

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3961966号
(P3961966)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/41 (2006.01)

H O 4 N 1/41

B

H O 4 N 1/38 (2006.01)

H O 4 N 1/38

請求項の数 27 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2003-25108 (P2003-25108)
 (22) 出願日 平成15年1月31日(2003.1.31)
 (65) 公開番号 特開2004-236217 (P2004-236217A)
 (43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)
 審査請求日 平成17年11月16日(2005.11.16)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 佐野 豊
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 松原 章雄
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

審査官 曾我 亮司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不要部除去装置、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び不要部除去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析手段と、

この構文解析手段の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取手段と、

このパケット長読取手段で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去手段と、
 を備える不要部除去装置。

【請求項2】

前記不要部除去手段により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成手段を備える請求項1記載の不要部除去装置。

【請求項3】

前記構文解析手段における構文解析条件を指定する条件指定手段を備える請求項1または2記載の不要部除去装置。

【請求項4】

前記不要部除去手段は、

前記パケット長読取手段で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領

域毎に除去する請求項 1 ないし 3 のいずれか一記載の不要部除去装置。

【請求項 5】

前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換える請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の不要部除去装置。

【請求項 6】

置き換えられる別の符号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データである請求項 5 記載の不要部除去装置。

【請求項 7】

前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除する請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の不要部除去装置。

10

【請求項 8】

削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データである請求項 7 記載の不要部除去装置。

【請求項 9】

削除される符号データの一部は、色差成分の符号データである請求項 7 記載の不要部除去装置。

【請求項 10】

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルである請求項 1 ないし 9 のいずれか一記載の不要部除去装置。

【請求項 11】

20

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントである請求項 1 ないし 9 のいずれか一記載の不要部除去装置。

【請求項 12】

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックである請求項 1 ないし 9 のいずれか一記載の不要部除去装置。

【請求項 13】

画像データについて 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化する画像圧縮装置と、

この画像圧縮装置により圧縮符号化された画像データについての符号列データに基づき、前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する請求項 1 ないし 12 のいずれか一記載の不要部除去装置と、

30

を備える画像処理装置。

【請求項 14】

コンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データについて 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析機能と、

この構文解析機能の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取機能と、

40

このパケット長読取機能で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去機能と、

を実行させるコンピュータに読取り可能なプログラム。

【請求項 15】

前記不要部除去機能により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成機能を前記コンピュータに実行させる請求項 14 記載のプログラム。

【請求項 16】

前記構文解析機能における構文解析条件を指定する条件指定機能を前記コンピュータに実行させる請求項 14 または 15 記載のプログラム。

【請求項 17】

50

前記不要部除去機能は、

前記パケット長読取機能で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領域毎に除去する請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 1 8】

前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換える請求項 1 4 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 1 9】

置き換えられる別の符号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データである請求項 1 8 記載のプログラム。

10

【請求項 2 0】

前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除する請求項 1 4 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 2 1】

削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データである請求項 2 0 記載のプログラム。

【請求項 2 2】

削除される符号データの一部は、色差成分の符号データである請求項 2 0 記載のプログラム。

【請求項 2 3】

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルである請求項 1 4 ないし 2 2 のいずれか一記載のプログラム。

20

【請求項 2 4】

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントである請求項 1 4 ないし 2 2 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 2 5】

分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックである請求項 1 4 ないし 2 2 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 2 6】

請求項 1 4 ないし 2 5 のいずれか一記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

30

【請求項 2 7】

画像データについて 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析工程と、

この構文解析工程の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取工程と、

このパケット長読取工程で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去工程と、
を含む不要部除去方法。

【発明の詳細な説明】

40

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、不要部除去装置、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び不要部除去方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像入力技術およびその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ (Digital Camera) を例にあげると、3 0 0 万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子 (CCD: Charge Coupled Device) の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようにな

50

ってきた。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【0003】

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、CRTやLCD（液晶表示デバイス）、PDP（プラズマ表示デバイス）等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【0004】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっており、今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まると予想されている。実際、パーソナルコンピュータ（Personal Computer）やインターネットをはじめとするネットワークに関連する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させている。特に最近では、携帯電話やノートパソコン等のモバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送あるいは受信する機会が急増している。

10

【0005】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【0006】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高圧縮率でも高画質な画像を復元可能なJPEG2000という新しい方式が規格化されつつある。かかるJPEG2000においては、画像を矩形領域（タイル）に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸長処理を行うことが可能である。すなわち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。

20

【0007】

一般に、紙文書（原稿）を電子化して保存するような場合には、以下に示すような処理を順番に実行することになる。まず、紙文書（原稿）をスキャナやデジタルスチルカメラ等の画像入力装置を使用して一枚ずつ読み込む。次いで、読み込んだ画像データをJPEGやJPEG2000等の符号化データに画像圧縮装置を使用して変換する。最後に、圧縮処理した符号化データを記憶装置に記憶保存する。

【0008】

ところで、上述したように紙文書（原稿）をスキャナ等の画像入力装置を使用して読み込んだ場合、その画像データが、本来は必要のない不要情報で汚れている場合がある。本来は必要のない不要情報で汚れている場合としては、例えば、図17に示すように紙文書（原稿）に開けられているファイリング用のパンチ穴aがそのままデータとして残ってしまう場合や、図18に示すように紙文書（原稿）の外周部に影bが生じてしまう場合がある。また、紙文書（原稿）が製本された書類の場合には、図19に示すように、外周部のみならず綴じ部にも影cが生じてしまう場合がある。

30

【0009】

このように電子化された紙文書（原稿）が不要情報で汚れている状態で、それらの紙文書（原稿）の画像データに対して文字認識を行うOCR（Optical Character Reader）処理を実行した場合には、文字認識精度が低くなるという問題がある。

40

【0010】

そこで、従来においては、画像処理ソフトを用いて、このような紙文書（原稿）の画像データから本来は必要のない不要情報を除去するようにしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、画像処理ソフトを用いて紙文書（原稿）の画像データから不要情報を除去する処理は、処理時間が長くなり処理速度が遅くなるという問題がある。例えば、画像圧縮装置を使用して変換されたJPEGやJPEG2000等の符号化データに基づいて不要情報を除去する手法によれば、符号化された周波数変換係数値を復号化し、さらに、逆量子化すると

50

いう複雑な処理が必要であるため、処理時間が長くなることから、処理速度の高速化が望まれている。

【0012】

本発明の目的は、不要情報の除去を短時間で実行することができる不要部除去装置、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び不要部除去方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の不要部除去装置は、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析手段と、この構文解析手段の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取手段と、このパケット長読取手段で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去手段と、を備える。

10

【0014】

したがって、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報が除去される。これにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になるので、不要情報の除去を短時間で実行することが可能になる。

20

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成手段を備える。

【0016】

したがって、汎用のデコーダで、新たに生成した符号列データを伸長することが可能となる。

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の不要部除去装置において、前記構文解析手段における構文解析条件を指定する条件指定手段を備える。

30

【0018】

したがって、例えば、構文解析条件として矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域等を任意に指定することにより、符号量の精度と読取速度をユーザの望みに応じて最適化することが可能になる。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記パケット長読取手段で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領域毎に除去する。

【0020】

40

したがって、不要情報を含む領域のパケット長は周辺の領域のパケット長に比較して大きくなることが多いことから、例えば不要情報を含む領域周辺に位置する領域のパケット長を閾値とすることで、画像データに存在する不要情報が確実に抽出され除去される。

【0021】

請求項5記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換える。

【0022】

したがって、別の符号データを、例えば白色の画像の符号データとすることで、不要情報を除去することが可能になる。

50

【0023】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の不要部除去装置において、置き換えられる別の符号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データである。

【0024】

したがって、別の符号データを、例えば画像データ中の背景部分の符号データとすることで、不要情報を除去することが可能になる。

【0025】

請求項7記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除する。

10

【0026】

したがって、不要情報の画像が不明瞭となり、不要情報部分を処理する前に比較して、画像の汚れが気にならなくなる。

【0027】

請求項8記載の発明は、請求項7記載の不要部除去装置において、削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データである。

【0028】

したがって、不要情報の画像が不明瞭になる。

【0029】

請求項9記載の発明は、請求項7記載の不要部除去装置において、削除される符号データの一部は、色差成分の符号データである。

20

【0030】

したがって、不要情報の画像が不明瞭になる。

【0031】

請求項10記載の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルである。

【0032】

したがって、周波数変換として離散ウェーブレット変換を用いることが可能になる。

【0033】

請求項11記載の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントである。

30

【0034】

したがって、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることが可能になる。

【0035】

請求項12記載の発明は、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックである。

【0036】

したがって、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることが可能になる。

40

【0037】

請求項13記載の発明の画像処理装置は、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化する画像圧縮装置と、この画像圧縮装置により圧縮符号化された画像データについての符号列データに基づき、前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する請求項1ないし12のいずれか一記載の不要部除去装置と、を備える。

【0038】

50

したがって、請求項 1 ないし 1 2 のいずれか一記載の発明と同様の作用を奏する画像処理装置を提供することが可能になる。

【0039】

請求項 1 4 記載の発明のプログラムは、コンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データについて 1 又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析機能と、この構文解析機能の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取機能と、このパケット長読取機能で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去機能と、を実行させる。

10

【0040】

したがって、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報が除去される。これにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になるので、不要情報の除去を短時間で実行することが可能になる。

【0041】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 4 記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成機能を前記コンピュータに実行させる。

20

【0042】

したがって、汎用のデコーダで、新たに生成した符号列データを伸長することが可能となる。

【0043】

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 4 または 1 5 記載のプログラムにおいて、前記構文解析機能における構文解析条件を指定する条件指定機能を前記コンピュータに実行させる。

【0044】

したがって、例えば、構文解析条件として矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域等を任意に指定することにより、符号量の精度と読取速度をユーザの望みに応じて最適化することが可能になる。

30

【0045】

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記パケット長読取機能で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領域毎に除去する。

【0046】

したがって、不要情報を含む領域のパケット長は周辺の領域のパケット長に比較して大きくなることが多いことから、例えば不要情報を含む領域周辺に位置する領域のパケット長を閾値とすることで、画像データに存在する不要情報が確実に抽出され除去される。

40

【0047】

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 1 4 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換える。

【0048】

したがって、別の符号データを、例えば白色の画像の符号データとすることで、不要情報を除去することが可能になる。

【0049】

請求項 1 9 記載の発明は、請求項 1 8 記載のプログラムにおいて、置き換えられる別の符

50

号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データである。

【0050】

したがって、別の符号データを、例えば画像データ中の背景部分の符号データとすることで、不要情報を除去することが可能になる。

【0051】

請求項20記載の発明は、請求項14ないし17のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除する。

【0052】

したがって、不要情報の画像が不明瞭となり、不要情報部分进行处理する前に比較して、画像の汚れが気にならなくなる。 10

【0053】

請求項21記載の発明は、請求項20記載のプログラムにおいて、削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データである。

【0054】

したがって、不要情報の画像が不明瞭になる。

【0055】

請求項22記載の発明は、請求項20記載のプログラムにおいて、削除される符号データの一部は、色差成分の符号データである。

【0056】

したがって、不要情報の画像が不明瞭になる。 20

【0057】

請求項23記載の発明は、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルである。

【0058】

したがって、周波数変換として離散ウェーブレット変換を用いることが可能になる。

【0059】

請求項24記載の発明は、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントである。

【0060】

したがって、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることが可能になる。 30

【0061】

請求項25記載の発明は、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックである。

【0062】

したがって、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることが可能になる。 40

【0063】

請求項26記載の発明の記憶媒体は、請求項14ないし25のいずれか一記載のプログラムを記憶している。

【0064】

したがって、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読み取らせることにより、請求項14ないし25のいずれか一記載の発明と同様の作用を得ることが可能になる。

【0065】

請求項27記載の発明の不要部除去方法は、画像データについて1又は複数の矩形領域に 50

分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析工程と、この構文解析工程の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取工程と、このパケット長読取工程で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去工程と、を含む。

【0066】

したがって、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報が除去される。これにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になるので、不要情報の除去を短時間で実行することが可能になる。

10

【0067】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態を図1ないし図16に基づいて説明する。

【0068】

最初に、本発明の前提となる「階層符号化アルゴリズム」及び「JPEG2000アルゴリズム」の概要について説明する。

【0069】

図1は、JPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。このシステムは、色空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の各機能ブロックにより構成されている。

20

【0070】

このシステムが従来のJPEGアルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは変換方式である。JPEGでは離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)を用いているのに対し、この階層符号化アルゴリズムでは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102において、離散ウェーブレット変換(DWT: Discrete Wavelet Transform)を用いている。DWTはDCTに比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所を有し、この点が、JPEGの後継アルゴリズムであるJPEG2000でDWTが採用された大きな理由の一つとなっている。

30

【0071】

また、他の大きな相違点は、この階層符号化アルゴリズムでは、システムの最終段に符号形成を行うために、タグ処理部105の機能ブロックが追加されていることである。このタグ処理部105で、画像の圧縮動作時には圧縮データが符号列データとして生成され、伸長動作時には伸長に必要な符号列データの解釈が行われる。そして、符号列データによって、JPEG2000は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、ブロック・ベースでのDWTにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層(デコンポジション・レベル)で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることができるようになる(後述する図3参照)。

40

【0072】

原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換101が接続される場合が多い。例えば、原色系のR(赤)/G(緑)/B(青)の各コンポーネントからなるRGB表色系や、補色系のY(黄)/M(マゼンタ)/C(シアン)の各コンポーネントからなるYMC表色系から、YUVあるいはYCbCr表色系への変換又は逆変換を行う部分がこれに相当する。

【0073】

次に、JPEG2000アルゴリズムについて説明する。

【0074】

カラー画像は、一般に、図2に示すように、原画像の各コンポーネント111(ここでは

50

R G B原色系)が、矩形をした領域によって分割される。この分割された矩形領域は、一般にブロックあるいはタイルと呼ばれているものであるが、JPEG2000では、タイルと呼ぶことが一般的であるため、以下、このような分割された矩形領域をタイルと記述することにする(図2の例では、各コンポーネント111が縦横4×4、合計16個の矩形のタイル112に分割されている)。このような個々のタイル112(図2の例で、R00, R01, ..., R15/G00, G01, ..., G15/B00, B01, ..., B15)が、画像データの圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、画像データの圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、また、タイル112毎に、独立に行われる。

【0075】

画像データの符号化時には、各コンポーネント111の各タイル112のデータが、図1の色空間変換・逆変換部101に入力され、色空間変換を施された後、2次元ウェーブレット変換部102で2次元ウェーブレット変換(順変換)が施されて、周波数帯に空間分割される。

【0076】

図3には、デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像(OLL)(デコンポジション・レベル0)に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル1に示すサブバンド(1LL, 1HL, 1LH, 1HH)を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル2に示すサブバンド(2LL, 2HL, 2LH, 2HH)を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル3に示すサブバンド(3LL, 3HL, 3LH, 3HH)を分離する。図3では、各デコンポジション・レベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、網掛けで表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を3としたとき、網掛けで示したサブバンド(3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH)が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0077】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図1に示す量子化・逆量子化部103で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【0078】

この量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシント」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図4に示したように、一つのプレシントは、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行う際の基本単位となる。

【0079】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。

【0080】

ここで、図5はビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。図5に示すように、この例は、原画像(32×32画素)を16×16画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々8×8画素と4×4画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられており、この例では、プレシントが番号0から3まで、コード・ブロックが番号0から3まで割り当てられている。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆(5, 3)フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジション・レベル1のウェーブレット係数値を求めている。

10

20

30

40

50

【0081】

また、タイル0／プレシント3／コード・ブロック3について、代表的な「レイヤ」構成の概念の一例を示す説明図も図5に併せて示す。変換後のコード・ブロックは、サブバンド（1LL，1HL，1LH，1HH）に分割され、各サブバンドにはウェーブレット係数値が割り当てられている。

【0082】

レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解し易い。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ0，1，2，3は、各々、1，3，1，3のビットプレーンから成っている。そして、LSB（Least Significant Bit：最下位ビット）に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB（Most Significant Bit：最上位ビット）に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

10

【0083】

図1に示すエントロピー符号化・復号化部104では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネント111のタイル112に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネント111について、タイル112単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部105は、エントロピー符号化・復号化部104からの全符号化データを1本の符号列データに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。

【0084】

図6には、この符号列データの1フレーム分の概略構成を示している。この符号列データの先頭と各タイルの符号データ（bit stream）の先頭にはヘッダ（メインヘッダ（Main header）、タイル境界位置情報等であるタイルパートヘッダ（tile part header））と呼ばれるタグ情報が付加され、その後、各タイルの符号化データが続く。なお、メインヘッダ（Main header）には、符号化パラメータや量子化パラメータが記述されている。そして、符号列データの終端には、再びタグ（end of codestream）が置かれる。また、図7は、符号化されたウェーブレット係数値が収容された packets をサブバンド毎に表わしたコード・ストリーム構造を示すものである。図7に示すように、タイルによる分割処理を行っても、あるいはタイルによる分割処理を行わなくても、同様の packets 列構造を持つことになる。

20

30

【0085】

一方、符号化データの復号化時には、画像データの符号化時とは逆に、各コンポーネント111の各タイル112の符号列データから画像データを生成する。この場合、タグ処理部105は、外部より入力した符号列データに付加されたタグ情報を解釈し、符号列データを各コンポーネント111の各タイル112の符号列データに分解し、その各コンポーネント111の各タイル112の符号列データ毎に復号化処理（伸長処理）を行う。このとき、符号列データ内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部103で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部104で、このコンテキストと符号列データから確率推定によって復号化を行い、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを2次元ウェーブレット変換・逆変換部102で2次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部101によって元の表色系の画像データに変換される。

40

【0086】

以上が、「JPEG2000アルゴリズム」の概要である。

【0087】

以下、本発明の実施の一形態について説明する。なお、ここでは、JPEG2000を代表とする画像圧縮伸長技術に関する例について説明するが、言うまでもなく、本発明は以下の説明

50

の内容に限定されるものではない。

【0088】

本実施の形態のサーバコンピュータ及びクライアントコンピュータは、そのコンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行される画像処理プログラムによって動作制御されて画像処理を実行する。本実施の形態では、そのような画像処理プログラムを記憶する記憶媒体も紹介する。

【0089】

図8は、本実施の形態におけるシステム構築例を示す模式図である。

【0090】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、サーバコンピュータ2にLAN (Local Area Network) 等のネットワーク3を介して画像処理装置であるクライアントコンピュータ4が複数台接続されたサーバクライアントシステム1を想定する。このサーバクライアントシステム1は、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力装置5及びプリンタ等の画像出力装置6をネットワーク3上でシェアし得る環境が整えられている。また、ネットワーク3上には、マルチファンクションペリフェラルと称されるMFP7が接続され、このMFP7が画像入力装置5や画像出力装置6として機能するように環境が構築されていても良い。

【0091】

このようなサーバクライアントシステム1は、例えばイントラネット8を介して別のサーバクライアントシステム1とのデータ通信可能に構築され、インターネット通信網9を介して外部環境とデータ通信可能に構築されている。

【0092】

サーバコンピュータ2は、文書管理サーバ2aとデータ変換サーバ2bとで構成されている。文書管理サーバ2aは、各種文書の画像イメージを画像データとして記憶する文書管理機能を発揮するものである。データ変換サーバ2bは、例えば画像データにOCR (Optical Character Reader) 処理を施してテキストデータを抽出する等のデータ変換機能を発揮するものである。

【0093】

以下においては、本発明の特長的な機能を発揮する画像処理装置であるクライアントコンピュータ4について説明する。

【0094】

図9は、本実施の形態における画像処理装置としてのクライアントコンピュータ4のモジュール構成図である。クライアントコンピュータ4は、情報処理を行うCPU (Central Processing Unit) 11、情報を格納するROM (Read Only Memory) 12及びRAM (Random Access Memory) 13等の一次記憶装置14、後述する圧縮符号を記憶する記憶部であるHDD (Hard Disk Drive) 15等の二次記憶装置16、情報を保管したり外部に情報を配布したり外部から情報を入手するためのCD-ROMドライブ等のリムーバブルディスク装置17、ネットワーク3を介して画像入力装置5や外部の他のコンピュータと通信により情報を伝達するためのネットワークインターフェース18、処理経過や結果等を操作者に表示するCRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) 等の表示装置19、並びに操作者がCPU11に命令や情報等を入力するためのキーボード20、マウス等のポインティングデバイス21等から構成されており、これらの各部間で送受信されるデータをバスコントローラ22が調停して動作する。

【0095】

このようなクライアントコンピュータ4では、ユーザが電源を投入するとCPU11がROM12内のローダーというプログラムを起動させ、HDD15よりオペレーティングシステムというコンピュータのハードウェアとソフトウェアとを管理するプログラムをRAM13に読み込み、このオペレーティングシステムを起動させる。このようなオペレーティングシステムは、ユーザの操作に応じてプログラムを起動したり、情報を読み込んだり、保存を行ったりする。オペレーティングシステムのうち代表的なものとしては、Win

10

20

30

40

50

d o w s（登録商標）、U N I X（登録商標）等が知られている。これらのオペレーティングシステム上で走る動作プログラムをアプリケーションプログラムと呼んでいる。

【0096】

ここで、クライアントコンピュータ4は、アプリケーションプログラムとして、画像処理プログラムをHDD15に記憶している。この意味で、HDD15は、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【0097】

また、一般的には、クライアントコンピュータ4のHDD15等の二次記憶装置16にインストールされる動作プログラムは、CD-ROMやDVD-ROM等の光情報記録メディアやFD等の磁気メディア等に記録され、この記録された動作プログラムがHDD15等の二次記憶装置16にインストールされる。このため、CD-ROM等の光情報記録メディアやFD等の磁気メディア等の可搬性を有する記憶媒体も、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体となり得る。さらには、画像処理プログラムは、例えばネットワークインターフェース18を介して外部から取り込まれ、HDD15等の二次記憶装置16にインストールされても良い。

10

【0098】

クライアントコンピュータ4は、オペレーティングシステム上で動作する画像処理プログラムが起動すると、この画像処理プログラムに従い、CPU11が各種の演算処理を実行して各部を集中的に制御する。クライアントコンピュータ4のCPU11が実行する各種の演算処理のうち、本実施の形態の特長的な処理について以下に説明する。

20

【0099】

ここで、クライアントコンピュータ4のCPU11が実行する各種の演算処理により実現される機能について説明する。図10に示すように、画像処理装置であるクライアントコンピュータ4は、画像入力装置5で読み取った画像データを圧縮符号化する画像圧縮装置4aと、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データから本来は必要のない不要情報を除去するための不要部除去装置4bと、の各機能をCPU11が実行する各種の演算処理により実現する。

【0100】

画像圧縮装置4aは、周波数変換にDCTを使ったJPEG、あるいは周波数変換にDWTを使ったJPEG2000アルゴリズムによって、デジタル画像データを符号化する。本実施の形態における画像圧縮装置4aは、画像のデジタル画素値信号を「JPEG2000アルゴリズム」に従って圧縮符号化する。なお、「JPEG2000アルゴリズム」に従った圧縮符号化処理については、図1で示した空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の説明において前述したので、ここでの説明は省略する。この画像圧縮装置4aにおける処理により、元の画像のR、G、Bの各コンポーネントの画像データは、フレーム毎に1又は複数（通常は複数）のタイルに分割され、このタイル毎に階層的に圧縮符号化された符号化データとなる。

30

【0101】

不要部除去装置4bは、画像圧縮装置4aから出力される符号列データに基づいて、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データから本来は必要のない不要情報を除去し、ネットワークインターフェース18を介しサーバコンピュータ2に出力し、または、HDD(Hard Disk Drive)15に記憶する。画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データにおける本来は必要のない不要情報とは、前述したように、紙文書（原稿）に開けられているファイリング用のパンチ穴がそのままデータとして残ってしまった部分、紙文書（原稿）の外周部や綴じ部に生じた影等である。

40

【0102】

この不要部除去装置4bは、図11に示すように、符号列の入力を受け付ける符号列入力手段41、構文解析手段42、不要部除去手段43、パケット長読取手段44、抽出条件指定手段45、符号列作成手段46、符号列を出力する符号列出力手段47の各種手段か

50

ら構成される。これらの各種手段は、前述の画像処理プログラムにしたがってCPU 11が行う処理により実現している。なお、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路（図示せず）を別途設け、論理回路の動作により各種手段の機能を実現するようにするのが望ましい。

【0103】

次に、不要部除去装置4bを構成する各部について説明する。

【0104】

構文解析手段42は、画像圧縮装置4aから入力された符号列データの構文すなわちヘッダ部に記述されているデータを解釈し、パケット長読取手段44に「ヘッダ部情報」を出力するものである。ここで、図12は構文解析手段42によるヘッダ部情報の読み取りを示す説明図である。図12に示すように、ペイロード部のデータ量、すなわち、「パケット長」は、周波数変換係数値の数の和（周波数変換係数値の符号量）であって、ヘッダ部に記述されている。ここでは、周波数変換係数値はウェーブレット係数値である。そして、構文解析手段42は、このヘッダ部情報を読み取ってパケット長読取手段44に対して出力する。

10

【0105】

抽出条件指定手段45は、パケット長読取手段44に対して必要十分な情報だけを提供すべく、画像圧縮装置4aから入力された符号列データについての矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域を各々指定する条件指定手段として機能するものである。このように符号列データについて、矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域を任意に指定することにより、符号量の精度と読取速度を、ユーザの望みに応じて最適化することが可能である。すなわち、符号量の読取精度と読取速度の間にあるトレード・オフ関係を考慮に入れて、高速化を重視する場合には、小さな矩形領域の、輝度成分の低域サブバンドだけに注目すればよい。逆に、正確な符号量が必要な場合は、注目する矩形領域の面積を大きくし、サブバンドを高域まで調べればよい。

20

【0106】

ヘッダ部情報を受け取ったパケット長読取手段44は、そのヘッダ部情報から入力原稿のパケット長データを読み取り、不要部除去手段43に対して出力する。

【0107】

不要部除去手段43は、概略的には、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の符号データのヘッダ部情報（「パケット長」）に基づいて画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データにおける本来は必要のない不要情報を除去するものである。

30

【0108】

ここで、不要部除去手段43による画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データにおける本来は必要のない不要情報の除去について説明する。ここでは、ペイロード部のデータ量、すなわち、「パケット長」に基づいて画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データにおける本来は必要のない不要情報を除去する手法について説明する。ここで、図13は不要部除去手段43の構成を示す機能ブロック図である。図13に示すように、符号列データ及び「パケット長」を受け取った不要部除去手段43は、受け取った「パケット長」とユーザが設定した閾値とを比較し、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データに除去対象となる不要情報が含まれているか否かを判定する（除去対象決定手段43a）。

40

【0109】

受け取った「パケット長」が閾値以下である場合、すなわち、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データに除去対象となる不要情報が含まれていない場合には、受け取った符号列データはスイッチ43b及びヘッダ書換手段43cをそのまま通過し、受け取った符号列データはそのまま符号列データとして使われる。

【0110】

一方、受け取った「パケット長」が閾値を超えた場合、すなわち、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データに除去対象となる不要情報が含まれている場合には、スイ

50

ッチ4 3 bにおいて、受け取った符号列データの不要情報である符号データは予め用意されている別のパターン画像の符号データに置き換えられるか、または、受け取った符号列データの一部分が削除された後、ヘッダ書換手段4 3 cに出力される。

【0 1 1 1】

ヘッダ書換手段4 3 cでは、符号列データのヘッダ部の情報が書き換えられ、符号列データとしての体裁が整えられる。

【0 1 1 2】

ここで、不要情報である符号データを別のパターン画像の符号データに置き換える場合、一番容易なのは、白色の画像データを使うことである。なお、入力原稿の背景部分が薄汚れているようなときは、不要情報部分を純粋な白で置き換えるとかえって目立つことがあるので、そういう場合には、入力原稿の背景から得られた画像データを別のパターン画像の符号データとして使うのが適当である。

10

【0 1 1 3】

また、符号列データの一部を削除する場合には、サブバンドの場合は、高域部分、階層の深い部分から順に、符号データを捨てる。色成分の場合は、輝度成分を残し、色差成分を削除する。符号データを削除することにより、不要な領域の画像が不明瞭となり、不要情報部分を処理する前に比較して、画像の汚れが気にならなくなる。

【0 1 1 4】

符号列作成手段4 6は、不要部除去手段4 3により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整えるものである。こうすることにより、汎用のデコーダで、新たに生成した符号列データを伸長することが可能となる。

20

【0 1 1 5】

以上説明したような不要部除去装置4 bによる不要部除去処理の内容を、図1 4の不要部除去装置4 bによる不要部除去処理の流れを示すフローチャート、及び図1 5の画像データに対して不要部除去処理が施される様子を例示的に示す説明図を参照しつつ更に詳細に説明する。この不要部除去処理は、画像入力装置5による原稿の全領域の読取（本スキャン）の際に実行されるものである。ここでは、図1 5（a）に示したような画像データ（紙文書（原稿））に開けられているファイリング用のパンチ穴aがそのままデータとして残っていて、かつ、紙文書（原稿）の外周部（下辺及び右辺）に影bが生じている画像データが、画像入力装置5による原稿の全領域の読取（本スキャン）で得られたものとする。

30

【0 1 1 6】

図1 4に示すように、不要部除去処理は、まず、画像入力装置5によって読み取られた原稿の圧縮符号列データを取得すると（ステップS 1のY）、所定の領域の符号列データに係るヘッダ部情報を読み取る（ステップS 2）。

【0 1 1 7】

ここで、ステップS 2においてヘッダ部情報を読み取る「所定の領域」について説明する。本実施の形態におけるヘッダ部情報を読み取る「所定の領域」は、図1 5（b）に示すように、紙文書（原稿）の周縁部としている（図1 5（b）中、網点部分）。この紙文書（原稿）の周縁部は、紙文書（原稿）に開けられているファイリング用のパンチ穴が形成され、また、影が生じることが多いからである。図1 5（b）に示すように、画像入力装置5による読取範囲は、1または複数の矩形領域に分割されており、ここでは $11 \times 15 = 165$ 個の矩形領域に分割されている。したがって、ヘッダ部情報を読み取る「所定の領域」は、この分割された矩形領域単位で指定される。なお、このようなヘッダ部情報を読み取る「所定の領域」は、ユーザが任意に指定可能となっている。また、符号列がJPEG 2000フォーマットである場合、矩形領域として、タイル、プレシントあるいはコード・ブロックを用いることができる。

40

【0 1 1 8】

ステップS 2において所定の領域の符号列データに係るヘッダ部情報を読み取ると、矩形領域毎に順次ヘッダ部情報からパケット長を読み取り（ステップS 3）、読み取ったパケ

50

ット長と閾値を比較する（ステップS4）。ここで、図16は図15（a）に示した画像データの各矩形領域における「パケット長」分布を示すグラフである。図15（a）に示した画像データでは、パンチ穴a及び外周部（下辺及び右辺）の影bが位置する矩形領域には高周波成分が多くなる。すなわち、図16に示すように、このような本来は必要のない不要情報を含む矩形領域の符号量（パケット長）は、他の矩形領域に比較して大きくなる。なお、図15（b）及び図16においては、各矩形領域（タイル）の番号#を00～164で示してある。

【0119】

したがって、「パケット長」が閾値を超えた矩形領域については（ステップS4のN）、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データに除去対象となる不要情報が含まれているものと判断し、ステップS5の不要部除去処理を実行する。不要部除去処理は、前述したように、不要情報である符号データを予め用意されている別のパターン画像の符号データ（例えば、白色の画像データ）に置き換えるものである。これにより、不要な情報である不要部を、汚れの無い特定パターンで置き換えることができる。

10

【0120】

一方、「パケット長」が閾値以下であった矩形領域については（ステップS4のY）、画像入力装置5で読み取られた入力原稿の画像データに除去対象となる不要情報が含まれていないものと判断し、ステップS5の不要部除去処理は行わない。

【0121】

これらのステップS3～S5の処理は、指定された全ての矩形領域が終了するまで繰り返される（ステップS6のY）。

20

【0122】

すなわち、図15（c）に示すように、パンチ穴aまたは外周部（下辺及び右辺）の影bが位置する矩形領域は除去対象となる不要情報が含まれている矩形領域であると判断され（図15（c）中、斜線部分）、予め用意されている別のパターン画像の符号データ（例えば、白のデータ）に置き換えられ、不要情報（パンチ穴a及び外周部（下辺及び右辺）の影b）が除去される。図15（d）に、不要情報（パンチ穴a及び外周部（下辺及び右辺）の影b）が除去された状態を示す。

【0123】

ここに、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報が除去される。これにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能になるので、不要情報の除去を短時間で実行することが可能になる。

30

【0124】

なお、本実施の形態においては、原画像にタイル分割処理を施した場合について説明したが、これに限るものではない。原画像に対してタイル分割を行わない場合でも、プレシントやコード・ブロックを矩形領域として利用すれば、タイル分割を行った場合と同様に、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することが可能である。

40

【0125】

【発明の効果】

請求項1記載の発明の不要部除去装置によれば、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析手段と、この構文解析手段の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取手段と、このパケット長読取手段で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去手段と、を備え、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎の

50

パケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができるので、不要情報の除去を短時間で実行することができる。

【0126】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成手段を備えることにより、汎用のデコーダで、新たに生成した符号列データを伸長することができる。

【0127】

請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の不要部除去装置において、前記構文解析手段における構文解析条件を指定する条件指定手段を備えることにより、例えば、構文解析条件として矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域等を任意に指定することで、符号量の精度と読取速度をユーザの望みに応じて最適化することができる。

【0128】

請求項4記載の発明によれば、請求項1ないし3のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記パケット長読取手段で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領域毎に除去することにより、不要情報を含む領域のパケット長は周辺の領域のパケット長に比較して大きくなることが多いことから、例えば不要情報を含む領域周辺に位置する領域のパケット長を閾値とすることで、画像データに存在する不要情報を確実に抽出して除去することができる。

【0129】

請求項5記載の発明によれば、請求項1ないし4のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換えることにより、別の符号データを、例えば白色の画像の符号データとすることで、不要情報を除去することができる。

【0130】

請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の不要部除去装置において、置き換えられる別の符号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データであることにより、別の符号データを、例えば画像データ中の背景部分の符号データとすることで、不要情報を除去することができる。

【0131】

請求項7記載の発明によれば、請求項1ないし4のいずれか一記載の不要部除去装置において、前記不要部除去手段は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除することにより、不要情報の画像が不明瞭となり、不要情報部分を処理する前に比較して、画像の汚れが気にならなくなる。

【0132】

請求項8記載の発明によれば、請求項7記載の不要部除去装置において、削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データであることにより、不要情報の画像を不明瞭にすることができる。

【0133】

請求項9記載の発明によれば、請求項7記載の不要部除去装置において、削除される符号データの一部は、色差成分の符号データであることにより、不要情報の画像を不明瞭にすることができる。

【0134】

請求項10記載の発明によれば、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルであることにより、周波数変換として離散ウェーブレット変換を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0135】

請求項11記載の発明によれば、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントであることにより、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることができる。

【0136】

請求項12記載の発明によれば、請求項1ないし9のいずれか一記載の不要部除去装置において、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックであることにより、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることができる。

10

【0137】

請求項13記載の発明の画像処理装置によれば、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化する画像圧縮装置と、この画像圧縮装置により圧縮符号化された画像データについての符号列データに基づき、前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する請求項1ないし12のいずれか一記載の不要部除去装置と、を備えることにより、請求項1ないし12のいずれか一記載の発明と同様の作用効果を奏する画像処理装置を提供することができる。

20

【0138】

請求項14記載の発明のプログラムによれば、コンピュータにインストールされるか、あるいは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文を解析する構文解析機能と、この構文解析機能の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取機能と、このパケット長読取機能で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去機能と、を実行させ、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができるので、不要情報の除去を短時間で実行することができる。

30

【0139】

請求項15記載の発明によれば、請求項14記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能により不要情報が除去された符号列データを標準形式の符号列データに整える符号列作成機能を前記コンピュータに実行させることにより、汎用のデコーダで、新たに生成した符号列データを伸長することができる。

【0140】

請求項16記載の発明によれば、請求項14または15記載のプログラムにおいて、前記構文解析機能における構文解析条件を指定する条件指定機能を前記コンピュータに実行させることにより、例えば、構文解析条件として矩形領域の面積、コンポーネント（色成分）の数、サブバンドの帯域等を任意に指定することで、符号量の精度と読取速度をユーザの望みに応じて最適化することができる。

40

【0141】

請求項17記載の発明によれば、請求項14ないし16のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記パケット長読取機能で読み取られたパケット長と閾値とを比較し、パケット長が閾値を超える場合に、前記画像データに不要情報が存在すると判断し、当該不要情報を矩形領域毎に除去することにより、不要情報を含む領域のパケ

50

ット長は周辺の領域のパケット長に比較して大きくなることが多いことから、例えば不要情報を含む領域周辺に位置する領域のパケット長を閾値とすることで、画像データに存在する不要情報を確実に抽出して除去することができる。

【0142】

請求項18記載の発明によれば、請求項14ないし17のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データを別の符号データに置き換えることにより、別の符号データを、例えば白色の画像の符号データとすることで、不要情報を除去することができる。

【0143】

請求項19記載の発明によれば、請求項18記載のプログラムにおいて、置き換えられる別の符号データは、前記画像データ中の所定領域の符号データであることにより、別の符号データを、例えば画像データ中の背景部分の符号データとすることで、不要情報を除去することができる。

10

【0144】

請求項20記載の発明によれば、請求項14ないし17のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記不要部除去機能は、前記画像データに係る符号列データの不要情報である符号データの一部を削除することにより、不要情報の画像が不明瞭となり、不要情報部分を処理する前に比較して、画像の汚れが気にならなくなる。

【0145】

請求項21記載の発明によれば、請求項20記載のプログラムにおいて、削除される符号データの一部は、高周波のサブバンドの符号データであることにより、不要情報の画像を不明瞭にすることができる。

20

【0146】

請求項22記載の発明によれば、請求項20記載のプログラムにおいて、削除される符号データの一部は、色差成分の符号データであることにより、不要情報の画像を不明瞭にすることができる。

【0147】

請求項23記載の発明によれば、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるタイルであることにより、周波数変換として離散ウェーブレット変換を用いることができる。

30

【0148】

請求項24記載の発明は、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるプレシントであることにより、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることができる。

【0149】

請求項25記載の発明によれば、請求項14ないし22のいずれか一記載のプログラムにおいて、分割単位である矩形領域は、「JPEG2000アルゴリズム」におけるコード・ブロックであることにより、タイル分割をしない場合（全画像領域＝タイル）にも、タイル単位と同じように、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができる。また、検出単位をタイルよりも小さな画像領域にすることができる。

40

【0150】

請求項26記載の発明の記憶媒体によれば、請求項14ないし25のいずれか一記載のプログラムを記憶していることにより、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読み取らせることで、請求項14ないし25のいずれか一記載の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【0151】

請求項27記載の発明の不要部除去方法によれば、画像データについて1又は複数の矩形領域に分割し当該矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより

50

作成した符号列データの構文を解析する構文解析工程と、この構文解析工程の解析結果に基づき、符号列データを構成するパケットのパケット長を矩形領域毎に読み取るパケット長読取工程と、このパケット長読取工程で読み取られたパケット長に基づいて前記画像データに存在する本来は必要のない不要情報を矩形領域毎に除去する不要部除去工程と、を含み、画像データの所定領域を矩形領域毎に画素値を周波数変換し階層的に圧縮符号化することにより作成した符号列データの構文の解析結果に基づいて読み取られた矩形領域毎のパケット長に基づき、画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することにより、符号列データを復号化し逆量子化するという複雑な処理を経ることなく、符号状態で画像データに存在する本来は必要のない不要情報を除去することができるので、不要情報の除去を短時間で実行することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の前提となるJPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【図2】原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【図3】デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図4】プレシントを示す説明図である。

【図5】ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【図6】符号列データの1フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【図7】符号化されたウェーブレット係数値が収容されたパケットをサブバンド毎に表わしたコード・ストリーム構造を示す説明図である。

20

【図8】本発明の実施の一形態のシステム構築例を示す模式図である。

【図9】画像処理装置としてのクライアントコンピュータのモジュール構成図である。

【図10】画像処理装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図11】不要部除去装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図12】構文解析手段によるヘッダ部情報の読み取りを示す説明図である。

【図13】不要部除去手段の構成を示す機能ブロック図である。

【図14】不要部除去装置による不要部除去処理の流れを示すフローチャートである。

【図15】画像データに対して不要部除去処理が施される様子を例示的に示す説明図である。

30

【図16】図15(a)に示した画像データの各矩形領域における「パケット長」分布を示すグラフである。

【図17】画像データが本来は必要のない不要情報で汚れている場合の一例を示す説明図である。

【図18】画像データが本来は必要のない不要情報で汚れている場合の一例を示す説明図である。

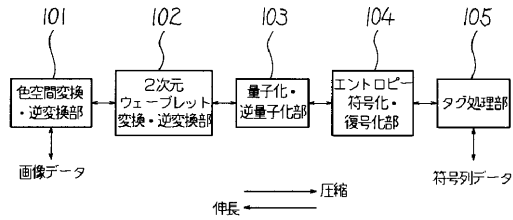
【図19】画像データが本来は必要のない不要情報で汚れている場合の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

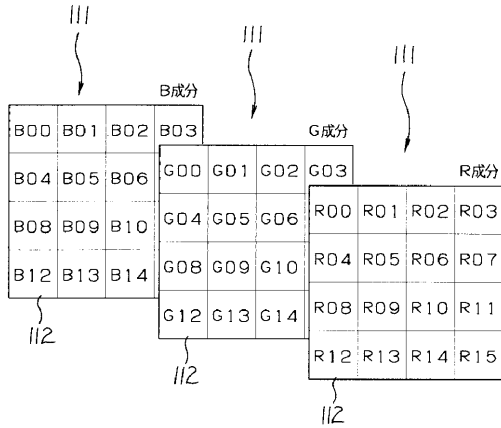
- 4 画像処理装置
- 4 a 画像圧縮装置
- 4 b 不要部除去装置
- 1 5 記憶媒体
- 4 2 構文解析手段
- 4 3 不要部除去手段
- 4 4 パケット長読取手段
- 4 5 条件指定手段
- 4 6 符号列作成手段

40

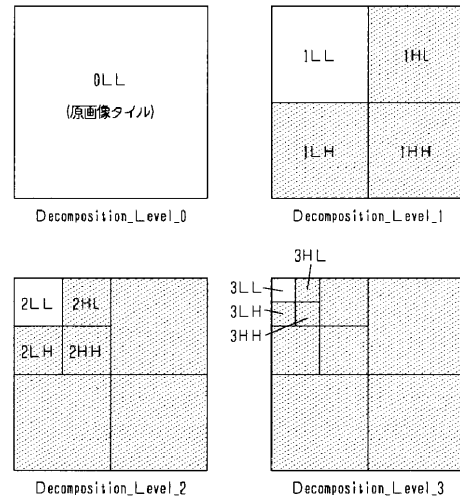
【図 1】



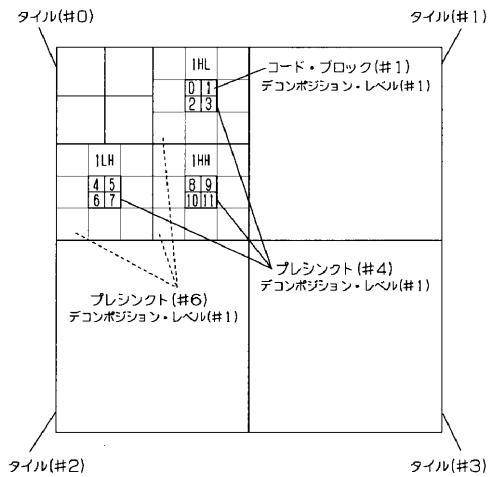
【図 2】



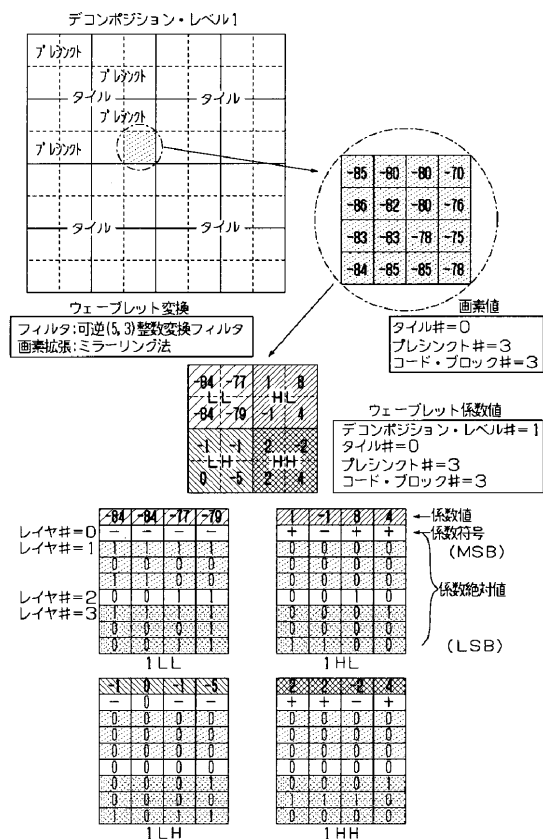
【図 3】



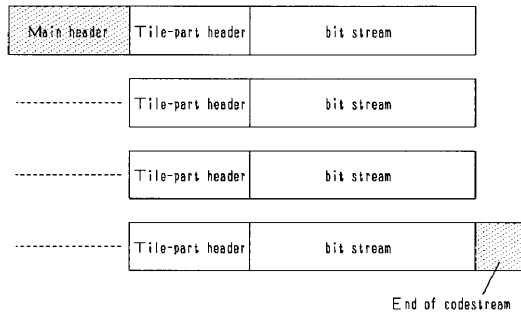
【図 4】



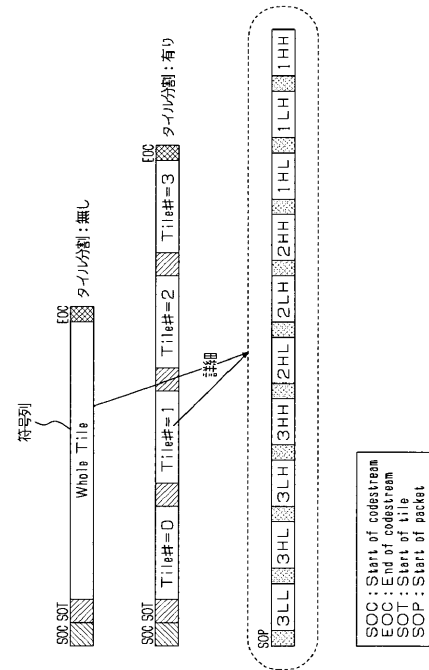
【図 5】



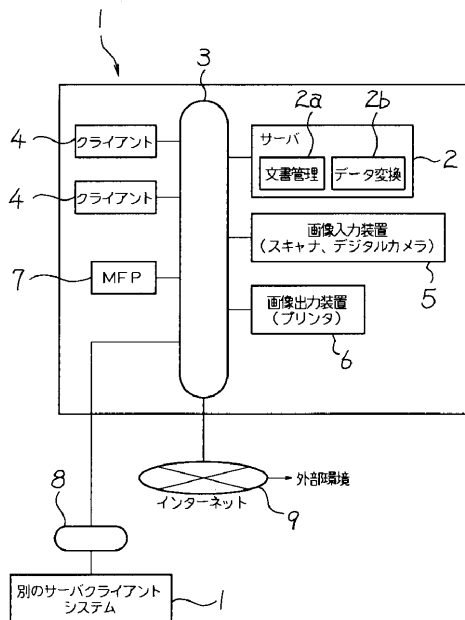
【図 6】



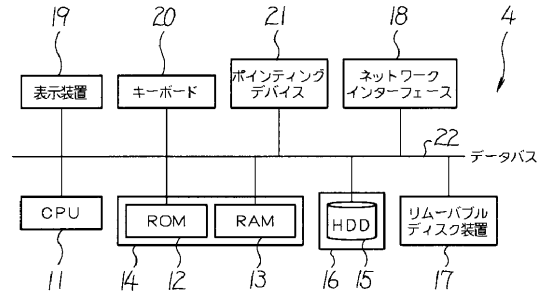
【図 7】



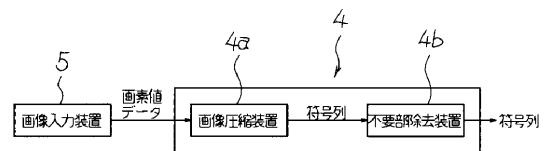
【図 8】



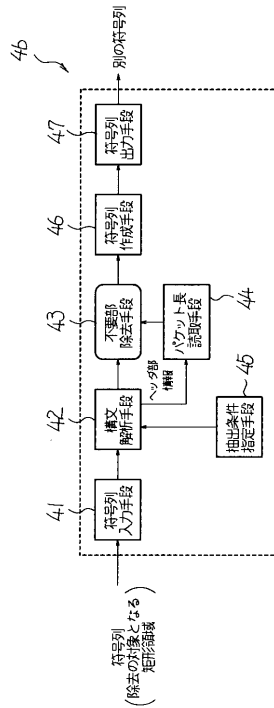
【図 9】



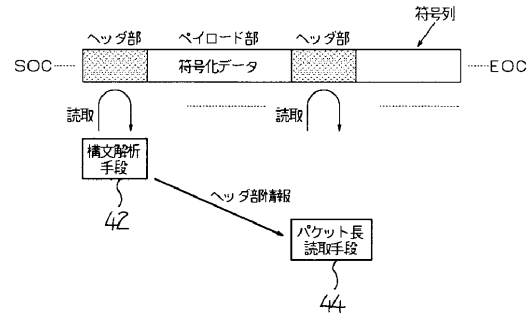
【図 10】



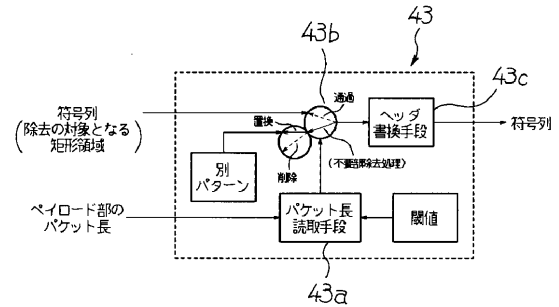
【図 1 1】



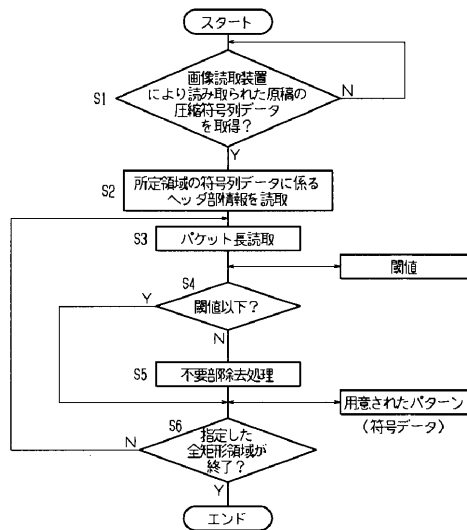
【図 1 2】



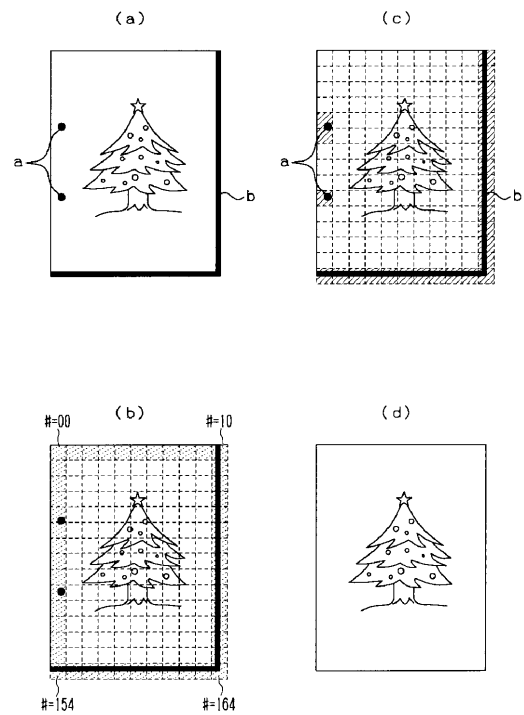
【図 1 3】



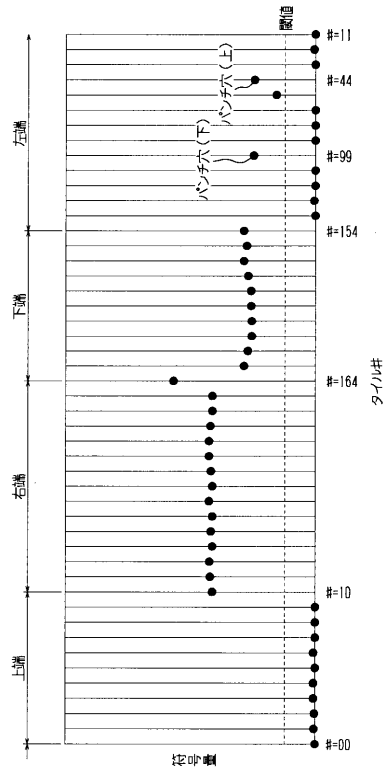
【図 1 4】



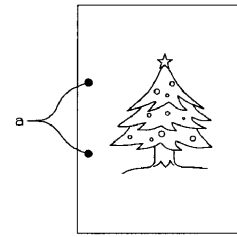
【図 1 5】



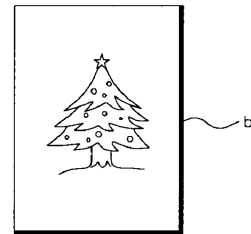
【図 16】



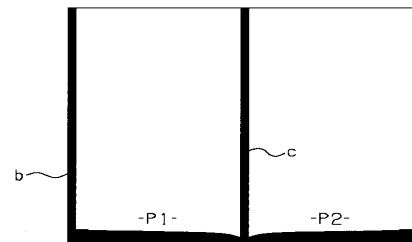
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-023413 (JP, A)
特開平09-307771 (JP, A)
特開平09-219860 (JP, A)
特開平05-304610 (JP, A)
特開平05-063997 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/41
H04N 1/38