

(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2004-236230

(P2004-236230A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 1/387	H04N 1/387	5B029
G06K 9/32	G06K 9/32	5B057
G06T 1/00	G06T 1/00 500B	5C076
G06T 7/60	G06T 7/60 150P	5C078
H04N 1/41	H04N 1/41 B	5L096
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 22 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-25139 (P2003-25139)

(22) 出願日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(71) 出願人 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 100101177

弁理士 柏木 慎史

(74) 代理人 100102130

弁理士 小山 尚人

(74) 代理人 100072110

弁理士 柏木 明

(72) 発明者 原 潤一

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 宮澤 利夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

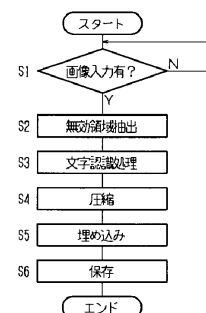
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】画像データの検索や管理、画像データに対する処理等に好適な符号化を実現する画像処理装置を得る。

【解決手段】原画像を圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置である複合機において、原画像から無効領域を抽出し、すなわち、領域識別処理を実行し（S2）、分割した複数領域に対して文字認識処理を実行して文字認識情報を生成し（S3）、領域識別情報や文字認識情報等の付加情報をコードストリーム中であって無効領域に対応する位置に埋め込むようにした（S5）。これにより、例えば、複数の画像データから必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することができる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原画像を 2 次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置において、
前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出手段と、
前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成手段と、
前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成手段により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記無効領域抽出手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記付加情報生成手段は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記付加情報生成手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の画像処理装置。

20

【請求項 5】

前記付加情報生成手段は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

原稿から前記原画像を光学的に読み取る読取光学系を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一記載の画像処理装置。

【請求項 9】

コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び 2 次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記伸長手段により伸長された画像を記録材に画像形成するプリンタエンジンを備えることを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

40

【請求項 11】

原画像を 2 次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置が備えるコンピュータに解釈され、前記コンピュータに、
前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出機能と、
前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成機能と、
前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成機能により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込機能と、
を実行させるプログラム。

【請求項 12】

50

前記無効領域抽出機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とする請求項 1 1 記載のプログラム。

【請求項 1 3】

前記付加情報生成機能は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載のプログラム。

【請求項 1 4】

前記付加情報生成機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とする請求項 1 1、1 2 又は 1 3 記載のプログラム。

10

【請求項 1 5】

前記付加情報生成機能は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とする請求項 1 1、1 2、1 3 又は 1 4 記載のプログラム。

【請求項 1 6】

前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 5 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 1 7】

前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 5 のいずれか一記載のプログラム。

【請求項 1 8】

コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び 2 次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長機能を備えることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 7 のいずれか一記載のプログラム。

20

【請求項 1 9】

請求項 1 1 ないし 1 8 のいずれか一記載のプログラムを記憶しているコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

30

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、スキャナ、デジタルカメラ、パーソナルコンピュータ、プリンタ、複写機、複合機（MFP）等の画像処理装置の普及に伴い、デジタル画像データをメモリやハードディスク等の記憶装置に保存したり、CD-ROM等の光ディスクに保存したり、さらには、インターネット等を介して伝送したりすることが身近なものになっている。このような画像データは、通常、圧縮されて記憶装置や光ディスク等に保存されている。また、記憶装置を備えるコンピュータや複合機等は、画像サーバとして使用されることも多くなってきている。

【0 0 0 3】

40

最近では、様々な技術により簡単に高精細画像を得ることができるが、高精細画像の画像データサイズは大きくなる傾向にあり、高精細画像の取扱いは困難になってきている。こうした高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長アルゴリズムとしては、現在、JPE G（Joint Photographic Experts Group）が最も広く用いられている。また、このJPE Gで採用されているDCT（離散コサイン変換）に代わる周波数変換として、近年、DWT（離散ウェーブレット変換）の採用が増加している。その代表例は、2001年に国際標準となったJPE G後継の画像圧縮伸長方式JPE G2000である。

【0 0 0 4】

このような圧縮された画像データはデジタルデータであるため、インターネット等を介す

50

る伝送や記憶装置への保存等を容易にするが、一方で、作成者に無断で改変される可能性が高いものである。これを防ぐため、作成者を特定するための署名情報を付加情報として原画像に埋め込む方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-42768公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1の技術では、原画像に付加情報として署名情報を埋め込むことはできるが、署名情報は原画像に関連する付加情報ではないため、作成者を特定するため以外、例えば画像データ検索等の二次的な利用に署名情報を用いることは難しい。また、原画像に関連する付加情報を原画像に埋め込んだ場合でも、その埋め込み位置によっては、付加情報を利用する際の処理時間が長くなる場合がある。 10

【0007】

また、ユーザは、記憶装置に格納された複数の画像データから文字領域又は写真領域を有する画像データや類似した画像を有する画像データを容易に検索できることを要望している。例えば、従来の技術においては、ユーザが、画像データに基づいて表示装置等に表示された画像や用紙等に印字された画像等を確認することで、文字領域又は写真領域を有する画像データや類似した画像を有する画像データ等を検索する場合が多く、利便性に欠けている。 20

【0008】

本発明の目的は、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等に好適な符号化を実現する画像処理装置、プログラム及び記憶媒体を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、原画像を2次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置において、前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出手段と、前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成手段と、前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成手段により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込手段と、を備えることを特徴とする。 30

【0010】

したがって、原画像から無効領域を抽出し、コードストリーム中であって抽出した無効領域に対応する位置に付加情報を符号として埋め込むことで、原画像の画像データが付加情報を有し、例えば、複数の画像データから必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することが可能となる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことが可能になる。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、前記無効領域抽出手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とする。 40

【0012】

したがって、原画像に対して領域識別処理を実行することで、簡単に精度良く無効領域を抽出することが可能になる。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とする。

【0014】

したがって、付加情報として文字認識情報を生成することによって、この文字認識情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから文字領域を有する画像データを検索する場合等、文字認識情報により簡単に検索することが可能となる。すなわち、文字認識情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことが可能になる。

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とする。

【0016】

したがって、付加情報として領域識別情報を生成することによって、この領域識別情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから写真領域を有する画像データを検索する場合等、領域識別情報により簡単に検索することが可能となる。すなわち、領域識別情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことが可能になる。

【0017】

請求項5記載の発明は、請求項1、2、3又は4記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とする。

【0018】

したがって、付加情報として傾き検出情報を生成することによって、この傾き検出情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、画像を表示装置に表示させたり、用紙に印字させたりする場合等、傾き検出情報により簡単に画像の傾きを補正することが可能となる。すなわち、傾き検出情報を利用することで、画像データに対する処理等を容易に行うことが可能になる。

【0019】

請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の画像処理装置において、前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする。

【0020】

したがって、付加情報を無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに埋め込むことによって、付加情報の耐性を高めることが可能になる。

【0021】

請求項7記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の画像処理装置において、前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする。

【0022】

したがって、付加情報を無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに埋め込むことによって、人の目による認識を不可能にすることが可能になる。

【0023】

請求項8記載の発明は、請求項1ないし7のいずれか一記載の画像処理装置において、原稿から前記原画像を光学的に読み取る読取光学系を備えることを特徴とする。

【0024】

したがって、原稿から原画像を読み取ることが可能になり、その結果として、読み取った原画像に対し画像処理等の様々な処理を実行することが可能になる。

【0025】

請求項9記載の発明は、請求項1ないし8のいずれか一記載の画像処理装置において、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び2次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長手段を備えることを特徴とする。

【0026】

10

20

30

40

50

したがって、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び２次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長することで、圧縮された画像が伸長され、その結果として、伸長された画像の表示装置等への表示や用紙等への印字等を実行することが可能になる。

【００２７】

請求項１０記載の発明は、請求項９記載の画像処理装置において、前記伸長手段により伸長された画像を記録材に画像形成するプリンタエンジンを備えることを特徴とする。

【００２８】

したがって、伸長された画像を用紙等の記録材に形成することが可能になる。

【００２９】

請求項１１記載の発明のプログラムは、原画像を２次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置が備えるコンピュータに解釈され、前記コンピュータに、前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出機能と、前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成機能と、前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成機能により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込機能と、を実行させる。

【００３０】

したがって、原画像から無効領域を抽出し、コードストリーム中であって抽出した無効領域に対応する位置に付加情報を符号として埋め込むことで、原画像の画像データが付加情報を有し、例えば、複数の画像データから必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することが可能となる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことが可能になる。

【００３１】

請求項１２記載の発明は、請求項１１記載のプログラムにおいて、前記無効領域抽出機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とする。

【００３２】

したがって、原画像に対して領域識別処理を実行することで、簡単に精度良く無効領域を抽出することが可能になる。

【００３３】

請求項１３記載の発明は、請求項１１又は１２記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とする。

【００３４】

したがって、付加情報として文字認識情報を生成することによって、この文字認識情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから文字領域を有する画像データを検索する場合等、文字認識情報により簡単に検索することが可能となる。すなわち、文字認識情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことが可能になる。

【００３５】

請求項１４記載の発明は、請求項１１、１２又は１３記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とする。

【００３６】

したがって、付加情報として領域識別情報を生成することによって、この領域識別情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから写真領域を有する画像データを検索する場合等、領域識別情報により簡単に検索することが可能となる。すなわち、領域識別情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことが可能に

10

20

30

40

50

なる。

【0037】

請求項15記載の発明は、請求項11、12、13又は14記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とする。

【0038】

したがって、付加情報として傾き検出情報を生成することによって、この傾き検出情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、画像を表示装置に表示させたり、用紙に印字させたりする場合等、傾き検出情報により簡単に画像の傾きを補正することが可能となる。すなわち、傾き検出情報を利用することで、画像データに対する処理等を容易に行うことが可能になる。 10

【0039】

請求項16記載の発明は、請求項11ないし15のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする。

【0040】

したがって、付加情報を無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに埋め込むことによって、付加情報の耐性を高めることが可能になる。

【0041】

請求項17記載の発明は、請求項11ないし15のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とする。 20

【0042】

したがって、付加情報を無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに埋め込むことによって、人の目による認識を不可能にすることが可能になる。

【0043】

請求項18記載の発明は、請求項11ないし17のいずれか一記載のプログラムにおいて、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び2次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長機能を備えることを特徴とする。

【0044】

したがって、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び2次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長することで、圧縮された画像が伸長され、その結果として、伸長された画像の表示装置等への表示や用紙等への印字等を実行することが可能になる。 30

【0045】

請求項19記載の発明のコンピュータ読取可能な記憶媒体は、請求項11ないし18のいずれか一記載のプログラムを記憶している。

【0046】

したがって、請求項11ないし18のいずれか一記載の発明と同様な作用を奏する。

【0047】

【発明の実施の形態】
本発明の第一の実施の形態を図1ないし図11に基づいて説明する。 40

【0048】

本実施の形態は、「JPEG2000アルゴリズム」を利用するものであるが、JPEG2000アルゴリズム自体は各種文献や公報等により周知であるので、詳細は省略し、その概要について説明する。

【0049】

図1はJPEG2000アルゴリズムの概要を説明するための機能ブロック図である。JPEG2000のアルゴリズムは、色空間変換・逆変換部100、2次元ウェーブレット変換・逆変換部101、量子化・逆量子化部102、エントロピー符号化・復号化部10 50

3、タグ処理部104で構成されている。

【0050】

JPEG2000の特徴の一つは、高圧縮領域における画質が良いという長所を持つ2次元離散ウェーブレット変換(DWT: Discrete Wavelet Transform)を用いている点である。また、もう一つの大きな特徴は、最終段に符号形成を行うためのタグ処理部104と呼ばれる機能ブロックが追加されており、符号列データであるコードストリームの生成や解釈が行われる点である。そして、コードストリームによって、JPEG2000は様々な便利な機能を実現できるようになっている。

【0051】

なお、画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換部100が用意されることが多い。この色空間変換・逆変換部100は、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、YCrCbあるいはYUV表色系への変換又は逆の変換を行う部分である。

【0052】

以下、JPEG2000アルゴリズム、特にウェーブレット変換について説明する。

【0053】

図2はカラー画像である原画像の分割された各コンポーネントの一例を概略的に示す模式図である。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110が、例えばRGB原色系によって分離される。さらに、画像の各コンポーネント110は、矩形をした領域であるタイル111によって分割される(図2の例では、各コンポーネント110が縦横4×4、合計16個の矩形のタイル111に分割されている)。このような個々のタイル111、例えば、R00, R01, ..., R15/G00, G01, ..., G15/B00, B01, ..., B15は、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110毎に、また、タイル111毎に、独立して行われる。

【0054】

画像データの符号化時には(図1参照)、各コンポーネント110の各タイル111のデータが色空間変換・逆変換部100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・逆変換部101で2次元ウェーブレット変換(順変換)が適用されて周波数帯に空間分割される。

【0055】

図3はデコンポジションレベル数が3である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概略的に示す模式図である。2次元ウェーブレット変換・逆変換部101は、画像のタイル分割によって得られたタイル画像(デコンポジションレベル0(120): 0LL)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(121)に示すサブバンド(1LL, 1HL, 1LH, 1HH)を分離する。引き続き、2次元ウェーブレット変換・逆変換部101は、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(122)に示すサブバンド(2LL, 2HL, 2LH, 2HH)を分離する。そして、2次元ウェーブレット変換・逆変換部101は、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(123)に示すサブバンド(3LL, 3HL, 3LH, 3HH)を分離する。なお、図3中では、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はグレーで示されている。例えば、デコンポジションレベル数を3とした場合、グレー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。

【0056】

次いで、量子化・逆量子化部102では(図1参照)、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た後、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。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。ここで、図4はプレシントを示す説明図である。図4に示すように、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。さらに、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。

【0057】

なお、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、J P E G 2 0 0 0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。 10

【0058】

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。 20

【0059】

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。

【0060】

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。 30

【0061】

エントロピー符号化・復号化部103では（図1参照）、コンテキストと対象ビットとから、確率推定によって各コンポーネント110の各タイル111に対する符号化を行う。こうして、画像の全てのコンポーネント110について、タイル111単位で符号化処理が行われる。

【0062】

最後に、タグ処理部104では（図1参照）、エントロピー符号化・復号化部103からの全符号化データを1本のコードストリーム（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。ここで、図6はコードストリームの構造の一例を概略的に示す模式図である。コードストリームの先頭と各タイル111を構成する部分タイルの先頭には、ヘッダ（メインヘッダ（Main header）、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111の符号化データ（bit stream）が続く。そして、コードストリームの終端には、再びタグ情報（end of codes stream）が付加される。 40

【0063】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネント110の各タイル111のコ 50

ードストリームから画像データを生成する。この場合、図1に示すように、タグ処理部104は、外部より入力されたコードストリーム（符号列データ）に付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネント110の各タイル111のコードストリームに分解し、その各コンポーネント110の各タイル111のコードストリーム毎に復号化処理（伸長処理）を行う。このとき、コードストリーム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102において、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を生成する。そして、エントロピー符号化・復号化部103では、そのコンテキストとコードストリームとから確率推定によって復号化を行って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101で2次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データ中の各コンポーネント110における各タイル111が復元される。復元されたデータは、色空間変換・逆変換部100によって元の表色系のデータに変換される。ここに、伸長手段又は伸長機能が実行される。

【0064】

次に、本実施の形態の画像処理装置である複合機1の構成例について説明する。本実施の形態の複合機1は、複写機能、プリンタ機能、スキャナ機能、ファクシミリ機能、画像サーバ機能等の複合機能を有している。

【0065】

図7は本実施の形態の複合機1を概略的に示す縦断面図である。複合機1は、原稿から原稿画像を読み取る画像読取部であるスキャナ2と、スキャナ2で読み取られた画像を用紙等の記録材に形成する画像形成部であるプリンタ3とを備えている。

【0066】

スキャナ2の本体ケース4の上面には、原稿（図示せず）が載置されるコンタクトガラス5が設けられている。原稿は、原稿面をコンタクトガラス5に対向させて載置される。コンタクトガラス5の上側には、コンタクトガラス5上に載置された原稿を押える原稿圧板6（いわゆるADFであってもよい）が設けられている。

【0067】

コンタクトガラス5の下方には、原稿画像を光学的に読み取るための読取光学系7が設けられている。この読取光学系7は、光を発光する光源8及びミラー9を搭載する第1走行体10、2枚のミラー11、12を搭載する第2走行体13、結像レンズ14を介してミラー9、11、12によって導かれる光を受光するCCD（Charge Coupled Device）イメージセンサ15等によって構成されている。CCDイメージセンサ15は、CCDイメージセンサ15上に結像される原稿からの反射光を光電変換することで光電変換データを生成する光電変換素子として機能する。光電変換データは、原稿からの反射光の強弱に応じた大きさを有する電圧値である。第1、第2走行体10、13は、コンタクトガラス5に沿って往復動自在に設けられており、後述する原稿画像の読取動作に際しては、図示しないモータ等の移動装置によって2：1の速度比で副走査方向にスキヤニング走行する。これにより、読取光学系7による原稿読取領域の露光走査が行われる。なお、本実施の形態では、読取光学系7側がスキヤニング走査を行う原稿固定型で示しているが、読取光学系7側が位置固定で原稿側が移動する原稿移動型であってもよい。

【0068】

プリンタ3は、シート状の用紙等の記録材を保持する記録材保持部16から電子写真方式のプリンタエンジン17及び定着器18を経由して排出部19へ至る記録材経路20を備えている。

【0069】

プリンタエンジン17は、感光体21、帯電器22、露光器23、現像器24、転写器25及びクリーナー26等を用いて、電子写真方式で感光体21の周囲に形成したトナー像を記録材に転写し、転写したトナー像を、定着器18によって記録材上に定着させる。なお、本実施の形態では、プリンタエンジン17が電子写真方式で画像形成を行うが、これ

に限るものではなく、例えば、インクジェット方式、昇華型熱転写方式、直接感熱記録方式等の様々な画像形成方式で画像形成を行うようにしても良い。

【0070】

このような複合機1は、複数のマイクロコンピュータで構成される制御系により制御される。図8はこれらの制御系のうち、画像処理に関わる制御系の電氣的な接続を概略的に示すブロック図である。この制御系は、CPU30、ROM31、RAM32、操作パネル33、IPU(Image Processing Unit)34、I/Oポート35、通信制御部36等がバス37で接続され構成されている。CPU30は、各種演算を行い、画像処理等の処理を集中的に制御する。ROM31には、CPU30が実行する処理に関わる各種プログラムや固定データが格納されている。また、RAM32は、CPU30のワークエリアとして機能し、加えて、画像データ(例えば、画像ファイル)を一時的に記憶するメモリとして機能する。操作パネル33には、LCD(Liquid Crystal Display)等の表示器、ハードキー及びタッチパネル等によって構成される複数の操作キー(いずれも図示せず)が設けられており、操作パネル33が表示部及び操作部として機能する。IPU34は各種画像処理に関わるハードウェアを備えている。ROM31はEEPROMやフラッシュメモリ等の不揮発性メモリを備えており、画像データ(例えば、画像ファイル)を記憶するメモリとしても機能する。ここで、ROM31内に格納されているプログラムは、CPU30の制御によりI/Oポート35を介して外部装置(図示せず)からダウンロードされるプログラムに書換え可能である。なお、本実施の形態では、ROM31がプログラムを記憶する記憶媒体として機能している。通信制御部36は、複合機1と外部装置(図示せず)との間でネットワーク等を介してデータを送受信する機能を有しており、ファクシミリモデム機能、公衆電話回線網に接続するための網制御機能、LAN(Local Area Network)制御機能等を備えている。

【0071】

次に、本実施の形態の複合機1における画像処理の概要について図9を参照して説明する。図9は複合機1における画像処理の概要を説明するための機能ブロック図である。複合機1の画像処理は、スキャナ2で読み取った原画像から無効領域を抽出する無効領域抽出部40、原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成部41、図1を参照して説明した各機能ブロックを有する圧縮部42と、付加情報生成部41により生成された付加情報を無効領域抽出部40により抽出された無効領域に埋め込む付加情報埋込部43等を備える。すなわち、付加情報は、コードストリーム中であって無効領域に対応する埋め込み位置に埋め込まれる。

【0072】

なお、付加情報生成部41では、原画像に対して領域識別処理を実行し、原画像から文字を認識する文字認識処理を実行することで、例えばOCR(Optical Character Recognition)処理を実行することで、領域識別情報や文字認識情報等が付加情報として生成される。また、付加情報生成部41では、スキャナ2で読み取った原画像の傾き角度を検出する傾き検出処理を実行するようにしても良い。これにより、傾き検出結果である傾き角度補正情報等の傾き検出情報が生成される。

【0073】

複合機1の画像処理は、基本的に、スキャナ2で読み取られた原画像に対してOCR処理を行い、さらに、画像データをJPEG2000アルゴリズムにより圧縮符号化して、コードストリームを生成する。すなわち、画像を1又は複数の矩形領域(タイル111)に分割し、この矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化する。このとき、付加情報(例えば領域識別情報、文字認識情報、傾き検出情報等)は、無効領域に対応するコードストリームの埋め込み位置に埋め込まれる。例えば、付加情報は、コードストリーム中における無効領域に対応する埋め込み位置であって、無効領域の画像における最下位ビットのレイヤ、又は、無効領域の画像における最上位ビットのレイヤ等にも埋め込まれる。

このような無効領域抽出部 40、付加情報生成部 41、圧縮部 42、付加情報埋込部 43等の機能は、ROM 31に記憶されているプログラムに基づいてCPU 30が行う画像処理で実行されるようにしているが、これに限るものではなく、例えば、IPU 34等によりハードウェアが行う画像処理で実行されるようにしても良い。

【0074】

なお、領域属性としては、例えば、文字領域、写真領域、図領域、表領域、無効領域等の様々な領域属性がある。ここで、文字領域、写真領域、図領域、表領域等が画像領域（画像が形成される領域）に属している。無効領域は、画像領域に属さない領域（画像が形成されない領域）、画像が印字出力されない領域である。例えば、無効領域は、画像の端部に位置する領域であり、原稿の余白にあたる余白領域であるが、これに限るものではない。なお、このような無効領域は、外部装置から送信された画像データに予め含まれている無効領域データから抽出されたり、原画像に対する領域識別処理等によって抽出されたりする。

【0075】

一方、付加情報としては、原画像に関連する付加情報や原画像に関連しない付加情報等がある。原画像に関連する付加情報としては、例えば、文字認識処理により生成された文字認識情報（文字認識結果情報）、領域識別処理により生成された座標情報や領域属性情報等の領域識別情報（領域識別結果情報）、傾き検出処理により生成された傾き角度補正情報等の傾き検出情報（傾き検出結果情報）、原画像の画像データ生成日情報等がある。文字認識情報としては、文字コード、文字色、フォントサイズ、フォント情報、文字の座標位置情報、確信度情報（確からしさ情報）、タイトル（文字コード）等がある。なお、タイトルは領域識別処理によりタイトル領域を抽出し、そのタイトル領域をOCR処理して得られた文字コードである。また、原画像に関連しない付加情報としては、原画像ではなく他の画像に関連する情報（他の画像に関連する文字認識情報、領域識別情報、傾き検出情報等）等がある。

【0076】

次に、複合機1のCPU 30がプログラムに基づいて実行する画像処理について説明する。ここでは、例えば、複合機1を画像サーバとして用いるために画像データを蓄積する画像処理について図10及び図11を参照して説明する。図10は本実施の形態の画像処理の流れを概略的に示すフローチャート、図11はその画像処理による付加情報の埋め込み位置を概略的に示す説明図である。

【0077】

図10に示すように、まず、スキャナ2による原稿画像の読取に待機する（ステップS1のN）。操作者がスキャナ2の原稿圧板6を開放してコンタクトガラス5上に原稿をセットし、原稿圧板6を閉じて操作パネル33のコピースタートキーを押下すると、スキャナ2は読取光学系7のスキャニング動作でコンタクトガラス5上にセットされた原稿から原画像を読み取る。

【0078】

スキャナ2により原稿から原画像が読み取られると（S1のY）、読み取られた原画像から無効領域を抽出する（S2）。すなわち、原画像を複数の領域に分割し、文字領域、写真領域、図領域、表領域、無効領域等の領域属性に基づいて、原画像中に混在する複数領域の属性を識別する。これにより、原画像から無効領域が抽出される。ここに、無効領域抽出手段又は無効領域抽出機能が実行され、さらに、付加情報生成手段又は付加情報生成機能が実行される。なお、領域識別の方法は、従来の方法、例えば、黒ランの密度を用いて領域識別する方法等で十分であり、その方法は公知であるため、その説明は省略する。ここで、複数領域を領域識別することによって、座標情報や領域属性情報等の領域識別情報が複数領域毎に得られる。なお、スキャナ2により読み取った原稿画像に対して本実施の形態の画像処理を実行しているが、これに限るものではなく、例えばネットワークを介して受信した原画像に対して本実施の形態の画像処理を実行しても良い。

【0079】

次に、分割識別された複数領域に対して文字認識処理を実行する（S3）。すなわち、複数領域毎の画像から文字を認識する。ここに、付加情報生成手段又は付加情報生成機能が実行される。なお、文字認識処理としては、パターン・マッチング法や構造解析法等があり、これらの方法は公知であるため、その説明は省略する。ここで、複数領域毎に文字認識処理を実行することによって、文字コード、文字色、フォントサイズ、フォント情報、文字の座標位置情報、確信度情報（確からしさ情報）等の文字認識情報が複数領域毎に得られる。

【0080】

次いで、原画像をJPG2000アルゴリズムに基づいて圧縮する（S4）。これにより、原画像からJPG2000アルゴリズムに基づいてコードストリームが生成される。そして、コードストリーム中であってステップS2で抽出された無効領域に対応する埋め込み位置に領域識別情報及び文字認識情報を付加情報として埋め込む（S5）。ここに、付加情報埋込手段又は付加情報埋込機能が実行される。例えば、図11に示すように、付加情報は、コードストリーム中における無効領域に対応する埋め込み位置であって、無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに埋め込まれる。これにより、人の目による認識を不可能にすることができる。なお、付加情報が埋め込まれる領域Rは、原画像の無効領域に対応する領域である。

10

【0081】

なお、ここでは、無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに付加情報を埋め込んでいるが、これに限るものではなく、無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに埋め込んでも良い。これにより、付加情報の耐性を高めることができる。また、領域識別情報及び文字認識情報を付加情報として埋め込んでいるが、これに限るものではなく、例えば、領域識別情報及び文字認識情報のどちらか一方だけを埋め込んでも良く、あるいは、傾き検出処理を実行した場合には、傾き検出結果の傾き角度補正情報等の傾き検出情報を埋め込んでも良い。また、ステップS4及びステップS5を同時に実行するようにして、付加情報を埋め込みながら原画像を圧縮するようにしても良い。ここで、原画像はJPG2000アルゴリズムに基づいて複数の解像度で圧縮されているので、解像度毎に文字認識処理を実行し、解像度毎に文字認識情報を埋め込むようにしても良い。

20

【0082】

最後に、付加情報が埋め込まれた画像データ（圧縮データ）をROM31（EEPROMやフラッシュメモリ等）に画像ファイルとして格納する（S6）。ここで、原稿が複数枚ある場合には、原稿毎にステップS1からS6までの処理が繰り返され、ROM31には原稿毎に複数の画像ファイルが格納される。

30

【0083】

その後、ROM31に画像ファイルとして格納されている画像データは、例えば、所定のタイミングで通信制御部36によりネットワークを介して外部装置に送信される場合がある。このとき、例えば、文字領域を有する画像の画像データだけを送信するために、ROM31に画像ファイルとして格納された複数の画像データから文字領域を有する画像の画像データを検索する場合には、CPU30は画像データ内の文字コードを検出すれば良く、簡単に検索することができる。また、類似した画像を有する画像データだけを送信するために、ROM31に画像ファイルとして格納された複数の画像データから類似した画像を有する画像データを検索する場合には、CPU30は画像データ内の領域識別情報を検出し、他の画像データと領域毎に領域属性が一致するか否かを判断して、簡単に検索することができる。

40

【0084】

なお、画像データの画像は、変倍（拡大、縮小）、回転、白黒反転等の画像処理が行われる場合もある。このような画像処理では、文字領域のフォントサイズを変更することで文字領域の文字画像を変倍し、また、画像がJPG2000アルゴリズムの圧縮手段により様々な解像度の画像として保持されているので、画像を高画質から低画質に自由に変化させることができる。さらに、原画像を表示装置等に表示する場合には、表示装置の解像

50

度等に合わせて画像を伸長することができる。

【0085】

このように本実施の形態では、原画像から無効領域を抽出し、すなわち、領域識別処理を実行し（S2）、分割した複数領域に対して文字認識処理を実行して文字認識情報を生成し（S3）、領域識別情報及び文字認識情報をコードストリーム中であって無効領域に対応する埋め込み位置に埋め込むことによって（S5）、例えば、複数の画像データ（圧縮データ）から必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することが可能となる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。また、原画像の複数領域毎に対応する付加情報、例えば領域識別情報や文字認識情報等が得られるので、画像の中から必要とする領域、例えば文字領域や写真領域等を簡単に検索して抽出することができる。さらに、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの圧縮手段及び伸長手段を用いることで、J P E G 2 0 0 0 の特性を活かした様々な画像処理を実行することができる。

【0086】

本発明の第二の実施の形態を図12に基づいて説明する。図12は本実施の形態の画像処理の流れを概略的に示すフローチャートである。なお、前述して説明した部分と同一部分は同一符号で示す。

【0087】

本実施の形態の基本的構成は、第一の実施の形態と同様であるが、第一の実施の形態との相違点は、複合機1のCPU30がプログラムに基づいて実行する画像処理が異なる点である。

【0088】

本実施の形態の複合機1のCPU30がプログラムに基づいて実行する画像処理について説明する。ここでは、例えば、複合機1を画像サーバとして用いるために画像データを蓄積する画像処理について説明する。なお、複合機1のROM31には、原画像の無効領域を特定するための無効領域データが、例えば用紙サイズ（記録材サイズ）に対応して予め格納されている。

【0089】

図12に示すように、まず、スキャナ2による原稿画像の読取に待機する（ステップS11のN）。操作者がスキャナ2の原稿圧板6を開放してコンタクトガラス5上に原稿をセットし、原稿圧板6を閉じて操作パネル33のコピースタートキーを押下すると、スキャナ2は読取光学系7のスキャニング動作でコンタクトガラス5上にセットされた原稿から原画像を読み取る。

【0090】

スキャナ2により原稿から原画像が読み取られると（S11のY）、読み取られた原画像から無効領域を抽出する（S12）。すなわち、ROM31に格納された無効領域データから無効領域が特定される。これにより、原画像から無効領域が抽出される。ここに、無効領域抽出手段又は無効領域抽出機能が実行される。さらに、読み取られた原画像をタイリング処理して複数のタイル111（複数の領域：図1参照）に分割する（S13）。これにより、原画像は複数のタイル111（複数の領域）に分割される。なお、このタイリング処理は、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに基づいて実行される。

【0091】

次に、分割された複数のタイル111に対して文字認識処理を実行する（S14）。すなわち、複数のタイル111毎の画像から文字を認識する。ここに、付加情報生成手段又は付加情報生成機能が実行される。なお、文字認識処理としては、パターン・マッチング法や構造解析法等があり、これらの方法は公知であるため、その説明は省略する。ここで、文字認識処理を実行することによって、文字コード、文字色、フォントサイズ、フォント情報、文字の座標位置情報、確信度情報（確からしさ情報）等の文字認識情報がタイル111毎に得られる。

【0092】

次いで、原画像をJ P E G 2 0 0 0アルゴリズムに基づいて圧縮する（S 1 5）。これにより、原画像からJ P E G 2 0 0 0アルゴリズムに基づいてコードストリームが生成される。そして、コードストリーム中であってステップS 1 2で抽出された無効領域に対応する埋め込み位置に付加情報として文字認識情報を埋め込む（S 1 6）。ここに、付加情報埋込手段又は付加情報埋込機能が実行される。例えば、図11に示すように、付加情報は、コードストリーム中における無効領域に対応する埋め込み位置であって、無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに埋め込まれる。ここで、付加情報が埋め込まれる領域Rは、原画像の無効領域に対応する領域である。なお、ステップS 1 3でタイリング処理を実行しているので、ステップS 1 5でタイリング処理を実行する必要はない。

【0093】

10

ここでは、文字認識情報を付加情報として埋め込んでいるが、これに限るものではなく、例えば、傾き検出処理を実行した場合には、傾き検出結果の傾き角度補正情報等の傾き検出情報を埋め込んでも良い。また、ステップS 1 5及びステップS 1 6を同時に実行するようにして、付加情報を埋め込みながら画像を圧縮するようにしても良い。

【0094】

最後に、付加情報が埋め込まれた画像データ（圧縮データ）をR A M 3 2に画像ファイルとして格納する（S 1 7）。ここで、原稿が複数枚ある場合には、原稿毎にステップS 1 1からS 1 7までの処理が繰り返され、R A M 3 2には原稿毎に複数の画像ファイルが格納される。

【0095】

20

その後、R A M 3 2に画像ファイルとして格納されている画像データは、例えば、所定のタイミングで通信制御部36によりネットワークを介して外部装置に送信される場合がある。このとき、例えば、文字領域を有する画像の画像データだけを送信するために、R A M 3 2に画像ファイルとして格納された複数の画像データから文字領域を有する画像の画像データを検索する場合には、C P U 3 0は画像データ内の文字コードを検出すれば良く、簡単に検索することができる。

【0096】

このように本実施の形態では、無効領域データに基づいて原画像から無効領域を抽出し（S 1 2）、タイリング処理して複数のタイル111（複数の領域）に分割し（S 1 3）、分割した複数のタイル111に対して文字認識処理を実行して文字認識情報を生成し（S 1 4）、生成した文字認識情報をコードストリーム中であって無効領域に対応する埋め込み位置に埋め込むことによって（S 1 6）、例えば、複数の画像データ（圧縮データ）から必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することが可能となる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。また、原画像のタイル111毎に対応する付加情報、例えば文字認識情報等が得られるので、画像の中から必要とする領域、例えば文字領域を簡単に検索して抽出することができる。さらに、J P E G 2 0 0 0アルゴリズムの圧縮手段及び伸長手段を用いることで、J P E G 2 0 0 0の特性を活かした様々な画像処理を実行することができる。

30

【0097】

40

なお、各実施の形態においては、画像処理装置として複合機1を用いているが、これに限るものではなく、例えば、パーソナルコンピュータ等を用いても良い。この場合、パーソナルコンピュータは、C P U、R O M、R A M、各種のプログラムを記憶するH D D（H a r d D i s k D r i v e）、C D-R O Mドライブ、スキャナ、ネットワークを介して外部装置と通信により情報を伝達するための通信制御装置、処理経過や結果等を操作者に表示する表示装置、キーボードやマウス等の入力装置等を備えている。ここで、H D Dは、前述したような画像処理に関するプログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【0098】

なお、一般的には、パーソナルコンピュータのH D Dにインストールされるプログラムは、C D-R O MやD V D-R O M等の光情報記録メディアやF D等の磁気メディア等に記

50

録され、この記録されたプログラムがHDDにインストールされる。このため、CD-R、OM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、前述したような画像処理に関するプログラムを記憶する記憶媒体となり得る。さらには、このようなプログラムは、例えば通信制御装置を介して外部から取込まれ、HDDにインストールされても良い。

【0099】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、原画像を2次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置において、前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出手段と、前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成手段と、前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成手段により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込手段と、を備えることを特徴とすることから、原画像から無効領域を抽出し、コードストリーム中であって抽出した無効領域に対応する位置に付加情報を符号として埋め込むことで、原画像の画像データが付加情報を有し、例えば、複数の画像データから必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することができる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。

10

【0100】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理装置において、前記無効領域抽出手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とすることから、簡単に精度良く無効領域を抽出することができる。

20

【0101】

請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とすることから、この文字認識情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから文字領域を有する画像データを検索する場合等、文字認識情報により簡単に検索することができる。すなわち、文字認識情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことができる。

30

【0102】

請求項4記載の発明によれば、請求項1、2又は3記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とすることから、この領域識別情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから写真領域を有する画像データを検索する場合等、領域識別情報により簡単に検索することができる。すなわち、領域識別情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことができる。

【0103】

請求項5記載の発明によれば、請求項1、2、3又は4記載の画像処理装置において、前記付加情報生成手段は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とすることから、この傾き検出情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、画像を表示装置に表示させたり、用紙に印字させたりする場合等、傾き検出情報により簡単に画像の傾きを補正することができる。すなわち、傾き検出情報を利用することで、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。

40

【0104】

請求項6記載の発明によれば、請求項1ないし5のいずれか一記載の画像処理装置において、前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とすることから、付加情報の耐性を高めることができる。

【0105】

50

請求項 7 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の画像処理装置において、前記付加情報埋込手段は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とすることから、人の目による認識を不可能にすることができる。

【0106】

請求項 8 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 7 のいずれか一記載の画像処理装置において、原稿から前記原画像を光学的に読み取る読取光学系を備えることを特徴とすることから、原稿から原画像を読み取ることが可能になり、その結果として、読み取った原画像に対し画像処理等の様々な処理を実行することができる。

【0107】

請求項 9 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 8 のいずれか一記載の画像処理装置において、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び 2 次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長手段を備えることを特徴とすることから、圧縮された画像が伸長され、その結果として、伸長された画像の表示装置等への表示や用紙等への印字等を実行することができる。

【0108】

請求項 10 記載の発明によれば、請求項 9 記載の画像処理装置において、前記伸長手段により伸長された画像を記録材に画像形成するプリンタエンジンを備えることを特徴とすることから、伸長された画像を用紙等の記録材に形成することができる。

【0109】

請求項 11 記載の発明のプログラムによれば、原画像を 2 次元ウェーブレット変換及び符号化という手順で階層的に圧縮してコードストリームを生成する画像処理装置が備えるコンピュータに解釈され、前記コンピュータに、前記原画像から画像領域に属さない無効領域を抽出する無効領域抽出機能と、前記原画像に付加する付加情報を生成する付加情報生成機能と、前記コードストリーム中であって前記無効領域抽出手段により抽出された前記無効領域に対応する位置に、前記付加情報生成機能により生成された付加情報を符号として埋め込む付加情報埋込機能と、を実行させることから、原画像から無効領域を抽出し、コードストリーム中であって抽出した無効領域に対応する位置に付加情報を符号として埋め込むことで、原画像の画像データが付加情報を有し、例えば、複数の画像データから必要とする画像データを検索する場合等、付加情報を利用して簡単に検索することができる。すなわち、必要に応じた付加情報を埋め込むことで、画像データの検索や管理、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。

【0110】

請求項 12 記載の発明によれば、請求項 11 記載のプログラムにおいて、前記無効領域抽出機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで、前記無効領域を抽出することを特徴とすることから、簡単に精度良く無効領域を抽出することができる。

【0111】

請求項 13 記載の発明によれば、請求項 11 又は 12 記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像から文字を認識することで前記付加情報として文字認識情報を生成することを特徴とすることから、この文字認識情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから文字領域を有する画像データを検索する場合等、文字認識情報により簡単に検索することができる。すなわち、文字認識情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことができる。

【0112】

請求項 14 記載の発明によれば、請求項 11、12 又は 13 記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像を複数の領域に分割し、分割した複数の領域の領域属性を識別することで前記付加情報として領域識別情報を生成することを特徴とすることから、この領域識別情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、複数の画像データから写真領域を有する画像データを検索する場合等、領域識別情報により簡単に検索するこ

10

20

30

40

50

とができる。すなわち、領域識別情報を利用することで、画像データの検索や管理等を容易に行うことができる。

【0113】

請求項15記載の発明によれば、請求項11、12、13又は14記載のプログラムにおいて、前記付加情報生成機能は、前記原画像の傾きを検出することで前記付加情報として傾き検出情報を生成することを特徴とすることから、この傾き検出情報がコードストリームに埋め込まれ、例えば、画像を表示装置に表示させたり、用紙に印字させたりする場合等、傾き検出情報により簡単に画像の傾きを補正することができる。すなわち、傾き検出情報を利用することで、画像データに対する処理等を容易に行うことができる。

【0114】

請求項16記載の発明によれば、請求項11ないし15のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最上位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とすることから、付加情報の耐性を高めることができる。

【0115】

請求項17記載の発明によれば、請求項11ないし15のいずれか一記載のプログラムにおいて、前記付加情報埋込機能は、前記無効領域の画像における最下位ビットのレイヤに前記付加情報を埋め込むことを特徴とすることから、人の目による認識を不可能にすることができる。

【0116】

請求項18記載の発明によれば、請求項11ないし17のいずれか一記載のプログラムにおいて、コードストリームとして圧縮された前記原画像を復号化及び2次元ウェーブレット逆変換という手順で伸長する伸長機能を備えることを特徴とすることから、圧縮された画像が伸長され、その結果として、伸長された画像の表示装置等への表示や用紙等への印字等を実行することができる。

【0117】

請求項19記載の発明のコンピュータ読取可能な記憶媒体によれば、請求項11ないし18のいずれか一記載のプログラムを記憶していることから、請求項11ないし18のいずれか一記載の発明と同様な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】JPEG2000アルゴリズムの概要を説明するための機能ブロック図である。

【図2】カラー画像である原画像の分割された各コンポーネントの一例を概略的に示す模式図である。

【図3】デコンポジションレベル数が3である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概略的に示す模式図である。

【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】コードストリームの構造の一例を概略的に示す模式図である。

【図7】本発明の第一の実施の形態の複合機を概略的に示す縦断面図である。

【図8】複合機の制御系のうち、画像処理に関わる制御系の電氣的な接続を概略的に示すブロック図である。

【図9】複合機における画像処理の概要を説明するための機能ブロック図である。

【図10】本発明の第一の実施の形態の画像処理の流れを概略的に示すフローチャートである。

【図11】本発明の第一の実施の形態の画像処理による付加情報の埋め込み位置を概略的に示す説明図である。

【図12】本発明の第二の実施の形態の画像処理の流れを概略的に示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 画像処理装置（複号機）

10

20

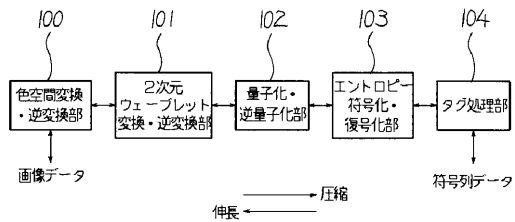
30

40

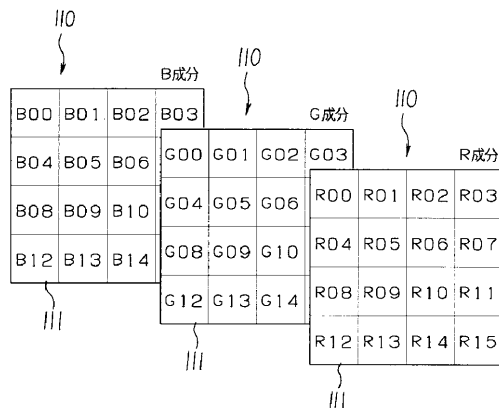
50

- 7 読取光学系
 17 プリンタエンジン
 30 コンピュータ (CPU)
 31 記憶媒体 (ROM)

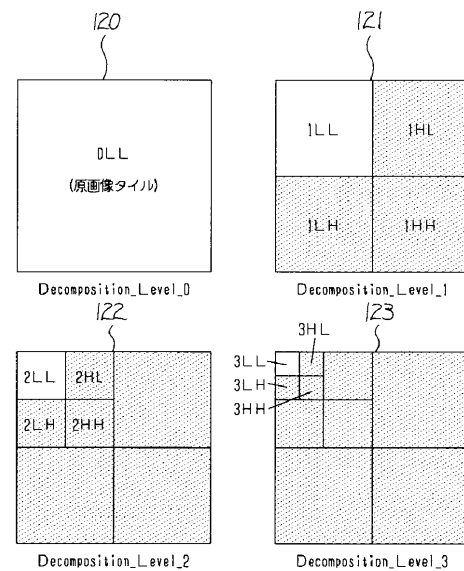
【図 1】



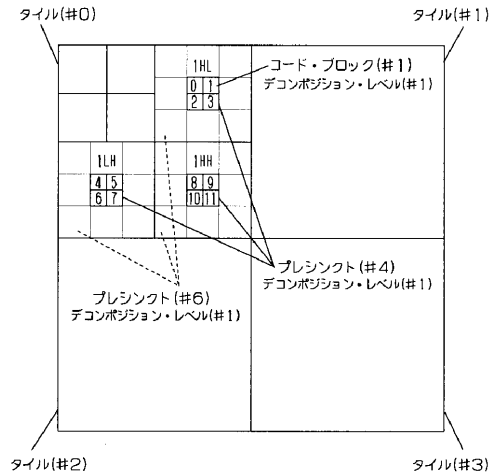
【図 2】



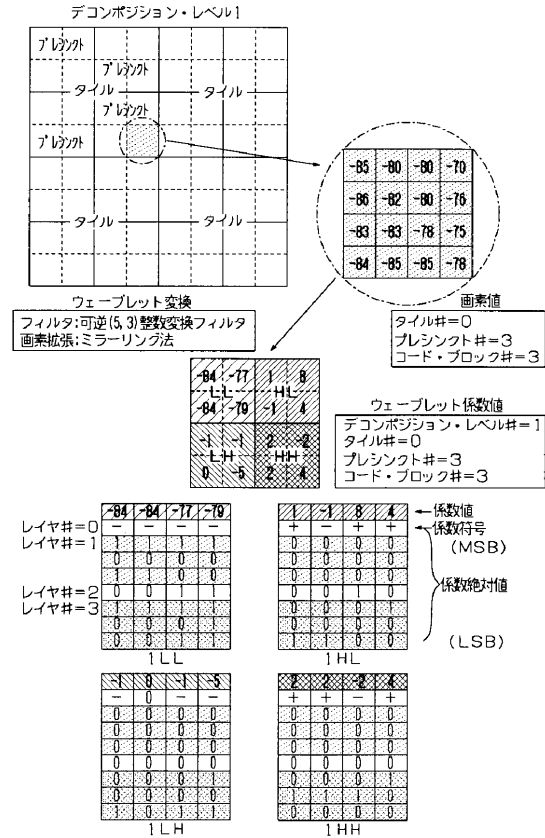
【図 3】



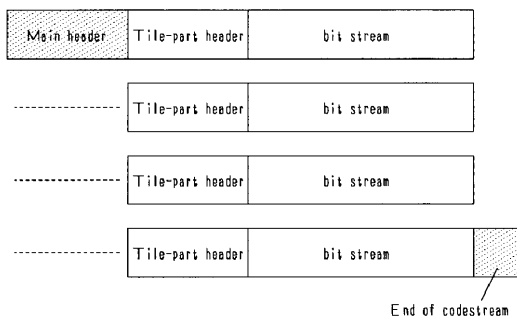
【図 4】



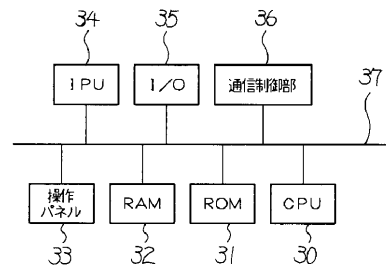
【図 5】



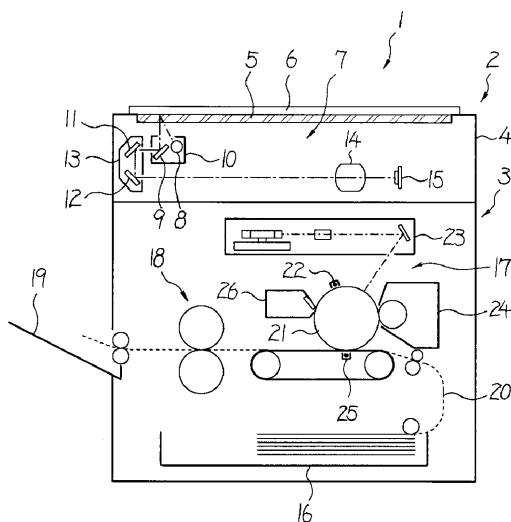
【図 6】



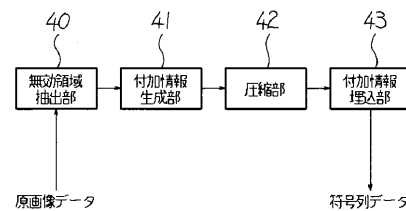
【図 8】



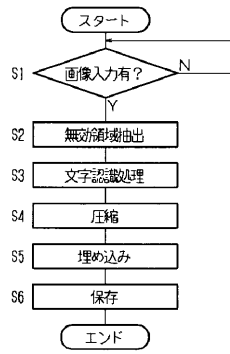
【図 7】



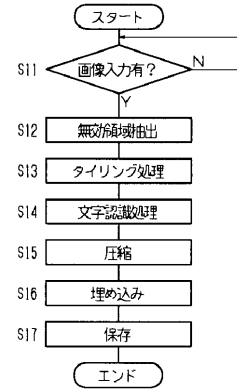
【図 9】



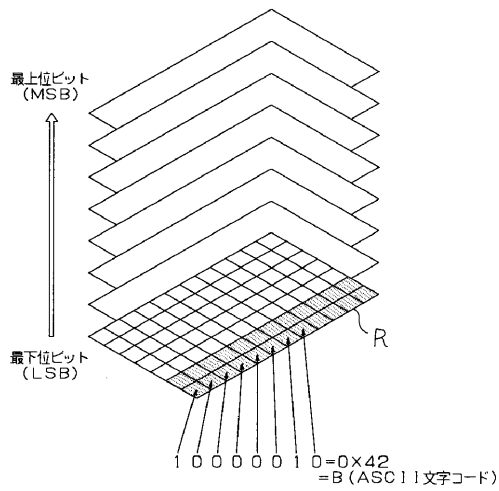
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 野水 泰之
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 作山 宏幸
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 松浦 熱河
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 矢野 隆則
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 児玉 卓
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 新海 康行
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 西村 隆之
鳥取県鳥取市千代水1丁目100番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内

Fターム(参考) 5B029 AA01 BB02 EE04

5B057 CB19 CE08 CG01 CH01 CH11 DA08 DC08

5C076 AA01 AA14 AA36 BA06 BA09

5C078 AA04 BA53 CA14 CA47 DA01 DB00

5L096 AA02 BA07 CA14 FA26 FA44 FA45 FA46 FA67 LA17