

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5893379号  
(P5893379)

(45) 発行日 平成28年3月23日 (2016. 3. 23)

(24) 登録日 平成28年3月4日 (2016. 3. 4)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>HO 4 N</b>	<b>1/41</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>1/41</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>19/85</b>	<b>(2014. 01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>19/85</b>

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-272157 (P2011-272157)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成23年12月13日 (2011. 12. 13)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-125994 (P2013-125994A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年6月24日 (2013. 6. 24)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成26年4月18日 (2014. 4. 18)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	三沢 玲司
			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	堀井 啓明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像圧縮装置、画像圧縮方法、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザから解像度に関する指定を受け付ける受付手段と、

画像を入力する入力手段と、

前記入力された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度よりも高い所定の解像度へと低下させる第1の低下手段と、前記入力された画像を当該画像の解像度を低下させずに解析することで、前記第1の低下手段により解像度が低下させられた画像における文字領域を特定する特定手段と、前記特定手段により特定された前記第1の低下手段により解像度が低下させられた画像における前記文字領域の色を、当該文字領域以外の領域の色を用いて変更する変更手段と

10

、  
前記文字領域の色が変更された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度および前記所定の解像度の解像度比に従って、前記受け付けた指定に基づく解像度へと低下させる第2の低下手段と、

前記第2の低下手段により解像度が低下させられた画像を圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 2】

解像度を低下させるとは、縮小するということであ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】

20

前記特定手段は、

前記入力された画像における閾値より濃い画素を黒とし、前記閾値より薄い画素を白とする２値化を行う２値化手段と、

前記２値化手段で得られた２値画像に対して輪郭線追跡を行う追跡手段と、

前記追跡手段で得られた追跡結果に基づいて、前記文字領域を特定する文字領域特定手段とをさらに有することを特徴とする請求項１又は２に記載の画像圧縮装置。

【請求項４】

前記変更手段は、

前記２値画像における、前記文字領域特定手段で特定された文字領域の周囲に位置する白画素の位置に対応する、

前記第１の低下手段により解像度が低下させられた画像における画素の色を参照することにより、背景色を決定し、

当該決定された背景色を、前記第１の低下手段により解像度が低下させられた画像の前記文字領域に割当てることにより、前記文字領域の色を変更することを特徴とする請求項３に記載の画像圧縮装置。

【請求項５】

前記第１の低下手段は、

前記第１の低下手段により解像度が低下させられた画像を格納するために使用可能なメモリ容量に応じて解像度低下率を決定し、

当該決定した解像度低下率に応じて前記入力された画像の解像度を低下させることを特徴とする請求項１乃至４の何れか１項に記載の画像圧縮装置。

【請求項６】

ユーザから解像度に関する指定を受け付ける受付工程と、

画像を入力する入力工程と、

前記入力された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度よりも高い所定の解像度へと低下させる第１の低下工程と、

前記入力された画像を当該画像の解像度を低下させずに解析することで、前記第１の低下工程により解像度が低下させられた画像における文字領域を特定する特定工程と、

前記特定工程により特定された前記第１の低下工程により解像度が低下させられた画像における文字領域の色を、当該文字領域以外の領域の色を用いて変更する変更工程と、

前記文字領域の色が変更された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度および前記所定の解像度の解像度比に従って、前記受け付けた指定に基づく解像度へと低下させる第２の低下工程と、

前記第２の低下工程により解像度が低下させられた画像を圧縮する圧縮工程とを有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項７】

請求項６に記載の画像圧縮方法をコンピュータに実行させるためのコンピュータ読取り可能なコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、入力された多値画像を圧縮する画像圧縮技術に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、スキャナの普及により、紙文書の電子化が進んでいる。一般に、カラー画像はファイルサイズが大きいため、現在、ＪＰＥＧ圧縮などを行って画像を圧縮する方法が普及している。しかしながら、ＪＰＥＧ圧縮は写真などの自然画像を圧縮するには非常に効果的だが、文字部をＪＰＥＧ圧縮するとモスキートノイズと呼ばれる画像劣化が発生する。そのため、特許文献１及び特許文献２に示されるような方法が提案されている。この方法では、入力された画像を文字領域、写真領域及び背景領域に領域分割を行い、文字領域部

10

20

30

40

50

分は2値化した上でMMR圧縮、背景領域部分はJPEG圧縮を行うことで、文字領域の品位を保ったまま、フルカラー画像も小さなファイルサイズで表現する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-260327

【特許文献2】特開2005-012768

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1、2よりも更に大幅なファイルサイズの削減を行うためには、背景領域を大幅に縮小することが考えられる。例えば、入力画像が300dpiの場合、背景領域を50dpiや25dpiに縮小することでファイルサイズを大きく削減することができる。背景領域の内容があまり重要でない場合には、このように背景領域の解像度を大幅に小さく(25dpiなど)することは有用であると考えられる。しかし、特許文献1に記載されるように、文字の代表色抽出前に入力画像を大幅に縮小(低解像度化)してしまうと、50dpiや25dpiの縮小多値画像を使って代表色抽出を行うことになってしまい、適切な各文字代表色を抽出できないという課題があった。適切な各文字代表色を抽出できない理由としては、入力画像300dpiにおける縦横12×12画素の色が、縮小多値画像25dpiにおける1画素の色にまとめられてしまい、文字色とその他の背景などの色が混色してしまうことがあげられる。すなわち、12×12画素の色が複数の色で構成される場合は、1つの色にまとめられることで色情報が大きく欠落してしまう。

また、特許文献2に記載されるように、JPEG圧縮の直前で低解像度化する場合は、低解像度化前のカラー多値画像を用いて適切な各文字代表色を求めることは可能である。しかしながら、代表色抽出処理を行う際に、低解像度化前のカラー多値画像を一時的に格納するための多大なメモリ容量が必要である。例えば、300dpi/RGB24bitのカラー多値画像の場合、24Mbyteのメモリ容量が必要である。従って、メモリ容量が少ない画像圧縮装置においては実現できず、また、メモリ容量を増やす場合は、ハードウェアの大幅なコストアップになってしまうという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明の画像圧縮装置は、ユーザから解像度に関する指定を受け付ける受付手段と、画像を入力する入力手段と、前記入力された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度よりも高い所定の解像度へと低下させる第1の低下手段と、前記入力された画像を当該画像の解像度を低下させずに解析することで、前記第1の低下手段により解像度が低下させられた画像における文字領域を特定する特定手段と、前記特定手段により特定された前記第1の低下手段により解像度が低下させられた画像における前記文字領域の色を、当該文字領域以外の領域の色を用いて変更する変更手段と、前記文字領域の色が変更された画像の解像度を、前記受け付けた指定に基づく解像度および前記所定の解像度の解像度比に従って、前記受け付けた指定に基づく解像度へと低下させる第2の低下手段と、前記第2の低下手段により解像度が低下させられた画像を圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施例1における画像圧縮装置の概略構成を示す図

【図2】本実施例1における画像処理装置(MFP)の詳細構成を示す図

【図3】2値化部102が実行する2値化処理を示すフローチャート

【図4】2値化部102が生成するヒストグラムの一例

【図5】操作部203に表示される設定画面の一例

【図6】メモリ容量と第一の縮小部の縮小率の関係を示す図

【図 7】本実施例 1 における入力画像の一例を示す図

【図 8】本実施例 1 におけるフローチャート

【図 9】本実施例 2 におけるフローチャート

【図 10】本実施例 1 における、設定された背景の解像度と第一の縮小部の縮小率と第二の縮小部の縮小率との関係を示す図

【図 11】本実施例 2 における写真領域の占める割合と第二の縮小部の縮小率の関係を示す図

【図 12】本実施例 1 における画像伸長装置の概略構成を示す図

【発明を実施するための形態】

【0008】

10

(実施例 1)

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。尚、以下に説明する実施例の画像圧縮装置及び画像伸長装置の各構成要素の相対配置、各処理に用いられる数式、数値等は、特に、特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0009】

図 1 は本実施例の画像圧縮装置の概略構成を示す図である。図 1 において、実線は画像の流れ及び入力を示し、点線は情報の流れ及び入力を示すものとする。入力画像 101 は、カラー多値画像であり、本実施例では、300dpi / RGB 24bit とする。2 値化部 102 は入力画像 101 を 2 値化して、2 値画像 103 を生成する。領域特定部 A 104 は、2 値画像 103 を入力とし、例えば、所定値をとる画素（例えば、黒画素）の輪郭線追跡やラベリング処理等により文字領域を検出して、文字領域座標 106 を作成する。文字領域座標 106 は、文字領域の位置（座標）やサイズを示す情報である。また、領域特定部 A 104 が文字領域を特定することで、それ以外の写真やイラスト等の自然（階調）画像を示す自然画像領域の位置やサイズも特定されることは言うまでもない。更に、各領域の種類を特定するための属性情報（文字や画像）も別途生成する。なお、文字や画像の属性判別は黒連結画素の大きさ・位置・画素密度等などに基づき公知の技術により識別できる。領域特定部 B 105 は、2 値画像 103 と領域特定部 A 104 により作成された文字領域座標 106 を入力とし、文字領域内における各文字（単位文字領域）の位置及びサイズを特定する。説明を簡単にするため、実施例 1 では、各単位文字領域の位置及びサイズの情報も文字領域座標 106 に追加するものとする。また、領域特定部 A 104 により作成された文字領域座標 106 により、文字領域毎の 2 値画像（部分 2 値画像 107）を作成する。

20

30

【0010】

また、第一の縮小部 113 は、多値画像 112 を縮小（低解像度化）して、縮小多値画像 114（第 1 の縮小多値画像）を生成する。ここで、第一の縮小部 113 における縮小率は、縮小多値画像 114 を格納するために使用可能な RAM 206 のメモリ容量にもとづいて決定される。第一の縮小部 113 における縮小率の詳細については後述する。尚、多値画像 112 は入力画像 101 と同一である。

【0011】

40

代表色抽出部 110 は、部分 2 値画像 107 と文字領域座標 106 及び縮小多値画像 114 を入力・参照し、部分 2 値画像 107 の黒部分と縮小多値画像 114 とを位置対応させながら、文字領域中の各単位文字領域の各文字代表色 111 を算出する。

【0012】

文字領域穴埋め部 115 は、部分 2 値画像 107 と縮小多値画像 114 及び文字領域座標 106 を入力・参照し、縮小多値画像 114 上の各文字領域あるいは単位文字領域毎に、その周辺色で塗り潰す処理を行う。すなわち、文字の画素値をその周辺色（周辺の背景色）で置換することによって、縮小多値画像における文字部分の穴埋め処理を行う。

【0013】

第二の縮小部 119 は、文字領域穴埋め部 115 で文字領域をその周辺色で塗り潰した

50

後の縮小多値画像に対して第二の縮小処理を行うことにより、第2の縮小多値画像を生成する。ここで、第二の縮小部119における縮小率は、操作部203に表示される画面上で選択された情報にもとづいて決定される。第二の縮小部119における縮小率の詳細については後述する。

【0014】

JPEG圧縮部116は、文字領域穴埋め部115において穴埋めされ且つ第二の縮小部で縮小された穴埋め後縮小多値画像(第2の縮小多値画像)を、JPEG圧縮して圧縮コードB117(第1の圧縮コード)を生成する。

【0015】

また、MMR圧縮部108は、部分2値画像107のそれぞれをMMR圧縮して、圧縮コードA109(第2の圧縮コード)を生成する。なお、MMR圧縮部108の代わりに、MMR圧縮以外の2値画像圧縮、例えば、JBIG圧縮、MR圧縮、MH圧縮等を用いても良い。

【0016】

合成部120は、文字領域座標106、圧縮コードA109、各文字代表色111、圧縮コードB117のデータ群を合成し、圧縮データ118を出力する。この圧縮データ118を、更に、PDFなどに可逆圧縮しても良い。

【0017】

尚、入力画像101中に文字領域が存在しない場合、圧縮データ118は圧縮コードB117のみとなる。

【0018】

また、図1の画像圧縮装置を実現するハードウェア構成としては、例えば、パーソナルコンピュータ等の汎用コンピュータを用いて実現できる。また、この汎用コンピュータには、その標準的な構成要素として、例えば、CPU、RAM、ROM、ハードディスク、外部記憶装置、ネットワークインタフェース、ディスプレイ、キーボード、マウス等を有している。すなわち、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に格納されたコンピュータプログラムは、コンピュータを、後述するフローチャートの処理を実行する図1の各処理部として機能させる。なお、生成された圧縮データを伸長する画像伸長装置(後述)も同様のハードウェア構成を用いて実現できる。また、これらの画像圧縮装置及び画像伸長装置は、汎用コンピュータに対する拡張カードとして実現される専用ハードウェアとして実現されても良い。

【0019】

また、本発明は汎用コンピュータを用いて実現するものに限らない。例えば、ネットワーク通信機能を有する画像処理装置(MFP)、カラスキャナ、カラーファクシミリ等が挙げられる。

【0020】

次に、本実施例における画像圧縮装置(及び画像伸長装置)を搭載する装置の一例として画像処理装置(MFP)について説明する。図2は画像処理装置(MFP)の詳細構成を示す図である。MFPは、画像入力デバイスであるスキャナ部201、画像出力デバイスであるプリンタ部202、制御ユニット204、ユーザーインタフェースである操作部203等を有する。制御ユニット204は、スキャナ部201、プリンタ部202、操作部203と接続し、一方では、LAN209と接続することで、画像情報やデバイス情報の入出力を行うコントローラである。CPU205はシステム全体を制御する。RAM206はCPU205が動作するためのシステムワークメモリであり、画像データを一時記憶するための画像メモリでもある。ROM210はブートROMであり、システムのブートプログラム等のプログラムが格納されている。記憶部211はハードディスクドライブで、システム制御ソフトウェア、画像データを格納する。操作部I/F207は操作部(UI)203とのインタフェース部で、操作部203に表示するための画像データを操作部203に対して出力する。また、操作部I/F207は操作部203から本画像処理装置の使用者が入力した情報を、CPU205に伝える役割をする。ネットワークI/F2

10

20

30

40

50

08は本画像処理装置をLAN209に接続し、パケット形式の情報の入出力を行う。以上のデバイスがシステムバス216上に配置される。イメージバスインターフェース212はシステムバス216と画像データを高速で転送する画像バス217とを接続し、データ構造を変換するバスブリッジである。画像バス217は、例えば、PCIバスやIEEE1394で構成される。画像バス217上には以下のデバイスが配置される。ラスタライメージプロセッサ(RIP)213はPDL(ページ記述言語)コードを解析し、指定された解像度のビットマップイメージに展開する、いわゆるレンダリング処理を実現する。デバイスI/F部214は、信号線218を介して画像入力デバイスであるスキャナ部201、信号線219を介して画像出力デバイスであるプリンタ部202、をそれぞれ制御ユニット204に接続し、画像データの同期系/非同期系の変換を行う。データ処理部215は、図1で述べた画像圧縮装置(または後述する画像伸長装置)として機能する。

10

#### 【0021】

尚、本実施例では、図2のCPU205がROM210、またはRAM206に格納されたコンピュータプログラムを読み取り実行することによって、データ処理部215(図1の各処理部)として機能するようにしても構わない。また、これに限るものではなく、データ処理部215を、電子回路等のハードウェアで実現するように構成してもよい。

#### 【0022】

次に、2値化部102が実行する2値化処理について、図3、図7を用いて説明する。図7は本実施例の入力画像の一例を示す図である。また、図3は本実施例の2値化部102が実行する2値化処理を示すフローチャートである。図7において、入力画像701はカラー多値画像であり、702は、領域702の文字は赤色、領域703、704の文字は黒色、領域705、706の画像は任意の複数色であるとする。尚、この入力画像701が図2のスキャナ部201で読み取ったものである場合には、その読取時のバラツキやJPEG圧縮の劣化を含んでいるものとするが、劣化を含んでいない画像も本実施例の対象であることは言うまでもない。以下では、例として、紙文書をスキャナ部201で読み取った画像を入力画像101(300dpi/RGB24bit)とする場合について説明する。

20

#### 【0023】

まず、ステップS301にて、2値化部102は、入力画像101(RGB画像)を入力とし、次の変換式により輝度変換を行い、輝度画像を生成する。

30

#### 【0024】

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B$$

ステップS302にて、2値化部102は、ステップS301にて生成された輝度画像の全面ヒストグラムを作成する。ここで、ヒストグラムの一例を図示すると図4のようになる。図4において、横軸はY信号の輝度レベル0~255であり、縦軸はその出現頻度を示している。図4の場合、401が文字や画像の分布であり、402が下地の分布であることを示している。

#### 【0025】

ステップS303にて、2値化部102は、最適な2値化閾値Tを算出する。但し、ここでの2値化閾値Tの算出方法は、特に限定はしない。図4では、例えば、分布401と分布402の頂点の輝度レベル間の中間点403を2値化閾値Tとしている。

40

#### 【0026】

ステップS304にて、2値化部102は、輝度画像を2値化閾値Tに基づいて、2値化して2値画像を生成する。以上の処理により、図1の2値画像103が作成される。例えば、図7の多値画像701を2値化した場合の2値画像は、図7の2値画像707のようになる。

#### 【0027】

次に、領域特定部A104が実行する処理について説明する。領域特定部A104は、2値画像103を入力として、黒画素を参照しながら、輪郭線追跡を行う。次に、追跡された輪郭線内をさらに追跡し、その追跡結果に基づいて、輪郭線内の領域から文字領域と

50

、その位置やサイズを特定する。尚、文字領域以外の領域は、背景領域として特定され、背景領域は、写真領域（または、自然画像領域）を含むものとする。

【0028】

以上の処理により、文字領域、写真領域の位置、サイズ及びその領域の種類を示す属性が特定される。図7の2値画像707の例では、708～710は、文字領域として特定され、711、712は、写真領域として特定される。前述したように背景領域は、文字領域以外の領域であり、写真領域を含む。

【0029】

次に、領域特定部B105が実行する処理について説明する。領域特定部B105は、領域特定部A104により特定された各文字領域に対して順に処理を行う。具体的には、各文字領域に対して2値画像の所定値（黒画素）をとる画素の集合を単位文字とみなし、単位文字領域の位置を特定する。

10

【0030】

以上のようにして、領域特定部A104及び領域特定部B105により特定された文字領域・単位文字領域の領域情報（位置、サイズ）を、文字領域座標106として、図2のRAM206に保存する。

【0031】

次に、第一の縮小部113が実行する処理について説明する。第一の縮小部113は、多値画像112を入力として縮小を行い、縮小多値画像114を生成する。生成された縮小多値画像114は、RAM206に一時的に格納する。本実施例では、縮小とは、低解像度への解像度変換を意味しており、例えばバイキュービック法による解像度変換を行うものとする。また、縮小部113の縮小率は、縮小多値画像114を格納するために使用可能なRAM206のメモリ容量から決定される。

20

【0032】

図6は、縮小多値画像114を格納するために使用可能なRAM206のメモリ容量と第一の縮小部の縮小率の関係を示す図である。尚、多値画像112は300dpi/RGB24bit(24Mbyte)とする。

【0033】

例えば、縮小多値画像114を格納するために使用可能なRAM206のメモリ容量が24Mbyte以上である場合、多値画像112は、縮小部113で縮小しなくても格納可能である。この場合、縮小率を100%（縮小しない）とする。

30

【0034】

また、縮小多値画像114を格納するために使用可能なRAM206のメモリ容量が6Mbyte以上24Mbyte未満である場合は、縮小率を50%とする。ここで、縮小率を50%とすると、縮小前の多値画像112(24Mbyte)と比較して必要なメモリ容量を1/4に軽減可能であるため、縮小多値画像114を格納するために必要なメモリは6Mbyteとなる。

【0035】

尚、図6では説明を簡単にするために、使用可能なRAM206のメモリ容量が24Mbyte以上の場合と、6Mbyte以上24Mbyte未満の場合の2通りに分けているがこれに限るものではない。例えば、使用可能なRAM206のメモリ容量が14Mbyte以上の場合、縮小率を75%としてもよい。

40

【0036】

第一の縮小部113における縮小率が極端に低い（例えば、12.5%）と、後述する代表色抽出部110で縮小多値画像114の色情報を参照する際に適切な各文字代表色111を抽出できないという問題が生じる。このため、本実施例では、6Mbyte以上のメモリ容量はあるものとして、第一の縮小部113における最小の縮小率を50%としている。

【0037】

また、本実施例1では縮小多値画像114をRAM206に格納する際は非圧縮で格納

50

しているが圧縮して格納してもよい。

#### 【 0 0 3 8 】

以上のようにして、第一の縮小部 1 1 3 は、縮小多値画像 1 1 4 を格納するために使用可能な R A M 2 0 6 のメモリ容量にもとづいて、縮小率を決定し、縮小多値画像 1 1 4 を生成する。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、代表色抽出部 1 1 0 が実行する処理について説明する。代表色抽出部 1 1 0 は、文字領域座標 1 0 6 を参照し、部分 2 値画像 1 0 7 の黒画素部分と、縮小多値画像 1 1 4 とを位置対応させながら、文字領域中の各単位文字領域の各文字代表色 1 1 1 を抽出する。ここで、部分 2 値画像 1 0 7 は、2 値画像 1 0 3 の文字領域を文字領域座標 1 0 6 にもとづいて切り抜きした画像（文字領域の 2 値画像）であり、R A M 2 0 6 に格納されている。以上のようにして、各単位文字領域の各文字代表色抽出が行われる。

10

#### 【 0 0 4 0 】

次に、文字領域穴埋め部 1 1 5 が実行する処理について説明する。文字領域穴埋め部 1 1 5 は、文字領域座標 1 0 6 と部分 2 値画像 1 0 7 及び縮小多値画像 1 1 4 を入力とし、まず、部分 2 値画像 1 0 7 の白画素に位置的に対応する縮小多値画像 1 1 4 の色を参照することにより、文字領域内の背景色の平均値を算出する。次に、算出した背景色の平均値を縮小多値画像 1 1 4 の文字領域に割り当てる処理を行う。つまり、縮小多値画像 1 1 4 の文字領域の画素値あるいはその文字領域内の単位文字領域の画素値を、当該算出した背景色で置換（縮小多値画像 1 1 4 における文字画素を背景色で塗り潰す穴埋め処理）し、穴埋め縮小多値画像を生成する。これにより、後の J P E G 圧縮部 1 1 6 の圧縮率が向上する。

20

#### 【 0 0 4 1 】

次に、第二の縮小部 1 1 9 が実行する処理について説明する。第二の縮小部 1 1 9 は、文字領域穴埋め部 1 1 5 によって穴埋めされた画像を入力とし、本画像圧縮装置を使用する使用者（以下、使用者）によって設定された背景の解像度、及び第一の縮小部の縮小率に基づいて縮小率を決定し、縮小を行う。ここで、第二の縮小部の縮小率（％）は、次の計算式により求められる。

#### 【 0 0 4 2 】

第二の縮小部の縮小率（％）＝ { 設定された背景の解像度 / （多値画像 1 1 2 の解像度 × 第一の縮小部の縮小率（％） / 1 0 0 ） } × 1 0 0

30

図 5（A）は、本実施例 1 において、操作部 2 0 3 に表示される解像度の設定を行うための画面の一例である。使用者は、当該設定画面で背景の解像度として 1 5 0、1 0 0、5 0、2 5 d p i のいずれかを選択する。ここで背景の解像度とは、第二の縮小部 1 1 9 によって縮小する画像の解像度を示す。

#### 【 0 0 4 3 】

図 1 0 は、使用者によって設定された背景の解像度と、第一の縮小部の縮小率と、第二の縮小部の縮小率との関係を示す図である。尚、多値画像 1 1 2 は 3 0 0 d p i / R G B 2 4 b i t（2 4 M b y t e）とする。第一の縮小部の縮小率は前述したように、縮小多値画像 1 1 4 を格納するために使用可能な R A M 2 0 6 のメモリ容量から決定される。

40

#### 【 0 0 4 4 】

例えば、使用者が背景の解像度を 1 5 0 d p i と設定し、第一の縮小部の縮小率が 1 0 0 % の場合、縮小多値画像 1 1 4 の解像度は 3 0 0 d p i であるため、第二の縮小部の縮小率は 5 0 %（ $150 \div 300 \times 100 = 50\%$ ）と決定される。

#### 【 0 0 4 5 】

また、使用者が背景の解像度を 2 5 d p i と設定し、第一の縮小部の縮小率が 5 0 % の場合、縮小多値画像 1 1 4 の解像度は 1 5 0 d p i であるため、第二の縮小部の縮小率は 1 7 %（ $25 \div 150 \times 100 = 17\%$ ）と決定される。

#### 【 0 0 4 6 】

以上のようにして、第二の縮小部 1 1 9 は、使用者によって設定された背景の解像度、

50



及び第一の縮小部の縮小率にもとづいて縮小率を決定し、縮小を行う。

【 0 0 4 7 】

次に、上述した画像圧縮装置で圧縮された圧縮データ 1 1 8 を伸長する画像伸長装置について、図 1 2 を用いて説明する。図 1 2 は本実施例の画像伸長装置の概略構成を示す図である。

【 0 0 4 8 】

抽出部 1 2 0 8 は、圧縮データ 1 1 8 から、文字領域座標 1 0 6、圧縮コード A 1 0 9、圧縮コード B 1 1 7、各文字代表色 1 1 1 を抽出する。MMR 伸長部 1 2 0 1 は、圧縮コード A 1 0 9 に対して MMR 伸長処理を行い、2 値画像 1 2 0 2 を作成する。J P E G 伸長部 1 2 0 3 は、圧縮コード B 1 1 7 に対して J P E G 伸長処理を行い、さらに拡大部 1 2 0 4 で元の解像度への拡大処理を行うことで、多値画像 1 2 0 5 を作成する。合成部 1 2 0 6 は、文字領域座標 1 0 6 を参照しながら、各文字代表色 1 1 1 を 2 値画像 1 2 0 2 中の対応する単位文字領域の各黒画素に割り当て、その 2 値画像を多値画像 1 2 0 5 の上に表示する。この際、2 値画像 1 2 0 2 の白画素は透明な画素として扱うことで、多値画像 1 2 0 5 を透過する。以上のように、図 1 2 の画像伸長装置は、図 1 の画像圧縮装置により作成された圧縮データ 1 1 8 を伸長し、最終的な復元画像である伸長画像 1 2 0 7 を生成することができる。

10

【 0 0 4 9 】

次に、入力画像 1 0 1 が、第一の縮小部 1 1 3、及び第二の縮小部 1 1 9 において縮小されて、J P E G 圧縮部 1 1 6 において圧縮されるまでの処理を図 8 のフローチャートに示す。

20

【 0 0 5 0 】

まず、ステップ S 8 0 1 にて、使用者から背景の解像度の選択を受け付けた操作部 2 0 3 は、その受け付けた背景解像度の情報（解像度情報）をデータ処理部 2 1 5 に送信する。当該設定された背景解像度の情報は、データ処理部 2 1 5 内の第二の縮小部 1 1 9 に送られる。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 8 0 2 にて、スキャナ部 2 0 1 は、紙文書を読み取り、入力画像 1 0 1 を生成する。ステップ S 8 0 3 にて、C P U 2 0 5 は、使用可能な R A M 2 0 6 のメモリ容量を算出する。

30

【 0 0 5 2 】

ステップ S 8 0 4 にて、第一の縮小部 1 1 3 は、ステップ S 8 0 3 において算出された使用可能なメモリ容量が 2 4 M b y t e 以上か否かを判断する。2 4 M b y t e 以上の場合、ステップ S 8 0 6 へ進み、縮小率 = 1 0 0 % を設定する。2 4 M b y t e 未満の場合、ステップ S 8 0 5 へ進み、6 M b y t e 以上か否かを判断する。6 M b y t e 以上の場合、ステップ S 8 0 7 へ進み、縮小率 = 5 0 % を設定する。6 M b y t e 未満の場合、ステップ S 8 0 8 へ進み、第一の縮小部 1 1 3 はメモリが不足している旨を操作部 2 0 3 へ通知し、終了する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 8 0 9 にて、第一の縮小部 1 1 3 は、ステップ S 8 0 6 または S 8 0 7 において設定された縮小率を用いて、多値画像 1 1 2 の縮小を行い、縮小多値画像 1 1 4 を生成する。生成された縮小多値画像 1 1 4 は、R A M 2 0 6 に一時的に格納する。

40

【 0 0 5 4 】

ステップ S 8 1 0 にて、文字領域穴埋め部 1 1 5 は、ステップ S 8 0 9 で縮小された縮小多値画像 1 1 4 と、文字領域座標 1 0 6 と、部分 2 値画像 1 0 7 とを用いて穴埋め処理（文字画素の画素値の置換処理）を行う。ここでは、まず、部分 2 値画像 1 0 7 の白画素に位置的に対応する縮小多値画像 1 1 4 の色を参照することにより、文字領域内の背景色の平均値を算出する。次に、算出した背景色の平均値を縮小多値画像 1 1 4 の文字領域に割り当てる、つまり、算出した背景色で縮小多値画像 1 1 4 の文字領域あるいはその文字領域内の単位文字領域を穴埋めする。

50

## 【 0 0 5 5 】

ステップ S 8 1 1 にて、第二の縮小部 1 1 9 は、使用者によって設定された背景の解像度、及び第一の縮小部の縮小率にもとづいて縮小率を決定する。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ S 8 1 2 にて、第二の縮小部 1 1 9 は、ステップ S 8 1 1 で決定された縮小率を用いて、ステップ S 8 1 0 で穴埋めされた縮小多値画像の縮小処理を行う。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ S 8 1 3 にて、J P E G 圧縮部 1 1 6 は、ステップ S 8 1 2 において縮小された画像に対して J P E G 圧縮を行い、圧縮コード B 1 1 7 を生成する。

## 【 0 0 5 8 】

以上、説明したように、本実施例 1 では、第一の縮小部において、使用可能な R A M 2 0 6 のメモリ容量にもとづいて多値画像を縮小し、当該縮小された縮小多値画像を用いて代表色を抽出する。その後、文字領域の穴埋め処理を行い、更に、第二の縮小部において、使用者によって設定された背景の解像度と第一の縮小部の縮小率にもとづいて縮小率を決定し、穴埋め処理された縮小多値画像を更に縮小する。したがって、代表色抽出部で適切な各文字代表色 1 1 1 を抽出しつつ、従来と比較してファイルサイズを大幅に減らすことが可能となる。また、大容量メモリを使えない画像圧縮装置でも実現できる。

## 【 0 0 5 9 】

尚、本実施例 1 では、前述したように、図 8 のステップ S 8 0 3 で画像入力後に使用可能なメモリ容量を算出する説明を行ったが、画像の入力前に算出してもよいし、画像処理装置 ( M F P ) 毎に予め決められていてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

## ( 実施例 2 )

実施例 1 の第二の縮小部は、使用者によって設定された背景の解像度と、第一の縮小部の縮小率にもとづいて縮小率を決定して、縮小を行っていた。実施例 2 では、使用者が背景の解像度を直接指定するのではなく、図 5 ( B ) に示すような操作部 2 0 3 に表示される設定画面で画質、及びファイルサイズを指定する場合について説明する。これにより、使用者は背景の解像度などの情報を意識することなく目的に応じたデータ生成が可能となる。

## 【 0 0 6 1 】

図 5 ( B ) は、操作部 2 0 3 に表示される設定画面の一例である。使用者は、当該設定画面で画質及びファイルサイズとして、「最高画質」、「画質優先」、「サイズ優先」、「お任せ」のいずれかを選択する。

## 【 0 0 6 2 】

次に、当該設定画面で設定された内容にもとづいて、入力画像 1 0 1 ( 3 0 0 d p i ) が、第一の縮小部 1 1 3、及び第二の縮小部 1 1 9 において縮小されて、J P E G 圧縮部 1 1 6 において圧縮されるまでの処理を図 9 のフローチャートに示す。尚、実施例 1 における図 8 で前述した処理と同じである場合、図 8 と同じステップ番号を用いる。

## 【 0 0 6 3 】

まず、ステップ S 9 0 1 にて、使用者から図 5 ( B ) で前述した選択を受け付けた操作部 2 0 3 は、その受け付けた旨、即ち「最高画質」、「画質優先」、「サイズ優先」、「お任せ」のいずれが選択されているかの情報をデータ処理部 2 1 5 に送信する。その旨を受け付けたデータ処理部 2 1 5 は、第一の縮小部 1 1 3 の縮小率、及び第二の縮小部 1 1 9 の縮小率の設定を行うために、第一の縮小部 1 1 3 と第二の縮小部 1 1 9 に当該選択された情報を送信する。ステップ S 9 0 2 にて、スキャナ部 2 0 1 は、紙文書を読取り、入力画像 1 0 1 を生成する。

## 【 0 0 6 4 】

ステップ S 9 0 3 ~ 9 0 6 において、第一の縮小部 1 1 3 及び第二の縮小部 1 1 9 は、ステップ S 9 0 1 において選択された内容の判断を行い、当該選択された内容に応じて縮小率の設定を行う。

## 【 0 0 6 5 】

「最高画質」が選択されている場合は、ステップ S 9 0 7 にて、第一の縮小率 = 1 0 0 %を設定し、ステップ S 9 0 8 にて、第二の縮小率 = 5 0 %を設定する。該設定により、代表色抽出は、縮小多値画像 1 1 4 ( 3 0 0 d p i ) を用いて行われるため、各文字代表色 1 1 1 は、最も適切な色が抽出される。また、穴埋め処理後の縮小多値画像は 1 5 0 d p i に縮小される。

## 【 0 0 6 6 】

「画質優先」が選択されている場合は、ステップ S 9 0 9 にて、第一の縮小率 = 5 0 %を設定し、ステップ S 9 1 0 にて、第二の縮小率 = 1 0 0 %を設定する。該設定により、各文字代表色 1 1 1 は、縮小多値画像 1 1 4 ( 1 5 0 d p i ) を用いて行われる。また、穴埋め処理後の縮小多値画像 1 1 4 は 1 5 0 d p i に縮小される。

10

## 【 0 0 6 7 】

「サイズ優先」が選択されている場合は、ステップ S 9 1 1 にて、第一の縮小率 = 5 0 %を設定し、ステップ S 9 1 2 にて、第二の縮小率 = 1 7 %を設定する。該設定により、各文字代表色 1 1 1 は、縮小多値画像 1 1 4 ( 1 5 0 d p i ) を用いて行われる。穴埋め処理後の縮小多値画像は 2 5 d p i に縮小されるためファイルサイズが小さくなる。

## 【 0 0 6 8 】

「お任せ」が選択されている場合は、ステップ S 9 1 3 にて、第一の縮小部 1 1 3 は第一の縮小率 = 5 0 %を設定する。次に、ステップ S 9 1 4 にて、第一の縮小部 1 1 3 は入力画像 1 0 1 の中で写真領域の占める割合を算出する。ここで、写真領域とは、自然画、イラスト及び線画等を意味しており、文字領域および背景下地領域以外の領域である。図 7 で示す入力画像を例にあげると、入力画像の中で領域 7 0 5、7 0 6 の占める面積の割合である。

20

## 【 0 0 6 9 】

次に、ステップ S 9 1 5 にて、第二の縮小部 1 1 9 は、ステップ S 9 1 4 にて算出された写真領域の占める割合にもとづいて縮小率を決定する。例えば、写真領域の占める割合が大きい場合は、縮小率を小さくする一方、写真領域の占める割合が小さい場合は、縮小率を大きくする。これは、写真領域の占める割合が小さい場合、縮小率を小さくしてしまうと、写真の視認性が悪くなり、どんな写真かの判別が難しくなるためである。図 1 1 は、写真領域の占める割合と第二の縮小部 1 1 9 の縮小率の関係を示す図である。ここで、写真領域の占める割合が 0 %の時は、写真領域がないため縮小率を 1 7 %としている。写真領域の占める割合が 1 ~ 2 0 %の時は小さな写真領域であるため、縮小率を小さくしすぎると、写真領域の内容の判別が困難となるので、縮小率を 1 0 0 %にしている。写真領域の占める割合が 8 0 ~ 1 0 0 %の時は、大きな写真が記載されており縮小しても内容がある程度判別できるとして、縮小率を 1 7 %としている。

30

## 【 0 0 7 0 】

尚、本実施例 2 では、入力画像の中で写真領域の占める割合を算出し、縮小率を決定する例を説明したが、例えば、入力画像の中に写真領域が複数含まれる場合は、写真領域の個々の大きさにもとづいて縮小率を決定してもよい。

## 【 0 0 7 1 】

以降、ステップ S 8 0 9、8 1 0、8 1 2、8 1 3 については、実施例 1 における図 8 で前述した処理と同じであるため、説明を省略する。

40

## 【 0 0 7 2 】

以上、説明したように、実施例 2 によれば、使用者は背景の解像度などの情報を意識することなく目的に応じたデータ生成が可能となる。

## 【 0 0 7 3 】

尚、実施例 1 及び実施例 2 では、画像入力の前に、解像度の設定、または、画質設定の選択を受け付ける説明を行ったが、画像入力後に、操作部 2 0 3 の画面上に入力画像のプレビュー表示を行い、プレビューされた内容を見た上で、使用者が前述した選択を行ってもよい。これにより、A D F を使って、複数枚の紙文書を同時に入力する場合において

50

も、各々の文書で個別の選択をすることが可能になる。

【 0 0 7 4 】

( 実施例 3 )

実施例 1 及び実施例 2 では、第一の縮小部 1 1 3、及び第二の縮小部 1 1 9 における縮小、すなわち低解像度への解像度変換は、バイキュービック法による解像度変換を行うものとして説明を行ったが、特にこれに限るものではなく、バイリニア法や、間引きによる解像度変換を行ってもよい。また、第一の縮小部 1 1 3 と、第二の縮小部 1 1 9 で解像度変換手法を切り替えてもよい。例えば、第一の縮小部 1 1 3 は、バイキュービック法による解像度変換を行い、第二の縮小部 1 1 9 は、間引きによる解像度変換を行う。第一の縮小部 1 1 3 をバイキュービック法による解像度変換で行うことにより、間引きによる解像度変換で行うよりも色情報の欠落を抑えられるため、適切な各文字代表色 1 1 1 を抽出できる。また、第二の縮小部 1 1 9 を間引きによる解像度変換で行うことにより、第二の縮小部 1 1 9 をソフトウェアで実現する場合、バイキュービック法による解像度変換で行うよりも高速な処理で実現できる。また、第二の縮小部 1 1 9 をハードウェアで実現する場合、バイキュービック法による解像度変換で行うよりも安価に実現できる。

10

【 0 0 7 5 】

また、実施例 1 では、使用可能なメモリ容量が 6 M b y t e 未満の場合はメモリ不足を通知して終了していたが、これに限るものではない。例えば、メモリ不足のために代表色（文字色）の精度が悪くなる可能性を通知するとともに S 8 0 9 ~ S 8 1 3 の処理を行って圧縮データを作成するようにしてもよい。なお、使用可能な R A M 2 0 6 のメモリ容量が 6 M b y t e 未満の場合は、縮小率を 5 0 % 未満にせざるを得ないが、この場合は縮小率が極端に小さく（例えば、1 2 . 5 % ）ならない範囲で、動的に縮小率を決定するように構成するのがよい。

20

【 0 0 7 6 】

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。その処理は、上述した実施例の機能を実現させるソフトウェア（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 C P U や M P U 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。



【図 5】

(A) 実施例 1 における設定画面の例

背景の解像度を選択してください。

150 dpi

100 dpi

50 dpi

25 dpi

(B) 実施例 2 における設定画面の例

画質、及びファイルサイズを選択してください。

最高画質

画質優先

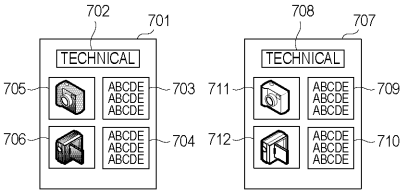
サイズ優先

お任せ

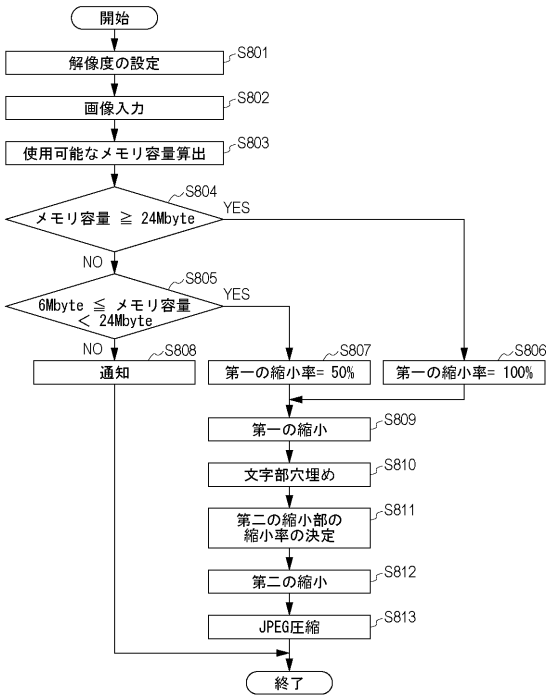
【図 6】

メモリ容量	第一の縮小部の縮小率
24Mbyte以上	100%
6Mbyte以上24Mbyte未満	50%

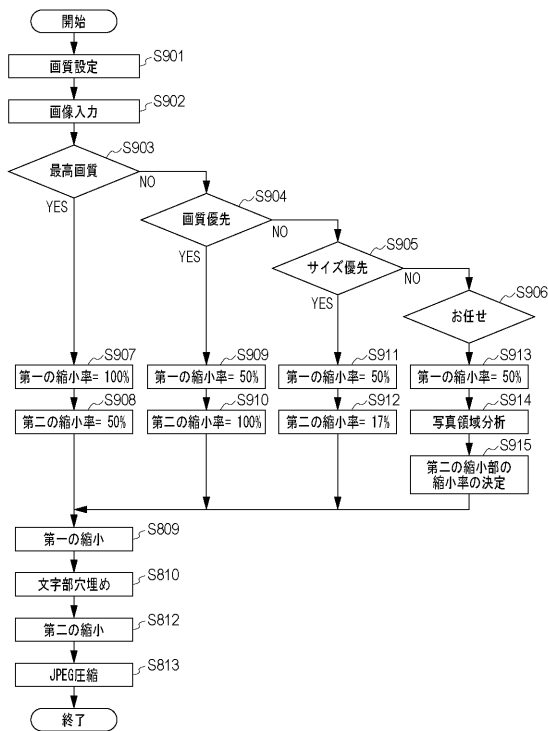
【図 7】



【図 8】



【図 9】



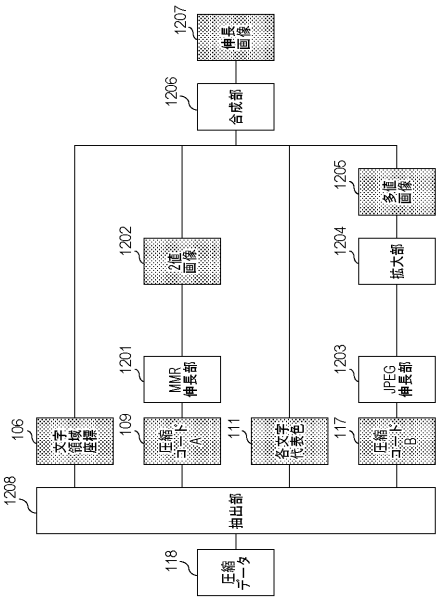
【図 10】

背景の解像度	第一の縮小部の縮小率	第二の縮小部の縮小率
150 dpi	100%	50%
100 dpi	100%	33%
50 dpi	100%	17%
25 dpi	100%	8%
150 dpi	50%	100%
100 dpi	50%	66%
50 dpi	50%	33%
25 dpi	50%	17%

【図 11】

写真領域の占める割合	第一の縮小部の縮小率	第二の縮小部の縮小率
0%	50%	17%
1~20%	50%	100%
20~50%	50%	66%
50~80%	50%	33%
80~100%	50%	17%

【図 12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-338934(JP,A)  
特開2004-128881(JP,A)  
特開2004-128880(JP,A)  
特開2005-341098(JP,A)  
特開2004-045052(JP,A)  
特開2002-077633(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N1/41-1/419  
H04N19/00-19/98