

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4648073号
(P4648073)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/413	(2006.01)	HO4N	1/413	D
HO4N	1/40	(2006.01)	HO4N	1/40	F
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-131103 (P2005-131103)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-311193 (P2006-311193A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年11月9日 (2006.11.9)	(74) 代理人	100089266
審査請求日	平成20年4月9日 (2008.4.9)		弁理士 大島 陽一
		(72) 発明者	入澤 英毅
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
		(72) 発明者	中島 保司
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原画像中に下地と異なる輝度で描画される主画像を原画像から取り出してその主画像を表示色ごとに振り分けて主画像の画データを色別に生成する主画像生成手段と、

前記主画像に対応する原画像中の部分をその周辺画素の画データに基づく所要の塗り潰し色で塗り潰して下地画像の画データを生成する下地画像生成手段と、

これにより得られた主画像及び下地画像の各画データを互いに異なる圧縮方法にて圧縮処理する画像圧縮手段とを有し、

前記主画像生成手段が、主画像部分ごとに原画像から抽出された表示色候補を、所定の統合条件にしたがってその近傍の表示色候補と統合して表示色を決定するものとし、このとき、所定の無彩色領域とその外側の有彩色領域との両方に、前記統合条件を満足する複数の表示色候補が存在する場合には、その両方の領域に分かれて存在する表示色候補同士との統合は行わず、別々に表示色として採用するようにしたことを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項2】

前記主画像生成手段が、色空間を等間隔に分割した分割空間の1つに含まれることを前記統合条件として複数の表示色候補を1つに統合すると共に、その分割空間ごとの表示色候補に対して画素数に応じて設定された優先順位にしたがって表示色候補を表示色に決定し、このとき、表示色候補を中心とした所定の類似領域内に優先順位の高い表示色が存在する場合には、その表示色に当該表示色候補を統合するようにしたことを特徴とする請求

20

項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記主画像生成手段が、前記無彩色領域内の表示色候補を統合する場合と、前記有彩色領域内の表示色候補を統合する場合とで、異なる大きさの前記類似領域を用いて統合処理を行い、前記無彩色領域用の類似領域が、前記有彩色領域用の類似領域に比較して大きく設定されたことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像処理装置と、原稿のカラー画像を読み取る原稿読取手段とを備え、この原稿読取手段で取得した原画像のデータに基づいて前記画像処理装置にて所要の処理が行われてマルチレイヤ画像ファイルを出力するようにしたことを特徴とする画像読取装置。

10

【請求項 5】

原画像中に下地と異なる輝度で描画される主画像を原画像から取り出してその主画像を表示色ごとに振り分けて主画像の画データを色別に生成するステップと、

前記主画像に対応する原画像中の部分とその周辺画素の画データに基づく所要の塗り潰し色で塗り潰して下地画像の画データを生成するステップと、

これにより得られた主画像及び下地画像の各画データを互いに異なる圧縮方法にて圧縮処理するステップとを有し、

前記主画像の画データを色別に生成するステップにおいて、主画像部分ごとに原画像から抽出された表示色候補を、所定の統合条件にしたがってその近傍の表示色候補と統合して表示色を決定するものとし、このとき、所定の無彩色領域とその外側の有彩色領域との両方に、前記統合条件を満足する複数の表示色候補が存在する場合には、その両方の領域に分かれて存在する表示色候補同士の統合は行わず、別々に表示色として採用することを特徴とする画像処理方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー画像を複数のレイヤに分けてファイル化する、いわゆるマルチレイヤ画像を生成する画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法に関し、特にカラー画像を文字などの主画像とその背景となる下地画像とに分けると共に、主画像を表示色ごとに振り分けて別レイヤでファイルに格納するようにした画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

文書の電子化のため、文書をスキャナで読み取ってイメージデータ化する方法が広く普及しており、またコンピュータ上の文書作成ソフトウェアで作成された文書を配布する際に配布先で支障なく閲覧できるように文書をイメージデータ化しておくことが望ましく、このような文書のイメージデータ化にあたっては、記憶装置の容量の節約や通信時間の短縮などの要望からデータサイズを削減するための様々な圧縮方法が利用されている。

【0003】

40

特にカラー文書の場合、通常低輝度で描画される文字とその周辺との輝度差が原因でカラー圧縮処理により再生画質が低下することがあり、このような不具合を避けるため、カラー画像を文字画像と下地画像とに分けて異なる圧縮方法にて圧縮処理するものとし、描画色の異なる文字画像については表示色ごとに振り分けて別レイヤでファイルに格納するようにした技術が知られている（特許文献 1 参照）。特にこの技術では、ファイルサイズを小さく抑えるため、所定の色範囲で同一色とみなされる文字領域を統合して圧縮効率を高めるようにしている。

【特許文献 1】特開 2003 - 18413 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

しかるに、前記従来技術のように所定の範囲に含まれる色を同一色とみなして統合する場合、1色に統合する範囲を大きく設定することで、減色による圧縮効率の向上を図ることができるものの、離れた色が統合されることで見た印象が変化することがあり、特に無彩色に近い色領域では、彩度の僅かな変化が人間の色覚で容易に識別可能なため、原画像上では明らかに有彩色として視認可能な色が無彩色として視認し得ない色に変化して、見た印象が原画像と大きく変わってしまうような画質の低下を招くことがある。

【0005】

本発明は、このような従来技術の問題点を解消するべく案出されたものであり、その主な目的は、カラー画像をマルチレイヤ化するための色別の主画像を生成する際に、色の統合による減色において人間の色覚上の特性から無彩色に近い色領域で見た印象が原画像と大きく変わってしまう画質低下が生じることを避けることができるように構成された画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような課題を解決するために、本発明による画像処理装置においては、請求項1に示すとおり、原画像中に下地と異なる輝度で描画される主画像を原画像から取り出してその主画像を表示色ごとに振り分けて主画像の画データを色別に生成する主画像生成手段と、前記主画像に対応する原画像中の部分をその周辺画素の画データに基づく所要の塗り潰し色で塗り潰して下地画像の画データを生成する下地画像生成手段と、これにより得られた主画像及び下地画像の各画データを互いに異なる圧縮方法にて圧縮処理する画像圧縮手段とを有し、前記主画像生成手段が、主画像部分ごとに原画像から抽出された表示色候補を、所定の統合条件にしたがってその近傍の表示色候補と統合して表示色を決定するものとし、このとき、所定の無彩色領域とその外側の有彩色領域との両方に、前記統合条件を満足する複数の表示色候補が存在する場合には、その両方の領域に分かれて存在する表示色候補同士の統合は行わず、別々に表示色として採用するようにしたものとした。

20

【0007】

これによると、無彩色領域を適切に設定すれば、原画像上で有彩色として容易に認識可能な色が無彩色としてしか認識し得ない色に変化してしまう画質低下を避けることができる。

30

【0008】

この場合、無彩色領域は、色空間において無彩色となる直線を中心とし、境界までの距離を所定のしきい値により規定された領域とすれば良い。

【0009】

また、原画像からの表示色候補の抽出処理では、主画像を連続的に構成する画素群、すなわち主画像を2値化して得られた2値画像上で黒画素となる画素の連続領域ごとに代表色を求める、例えば複数の画素値を平均して得られる平均色を求め、これを表示色候補とすれば良い。

【0010】

前記画像処理装置においては、請求項2に示すとおり、前記主画像生成手段が、色空間を等間隔に分割した分割空間の1つに含まれることを前記統合条件として複数の表示色候補を1つに統合すると共に、その分割空間ごとの表示色候補に対して画素数に応じて設定された優先順位にしたがって表示色候補を表示色に決定し、このとき、表示色候補を中心とした所定の類似領域内に優先順位の高い表示色が存在する場合には、その表示色に当該表示色候補を統合するようにした構成とすることができる。これによると、1つの文字のように同一色で描画される主画像の色が複数の分割空間の境界付近にあるため、本来1つとなるべき表示色候補が複数設定された場合でも、類似領域内にあることを条件に統合することができ、表示色が無用に増加する不具合を避けることができる。

40

【0011】

この場合、類似領域は、対象とする表示色候補を中心として、境界までの距離を所定の

50

しきい値により規定された領域である。

【0012】

前記画像処理装置においては、請求項3に示すとおり、前記主画像生成手段が、前記無彩色領域内の表示色候補を統合する場合と、前記有彩色領域内の表示色候補を統合する場合とで、異なる大きさの前記類似領域を用いて統合処理を行い、前記無彩色領域用の類似領域が、前記有彩色領域用の類似領域に比較して大きく設定された構成とすることができる。これによると、有彩色領域では離れた色の統合により見た印象が大きく変化するのに対して、無彩色領域では離れた色の統合でも階調変化のみで見た印象がさほど変化しないことから、無彩色領域で大きな類似領域を用いて減色を図ることにより、画質の低下を抑えつつ、圧縮効率を高めることができる。

10

【0013】

また本発明による画像読取装置においては、請求項4に示すとおり、前記の画像処理装置と、原稿のカラー画像を読み取る原稿読取手段とを備え、この原稿読取手段で取得した原画像のデータに基づいて前記画像処理装置にて所要の処理が行われてマルチレイヤ画像ファイルを出力するようにしたものとした。

【0014】

また本発明による画像処理方法においては、請求項5に示すとおり、原画像中に下地と異なる輝度で描画される主画像を原画像から取り出してその主画像を表示色ごとに振り分けて主画像の画データを色別に生成するステップと、前記主画像に対応する原画像中の部分をその周辺画素の画データに基づく所要の塗り潰し色で塗り潰して下地画像の画データを生成するステップと、これにより得られた主画像及び下地画像の各画データを互いに異なる圧縮方法にて圧縮処理するステップとを有し、前記主画像の画データを色別に生成するステップにおいて、主画像部分ごとに原画像から抽出された表示色候補を、所定の統合条件にしたがってその近傍の表示色候補と統合して表示色を決定するものとし、このとき、所定の無彩色領域とその外側の有彩色領域との両方に、前記統合条件を満足する複数の表示色候補が存在する場合には、その両方の領域に分かれて存在する表示色候補同士の統合は行わず、別々に表示色として採用するものとした。

20

【0015】

これによると、無彩色領域を適切に設定すれば、原画像上で有彩色として視認可能な色が無彩色としてしか視認し得ない色に変化してしまう画質低下を避けることができる。

30

【発明の効果】

【0016】

このように本発明によれば、減色による圧縮効率の向上を図るために、1色に統合する範囲を大きく設定することで、無彩色に近い色領域で見た印象が原画像と大きく変わってしまうような画質低下を避けることができ、これにより画質低下を抑制しつつ、圧縮効率を高めてデータサイズの削減を図る上で大きな効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0018】

図1は、本発明による画像処理装置が適用された複合機の構成概略を示すブロック図である。この複合機は、原稿の画像を読み取るCCD1と、適切な読取結果が得られるようにCCD1からの画データを処理する読取データ処理部2と、適切なプリント結果が得られるように読取データ処理部2からの画データを処理するプリントデータ処理部3と、プリントデータ処理部3からの画データに基づいて記録紙に画像を記録するプリンタエンジン4とを有し、原稿画像を記録紙に複写する複写機能を備えている。

40

【0019】

また、この複合機は、原稿の画像を読み取って出力画像ファイルを作成するスキャナ機能を備えており、CCD1及び読取データ処理部2を経て得られた画データが、マルチレイヤ画像生成部5に送られ、ここで読取画データが下地画像と文字画像とに分離された上

50

で異なる圧縮方法にて圧縮処理されてレイヤ別に格納した P D F (portable document format) のファイル形式による出力ファイル (マルチレイヤ画像ファイル) が作成される。

【 0 0 2 0 】

さらに、この複合機は、P C などのコンピュータ上の文書作成ソフトウェアで作成された文書の印刷データからマルチレイヤ画像ファイルを作成するデータ変換機能を備えており、ポストスクリプトなどのページ記述言語による印刷データがネットワーク制御部 6 で受信され、その印刷データがデータ変換部 7 にて R G B の画データに変換された後、マルチレイヤ画像生成部 5 に送られてマルチレイヤ画像ファイルが作成される。

【 0 0 2 1 】

読取データ処理部 2 は、C C D 1 の出力信号の A / D 変換及びオフセット調整を行う A / D ・オフセット調整部 1 1 と、C C D 1 の感度ムラを修正するシェーディング・黒補正部 1 2 と、ラインセンサで構成される C C D 1 による副走査方向のずれを補正するライン間補正部 1 3 と、C C D 1 の特性に応じたガンマ補正を行うガンマ補正部 1 4 とを有している。

【 0 0 2 2 】

プリントデータ処理部 3 は、R G B の画データを C M Y K の画データに色空間変換する色変換部 1 6 と、プリンタエンジン 4 の出力解像度に対応する画像サイズに拡大・縮小する変倍部 1 7 と、プリンタエンジン 4 の出力特性に適合するように階調を補正するプリンタ階調補正部 1 8 と、色変換部 1 6 及びプリンタ階調補正部 1 8 の処理を画像の特性に応じて適正に行わせるために文字や写真などの領域を検出する像域判定部 1 9 とを有している。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、図 1 に示したマルチレイヤ画像生成部の構成を示すブロック図である。マルチレイヤ画像生成部 5 は、カラーの原画像内において下地画像 (背景画像) と異なる輝度で描画される文字や線画図形などの主画像を原画像から取り出す主画像生成部 (主画像生成手段) 2 1 と、主画像に対応する原画像中の部分を所要の塗り潰し色で塗り潰して下地画像を生成する下地画像生成部 (下地画像生成手段) 2 2 と、これにより得られた主画像及び下地画像とを互いに異なる圧縮方法にて圧縮処理する主画像圧縮部 (画像圧縮手段) 2 3 及び下地画像圧縮部 (画像圧縮手段) 2 4 と、これにより得られた主画像及び下地画像の各圧縮画像データを複数のレイヤに振り分けてファイル化するファイル生成部 2 5 とを有している。

【 0 0 2 4 】

主画像生成部 2 1 は、R G B の画データから画素ごとの輝度を算出する輝度生成部 3 1 と、これにより得られた輝度画像を所定のしきい値を基準にして 2 値化する 2 値化処理部 3 2 と、これにより得られた 2 値画像内の文字や図形などの領域を判定する領域判定部 3 3 と、これにより得られた領域情報に基づいて文字や図形などの主画像を抽出する像抽出部 3 4 と、これにより得られた主画像の再生時の表示色を原画像から抽出する主画像色抽出部 3 5 と、これにより得られた表示色ごとに主画像を別レイヤでファイルに格納するために色別の主画像のデータを作成する色別レイヤ分割部 3 6 とを有している。

【 0 0 2 5 】

領域判定部 3 3 では、2 値画像内の文字、罫線で区切られた表、線画で描かれた図形、ビットマップイメージ (写真など) の各領域を判定し、ここで得られる各領域の 2 値画像上の位置 (座標) に関する領域情報に基づいて像抽出部 3 4 において、主画像としての文字、罫線、並びに線画図形の画像が抽出される。文字領域では、行認識を経て 1 文字単位の画像を切り出す処理が行われる。表領域では、表構造を認識して罫線の画像、並びにセル単位の画像を切り出す処理を行うようにしても良い。

【 0 0 2 6 】

主画像圧縮部 2 3 では、2 値画像の圧縮に適した圧縮方式、例えば M M R や J B I G により文字や線画図形などの主画像のデータが圧縮処理される。下地画像圧縮部 2 4 では、多値画像の圧縮効率に優れた圧縮方式、例えば J P E G により下地画像のデータが圧縮処

10

20

30

40

50

理される。このようにして得られた主画像及び下地画像の各圧縮画像データは、ファイル生成部 25 で別レイヤとしてファイル化され、これにより原画像をそのまま J P E G 圧縮した場合に、周辺の下地部分より低輝度に描画された文字や線画などの主画像により、周辺の下地部分にモスキートノイズが発生することを避けることができる。

【 0 0 2 7 】

主画像の圧縮データを色別レイヤに振り分けるにあたっては、色別レイヤを予め所定の数（例えば、8 つ）だけ設定しておき、主画像色抽出部 35 では、レイヤ数に対応する色数とするため、近似色に統一する減色処理が行われる。また主画像色抽出部 35 では、色別に分離された主画像（2 値画像）の表示色と色別レイヤの識別番号との対応関係を示すカラーパレット情報が生成され、このカラーパレット情報は、ファイル生成部 25 においてマルチレイヤ画像ファイルに格納される。

10

【 0 0 2 8 】

下地画像生成部 22 は、主画像生成部 21 の像抽出部 34 で得た 2 値の主画像の画線部、すなわち 2 値画像上で黒画素となる画素に対応する原画像中の部分をその周辺色に類似する塗り潰し色で塗り潰して下地画像を生成するものであり、塗り潰しのための塗り潰し色を原画像から抽出する塗り潰し色抽出部 37 と、主画像生成部 21 の像抽出部 34 で得た主画像の画線部に対応する原画像中の部分を、塗り潰し色抽出部 37 で得た塗り潰し色で塗り潰す塗り潰し処理部 38 とを有している。

【 0 0 2 9 】

塗り潰し色抽出部 37 では、像抽出部 34 で得た主画像の画線部の周囲の非画線部に対応する原画像中の部分の画素値を参考にして塗り潰し色が決定される。特にここでは、R G B の画データが Y C b C r の画データに変換された後、非画線部に対応する原画像中の部分の画素の輝度成分値に基づいて塗り潰し色の輝度成分値 Y が決定され、他方、塗り潰し色の色差成分値（色度成分値）C b ・ C r は、中間値、例えば色差成分値を 256 段階で表す場合には C b = C r = 128 に予め設定されており、塗り潰し色は無彩色となる。

20

【 0 0 3 0 】

下地画像圧縮部（画像圧縮手段）24 では、下地画像のデータが J P E G 圧縮され、この J P E G 圧縮では、輝度成分値に対して色差成分値を大きく圧縮するダウンサンプリングが行われる。輝度成分値 Y 及び色差成分値 C b ・ C r のサンプリング比率 Y : C b : C r は、4 : 1 : 1、4 : 2 : 2、4 : 2 : 0 のいずれかとすれば良い。

30

【 0 0 3 1 】

図 3 は、図 2 に示したマルチレイヤ画像生成部での処理の要領を示す概念図である。主画像生成部 21 の輝度生成部 31 及び 2 値化処理部 32 を経て原画像を 2 値化した 2 値画像が得られ、さらに領域判定部 33 及び像抽出部 34 を経て文字、表、図形などの領域種別ごとの主画像の画データが得られ、文字領域の画像は、2 値画像において文字に外接する矩形により 1 文字単位で切り分けて 1 文字ごとの文字画像が得られる。

【 0 0 3 2 】

主画像生成部 21 の主画像色抽出部 35 で行われる主画像の色の抽出、並びに下地画像生成部 22 の塗り潰し色抽出部 37 及び塗り潰し処理部 38 で行われる塗り潰し色の抽出及び塗りつぶしの処理は、J P E G 圧縮処理での処理単位となる 8 × 8 画素からなるブロックごとに行われる。

40

【 0 0 3 3 】

まず主画像生成部 21 の主画像色抽出部 35 では、2 値画像上で黒画素となる画線部を構成する画素と同一座標の画素の色が多値画像（原画像）のデータから取得され、その多値画像上の各画素値に基づいて、主画像の画線部を表示する色（例えば、赤色）が決定される。そして主画像生成部 21 の色別レイヤ分割部 36 で、主画像色抽出部 35 により得られた表示色ごとに主画像を振り分けて色別の主画像のデータを作成する処理が行われる。

【 0 0 3 4 】

また下地画像生成部 22 の塗り潰し色抽出部 37 では、2 値画像上で黒画素となる画線

50

部の周囲で白画素となる非画線部を構成する画素と同一座標の画素の輝度成分値が、YCbCr表色系変換された多値画像のデータから取得され、その多値画像上の各画素ごとの輝度成分値の平均値が算出され、その平均輝度成分値と中間値(128)に予め設定された色差成分値とにより、塗り潰し色が決定される。例えば、2値画像の非画線部に対応する多値画像中の部分が青色であれば、塗り潰し処理部38で得られる下地画像では、2値画像の画線部に対応する部分がその周囲の青色と同一輝度の灰色で塗り潰された配色となる。

【0035】

なお、主画像の表示色の取得の際には、処理ブロック内の画線部を構成する全ての画素を対象せず、適宜な規則にしたがって選出された複数の画素を対象として表示色を決定するものとしても良い。また下地画像の塗り潰し色の取得の際も、同様に非画線部を構成する画素の中から適宜な規則にしたがって選出された複数の画素を対象として塗り潰し色を決定するものとしても良い。この他、1文字ごとの文字画像の外周部に位置する画素を、下地画像の塗り潰し色決定の基準とすることも可能である。

10

【0036】

図4及び図5は、図2に示したマルチレイヤ画像生成部での処理の手順を示すフロー図である。ここでは、文字を主画像とした例について示す。

【0037】

まずメモリに格納されたRGBによる原画像の画データが主画像生成部21において取得され(ステップ101)、ついで表色系(色空間)変換処理によりYCbCrによる画データが生成され(ステップ102)、その輝度成分値Yによる輝度画像が輝度生成部31で作成された後、その輝度画像を2値化する処理が2値化処理部32で行われる(ステップ103)。そして2値画像内の文字や図形などの領域を検出するレイアウト解析処理が領域判定部33で行われ、文字や図形などの領域種別や領域の原画像上の位置(座標)に関する属性を領域ごとに記載した領域リストが作成される(ステップ104)。

20

【0038】

次に1文字単位の画像を取得する工程(ステップ105~108)に進み、ここではまず文字領域内の2値画像から1文字ごとの文字画像を切り出す処理が像抽出部34で行われ(ステップ106)、ついで切り出した1文字ごとの文字画像の格納先アドレスを領域リストに追加する処理が行われる(ステップ107)。

30

【0039】

次に文字画像の表示色を1文字ごとに取得して色別文字レイヤに振り分けて圧縮処理する工程(ステップ109~116)に進み、ここではまず領域リストを参照して文字領域に属する文字画像に関する処理ブロックごとの座標を求める処理が行われ、これにより得られた処理ブロックに関する情報を記載した文字リストが作成される(ステップ110)。そして文字リストに記載された処理ブロック単位で文字画像の表示色を取得する処理が主画像色抽出部35で行われ(ステップ112)、ついで処理ブロック単位の画像を表示色ごとに仕分けする処理が色別レイヤ分割部36で行われる(ステップ113)。さらに対象文字領域に属する全ての文字ごとの表示色の取得及び仕分けの処理が終了すると(ステップ114)、表示色ごとの2値画像を圧縮する処理が主画像圧縮部23で行われる(ステップ115)。

40

【0040】

次に図5に示すように、下地画像の塗り潰し色を処理ブロック単位で取得して塗り潰す工程(ステップ117~123)に進み、ここではまず前記と同様に1文字ごとの処理ブロックに関する情報を記載した文字リストが作成された後(ステップ118)、文字リストに記載された処理ブロック単位で塗り潰し色を取得する処理が塗り潰し色抽出部37で行われ(ステップ120)、ついで取得した塗り潰し色で塗り潰す処理が塗り潰し処理部38で処理ブロック単位で行われる(ステップ121)。

【0041】

そして1ページ分の塗り潰し処理が終了すると(ステップ123)、塗り潰し済みの多

50

値画像をサブサンプリングしてJ P E G圧縮する処理が下地画像圧縮部24で行われる(ステップ124・125)。

【0042】

このようにして文字画像及び下地画像の圧縮データが取得されると、マルチレイヤ画像ファイルの作成の工程に進み、文字画像及び下地画像の各圧縮データにヘッダ情報を付けてファイルに書き込む処理がファイル生成部25で行われる(ステップ126・127)。

【0043】

図6・図7は、図4に示した文字色抽出処理の概要を示す概念図である。特に図7は、説明の便宜からR B平面で示している。主画像生成部21の主画像色抽出部35では、表示色数を所定値に制限するため、主画像部分ごとに原画像から抽出された表示色候補を、その近傍の表示色候補と統合して表示色が決定され、特にここでは、R G B色空間を等間隔に分割した分割空間について原則として表示色が1つ設定され、1つの分割空間に複数の表示色候補が存在する場合(統合条件)には、その複数の表示色候補を1つに統合する処理が行われる。

10

【0044】

原画像からの表示色候補の抽出処理では、主画像を連続的に構成する画素群、すなわち主画像を2値化して得られた2値画像上で黒画素となる画素の連続領域ごとに代表色を求め、これを表示色候補とする。このとき、黒画素の連続領域を構成する複数の画素値の平均値を算出する、すなわち各画素のR G Bの各値をそれぞれ平均してR G Bごとの平均値を算出して得られる平均色を代表色とすれば良い。また、1つの分割空間に複数の表示色候補が存在する場合の統合処理でも、同様に、複数の表示色候補の画素値の平均値を算出して得られる平均色を該当する分割空間の表示色候補とすれば良い。

20

【0045】

なお、図6の例では、R G Bの各成分値について分割数を4としており、分割空間の総数は $4 \times 4 \times 4 = 64$ となるが、この分割数は、要求される圧縮率などに応じて適宜に設定すれば良く、分割数をこれよりも多く設定することも可能であり、例えばR G Bの各成分値について分割数を16とすると良く、この場合、分割空間の総数は $16 \times 16 \times 16 = 4096$ となる。

【0046】

さらにここでは、白(R, G, B) = (0, 0, 0)と黒(R, G, B) = (255, 255, 255)とを結ぶ直線R = G = Bを中心とした所定の幅の領域を無彩色領域とし、この無彩色領域内の表示色候補と、無彩色領域の外側の有彩色領域内の表示色候補とで統合処理を別々に行うものとし、無彩色領域とその外側の有彩色領域との両方に、前記分割空間による統合条件を満足する複数の表示色候補が存在する場合には、その両方の領域に分かれて存在する表示色候補同士の統合は行わず、別々に表示色として採用するようにしている。

30

【0047】

したがって、無彩色領域を含む無彩色分割空間では、無彩色と有彩色との2つの表示色を設定することができ、無彩色分割空間内の無彩色領域に複数の表示色候補がある場合、並びに無彩色分割空間内の有彩色領域に複数の表示色候補がある場合には、各々で統合処理が行われる。他方、無彩色領域を含まない有彩色分割空間では、1つの表示色が設定され、複数の表示色候補がある場合にはそれらの統合処理が行われる。

40

【0048】

無彩色領域は、色空間において無彩色となる直線R = G = Bを中心とし、境界までの距離を所定のしきい値により規定された領域であり、この無彩色領域は、R G B色空間において直線R = G = Bを中心線とした円柱状をなし、その大きさ(半径)を規定するしきい値は、R G Bの各色成分値を0 ~ 255の各値で表す場合、例えば15に設定されている。

【0049】

50

またここでは、分割空間ごとの表示色候補に対して画素数に応じて設定された優先順位にしたがって表示色候補を表示色に決定し、このとき、表示色候補を中心とした類似領域内に優先順位の高い表示色が存在する場合には、その表示色に当該表示色候補を統合するようにしている。特に、無彩色領域内の表示色候補を統合する場合と、有彩色領域内の表示色候補を統合する場合とで、異なる大きさの類似領域を用いて統合処理が行われ、無彩色領域用の類似領域が、有彩色領域用の類似領域に比較して大きく設定されている。

【 0 0 5 0 】

類似領域は、対象とする表示色候補を中心として、境界までの距離を所定のしきい値により規定された領域であり、この類似領域は、表示色候補を中心とした球状をなし、その大きさ（半径）を規定するしきい値は、例えば無彩色用で96、有彩色用で32に設定されている。

10

【 0 0 5 1 】

図7の例では、まず第1位の表示色候補が表示色に決定される。そして、この第1位の表示色候補が有彩色であるのに対して、第2位の表示色候補は無彩色であるため、両者は、共に同一の分割空間内にあるが統合されず、第2位の表示色候補も表示色に決定される。これに対し、第3位の表示色候補は有彩色であるため、類似領域により統合の要否が判定され、ここでは第3位の表示色候補を中心とした類似領域内に第1位の表示色候補が存在するため、第3位の表示色候補は先順位で優先度が高い第1位の表示色候補に統合される。

【 0 0 5 2 】

これに対し、例えば、表示色候補の値を平均して統合する従来の手法では、第1位及び第2位の表示色候補がそれらの平均色（無彩色）に統合され、さらにその平均色に優先度が低い第3位の表示色候補が統合され、これにより有彩色の第1位及び第3位の表示色候補のいずれも表示色に採用されないという不都合が生じるが、本発明のように構成すると、有彩色の第1位の表示色候補が表示色に採用されるため、原画像と色味が変化する画質低下を避けることができる。

20

【 0 0 5 3 】

以上のようにして、主画像部分（黒画素の連続領域）ごとに原画像から抽出された表示色候補を所定の統合条件にしたがって統合して表示色が決定されるが、この表示色の色数は、像域判定部19で検出された文字、罫線で区切られた表、線画で描かれた図形などの各領域ごとに所定数、例えば12に制限される。表示色数が所定数に達した場合には処理が終了し、このとき、表示色として採用されない表示色候補は切り捨てられるが、前記のように、画素数に応じて設定された優先順位にしたがって表示色候補を表示色に決定するため、見た印象が大きく変化するような画質低下を避けることができる。

30

【 0 0 5 4 】

図8は、図4に示した文字色抽出の処理手順を示すフロー図である。この文字色抽出の処理は、図2に示した主画像生成部21の主画像色抽出部35にて行われるものであり、黒画素の連続領域を1単位として各々に対して画素数の多い順に番号を付けたラベリングデータの代表色を表示色候補として登録し、この表示色候補を画素数に応じた優先順位に基づいて順に表示色に決定し、このとき所定の統合条件にしたがって近似色が1つの表示色に統合されて、所定数を超えない範囲で表示色が決定される。

40

【 0 0 5 5 】

まず、文字ブロックを複数のラベリングデータに分解する処理が行われ（ステップ201）、ついでそれらのラベリングデータに含まれる各画素の値を平均してラベリングデータの代表色を取得する処理が行われる（ステップ202）。そして所定のしきい値に基づいてラベリングデータの代表色が無彩色か否か、すなわち図7に示した無彩色領域にあるか否かの判定が行われ（ステップ203）、無彩色であれば、そのラベリングデータの代表色を該当する無彩色分割空間に無彩色の表示色候補として登録する処理が行われ（ステップ204）、無彩色でない、すなわち有彩色であれば、そのラベリングデータの代表色を該当する無彩色あるいは有彩色の分割空間に有彩色の表示色候補として登録する処理が

50

行われる（ステップ205）。

【0056】

次に表示色候補に対応する分割空間に含まれる画素数を計数して、表示色候補を画素数が多い順に並べ換える処理が行われる（ステップ206）。ついで各分割空間について、その中に表示色候補が複数存在する場合に、それらの複数の表示色候補の値を平均して各分割空間ごとの代表となる表示色候補を求める処理が行われる（ステップ207）。ここで、無彩色分割空間では、無彩色領域と有彩色領域とで別々に平均化処理が行われ、ラベリングデータの表示色候補が両領域に分かれて存在する場合には、代表となる表示色候補が2つ設定される。

【0057】

次に優先順位にしたがって表示色候補を選択し、このとき未処理の表示色候補が存在する場合には（ステップ208）、決定済みの表示色数が所定のしきい値未満であるか否かの判定が行われ（ステップ209）、ここで表示色数がしきい値未満と判定されると、決定済みの表示色が存在するか否かの判定が行われ（ステップ210）、決定済みの表示色が存在しない、すなわち最も優先順位の高い最初の表示色候補であれば、その表示色候補を表示色に決定する処理が行われ（ステップ211）、次の表示色候補の処理に進む（ステップ208～210）。

【0058】

そして決定済みの表示色が存在するか否かの判定（ステップ210）において、決定済みの表示色が存在するものと判定されると、対象とする表示色候補が無彩色か否か、すなわち図7に示した無彩色領域内にあるか否かの判定が行われ（ステップ212）、ここで表示色候補が無彩色であれば、決定済みの無彩色の表示色の中から対象とする表示色候補に近いものを探索する処理が行われ（ステップ213）、表示色候補が無彩色でない、すなわち有彩色であれば、決定済みの有彩色の表示色の中から対象とする表示色候補に近いものを探索する処理が行われる（ステップ214）。

【0059】

ついで前記の探索処理（ステップ213・214）により見つかった決定済みの表示色が対象とする表示色候補を中心とした類似領域内にあるか否かの判定が、無彩色用及び有彩色用の各しきい値を用いて行われ（ステップ215）、ここで対象とする表示色候補の類似領域内に決定済みの表示色がないものと判定されると、その表示色候補を表示色に決定する処理が行われる（ステップ216）。他方、対象とする表示色候補の類似領域内に決定済みの表示色があるものと判定されると、その表示色候補を削除する処理が行われる（ステップ217）。

【0060】

以上の処理が優先順位に従って各表示色候補について行われ、未処理の表示色候補が存在するか否かの判定（ステップ208）で、未処理の表示色候補が存在しないものと判定されると、処理を終了する。また決定済みの表示色数が所定のしきい値未満であるか否かの判定（ステップ209）で、表示色数が所定のしきい値未満でない、すなわち表示色数が所定のしきい値に到達してこれ以上の表示色の登録ができないものと判定されると、未処理の表示色候補が残っている場合でも処理を終了する。

【0061】

図9は、図4に示した文字画像色別分離の処理手順を示すフロー図である。この文字画像色別分離の処理は、図2に示した主画像生成部21の色別レイヤ分割部36にて行われるものであり、図8に示した文字色抽出の処理で取得した表示色ごとに、ラベリングデータの代表色に基づいて各ラベリングデータを仕分けして、別レイヤでファイルに格納される主画像の画データを色別に生成する。

【0062】

まず、文字ブロックを複数のラベリングデータに分解する処理が行われ（ステップ301）、ついで未処理のラベリングデータが存在するか否かの判定が行われ（ステップ302）、未処理のラベリングデータがあれば、当該ラベリングデータの代表色が無彩色か否

10

20

30

40

50

かの判定が行われ（ステップ303）、その代表色が無彩色であれば、無彩色の表示色の中から当該ラベリングデータの代表色に最も近いものを探索する処理が行われ（ステップ304）、これにより取得した表示色で当該ラベリングデータを描画するものとする（ステップ305）。

【0063】

他方、ラベリングデータの代表色が無彩色か否かの判定（ステップ303）で、無彩色でない、すなわち有彩色と判定されると、有彩色の表示色の中から当該ラベリングデータの代表色に最も近いものを探索する処理が行われ（ステップ306）、ついでこの探索処理により見つかった表示色と当該ラベリングデータの代表色とを比較して両者が所定のしきい値以内にあるか否かの判定が行われ（ステップ307）、ここでしきい値以内と判定

10

【0064】

これに対して、しきい値による判定（ステップ307）で、探索処理（ステップ306）により見つかった表示色がしきい値以内でないものと判定されると、当該ラベリングデータをリストから外す処理が行われ（ステップ308）、これにより該当するラベリングデータを主画像として描画するのを断念し、これに対応する主画像部分は下地画像として表示される。これにより、色調が大きく離れた表示色で描画されることを避けることができる。このようにして注目したラベリングデータの処理が終了すると、次のラベリングデータの処理に進み、同様の処理が全てのラベリングデータについて繰り返し行われる。

20

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明にかかる画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法は、カラー画像をマルチレイヤ化するための色別の主画像を生成する際に、色の統合による減色において人間の色覚上の特性から無彩色に近い色領域で見た印象が原画像と大きく変わってしまう画質低下が生じることを避けることができる効果を有し、カラー画像を複数のレイヤに分けてファイル化する、いわゆるマルチレイヤ画像を生成する画像処理装置及びこれを備えた画像読取装置並びに画像処理方法などとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

30

【図1】本発明による画像処理装置が適用された複合機の構成概略を示すブロック図

【図2】図1に示したマルチレイヤ画像生成部の構成を示すブロック図

【図3】図2に示したマルチレイヤ画像生成部での処理の要領を示す概念図

【図4】図2に示したマルチレイヤ画像生成部での処理の手順を示すフロー図

【図5】図2に示したマルチレイヤ画像生成部での処理の手順を示すフロー図

【図6】図4に示した文字色抽出処理の概要を示す概念図

【図7】図4に示した文字色抽出処理の概要を示す概念図

【図8】図4に示した文字色抽出処理の手順を示すフロー図

【図9】図4に示した文字画像色別分離処理の手順を示すフロー図

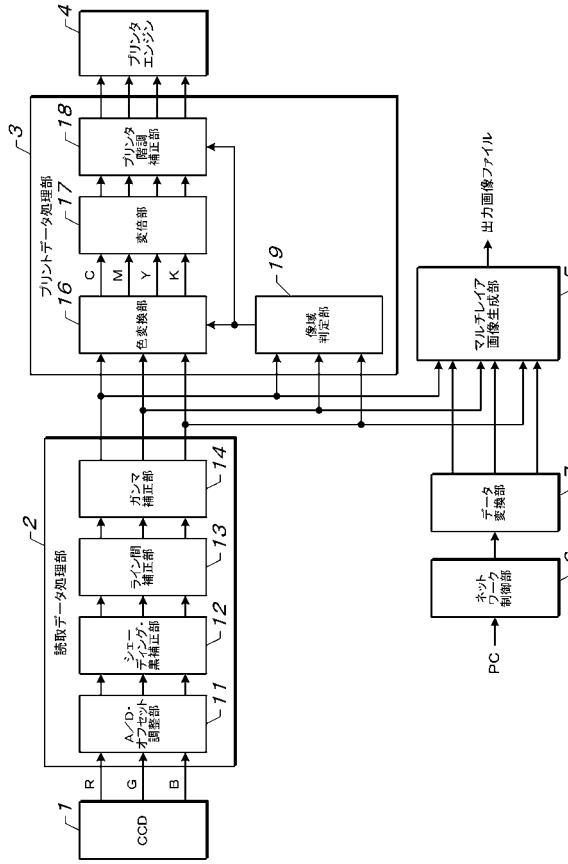
【符号の説明】

40

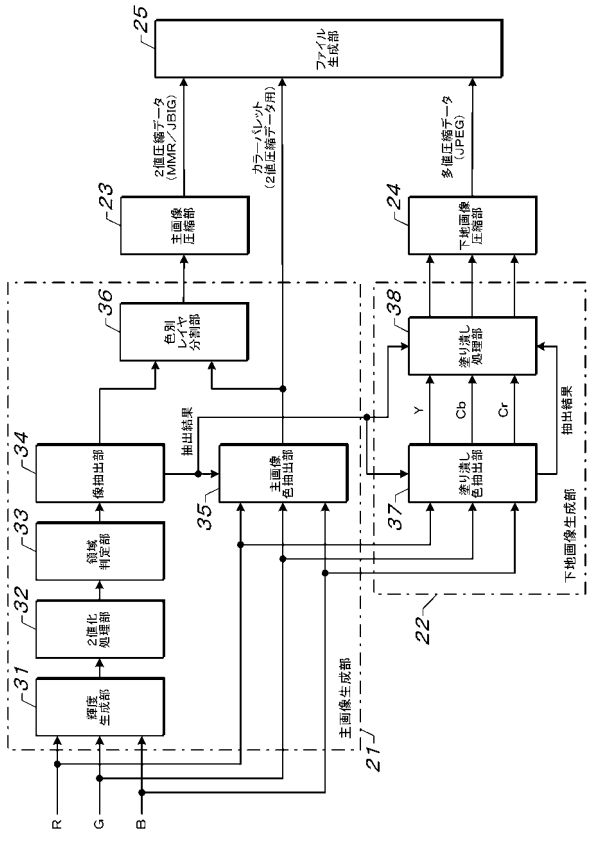
【0067】

- 5 マルチレイヤ画像生成部
- 21 主画像生成部（主画像生成手段）
- 22 下地画像生成部（下地画像生成手段）
- 23 主画像圧縮部（画像圧縮手段）
- 24 下地画像圧縮部（画像圧縮手段）
- 37 塗り潰し色抽出部
- 38 塗り潰し処理部

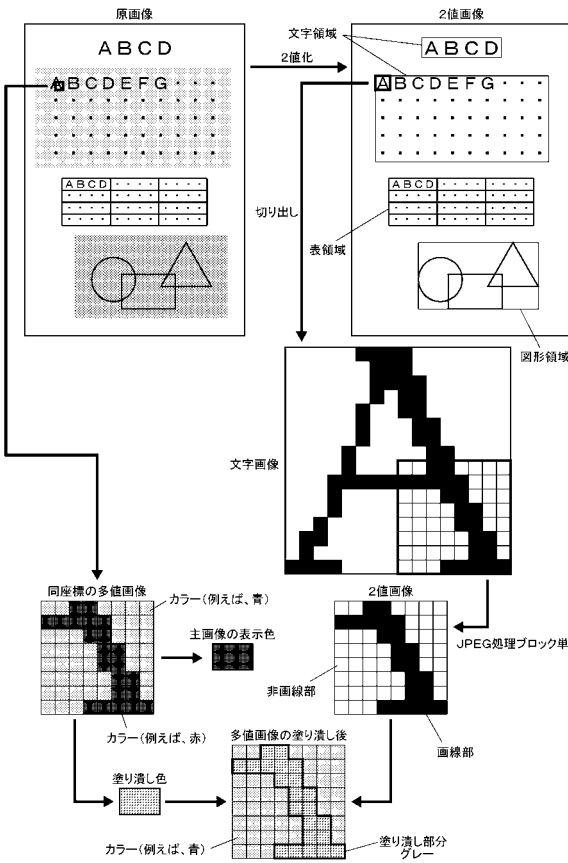
【図1】



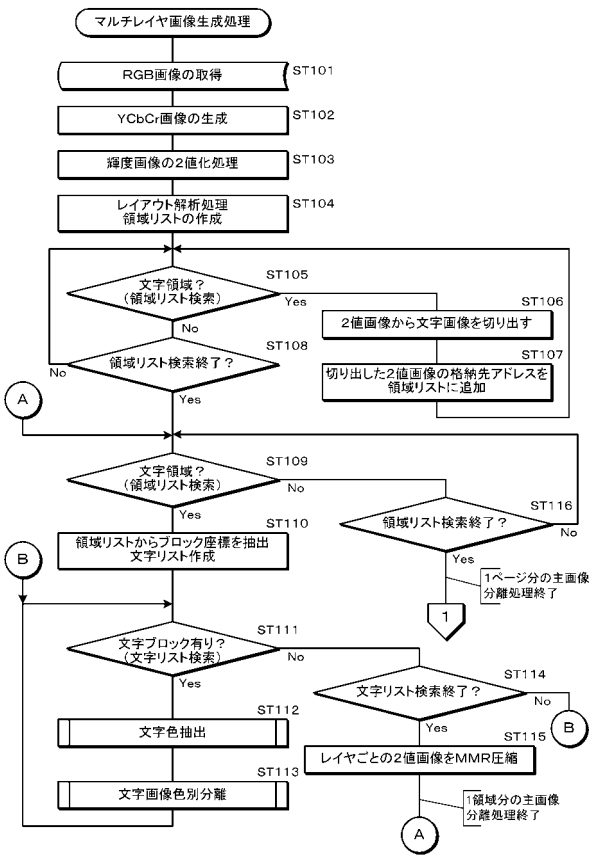
【図2】



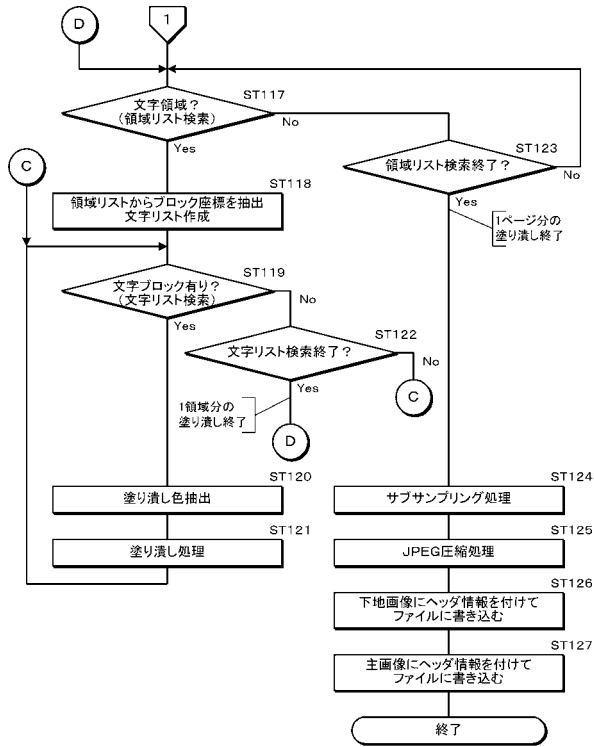
【図3】



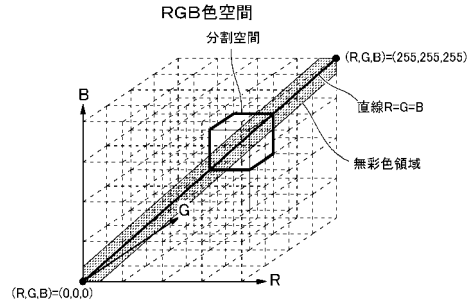
【図4】



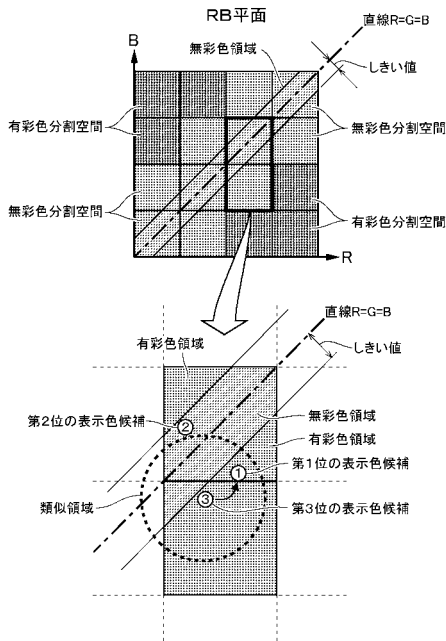
【図5】



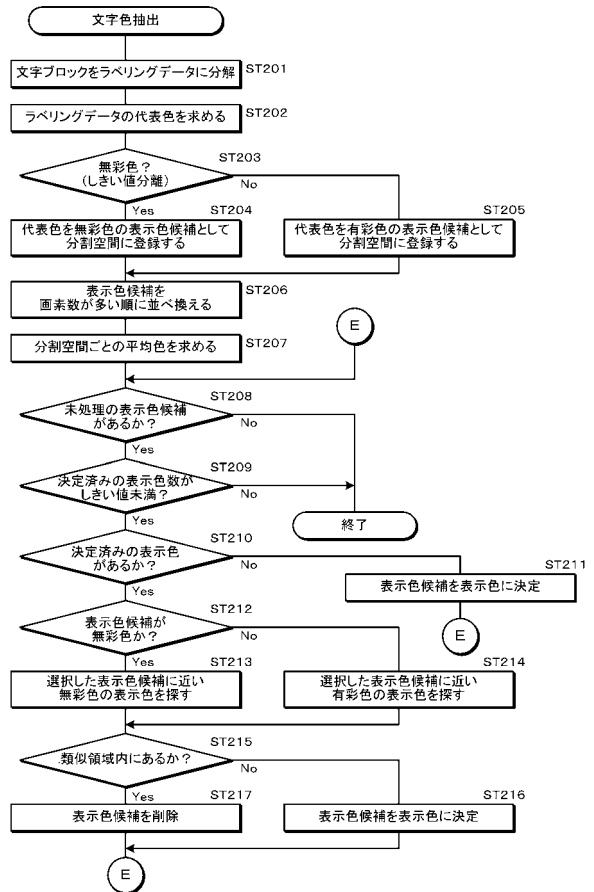
【図6】



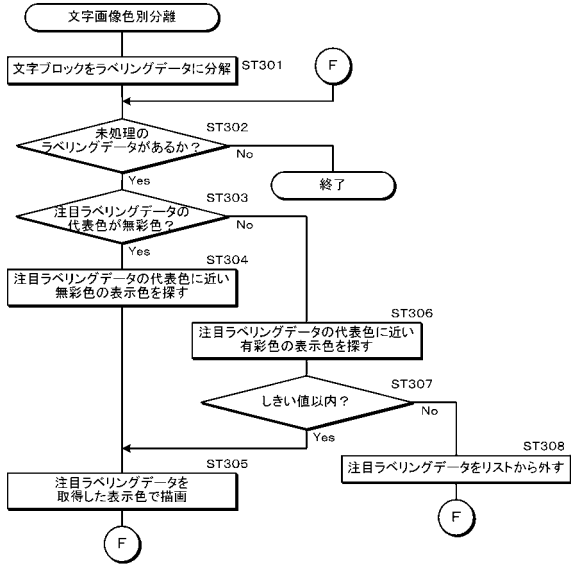
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 裕二郎

福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

(72)発明者 島崎 繁

福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

審査官 堀井 啓明

(56)参考文献 特開平8 - 22532 (JP, A)

特開平8 - 84257 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N1/41 - 1/419

H04N1/46

H04N1/40