

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4056277号
(P4056277)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int. Cl.	F 1				
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510
G09G	5/06	(2006.01)	G09G	5/06	
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-88743 (P2002-88743)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成14年3月27日(2002.3.27)	(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
(65) 公開番号	特開2003-288585 (P2003-288585A)	(74) 代理人	100132986 弁理士 矢澤 清純
(43) 公開日	平成15年10月10日(2003.10.10)	(72) 発明者	市川 幸治 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内
審査請求日	平成16年3月16日(2004.3.16)	審査官	岡本 俊威

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減色処理装置及び減色処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定数の代表色を有するカラーパレットを作成するカラーパレット作成手段と、
前記カラーパレットを用いて減色処理対象画像の各画素の色を前記カラーパレットに含まれる色のいずれかに置き換える色置換処理手段と、
前記減色処理対象画像の付加情報として予め指定された重要色の情報と前記減色処理対象画像内の領域ごとに重み係数を設定した重み付け情報とを記憶する重要色情報記憶手段とを備え、

前記カラーパレット作成手段は、前記減色処理対象画像の色情報と前記重要色情報記憶手段に記憶されている重要色の情報と重み付け情報とに基づいて、前記重要色を優先的に含むカラーパレットを作成することを特徴とする減色処理装置。

【請求項2】

減色処理対象画像の付加情報として予め指定された重要色の情報と前記減色処理対象画像内の領域ごとに重み係数を設定した重み付け情報とを記憶する重要色情報記憶ステップと、

前記減色処理対象画像の色情報と前記記憶した重要色の情報と重み付け情報とに基づいて、所定数の代表色を有するカラーパレットとして前記重要色を優先的に含むカラーパレットを作成するカラーパレット作成ステップと、

前記カラーパレットを用いて前記減色処理対象画像の各画素の色を前記カラーパレットに含まれる色のいずれかに置き換える色置換処理ステップと、を有することを特徴とする

減色処理方法。

【請求項 3】

前記カラーパレット作成手段が、前記カラーパレットに含まれる前記重要色以外の色については、前記減色処理対象画像における各画素の色の出現頻度の高い色を優先して選ぶことを特徴とする請求項 1 記載の減色処理装置。

【請求項 4】

前記カラーパレット作成ステップでは、前記カラーパレットに含まれる前記重要色以外の色については、前記減色処理対象画像における各画素の色の出現頻度の高い色を優先して選ぶことを特徴とする請求項 2 記載の減色処理方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、減色処理対象画像の各画素の色を所定のカラーパレットに含まれる色に置き換えることにより、元画像よりも色数の少ない画像に変換する減色処理装置及び減色処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタルカメラ等で撮影したデジタルデータの画像を携帯電話機やパーソナルコンピュータなどを使用して画像配信サーバに転送したり、画像配信業者が配信用の各種画像データを用意した画像配信サーバを運用し、これらの画像配信サーバに蓄積された画像を携帯電話機や携帯情報端末（PDA）などの携帯端末に配信する画像配信システムが実用化されている。

20

【0003】

この種の画像配信システムでは、携帯端末のメモリ容量や表示能力に強い制約があり、しかも携帯端末の種類によってメモリ容量や表示能力が異なるため、画像配信サーバから携帯端末に画像を配信する際には、配信先携帯端末のメモリ容量や表示能力に応じて、画像の画像数及び色数を削減してデータ量を削減する処理が行われる。例えば、画素数を 130×130 画素、 90×90 画素といった所定の画素数に削減する画像縮小処理（間引処理）を行った後、さらに画像に含まれる色数を 256 色、128 色、16 色といった所定の色数に削減する減色処理を行うようにしている。

30

【0004】

従来この種の減色処理方法として、固定型限定色表示法（固定パレット減色法）と適応型限定色表示法（自由パレット減色法）とが知られている。

【0005】

固定型限定色表示法は、表示装置で再現可能な色から均等に選ばれた所定数の代表色からなる 1 つのカラーパレットを使用し、減色処理対象画像の各画素の色をそのカラーパレットに含まれる最も近い色に置き換える減色処理方法である。この方法は、カラーパレットを減色処理対象画像ごとに作成する必要がないため、高速に減色処理を行うことができるが、顔の画像や紅葉の画像などのように画像中の色に偏りがある場合、カラーパレットに含まれる色のうち一部の色しか使用されず、残りの色は全く使われないという無駄が生じる場合がある。たとえば、256 色の代表色からなるカラーパレットを使用しているにもかかわらず、50 色しか使われないといったことが生じる。このような場合、減色処理後のカラー画像表現は低品質なものとなる。

40

【0006】

適応型限定色表示法は、減色処理対象画像の色情報に基づいて、その減色処理対象画像を表現するのに適した所定数の代表色からなるカラーパレットを作成し、減色処理対象画像の各画素の色をそのカラーパレットに含まれる最も近い色に置き換える減色処理方法である。この方法は、カラーパレットを減色処理対象画像ごとに作成する必要があるため、固定型限定色表示法と比較して処理速度は遅いが、減色処理対象画像ごとに適したカラーパレットを使用するため、高品質なカラー画像表現が可能である。

50

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した適応型限定色表示法では、ヒストグラムなどを用いた統計的処理によって減色処理対象画像における各色の出現頻度を求め、減色処理対象画像ごとに出現頻度のより高い色を優先して所定数の代表色を選ぶことによってカラーパレットを作成している。

【0008】

このため、たとえば紅葉や緑の野山などを背景にして人物が小さく写っているような画像の場合、人物が主要な被写体であるにもかかわらず、人物に含まれる色よりも背景に含まれる色の出現頻度が圧倒的に高くなるため、人物に含まれる色よりも背景に含まれる色を多く含むカラーパレットが作成されることになる。このカラーパレットを使用して減色処理を行った場合、背景部分の画像に関しては多数の色でなめらかに表現されるため画像品質の劣化の度合いは小さいが、肝心の人物部分の画像に関しては背景の色味がかった少数の色で表現されるため、画像品質の劣化の度合いが大きくなる。特に、大きな減色処理を行う場合は人物の肌色などの重要な色がカラーパレットから削除されてしまい、元画像に対して色が大きく変化してしまうおそれがある。たとえば紅葉を背景にして人物が小さく写っているような画像の場合、減色処理を行った結果、人物の色が赤みがかった色になってしまう。

10

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、減色処理を行う際に減色処理対象画像における重要色がカラーパレットから削除されてしまうことを防止でき、画像品質の劣化を極力抑えて減色処理することが可能な減色処理装置及び減色処理方法を提供することにある。

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の減色処理装置は、所定数の代表色を有するカラーパレットを作成するカラーパレット作成手段と、前記カラーパレットを用いて減色処理対象画像の各画素の色を前記カラーパレットに含まれる色のいずれかに置き換える色置換処理手段と、前記減色処理対象画像の付加情報として予め指定された重要色の情報と前記減色処理対象画像内の領域ごとに重み係数を設定した重み付け情報とを記憶する重要色情報記憶手段とを備え、前記カラーパレット作成手段は、前記減色処理対象画像の色情報と前記重要色情報記憶手段に記憶されている重要色の情報と重み付け情報とに基づいて、前記重要色を優先的に含むカラーパレットを作成することを特徴とする。

30

【0012】

本発明の減色処理方法は、減色処理対象画像の付加情報として予め指定された重要色の情報と前記減色処理対象画像内の領域ごとに重み係数を設定した重み付け情報とを記憶する重要色情報記憶ステップと、前記減色処理対象画像の色情報と前記記憶した重要色の情報と重み付け情報とに基づいて、所定数の代表色を有するカラーパレットとして前記重要色を優先的に含むカラーパレットを作成するカラーパレット作成ステップと、前記カラーパレットを用いて前記減色処理対象画像の各画素の色を前記カラーパレットに含まれる色のいずれかに置き換える色置換処理ステップと、を有することを特徴とする。

40

【0013】

上記のように構成した本発明の減色処理装置及び減色処理方法では、減色処理対象画像の色情報と、指定された重要色の情報とに基づいて、当該重要色を優先的に含む所定数の代表色からなるカラーパレットが作成され、減色処理対象画像の各画素の色を当該作成されたカラーパレットに含まれる色に置き換える色置換処理が行われる。したがって、減色処理を実施するに際し、被減色処理対象画像の重要色を指定しておくことにより、被減色処理対象画像の重要色が出現頻度に基づいてカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止し、減色により重要色が大きく変化してしまうことを回避でき、画像品質の劣化を極力抑えた減色処理を行うことが可能となる。

【0014】

50

また、本発明の減色処理装置及び減色処理方法において、例えば、減色処理対象画像を複数のエリアに分割し、画像の中心部の重みを大きくするなど、各エリアごとに重要度に応じた重み係数を設定し、重みの大きいエリアに多く含まれる色を優先的に含むように、所定数の代表色からなるカラーパレットを作成するようにしてもよい。

【0015】

このようにすれば、減色処理時に重要度のより高いエリアに含まれる色を優先的に含む所定数のカラーパレットが作成されるので、減色処理対象画像の重要度の高いエリアに含まれる色が出現頻度に基づいてカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止し、減色により重要色が変化しないように優先的に残すことができ、画像品質の劣化を極力抑えた減色処理を行うことが可能となる。

10

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1は本発明の実施の形態に係る減色処理装置を用いた画像配信システムの構成例を示すブロック図である。

【0017】

この実施の形態の画像配信システム1は、パーソナルコンピュータ(配信元端末装置、以下、PCと記す)10と、携帯端末としての携帯電話機(配信先端末装置)20と、画像配信サーバ(画像変換配信装置)30とをインターネットなどの通信ネットワークを介して相互接続してなり、デジタルカメラ2で撮影した画像などのデジタルデータの画像をPC10を使用して画像配信サーバ30に転送し、画像配信サーバ30に蓄積された画像を携帯電話機20に配信するように構成されている。

20

【0018】

PC10には、携帯電話機30に配信する画像を指定した重要色の情報とともに画像配信サーバ20に転送するためのアプリケーションプログラム(以下、画像配信アプリと記す)がインストールされている。画像配信業者などのPC10のユーザは、画像配信アプリを使用することにより、デジタルカメラ2からPC10に取り込んだ画像や画像処理用ソフトウェアを使用して作成した画像など、多数の画像の中から配信希望する画像を選択し、選択した画像ごとに重要色を指定する。その際、配信用の各画像において、重要色として1色あるいは複数色を指定することができる。PC10は、画像配信アプリを使用して配信する画像が選択され、重要色が指定された後、転送指示がなされると、選択された画像と指定された重要色の情報とを画像配信サーバ20に転送する。指定された重要色の情報は、配信する画像の付加情報として画像配信サーバ20に転送される。

30

【0019】

携帯電話機20は、図示しない基地局を介して他の携帯電話機やインターネット上のサーバなどと交信するための通信部21と、文字や画像などを表示する表示部22と、ダイヤルボタンなど各種操作子を含む操作部23と、この携帯電話機20の通信速度や表示部22の表示能力(画素数、表現可能な色数)などの情報を記憶した端末情報記憶部24とを備えて構成されている。携帯電話機20は、他の携帯電話機やインターネット上のサーバなどと交信する際、端末情報記憶部24から端末情報を読み出し交信先に通知する。

40

【0020】

画像配信サーバ30は、PC10から受け取った画像(元画像)を記憶する配信前画像記憶部31と、携帯電話機30から受け取った端末情報を記憶する端末情報記憶部32と、配信前画像記憶部31から読み出した画像に対し、端末情報記憶部32から読み出した端末情報に基づいて画素数削減処理及び減色処理を施した後、圧縮処理を施して配信用画像を生成する配信画像生成部33と、配信画像生成部33にて生成された配信用画像を携帯電話機20に転送する転送部34とを備えている。

【0021】

配信画像生成部33は、図2に示すように、画像数を削減する画素数削減処理部41と、減色を行う減色処理部42と、可逆または不可逆のデータ圧縮を行う圧縮処理部43と、

50

出力する画像のデータ容量が所定値以下であることを判定するデータ容量判定部 4 4 とを備えて構成される。

【 0 0 2 2 】

画素数削減処理部 4 1 は、配信前画像記憶部 3 1 から読み出した画像（元画像）の画素数を 1 3 0 × 1 3 0 画素、9 0 × 9 0 画素といった所定の画素数に削減する画像縮小処理（間引き処理）を行う。その際、端末情報記憶部 3 3 から読み出した端末情報に含まれる画素数に応じて、削減後の画素数（目標値）が決定される。

【 0 0 2 3 】

減色処理部 4 2 は、画素数削減処理部 4 1 で処理した後の画像（被減色処理対象画像）の各画素の色を画像ごとに作成したカラーパレットに含まれる色の中で最も近い色に置き換えることにより、画像に含まれる色数を 2 5 6 色、1 2 8 色、1 6 色といった所定の色数に削減する減色処理を行う。

10

【 0 0 2 4 】

圧縮処理部 4 3 は、減色処理部 4 2 で処理した後の画像（減色画像）に対し、G I F、P N G などの公知の圧縮方式を用いて圧縮処理を施す。データ容量判定部 4 4 は、データ圧縮後の画像のデータ容量が配信先までの通信経路や配信先の携帯端末において処理可能で、伝送及び表示ができるデータ容量以下であることを判定する。ここで圧縮処理された後の画像はデータ容量判定部 4 4 でデータ容量が判定された後、転送部 3 4 を介して携帯電話機 2 0 に転送される。

【 0 0 2 5 】

転送可能なデータ容量は携帯電話機の種類や通信キャリア会社によって異なるため、データ容量超過によって転送不能または受信拒否となるおそれがある。データ容量判定部 4 4 においてデータ容量超過であると判定された場合、画像データは再び減色処理部 4 2 において更なる減色処理が行われ、圧縮処理部 4 3 で再圧縮する処理がなされる。

20

【 0 0 2 6 】

減色処理部 4 2 は、図 3 に示すように、重要色情報を記憶する重要色情報記憶部（重要色情報記憶手段）5 1 と、カラーパレットの作成処理を行うカラーパレット作成部（カラーパレット作成手段）5 2 と、カラーパレットにより元画像における各画素の色の置換を行う色置換処理部（色置換処理手段）5 3 とを備えて構成される。

【 0 0 2 7 】

重要色情報記憶部 5 1 には、P C 1 0 から配信する画像の付加情報として送られてきた重要色の情報が記憶される。カラーパレット作成部 5 2 は、重要色情報記憶部 5 1 から読み出した重要色の情報と、画素数削減処理部 4 1 から与えられた減色処理対象画像の色情報とに基づいて、P C 1 0 のユーザによって指定された重要色を優先的に含むカラーパレットを作成する。

30

【 0 0 2 8 】

色置換処理部 5 3 は、画素数削減処理部 4 1 から与えられた減色処理対象画像の各画素の色を、カラーパレット作成部 5 2 にて作成されたカラーパレットに含まれる最も近い色に置き換えることにより、減色処理対象画像をカラーパレットに含まれる色からなる減色画像に変換する。この減色画像が圧縮処理部 4 3 で圧縮された後、携帯電話機 2 0 に転送される。

40

【 0 0 2 9 】

図 4 はカラーパレット作成部 5 2 の動作手順を示している。カラーパレット作成部 5 2 は、まず、画素数削減処理部 4 1 から与えられた減色処理対象画像を構成している各画素の色を調べ、ヒストグラムなどを用いた統計的処理によって減色処理対象画像における各色の出現頻度を求める（ステップ S 1）。つぎに、重要色情報記憶部 5 1 から重要色の情報を読み出す（ステップ S 2）。そして、重要色をカラーパレットの代表色に選定した後（ステップ S 3）、カラーパレットの代表色が重要色だけで足りるか否かを確認し（ステップ S 4）、足りなければ（ステップ S 4 で Y e s）、残りの代表色には出現頻度のより高い色を優先して選定する（ステップ S 5）。このようにして、減色処理対象画像ごとに、

50

配信元が指定した重要色を必ず含み且つ出現頻度の高い色を優先的に含む代表色からなるカラーパレット（自由パレット）が作成される（ステップS6）。

【0030】

上記のように、カラーパレット作成部52にて、減色処理対象画像の色情報と、指定された重要色の情報とに基づいて、重要色を優先的に含む所定数の代表色からなるカラーパレットを作成することにより、被減色処理対象画像の重要色が出現頻度に基づいてカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止できる。

【0031】

そして、カラーパレット作成部52にて作成したカラーパレットを使用し、色置換処理部53にて、減色処理対象画像の各画素の色をカラーパレットに含まれる色に置き換えることにより、重要色を欠落させずに減色処理を行うことができる。

10

【0032】

したがって、配信しようとする画像が例えば、紅葉や緑の野山などを背景にして人物が小さく写っているような画像の場合、PC10のユーザが画像配信アプリを使用して、その画像中の人物に含まれる色（肌色や服の色など）を重要色に指定しておくことにより、その画像中の人物に含まれる色がカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止して、人物の色が減色処理後も極力損なわれないようにすることができる。紅葉を背景にして人物が小さく写っているような画像の場合、減色処理の結果、従来の減色処理方法では人物の色が赤みがかった色になってしまうという問題があったが、この実施の形態で説明した本発明の減色処理方法によればこのような問題は解消される。

20

【0033】

上記減色処理部42の機能の機能は、本発明にかかる減色処理方法によって減色処理を実施するためのプログラムを汎用のサーバコンピュータにインストールして動作させることにより実現できる。すなわち、減色処理対象画像の色情報と、指定された重要色の情報とに基づいて、当該重要色を優先的に含む所定数の代表色からなるカラーパレットを作成するステップと、減色処理対象画像の各画素の色をカラーパレットに含まれる色に置き換えるステップとを含むプログラムをサーバコンピュータにインストールし実行することにより、減色処理部42の機能を備えたサーバコンピュータを実現できる。

【0034】

このプログラムは、図4の動作フローに示したように、減色処理対象画像を構成している各画素の色を調べ、ヒストグラムなどを用いた統計的処理によって減色処理対象画像における各色の出現頻度を求めるステップと、カラーパレットの代表色が重要色だけで足りるか否かを判断し、足りなければ、残りの代表色として出現頻度のより高い色を優先して選択するステップとを有していることが望ましい。

30

【0035】

なお、上記の実施の形態では、配信元ユーザによって指定された重要色の情報が、配信する画像毎の付加情報としてPC10から画像配信サーバ20に各画像と共に転送されることとしたが、画像毎の付加情報とする代わりに、画像毎にリンクした別ファイルとして転送するようにしてもよい。

【0036】

また、指定された重要色の情報を配信元毎の情報として転送するようにしてもよい。この場合、配信元ユーザは、画像によらず常に残したい色を重要色に指定してその情報を画像配信サーバ20に一度送っておけばよいので、画像毎に重要色を指定する手間を省くことができる。

40

【0037】

また、図5に示すように、減色処理対象画像を複数のエリア（この例では5×5エリア）に分割し、各エリアごとに重要度に応じた重み係数を設定し、重み係数の大きいエリアに多く含まれる色を優先的に含む所定数の代表色からなるカラーパレットをカラーパレット作成部52で作成するようにしてもよい。すなわち、画像の付加情報として重要色情報とともに重み付け情報を設定し、これらの情報に基づいて重要色を優先したカラーパレット

50

を作成する。

【 0 0 3 8 】

このようにすれば、重要度のより高いエリア（図5の例では画像の中心により近いエリア）に含まれる色を優先的に含む所定数のカラーパレットが作成されるので、被減色処理対象画像の重要度の高いエリアに含まれる色が出現頻度だけに基づいてカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止して、画像品質の劣化を極力抑えた減色処理を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

また、圧縮処理部43で圧縮処理した後の減色画像を減色処理部42で更に減色処理する必要がある場合、その減色画像の各画素の色をカラーパレット作成部52にて作成したカラーパレットに含まれる色に置き換える際、指定された重要色により近い色、すなわち色空間における重要色との距離がより近い色ほど重みを大きくして色の置き換えを行うことが望ましい。重要色との距離がより近い色ほど重みを大きくすることにより、ヒストグラムなどを用いた統計処理により安易に重要色が削除されてしまうのを防止できる。

【 0 0 4 0 】

また、上記の実施の形態では、自由パレット減色法によるカラーパレットを用いた減色処理の例を説明したが、前記のように一度減色した後に更に減色処理を行う場合などでは、固定パレット減色法によるカラーパレットを用いた減色処理においてもカラーパレットの色数を減少する際に、上述した本実施の形態の構成及び手順を適用して同様な作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、本実施の形態における減色処理装置及び減色処理方法によれば、減色処理対象画像の色情報に基づいて所定数の代表色からなるカラーパレットを作成し、減色処理対象画像の各画素の色をカラーパレットに含まれる色に置き換えることによって減色処理対象画像を元画像より色数の少ない画像に変換する減色処理を実施するに際して、被減色処理対象画像の重要色を指定しておくことにより、被減色処理対象画像の重要色が出現頻度に基づいてカラーパレットから安易に削除されてしまうのを防止することができ、画像品質の劣化を極力抑えた減色処理を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、減色処理を行う際に減色処理対象画像における重要色がカラーパレットから削除されてしまうことを防止でき、画像品質の劣化を極力抑えて減色処理することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る減色処理装置を用いた画像配信システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態における配信画像生成部の構成例を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態における減色処理部の構成例を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態におけるカラーパレット作成部の動作手順を示すフローチャートである。

【図5】本実施の形態における減色処理対象画像のエリアごとの重み係数設定例を示す図である。

【符号の説明】

1 画像配信システム

2 デジタルカメラ

10 パーソナルコンピュータ（PC）（配信元端末装置）

20 携帯電話機（配信先端末装置）

30 画像配信サーバ（画像変換配信装置）

22 表示部

24 端末情報記憶部

10

20

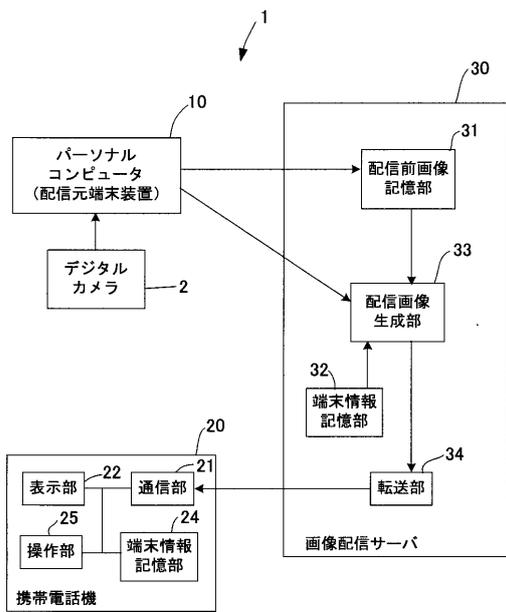
30

40

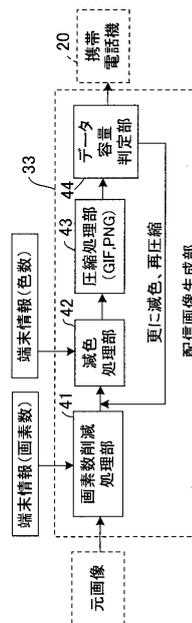
50

- 3 1 配信前画像記憶部
- 3 2 端末情報記憶部
- 3 3 配信画像生成部
- 3 4 転送部
- 4 1 画素数削減処理部
- 4 2 減色処理部 (減色処理装置)
- 4 3 圧縮処理部
- 5 1 重要色情報記憶部
- 5 2 カラーパレット作成部
- 5 3 色置換処理部

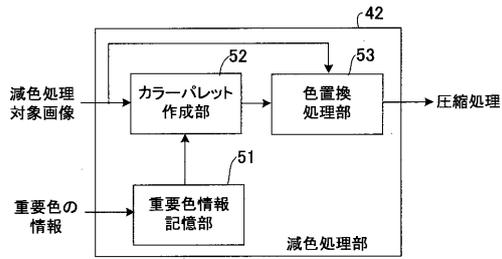
【図 1】



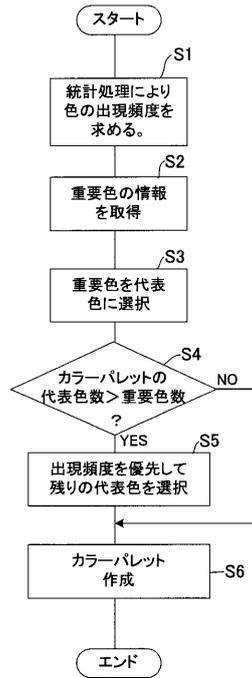
【図 2】



【図3】



【図4】



【図5】

1	1	1	1	1
1	3	3	3	1
1	3	5	3	1
1	3	3	3	1
1	1	1	1	1

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-032570(JP,A)
特開2000-298465(JP,A)
特開平05-216986(JP,A)
キョウ怡虹 他, デザイナーの好みを反映できる限定色画像作成システム, テレビジョン学会技術報告, 日本, 社団法人テレビジョン学会, 1990年, Vol.14, No.36, p37-42

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00
G09G 5/00 - 5/40
H04N 1/60
G06F 3/14