

(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2010-141702

(P2010-141702A)

(43) 公開日 平成22年6月24日 (2010.6.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H04N 1/41 (2006.01) H04N 1/41 C 5C178

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2008-317099 (P2008-317099)	(71) 出願人	303000372
(22) 出願日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登

最終頁に続く

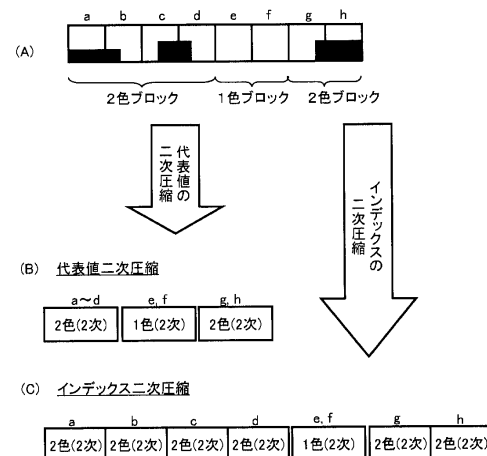
(54) 【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置、および画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】特に、文字画像の圧縮率を向上させることができる画像処理方法を提案する。

【解決手段】画像処理装置では、左端のブロックから順に、当該ブロックの代表色の色数と、前ブロック代表色との関連、または前ブロックのインデックスとの関連とを考慮しながら、代表色を表わす値についての連続数と、インデックスについての連続性とが別々にカウントされる。インデックスについては、すべてのブロックで異なっているために、連続しないものとして圧縮されが、代表値については、aブロック～dブロック、g、hブロックが、各々、代表値が白および黒であって、ブロックの連続数4，2として圧縮され、e，fブロックが、代表色が白であって連続数2として圧縮される。

【選択図】図2 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを符号化する画像処理方法であって、
前記画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、
前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、
前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、
前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮するステップとを備える、画像処理方法。

10

【請求項 2】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する、請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

画像データを符号化する画像処理方法であって、
前記画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、
前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、
前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、
前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するステップとを備える、画像処理方法。

20

【請求項 4】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

前記一次圧縮データの前記代表色の数を判別するステップをさらに備え、
前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記一次圧縮データの前記代表色の数が一致し前記代表値がすべて一致する、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、前記代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 1 または 4 に記載の画像処理方法。

30

【請求項 6】

前記一次圧縮データの前記代表色の数を判別するステップをさらに備え、
前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記一次圧縮データの前記代表色の数が一致し前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、前記インデックスの二次圧縮データに圧縮する、請求項 2 または 3 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 7】

前記一次圧縮データの前記代表色の数を判別するステップをさらに備え、
前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、前記色数を示す情報と、前記代表値が一致する前記ブロックの前記符号化方向の連続数を示す情報と、前記代表値とを含む前記代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 1, 4, 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 8】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記代表値の二次圧縮データの前記代表値が、前回圧縮された、同じ色数の代表値の二次圧縮データの代表値と一致する場合には、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を前

50

記代表値を含まない前記代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】

前記一次圧縮データの前記代表色の数を判別するステップをさらに備え、

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、前記色数を示す情報と、前記インデックスが一致する前記ブロックの前記符号化方向の連続数を示す情報と、前記インデックスとを含む前記インデックスの二次圧縮データに圧縮する、請求項 2, 3, 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 10】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記代表値の二次圧縮データの前記インデックスが、前回圧縮された、同じ色数のインデックスの二次圧縮データのインデックスと一致する場合には、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを前記インデックスを含まない前記インデックスの二次圧縮データに圧縮する、請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、前記代表値が一致する前記ブロックの前記符号化方向の連続数を示す情報と、前記代表値を含むか含まないかを示すフラグとを含む前記代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 1, 4, 5, 7, 8 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 12】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、前記一次圧縮データの前記代表値の色成分値が一致する前記符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値の前記色成分値を、前記代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 1, 4, 5, 7, 8, 11 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 13】

画像データを所定サイズのブロックに分割する分割手段と、

前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮する一次圧縮手段と、

前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する代表値二次圧縮手段とを備える、画像処理装置。

【請求項 14】

前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するインデックス二次圧縮手段とをさらに備える、請求項 13 に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

画像データを所定サイズのブロックに分割する分割手段と、

前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮する一次圧縮手段と、

前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するインデックス二次圧縮手段とを備える、画像処理装置。

【請求項 16】

前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する代表

10

20

30

40

50

値二次圧縮手段をさらに備える、請求項 15 に記載の画像処理装置。

【請求項 17】

画像データを符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
画像データを符号化する画像処理方法であって、
前記画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、
前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、
前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、
前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮するステップとを前記コンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

10

【請求項 18】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する、請求項 17 に記載の画像処理プログラム。

【請求項 19】

画像データを符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
画像データを符号化する画像処理方法であって、
前記画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、
前記ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、
前記ブロックに属する各画素の属する前記代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、
前記一次圧縮データのうちの前記インデックスが一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記インデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するステップとを前記コンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

20

【請求項 20】

前記二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、前記一次圧縮データのうちの前記代表値が一致する、符号化方向に連続する前記ブロックの前記一次圧縮データのうちの前記代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する、請求項 19 に記載の画像処理プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は画像処理方法、画像処理装置、および画像処理プログラムに関し、特に、画像データの符号化処理を行なう画像処理方法、画像処理装置、および画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像データを符号化して圧縮する技術として、B T C (Block Truncation Coding) 圧縮と呼ばれる圧縮方法がある。B T C 圧縮は、原稿画像データを複数の領域に分割し、各領域内のすべての画素を所定数以下の代表色で表現して符号化する方法である。B T C 圧縮では、各画素が色値に置き換えられるので、元画像データは元よりも少ない情報量に圧縮されるものの、圧縮データは元画像の画素数に応じた情報を含んだ、予め規定された固定サイズの情報量に圧縮されるため、必ずしも圧縮効率が高いとは言えない。たとえば、Word (登録商標) などの文書作成プログラムで作成された簡単な文字画像などであっても、ロスレス圧縮 (可逆圧縮) でのような情報量にまでは圧縮されない。

40

【0003】

B T C 圧縮に代表される、画素を元画像よりも少ない色の情報に置き換えて符号化する方法においては、画像データをより効率的に圧縮するために、様々な技術が提案されてい

50

る。たとえば、特開平 9 - 3 2 2 1 6 2 号公報（以下、特許文献 1）は、元画像データを 2 色で塗り分ける際に、ブロック内の画素がすべて同じ色値である場合に、特殊モードとしてその連続性を考慮した圧縮を行なう技術を開示している。またたとえば、特開 2 0 0 7 - 4 3 5 7 7 号公報は、圧縮後の画像データをさらに所定サイズに分割して二次圧縮する技術を開示している。

【特許文献 1】特開平 9 - 3 2 2 1 6 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 4 3 5 7 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

10

しかしながら、これら文献に開示されている技術を採用して、二次圧縮としてブロック間の同一性を利用した圧縮を行なったとしても、圧縮対象の画像が文字画像である場合、文字のある部分の圧縮効率が文字のない部分に比べると低いという問題がある。

【0 0 0 5】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、少なくとも 2 色以上の代表色を用いて圧縮を行なう圧縮方法において、代表色を表現する部分と、各画素の属する代表色の領域を表現する部分とを分けて圧縮処理を行なうことで、文字画像の文字のある部分の圧縮効率を向上することのできる画像処理方法、画像処理装置、および画像処理プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0 0 0 6】

上記目的を達成するために、本発明のある局面に従うと、画像処理方法は画像データを符号化する画像処理方法であって、画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、ブロックを、2 色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮するステップとを備える。

【0 0 0 7】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する。

30

【0 0 0 8】

本発明の他の局面に従うと、画像処理方法は画像データを符号化する画像処理方法であって、画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、ブロックを、2 色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するステップとを備える。

40

【0 0 0 9】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する。

【0 0 1 0】

好ましくは、画像処理方法は、一次圧縮データの代表色の数を判別するステップをさらに備え、二次圧縮データに圧縮するステップでは、一次圧縮データの代表色の数が一致し代表値がすべて一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する。

【0 0 1 1】

50

好ましくは、画像処理方法は、一次圧縮データの代表色の数を判別するステップをさらに備え、二次圧縮データに圧縮するステップでは、一次圧縮データの代表色の数が一致しインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する。

【0012】

好ましくは、画像処理方法は、一次圧縮データの代表色の数を判別するステップをさらに備え、二次圧縮データに圧縮するステップでは、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、色数を示す情報と、代表値が一致するブロックの符号化方向の連続数を示す情報と、代表値とを含む代表値の二次圧縮データに圧縮する。より好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、代表値の二次圧縮データの代表値が、前回圧縮された、同じ色数の代表値の二次圧縮データの代表値と一致する場合には、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を代表値を含まない代表値の二次圧縮データに圧縮する。

10

【0013】

好ましくは、画像処理方法は、一次圧縮データの代表色の数を判別するステップをさらに備え、二次圧縮データに圧縮するステップでは、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、色数を示す情報と、インデックスが一致するブロックの符号化方向の連続数を示す情報と、インデックスとを含むインデックスの二次圧縮データに圧縮する。より好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、代表値の二次圧縮データのインデックスが、前回圧縮された、同じ色数のインデックスの二次圧縮データのインデックスと一致する場合には、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスをインデックスを含まないインデックスの二次圧縮データに圧縮する。

20

【0014】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値が一致するブロックの符号化方向の連続数を示す情報と、代表値を含むか含まないかを示すフラグとを含む代表値の二次圧縮データに圧縮する。

【0015】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、一次圧縮データの代表値の色成分値が一致する符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値の色成分値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する。

30

【0016】

本発明のさらに他の局面に従うと、画像処理装置は、画像データを所定サイズのブロックに分割する分割手段と、ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮する一次圧縮手段と、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する代表値二次圧縮手段とを備える。

【0017】

好ましくは、画像処理装置は、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するインデックス二次圧縮手段をさらに備える。

40

【0018】

本発明のさらに他の局面に従うと、画像処理装置は、画像データを所定サイズのブロックに分割する分割手段と、ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮する一次圧縮手段と、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する第2の二次圧縮手段とを備える。

50

【 0 0 1 9 】

好ましくは、画像処理装置は、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する代表値二次圧縮手段をさらに備える。

【 0 0 2 0 】

本発明のさらに他の局面に従うと、画像処理プログラムは画像データを符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、画像データを符号化する画像処理方法であって、画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮するステップとをコンピュータに実行させる。

10

【 0 0 2 1 】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮する。

【 0 0 2 2 】

本発明のさらに他の局面に従うと、画像処理プログラムは画像データを符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、画像データを符号化する画像処理方法であって、画像データを所定サイズのブロックに分割するステップと、ブロックを、2色以上であって所定数以下の代表色を表わす情報である代表値と、ブロックに属する各画素の属する代表色を表わす情報であるインデックスとで表現される一次圧縮データに圧縮するステップと、一次圧縮データのうちのインデックスが一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちのインデックスを、インデックスの二次圧縮データに圧縮するステップとをコンピュータに実行させる。

20

【 0 0 2 3 】

好ましくは、二次圧縮データに圧縮するステップでは、さらに、一次圧縮データのうちの代表値が一致する、符号化方向に連続するブロックの一次圧縮データのうちの代表値を、代表値の二次圧縮データに圧縮する。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明によると、文字画像の文字のある部分の圧縮効率を向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態においては、本発明にかかる画像処理装置がパーソナルコンピュータ（以下、PC）において実現されるものとして説明する。

40

【 0 0 2 7 】

図1は、画像処理装置として機能する、本実施の形態にかかるPC1およびその周辺機器の構成概念の具体例を示す図である。図1を参照して、PC1は、操作入力手段であるマウス11およびキーボード12と、画像出力手段であるモニタ13と、画像形成装置であるプリンタ15と、画像読込手段であるスキャナ16と、記憶手段の1つである外部記憶装置14とに接続されている。PC1は、その内部に入出力インタフェース（I/F）100を含んで、接続されたこれら周辺機器と情報の受け渡しを行なう。さらにPC1はその内部に演算手段であるCPU（Central Processing Unit）101と、記憶手段の1つである記憶装置102とを含む。記憶装置102には画像処理ソフトが記憶されており

50

、CPU 101が画像処理ソフトを讀出して実行することによって、PC 1が本発明にかかる画像処理装置として機能する。

【0028】

本発明にかかる画像処理装置を実現する装置はPCに限定されず、その他の装置であってもよい。その他の装置として代表的な装置は、たとえばMFP (Multi Function Peripheral) などである画像形成装置が挙げられる。図2は、他の例として本発明にかかる画像処理装置がMFPで実現されるとした場合の、画像処理装置として機能するMFP 2の構成概念の具体例を示す図である。図2を参照して、MFP 2は、操作入力手段である操作パネル部21と、画像読込手段であるスキャナ部22と、画像出力手段であるプリンタ部23とを含んで構成される。さらにMFP 2はその内部に画像処理部201を含む。画像処理部201が処理を実行することによって、MFP 2が本発明にかかる画像処理装置として機能する。

10

【0029】

図3は、本実施の形態にかかるPC 1のハードウェア構成およびその機能の具体例を示すブロック図である。図3を参照して、PC 1は、先述のように、その内部に入出力I/F 100と、CPU 101と、記憶装置102とを含む。

【0030】

入出力I/F 100は、マウス11およびキーボード12と接続されて、マウス11および/またはキーボード12から入力されるユーザ指示を受取る。また、モニタ13と接続されて、モニタ13に対して表示用の画像データを渡す。また、スキャナ16と接続されて、スキャナ16でスキャンされて得られたスキャン画像(スキャンデータ)を受取る。また、プリンタ15に接続されて、プリンタ15に対してプリント用の画像データを渡す。

20

【0031】

記憶装置102は、先述の画像処理ソフトとオペレーションソフトとを記憶する。これらソフトウェアの少なくとも一部が、外部記憶装置14に記憶されていてもよい。CPU 101はその内部にメモリを含み、記憶装置102から読出したソフトウェアを内部のメモリに展開しつつ実行する。その際、入出力I/F 100を介して入力されたデータを用いたり、処理によって生成されたデータを入出力I/F 100を介して他の装置に出力したりする。

30

【0032】

CPU 101が記憶装置102に記憶される画像処理ソフトを実行することで実現される画像処理装置は、スキャナ16で原稿画像を讀取って得られる画像データや、PC 1内のアプリケーションソフトウェアなどの実行によって作成される画像データ(たとえば文書作成ソフトウェアの実行によって作成される文書データ)などの画像データを符号化し、圧縮するための処理を施す。以降の説明において、圧縮される前の画像データのことを「原稿画像データ」と称する。

【0033】

図4は、原稿画像データを圧縮する際の、PC 1の機能構成の具体例を示すブロック図である。図4に示される各機能は、主に、CPU 101が記憶装置102に記憶される画像処理ソフトを実行することでCPU 101に構成される機能である。また、図2に示されたハードウェア構成を用いて実現されてもよい。

40

【0034】

図4を参照して、PC 1の上記機能は、原稿画像データ入力部301、第1圧縮部303、第2圧縮部305、および圧縮データ出力部307を含む。第2圧縮部305は、さらに、代表値圧縮部305Aおよびインデックス圧縮部305Bを含む。

【0035】

原稿画像データ入力部301は、スキャナ16において原稿画像がスキャンされて入出力I/F 100を介して入力される原稿画像データを受け付ける。または、原稿画像データ入力部301には図示しないPC 1内のアプリケーションソフトウェアなどの実行手段

50

が含まれ、上記アプリケーションソフトウェアなどの実行によって作成される画像データを取得する。原稿画像データ入力部 301 は第 1 圧縮部 303 に接続され、入力された原稿画像データを第 1 圧縮部 303 に対して出力する。第 1 圧縮部 303 は入力された原稿画像データに一次圧縮処理を施す。第 1 圧縮部 303 はさらに第 2 圧縮部 305 に接続され、一次圧縮された画像データを第 2 圧縮部 305 に対して出力する。第 2 圧縮部 305 は、入力された、一次圧縮された画像データに二次圧縮処理を施す。その際、第 2 圧縮部 305 に含まれる代表値圧縮部 305 A は、一次圧縮された画像データのうちの後述する代表色を表わす代表値部分について二次圧縮処理を施し、インデックス圧縮部 305 B は、一次圧縮された画像データのうちのインデックスを表わす部分について二次圧縮処理を施す。第 2 圧縮部 305 はさらに圧縮データ出力部 307 に接続されて、二次圧縮された代表値部分、および二次圧縮されたインデックスを表わす部分を、圧縮データ出力部 307 に対して出力する。圧縮データ出力部 307 は、二次圧縮された代表値部分および二次圧縮されたインデックスを表わす部分の対応関係を表わす情報を生成し、当該情報と共に画像データをモニタ 13 などに対して出力する。

10

【0036】

図 5 は、第 1 圧縮部 303 の詳細な構成の具体例を示すブロック図である。図 5 を参照して、第 1 圧縮部 303 は、色数判断部 501、分割部 503、代表値算出部 505、および第 1 圧縮データ生成部 507 を含む。

【0037】

分割部 503 は、入力された原稿画像データを、たとえば 8×8 画素などの、予め規定された所定サイズのブロックに分割し、ブロック内の各画素を、最大 4 色に塗り分ける。その際、色数判断部 501 は、該ブロックが 1 色のみか否か判断し、その結果を分割部 503 および第 1 圧縮データ生成部 507 に入力する。分割部 503 は色数判断部 501 での判断結果に応じてブロックの領域分割を繰り返す。代表値算出部 505 は後述する該ブロック内の各領域についての代表値を算出し、その値を第 1 圧縮データ生成部 507 に入力する。第 1 圧縮データ生成部 507 は色数判断部 501 での判断結果および代表値算出部 505 での算出結果に基づいて画像データを一次圧縮し、一次圧縮データを生成する。圧縮された画像データには、色数判断部 501 での判断結果である、後述する色数モードを示す情報が付加されている。

20

【0038】

図 6 は、第 2 圧縮部 305 の詳細な構成の具体例を示すブロック図である。第 2 圧縮部 305 に含まれる代表値圧縮部 305 A およびインデックス圧縮部 305 B は、いずれも同じ、図 6 に示される構成である。図 6 を参照して、第 2 圧縮部 303 に含まれる代表値圧縮部 305 A およびインデックス圧縮部 305 B は、いずれも、ステータス記憶 701、ステータス更新部 703、判別部 705、前ブロック情報記憶部 707、カウンタ部 709、カウンタ 111、および第 2 圧縮データ生成部 713 を含む。

30

【0039】

ステータス記憶部 701 は、後述する、最新の処理ステータスを記憶する。前ブロック情報記憶部 707 は、現在処理中のブロックに隣接する、直前に処理したブロック（前ブロックと称する）の情報として、前ブロックの色数モードと代表値とを記憶する。カウンタ 711 は、処理ステータスごとのカウンタを含む。

40

【0040】

判別部 705 は、一次圧縮データが（ライン方向に 1 ブロック分ずつ）入力されるごとに、該ブロックの色数モードおよび前ブロックの色数モード、ならびに該ブロックの代表値および前ブロックの代表値、を比較し、比較結果をステータス更新部 703、カウンタ部 709 および / または二次圧縮データ生成部 713 に入力する。ステータス更新部 703 は、上記比較結果に応じてステータス記憶部 701 に記憶されている最新の処理ステータスを更新する。カウンタ部 709 は、上記比較結果に応じてカウンタ 711 の対応するカウンタをインクリメントする。

【0041】

50

二次圧縮データ生成部 713 は、上記比較結果およびカウンタ 711 に基づいて、一次圧縮データを二次圧縮し、二次圧縮データを生成する。

【0042】

図 7 は、PC1 において原稿画像データを圧縮する処理の具体例を示すフローチャートである。図 7 のフローチャートは、CPU101 が記憶装置 102 に記憶される画像処理ソフトを実行することによって実現される。

【0043】

図 7 を参照して、ステップ S10 で埋込データ入力部 305 は、マウス 11 やキーボード 12 などから入出力 I/F100 を介して埋込データの入力を受け付ける。ステップ S10 で入力された原稿画像データは、ステップ S20 で第 1 圧縮部 303 において一次圧縮され、その後、ステップ S30 で第 2 圧縮部 305 において二次圧縮された後、上記ステップ S40 で圧縮データ出力部 307 より出力される。

【0044】

図 8 は、上記ステップ S20 での、一次圧縮処理の具体例を示すフローチャートである。図 8 を参照して、ステップ S101 で分割部 503 は、原稿画像データを予め規定された所定サイズのブロックに分割する。変数 n を初期化した後（ステップ S103）、1 インクリメントし（ステップ S105）、ステップ S106、S108 で色数判断部 501 は、ステップ S107、S109、S110 での領域分割前に、変数 n に対応するブロック内に 1 色しかないか否か、2 色しかないか否かを判断する。1 色しかないと判断された場合には（ステップ S106 で YES）、以降の領域分割処理をスキップする。1 色よりも多い色数があると判断された場合（ステップ S106 で NO）、ステップ S107 で分割部 503 は、当該ブロックに対して第 1 の領域分割処理を実行する。変数 n に対応するブロック内に 2 色しかないと判断された場合には（ステップ S108 で YES）、上記ステップ S107 で第 1 の領域分割処理がなされた時点で、以降の領域分割処理をスキップする。2 色よりも多い色数があると判断された場合（ステップ S108 で NO）、ステップ S109、S110 で分割部 503 は、さらに、当該ブロックに対して第 2 の領域分割処理、第 3 の領域分割処理を実行する。第 1 の領域分割処理、第 2 の領域分割処理、および第 3 の領域分割処理については、後の具体例を挙げて説明する。

【0045】

その後、ステップ S111 で代表値算出部 505 において当該ブロックの各領域について先述の代表値が算出され、ステップ S113 で第 1 圧縮データ生成部 507 が、当該ブロック内の各画素を算出された代表値で置き換えて一次圧縮データを生成し、出力する。第 1 圧縮部 303 では以上の処理が、ステップ S101 で分割されたブロック数 N に達するまで（ステップ S115 で YES）、各ブロックについて実行される。

【0046】

以上の一次圧縮方法について、原稿画像データの具体例を挙げて説明する。

上記ステップ S10 で入力された原稿画像データを所定サイズ（ここでは、8×8 画素）に分割した、処理対象である 1 つのブロックが図 9（A）に示される単色（1 色）のみからなるとする。当該ブロックは、具体的に第 1 の色（たとえば赤色）1 色のみが施されているとする。このとき、上記ステップ S116 で色数判別部 501 は、当該ブロックに 1 色しかないことを判断し、当該ブロックの色数モードを 1 色モードと決定する。色が同じであるか否かの、色の同一性は、画素値がまったく同一か否かで判断されてもよいし、RGB のチャンネルごとに、差が所定（たとえば 2）以下であれば同じ色と判断されてもよい。この、色の同一性の判断方法は、以降の処理においても同様とする。処理対象のブロックが 1 色モードである場合には領域分割処理がすべてなされず、ブロック全体として 1 つの領域とされる。ステップ S111 において、代表値算出部 505 でブロック全体である領域 0 の代表値が算出される。ここで、先述のように、第 1 の色が赤色であるとする、代表値である赤色の色値は、図 9（B）に示されるように、具体的に RGB 値として、以下のように示される：

領域 0：（R，G，B）＝（252，224，234）。

【 0 0 4 7 】

処理対象である 1 つのブロックが図 1 0 (A) に示される 2 色からなるとする。当該ブロックは、具体的に、全体に第 1 の色（たとえば赤色）が施され、略中央部に、縦方向に第 2 の色（たとえば青色）が施されているものとする。このとき、上記ステップ S 1 1 6 で色数判別部 5 0 1 は、当該ブロックに 2 色しかないことを判断し、当該ブロックの色数モードを 2 色モードと決定する。処理対象のブロックが 2 色モードである場合には 1 回の領域分割処理である第 1 の領域分割処理（ S 1 0 7 ）がなされ、以降の領域分割処理はなされない。

【 0 0 4 8 】

上記ステップ S 1 0 7 の第 1 の領域分割処理の具体例として、分割部 5 0 3 は、図 1 0 (A) のブロック内の各画素を示す R G B 各色の画像データについて当該ブロック内における色値のばらつきを検出し、最も色値のばらつきの大きな色の画像データを特定する。さらに特定された画像データの色値の平均値を算出し、当該平均値よりも色値の大きい領域と小さい領域とに分割する。図 1 0 (B) は、図 1 0 (A) のブロックに対して第 1 の領域分割処理がなされた後を表わしている。上述の第 1 の領域分割処理がなされることで、第 2 の色が施されている領域が領域 0、第 1 の色が施されている領域が領域 1 として分割される。そして、ステップ S 1 1 1 において、代表値算出部 5 0 5 で領域 0 および領域 1 の代表値が算出される。ここで、先述のように、第 1 の色が赤色、第 2 の色が青色であるとする、各領域の代表値は、図 1 1 に示されるように、具体的に R G B 値として、以下のように示される：

領域 0 : (R , G , B) = (1 5 , 3 8 , 2 4 0)、

領域 1 : (R , G , B) = (2 5 2 , 2 2 4 , 2 3 4)。

【 0 0 4 9 】

処理対象である 1 つのブロックが図 1 2 (A) に示される 3 色以上からなるとする。当該ブロックは、具体的に、矩形の原稿の左上から右下に向かって対角方向に第 1 の色（たとえば赤色）の濃度が濃くなるグラデーションが施され、略中央部に、縦方向に第 2 の色（たとえば青色）が施されているものとする。このとき、上記ステップ S 1 1 6 で色数判別部 5 0 1 は、当該ブロックに 3 色以上あることを判断し、当該ブロックの色数モードを、3 回領域分割処理を行なうことを考慮した 4 色モードと決定する。処理対象のブロックが 4 色モードである場合には 3 回の領域分割処理である第 3 の領域分割処理（ S 1 1 0 ）まで実行される。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 (B) は、図 1 2 (A) のブロックに対して第 1 の領域分割処理がなされた後を表わしている。上述の第 1 の領域分割処理がなされることで、第 2 の色が施されている領域が領域 0、第 1 の色が施されている領域が領域 1 として分割される。

【 0 0 5 1 】

第 1 の領域分割処理がなされた後の、図 1 2 (B) の状態のブロックに対して、上記ステップ S 1 0 9 で、同様にして、第 2 の領域分割処理が行なわれる。すなわち、上記領域 0、領域 1 内の色の平均値として、各々、色番号 0 0 , 0 1 で表わされている色値が算出される。さらに、本実施の形態では、分割部 5 0 3 は、領域 0、領域 1 のうち、色値のばらつきが大きい方の領域について、第 1 の領域分割処理と同様に、当該平均値よりも色値の大きい領域と小さい領域とに分割する。図 1 3 (A) が、図 1 2 (B) の状態のブロックに対してさらに第 2 の領域分割処理がなされた後を表わしている。上述の第 2 の領域分割処理がなされることで、第 1 の色がグラデーションをなしている領域 1 が、さらに、グラデーションの薄い側の領域である領域 1 と、濃い側の領域である領域 2 とに分割される。

【 0 0 5 2 】

第 2 の領域分割処理がなされた後の、図 1 3 (A) の状態のブロックに対して、上記ステップ S 1 1 0 で、同様にして、第 3 の領域分割処理が行なわれる。すなわち、上記領域 0 ~ 領域 2 内の色の平均値として、各々、色番号 0 0 , 0 1 , 1 0 で表わされている色値

が算出される。さらに、本実施の形態では、分割部 503 は、領域 0，領域 1，領域 2 のうち、色値のばらつきが大きい領域について、第 1 の領域分割処理と同様に、当該平均値よりも色値の大きい領域と小さい領域とに分割する。図 13 (B) が、図 13 (A) の状態のブロックに対してさらに第 3 の領域分割処理がなされた後を表わしている。上述の第 3 の領域分割処理がなされることで、グラデーションの濃い側の領域である領域 2 が、さらに、グラデーションの薄い側の領域である領域 2 と、濃い側の領域である領域 3 とに分割される。

【0053】

そして、ステップ S111 において、代表値算出部 303 で各領域の代表値として色値の平均値が算出される。ここで、先述のように、第 1 の色が赤色であり、第 2 の色が青色である場合、領域 0，領域 1，領域 2，領域 3 の代表色を示す代表値は、図 14 に示されるように、具体的に RGB 値として、以下のように示される：

領域 0：(R, G, B) = (15, 38, 240)、

領域 1：(R, G, B) = (252, 224, 234)、

領域 2：(R, G, B) = (247, 140, 191)、

領域 3：(R, G, B) = (232, 71, 127)。

【0054】

図 15 (A)、図 15 (B)、および図 15 (C) は、上記ステップ S113 で出力される 1 ブロック分の一次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図である。一次圧縮データは固定長（たとえば 256 ビット）のデータであって、最初 2 ビットで色数モードを識別するための識別フラグを示し、その後、各領域 0～3 の代表色を示す情報である代表値が含まれ、必要に応じて、当該ブロックを構成する 64 画素の各々について、いずれの領域に属するかを示す情報であるインデックスがさらに含まれる。代表値は、RGB のチャンネルごとに各 8 ビットで表わされ、1 つの領域の代表値は 24 ビットで表わされる。インデックスは、ブロックの 64 画素に対して、左上から右へ 8 画素分記述し、1 つ下段のラインに移る、の繰り返しで表現される。2 色モードの代表値は、64 画素の各々について、領域 0 か領域 1 かのいずれかが 1 ビットで示され、2 色モードのインデックスは 64 ビットで表わされる。4 色モードの代表値は、64 画素の各々について、領域 0～3 のいずれかが 2 ビットで示され、4 色モードのインデックスは 128 ビットで表わされる。

【0055】

詳しくは、図 15 (A) はブロックが 1 色モードである場合の一次圧縮データの構成、図 15 (B) はブロックが 2 色モードである場合の一次圧縮データの構成、および図 15 (C) はブロックが 4 色モードである場合の一次圧縮データの構成の具体例を示す図である。図 15 (A) を参照して、1 色モードである場合には領域分割処理が行なわれないため領域は 1 つのみである（領域 0）。そのため、一次圧縮データには、識別フラグと、領域 0 の代表値とのみが含まれ、後の領域にはデータが格納されていない。図 15 (B) を参照して、2 色モードである場合には、1 回領域分割処理が行なわれるために、一次圧縮データには、識別フラグに加えて、2 領域（領域 0，1）各々の代表値と、インデックスとが含まれ、後の領域にはデータが格納されていない。図 15 (C) を参照して、4 色モードである場合には、3 回領域分割処理が行なわれるために、一次圧縮データには、識別フラグに加えて、4 領域（領域 0～3）各々の代表値と、インデックスとが含まれ、後の領域にはデータが格納されていない。

【0056】

図 16 は、上記ステップ S30 での、二次圧縮処理のうち、代表値圧縮部 305 A での二次圧縮処理の具体例を示すフローチャートである。代表値圧縮部 305 A は一次圧縮されたブロックのうちの代表値部分について、ブロック間の連続性を考慮して二次圧縮を行なう。後述するように、インデックス圧縮部 305 B でも同様の二次圧縮を行なう。そのために、第 1 圧縮部 303 から第 2 圧縮部 305 へは、上記ステップ S113 で出力された 1 ブロックごとに一次圧縮データが入力される。そこで、ステップ S201 で変数 n が初期化された後にステップ S203 で変数 n が 1 インクリメントされて、ステップ S20

5で第2圧縮部305は、第1圧縮部303から上記ステップS113で出力された1ブロック分の一次圧縮データを変数2に対応するブロックとして受け付ける。ステップS207で判別部705において、ステップS205で入力されたブロックの色数モードが判別されて、ステップS209～S213で、後述する、色数モードに応じた処理が施される。以上の処理が、上記ステップS101で分割されたブロック数Nに達するまで(ステップS215でYES)、ブロックごとに実行される。

【0057】

ここで、ステップS217での出力、およびステップS209～S213の各色数モード用の処理を説明する前に、処理ステータスについて説明する。処理ステータスは、ブロックの色数モードを考慮して関連あるブロックの連続数をカウントする処理における、前ブロックから現ブロックへの関連性を示す情報である。具体的に、現ブロックの処理状態について、「1色連続中」、「2色連続中」、および「連続中以外」の3つの処理ステータスに分類される。「1色連続中」は、一次圧縮データで1色モードとされたブロックの連続数をカウントしている処理状態を指す。「2色連続中」は、一次圧縮データで2色モードとされたブロックの連続数をカウントしている処理状態を指す。「連続中以外」は何もカウントしていない処理状態を指す。

10

【0058】

上記ステップS203～S213の処理が上記ステップS101で分割されたブロック数Nに達すると(ステップS215でYES)、ステップS217で第2圧縮部305は、処理ステータスが「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、ステータス記憶部701に記憶されている最新の処理ステータスでのブロックの連続数のカウント結果に、当該処理ステータスに応じた連続性モード、および代表値を付加して出力し、二次圧縮処理を終了する。具体的には、第2圧縮データ生成部713は、二次圧縮データとして、カウント結果に各処理ステータスに応じた以下の連続性モードを示す情報を出力する：

20

処理ステータスが「1色連続中」である場合：「2次1色モード」、

処理ステータスが「2色連続中」である場合：「2次2色モード」。

【0059】

判別部705は、第1圧縮部303から一次圧縮されたブロックが入力されるたびに、当該ブロックの処理を行なう状態が上記いずれの状態に該当するかを判別し、処理ステータスを決定する。処理開始後は、「連続中以外」以外のいずれかの処理ステータスが決定される。決定された処理ステータスは最新の処理ステータスとしてステータス記憶部701に記憶される。

30

【0060】

図17は、上記ステップS209の、代表値圧縮部305Aでの1色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。図17を参照して、第1圧縮部303から入力された一次圧縮されたブロックが1色モードであると判断した場合、判別部705は、ステータス記憶部701に記憶されている最新の処理ステータスを確認する。さらに、前ブロック情報記憶部707に記憶されている、前ブロックの代表値と当該ブロックの代表値とを比較する。

【0061】

40

最新の処理ステータスが「1色連続中」で、当該ブロックの色を示す代表値が1色モードである前ブロックの代表値と一致しているとする(ステップS301でYES)。その場合、ステップS303でカウンタ部709がカウンタ711のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を1加算する。また、ステータス変更部703はステータス記憶部701に記憶されている最新の処理ステータスを変更せず、最新の処理ステータスを「1色連続中」のままとする。

【0062】

最新の処理ステータスが「1色連続中」であっても当該ブロックの代表値が1色モードである前ブロックの代表値と一致していない場合、または最新の処理ステータスが「1色連続中」以外の他の処理ステータスであった場合には(ステップS301でNO)、ステ

50

ステップ S 3 1 3 で第 2 圧縮データ生成部 7 1 3 は、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、ステータス記憶部 7 0 1 に記憶されている最新の処理ステータスでのブロックの連続数のカウント結果に、当該処理ステータスに応じた連続性モード、および代表値を付加して代表値の二次圧縮データを生成し、出力する。具体的には、第 2 圧縮データ生成部 7 1 3 は、二次圧縮データとして、カウント結果に各処理ステータスに応じた以下の連続性モードを示す情報、および代表値を付加して、後述する図 2 0 のフォーマットで二次圧縮データを生成し、出力する：

処理ステータスが「1 色連続中」である場合：「2 次 1 色モード」、

処理ステータスが「2 色連続中」である場合：「2 次 2 色モード」。

【0 0 6 3】

10

処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップ S 3 1 3 をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。上記ステップ S 3 1 3 で出力される二次圧縮データの具体的なデータ構成については、後に具体例を挙げて説明する。

【0 0 6 4】

その後、ステップ S 3 1 5 で判別部 7 0 5 は、最新の処理ステータスを「1 色連続中」とし、カウント部 7 0 9 がカウンタ 7 1 1 のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を 1 加算する。

【0 0 6 5】

図 1 8 は、上記ステップ S 2 1 1 の、代表値圧縮部 3 0 5 A での 2 色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。図 1 8 を参照して、第 1 圧縮部 3 0 3 から入力された一次圧縮されたブロックが 2 色モードであると判断した場合、判別部 7 0 5 は、ステータス記憶部 7 0 1 に記憶されている最新の処理ステータスを確認する。さらに、前ブロック情報記憶部 7 0 7 に記憶されている、前ブロックの代表値と当該ブロックの代表値とを比較する。

20

【0 0 6 6】

最新の処理ステータスが「2 色連続中」で、当該ブロックの両方の色を示す代表値が 2 色モードである前ブロックの両方の色を示す代表値と一致しているとする（ステップ S 4 0 1 で Y E S）。その場合、ステップ S 4 0 3 でカウント部 7 0 9 がカウンタ 7 1 1 のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を 1 加算する。また、ステータス変更部 7 0 3 はステータス記憶部 7 0 1 に記憶されている最新の処理ステータスを変更せず、最新の処理ステータスを「2 色連続中」のままとする。

30

【0 0 6 7】

いずれか一方の色でも一致していない場合、または「2 色連続中」以外の他の処理ステータスであった場合には（ステップ S 4 0 1 で N O）、ステップ S 4 0 5 で第 2 圧縮データ生成部 7 1 3 は、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、ステータス記憶部 7 0 1 に記憶されている最新の処理ステータスでのブロックの連続数のカウント結果に、当該処理ステータスに応じたモード、および代表値を付加して代表値の二次圧縮データを生成し、出力する。各処理ステータスとモードとの対応は、上記ステップ S 3 1 3 で説明された対応と同じである。なお、処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップ S 3 1 3 をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。

40

【0 0 6 8】

その後、ステップ S 4 0 7 で判別部 7 0 5 は、最新の処理ステータスを「2 色連続中」とし、カウント部 7 0 9 がカウンタ 7 1 1 のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を 1 加算する。

【0 0 6 9】

図 1 9 は、上記ステップ S 2 1 3 の、代表値圧縮部 3 0 5 A での 4 色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。図 1 9 に示されるように、第 1 圧縮部 3 0 3 から入力された一次圧縮されたブロックが 4 色モードであると判断された場合には代表値圧縮部 3 0 5 A は当該モードのブロックの連続数をカウントしないものとする。これは、実際の実稿画像においては、4 色で再現することが必要な領域で、同じ 4 色が含まれるブロック

50

が連続することがほぼないと、との考えに基づくものである。そこで、第1圧縮部303から入力された一次圧縮されたブロックが4色モードであると判断された場合には、図19を参照して、ステップS501で代表値圧縮部305Aは、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、当該処理ステータスに応じた連続性モードに代表値を付加して出力する。各処理ステータスとモードとの対応は、上記ステップS313で説明された対応と同じである。なお、処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップS501をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。

【0070】

その後さらに、ステップS503で第2圧縮データ生成部713は、入力された4色モードのブロックに「2次4色モード」を示す情報を付加して代表値の二次圧縮データを生成し、出力する。

【0071】

図20(A)、図20(B)、および図20(C)は、上記ステップS313、S405、S501で生成され、出力される、1ブロック分の、代表値の二次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図であり、図20(A)は「2次1色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成、図20(B)は「2次2色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成、および図20(C)は「2次4色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成の具体例を示している。

【0072】

図20(A)を参照して、「2次1色モード」とされた代表値の二次圧縮データは合計32ビットで構成されて、図15(A)に示された、ブロックが1色モードである場合の一次圧縮データの、最初の2ビットで表現された当該一次圧縮データの色数モードを示す識別フラグが、二次圧縮データの連続性モードを示す識別フラグ「0」に置き換えられている。続く、一次圧縮データの空き領域であった38ビットのうちの先頭の1ビットで、代表色を示す情報である代表値が付加された二次圧縮データであるか否かを示すフラグである代表値出力フラグが表現されている。ここでは、当該フラグに、代表値が付加された二次圧縮データであることを示す「1」が立てられている。代表値出力フラグについては、後の変形例においてさらに説明する。続く5ビットで、当該連続性モードに対応する処理ステータスである「1色連続中」においてカウントされた、一次圧縮データであるブロックの連続数を示す情報が表現されている。一次圧縮データに含まれる各8ビットで表現された1色分の代表値は、代表値の二次圧縮データにそのまま残されている。一次圧縮データにおいて、上の38ビットのうちの残りの空き領域、および代表値に続く空き領域であった192ビットは、代表値の二次圧縮データには含まれていない。

【0073】

図20(B)を参照して、「2次2色モード」とされた代表値の二次圧縮データは合計56ビットで構成されて、図15(B)に示された、ブロックが2色モードである場合の一次圧縮データの、最初の2ビットで表現された当該一次圧縮データの色数モードを示す識別フラグが、二次圧縮データの連続性モードを示す識別フラグ「1」に置き換えられている。続く、一次圧縮データの空き領域であった6ビットのうちの先頭の1ビットで代表値出力フラグが表現され、ここでは、当該フラグに、代表値が付加された二次圧縮データであることを示す「1」が立てられている。続く5ビットで、当該連続性モードに対応する処理ステータスである「2色連続中」の処理ステータスにおいてカウントされた、一次圧縮データであるブロックの連続数を示す情報が表現されている。一次圧縮データに含まれる各8ビットで表現された2色分の代表値は、代表値の二次圧縮データにそのまま残されている。64ビットで表現されたインデックス、一次圧縮データにおいてインデックスに続く空き領域であった128ビット、および2つの代表値の間の空き領域であった8ビットは、代表値の二次圧縮データには含まれていない。

【0074】

図20(C)を参照して、「2次4色モード」とされた代表値の二次圧縮データは合計104ビットで構成されて、図15(C)に示された、ブロックが4色モードである場合

10

20

30

40

50

の一次圧縮データの、最初の２ビットで表現された当該一次圧縮データの色数モードを示す識別フラグが、二次圧縮データの連続性モードを示す識別フラグ「２」に置き換えられている。続く、一次圧縮データの空き領域であった６ビットのうちの先頭の１ビットで代表値出力フラグが表現され、ここでは、当該フラグに、代表値が付加された二次圧縮データであることを示す「１」が立てられている。続く５ビットの空き領域、および一次圧縮データに含まれる各８ビットで表現された４色分の代表値は、代表値の二次圧縮データにそのまま残されている。１２８ビットで表現されたインデックス、および４つの代表値の間の空き領域であった各８ビットは、代表値の二次圧縮データには含まれていない。

【００７５】

上記ステップＳ３０での、二次圧縮処理のうち、インデックス圧縮部３０５Ｂでの二次圧縮処理も、図１６～図１９に示された処理と同様である。すなわち、インデックス圧縮部３０５Ｂは一次圧縮されたブロックのうちのインデックス部分について、ブロック間の連続性を考慮して、第１圧縮部３０３から入力されたブロックの色数モードに応じた処理が施される。

【００７６】

インデックス圧縮部３０５Ｂでの１色モード用の処理もまた、図１７に示された処理とほぼ同様である。すなわち、第１圧縮部３０３から入力された一次圧縮されたブロックが１色モードであると判断した場合、インデックス圧縮部３０５Ｂの判別部７０５は、ステータス記憶部７０１に記憶されている最新の処理ステータスを確認する。さらに、前ブロック情報記憶部７０７に記憶されている、前ブロックのインデックスと当該ブロックのインデックスとを比較する。

【００７７】

最新の処理ステータスが「１色連続中」で、当該ブロックのインデックスが前ブロックのインデックスと一致している場合には（ステップＳ３０１でＹＥＳ）、ステップＳ３０３でカウンタ部７０９がカウンタ７１１のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を１加算する。また、ステータス変更部７０３はステータス記憶部７０１に記憶されている最新の処理ステータスを変更せず、最新の処理ステータスを「１色連続中」のままとする。

【００７８】

最新の処理ステータスが「１色連続中」であっても当該ブロックのインデックスが前ブロックのインデックスと一致していない場合、または最新の処理ステータスが「１色連続中」以外の他の処理ステータスであった場合には（ステップＳ３０１でＮＯ）、ステップＳ３１３で第２圧縮データ生成部７１３は、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、ステータス記憶部７０１に記憶されている最新の処理ステータスでのブロックの連続数のカウンタ結果に、当該処理ステータスに応じた連続性モード、およびインデックスを付加してインデックスの二次圧縮データを生成し、出力する。具体的には、第２圧縮データ生成部７１３は、二次圧縮データとして、カウンタ結果に各処理ステータスに応じた以下の連続性モードを示す情報を付加して二次圧縮データを生成し、出力する：

処理ステータスが「１色連続中」である場合：「２次１色モード」、

処理ステータスが「２色連続中」である場合：「２次２色モード」。

【００７９】

処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップＳ３１３をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。その後、ステップＳ３１５で判別部７０５は、最新の処理ステータスを「１色連続中」とし、カウンタ部７０９がカウンタ７１１のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を１加算する。

【００８０】

インデックス圧縮部３０５Ｂでの２色モード用の処理もまた、図１８に示された処理とほぼ同様である。すなわち、第１圧縮部３０３から入力された一次圧縮されたブロックが２色モードであると判断した場合、インデックス圧縮部３０５Ｂの判別部７０５は、ステータス記憶部７０１に記憶されている最新の処理ステータスを確認する。さらに、前ブ

10

20

30

40

50

ック情報記憶部 707 に記憶されている、前ブロックのインデックスと当該ブロックのインデックスとを比較する。

【0081】

最新の処理ステータスが「2色連続中」で、当該ブロックのインデックスが前ブロックのインデックスと一致している場合には（ステップ S401 で YES）、ステップ S403 でカウント部 709 がカウンタ 711 のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を 1 加算する。また、ステータス変更部 703 はステータス記憶部 701 に記憶されている最新の処理ステータスを変更せず、最新の処理ステータスを「2色連続中」のままとする。

【0082】

インデックスが一致していない場合、または「2色連続中」以外の他の処理ステータスであった場合には（ステップ S401 で NO）、ステップ S405 で第 2 圧縮データ生成部 713 は、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、ステータス記憶部 701 に記憶されている最新の処理ステータスでのブロックの連続数のカウント結果に、当該処理ステータスに応じたモード、およびインデックスを付加してインデックスの二次圧縮データを生成し、出力する。各処理ステータスとモードとの対応は、上記ステップ S313 で説明された対応と同じである。なお、処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップ S313 をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。

【0083】

その後、ステップ S407 で判別部 705 は、最新の処理ステータスを「2色連続中」とし、カウント部 709 がカウンタ 711 のうちの当該処理ステータスに対応するカウンタの連続数を 1 加算する。

【0084】

インデックス圧縮部 305B での 4 色モード用の処理もまた、図 19 に示された処理とほぼ同様である。すなわち、第 1 圧縮部 303 から入力された一次圧縮されたブロックが 4 色モードであると判断された場合にはインデックス圧縮部 305B は当該モードのブロックの連続数をカウントしないものとする。これは、実際 of 原稿画像においては、4 色で再現することが必要な領域で、画素に対する 4 色の配置が同じであるブロック、すなわちインデックスが同じブロックが連続することがほとんど、との考えに基づくものである。そこで、第 1 圧縮部 303 から入力された一次圧縮されたブロックが 4 色モードであると判断された場合には、ステップ S501 で第 2 圧縮データ生成部 713 は、「連続中以外」以外の処理ステータスである場合には、当該処理ステータスに応じた連続性モードにインデックスを付加してインデックスの二次圧縮データを生成し、出力する。各処理ステータスとモードとの対応は、上記ステップ S313 で説明された対応と同じである。なお、処理ステータスが「連続中以外」である場合には、上記ステップ S501 をスキップし、この段階で二次圧縮データが生成されない。

【0085】

その後さらに、ステップ S503 で第 2 圧縮データ生成部 713 は、入力された 4 色モードのブロックに「2次 4 色モード」を示す情報を付加してインデックスの二次圧縮データを生成し、出力する。

【0086】

図 21 (A)、図 21 (B)、および図 21 (C) は、上記ステップ S313、S405、S501 で出力される、1 ブロック分の、インデックスの二次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図であり、図 21 (A) は「2次 1 色モード」とされたインデックスの二次圧縮データのデータ構成、図 21 (B) は「2次 2 色モード」とされたインデックスの二次圧縮データのデータ構成、および図 21 (C) は「2次 4 色モード」とされたインデックスの二次圧縮データのデータ構成の具体例を示している。

【0087】

図 21 (A) を参照して、「2次 1 色モード」とされたインデックスの二次圧縮データは合計 8 ビットで構成されて、最初の 2 ビットで二次圧縮データの連続性モードを示す識

10

20

30

40

50

別フラグが表現されている。ここでは、「２次１色モード」であることを示す「０」が立てられている。続く６ビットで、当該連続性モードに対応する処理ステータスである「１色連続中」においてカウントされた、一次圧縮データであるブロックの連続数を示す情報が表現されている。１色モードである場合には、当該ブロックのすべての画素に同じ色が配置されているために各画素の属する色領域を指定するインデックスは不要となる。そのため、「２次１色モード」とされたインデックスの二次圧縮データには具体的なインデックスは含まれない。

【００８８】

図２１（Ｂ）を参照して、「２次２色モード」とされたインデックスの二次圧縮データは合計７２ビットで構成されて、図１５（Ｂ）に示された、ブロックが２色モードである場合の一次圧縮データの、最初の２ビットで表現された当該一次圧縮データの色数モードを示す識別フラグが、二次圧縮データの連続性モードを示す識別フラグ「１」に置き換えられている。続く、一次圧縮データの空き領域であった６ビットのうちの先頭の１ビットで、インデックスが付加された二次圧縮データであるか否かを示すフラグであるインデックス出力フラグが表現されている。ここでは、当該フラグに、インデックスが付加された二次圧縮データであることを示す「１」が立てられている。続く５ビットで、当該連続性モードに対応する処理ステータスである「２色連続中」の処理ステータスにおいてカウントされた、一次圧縮データであるブロックの連続数を示す情報が表現されている。一次圧縮データに含まれる６４ビットで表現されたインデックスは、インデックスの二次圧縮データにそのまま残されている。一次圧縮データにおいて各８ビットで表現された２色分の代表値、インデックスに続く空き領域であった１２８ビット、および２つの代表値の間の空き領域であった８ビットは、インデックスの二次圧縮データには含まれていない。

【００８９】

図２１（Ｃ）を参照して、「２次４色モード」とされたインデックスの二次圧縮データは合計１１３６ビットで構成されて、図１５（Ｃ）に示された、ブロックが４色モードである場合の一次圧縮データの、最初の２ビットで表現された当該一次圧縮データの色数モードを示す識別フラグが、二次圧縮データの連続性モードを示す識別フラグ「２」に置き換えられている。続く、一次圧縮データの空き領域であった６ビットのうちの先頭の１ビットでインデックス出力フラグが表現され、ここでは、当該フラグに、インデックスが付加された二次圧縮データであることを示す「１」が立てられている。続く５ビットの空き領域、および１２８ビットで表現されたインデックスは、インデックスの二次圧縮データにそのまま残されている。一次圧縮データに含まれる各８ビットで表現された４色分の代表値、および４つの代表値の間の空き領域であった各８ビットは、インデックスの二次圧縮データには含まれていない。

【００９０】

上記ステップＳ４０で、上のようにして生成された代表値の二次圧縮データおよびインデックスの二次圧縮データは圧縮データ出力部３０７より出力され、たとえば記憶装置１０２や外部記憶装置１４などの、所定の記憶領域に各々書き込まれる。その際、圧縮データ出力部３０７は、同じブロックから生成された代表値の二次圧縮データとインデックスの二次圧縮データとについて、各々が書き込まれた記憶領域上の位置を対応付ける情報を生成し、これらの二次圧縮データと共に出力する。これにより、画像形成装置において二次圧縮データを復元する際に、記憶領域の異なる位置に書き込まれた１つのブロックについての代表値の二次圧縮データとインデックスの二次圧縮データとを対応付けることが可能となる。

【００９１】

図２２を用いて、二次圧縮処理の具体例を説明する。図２２は、一次圧縮後のブロックの連続の二次圧縮処理を説明する図である。図２２（Ａ）は、第１圧縮部３０３から第２圧縮部３０５に順に入力された、一次圧縮されたブロック群の具体例を示しており、横方向（行方向）に８ブロック連続したブロック群が示されている。以降の説明のために、これらブロックを、左から順にａブロック、ｂブロック、…、ｈブロックと称する。これら

のブロック群は、文字画像の 1 行を想定したブロック群であり、a ブロックの先頭から b ブロックの途中まで、c ブロックの途中から d ブロックの途中まで、および g ブロックの途中から h ブロックの末尾まで、白色地に黒色が配置されている。

【0092】

図 22 (B) は、図 22 (A) のブロック群を、代表値圧縮部 305 A で二次圧縮処理した結果得られる代表値の二次圧縮データの具体例を示す図である。代表値圧縮部 305 A では、a ブロック～d ブロック、g ブロック、および h ブロックの代表値に対しては図 18 に示された 2 色モード用の二次圧縮処理が施され、e ブロックおよび f ブロックの代表値に対しては図 17 に示された 1 色モード用の二次圧縮処理が施される。a ブロック～d ブロックの代表値および g ブロックと h ブロックとの代表値は、いずれも、白色および黒色である。また、e ブロックおよび f ブロックの代表値は同じ白色である。従って代表値の二次圧縮処理の結果、図 22 (B) に示されるように、a ブロック～d ブロックの代表値は、連続数を 4 とした、図 20 (B) に示されたデータ構造の「2 次 2 色モード」の代表値の二次圧縮データに圧縮され、e ブロックおよび f ブロックの代表値は、連続数を 2 とした、図 20 (A) に示されたデータ構造の「2 次 1 色モード」の代表値の二次圧縮データに圧縮され、g ブロックおよび h ブロックの代表値は、連続数を 2 とした、図 20 (B) に示されたデータ構造の「2 次 2 色モード」の代表値の二次圧縮データに圧縮される。

10

【0093】

図 22 (C) は、図 22 (A) のブロック群を、インデックス圧縮部 305 B で二次圧縮処理した結果得られるインデックスの二次圧縮データの具体例を示す図である。インデックス圧縮部 305 B でも、a ブロック～d ブロック、g ブロック、および h ブロックのインデックスに対しては図 18 に示された 2 色モード用の二次圧縮処理が施され、e ブロックおよび f ブロックのインデックスに対しては図 17 に示された 1 色モード用の二次圧縮処理が施される。図 22 (A) に示された各ブロックのインデックスは異なっているため、インデックスの二次圧縮処理の結果、図 22 (C) に示されるように、a ブロック～d ブロック、g ブロック、および h ブロックのインデックスは、各々、図 21 (B) に示されたデータ構造の「2 次 2 色モード」のインデックスの二次圧縮データに圧縮され、e ブロックおよび f ブロックのインデックスは、各々、図 21 (A) に示されたデータ構造の「2 次 1 色モード」のインデックスの二次圧縮データに圧縮される。

20

30

【0094】

図 22 (A) の例ではいずれのブロックも代表値およびインデックスの双方が一致してはいないために、これら双方の一致するブロックの連続性を考慮した圧縮方法では、これらブロック群は連続性がないものとして二次圧縮される。それに対して、PC1 における圧縮方法では、代表値については、a ブロック～d ブロック、g ブロック、および h ブロックの一致が考慮され、a ブロック～d ブロックの代表値の連続性、および g ブロックと h ブロックとの代表値の連続性を考慮して二次圧縮処理がなされる。従って、代表値に関する情報については、圧縮率を向上させることができる。

【0095】

通常、文字画像は白色と黒色とから構成される 2 色のブロック、またはいずれか 1 色のブロックが連続することが多い。そのため、同じ代表値のブロックが連続することは多いが、インデックスは連続しないことが多い。PC1 においては、上述のように、代表値とインデックスとを別個に二次圧縮処理を行なうため、インデックスが異なっても代表値が同じブロックについては連続性を考慮して圧縮することができる。そのため、特に文字画像のような特定の色で構成される画像については、代表値およびインデックスの双方の一致するブロックの連続性を考慮した圧縮よりも、より圧縮効率を向上させることができる。

40

【0096】

なお、以上の説明では、第 2 圧縮部 305 が代表値圧縮部 305 A とインデックス圧縮部 305 B との両圧縮部を含んで、上記ステップ S30 で、一次圧縮されたブロックのう

50

ちの代表値部分と、インデックス部分とを、各々二次圧縮処理するものとしている。しかしながら、本実施の形態にかかる二次圧縮処理は代表値部分とインデックス部分との両方を二次圧縮する処理に限定されず、いずれか一方のみを二次圧縮する処理も含まれる。上述のように、処理対象の画像が文字画像である場合には、一次圧縮されたブロックのうちの代表値部分のみ連続性を考慮して二次圧縮する処理であっても、代表値およびインデックスの双方の一致するブロックの連続性を考慮した通常の圧縮よりも圧縮効率を向上させることができる。同様に、一次圧縮されたブロックのうちの代表値部分についての圧縮処理は具体的には限定されずにどのような処理であってもよいものとして、インデックス部分のみ連続性を考慮して二次圧縮する処理であっても圧縮効率の向上に寄与し得る。

【0097】

10

[変形例 1]

変形例 1 において、前ブロック情報記憶部 707 は、直前のブロックの情報のみならず、各連続性モードについて、少なくとも前回出力された当該連続性モードでの代表値およびインデックスを記憶する。すなわち、「2 次 1 色モード」、「2 次 2 色モード」、および「4 色モード」の各連続性モードについて、少なくとも前回当該モードとして二次圧縮データが出力された際に付加された代表値およびインデックスを記憶する。

【0098】

図 23 は、変形例 1 における代表値圧縮部 305 A での二次圧縮処理において、上記ステップ S313、S405、または S501 で第 2 圧縮データ生成部 713 が、連続性モードを示す情報として「2 次 1 色モード」を付加した代表値の二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

20

【0099】

すなわち、上記ステップ S313、S405、または S501 で、前ブロックまでの処理の処理ステータスが「1 色連続中」であって、前ブロックまでのカウント結果を「2 次 1 色モード」として出力する場合、図 23 を参照して、代表値圧縮部 305 A の判別部 705 は、さらに、現ブロックの代表値と、前ブロック情報記憶部 707 に記憶されている前回の「2 次 1 色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とを比較する（ステップ S601）。その結果、これらの代表値が一致している場合（ステップ S601 で YES）、第 2 圧縮データ生成部 713 は、上述の代表値出力フラグを、代表値が付加されていない二次圧縮データであることを示す「0」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報を付加し、代表値を付加せずに二次圧縮データを生成し、出力する（ステップ S603）。

30

【0100】

ステップ S601 での比較の結果、現ブロックの代表値と前回の「2 次 1 色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とが異なっている場合（ステップ S601 で NO）、ステータス変更部 703 はステータス記憶部 701 に記憶されている、前回「2 次 1 色モード」として二次圧縮データが出力された際に付加された代表値を、現ブロックの代表値に更新する（ステップ S605）。この場合、第 2 圧縮データ生成部 713 は、上述した処理と同様に代表値出力フラグを、代表値が付加されている二次圧縮データであることを示す「1」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報、および代表値を付加して二次圧縮データを生成し、出力する（ステップ S603）。

40

【0101】

図 24 は、変形例 1 における代表値圧縮部 305 A での二次圧縮処理において、上記ステップ S313、S405、または S501 で第 2 圧縮データ生成部 713 が、連続性モードを示す情報として「2 次 2 色モード」を付加した代表値の二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

【0102】

すなわち、上記ステップ S313、S405、または S501 で、前ブロックまでの処理の処理ステータスが「2 色連続中」であって、前ブロックまでのカウント結果を「2 次 2 色モード」として出力する場合、図 24 を参照して、代表値圧縮部 305 A の判別部 7

50

05は、さらに、現ブロックの代表値と、前ブロック情報記憶部707に記憶されている前回の「2次2色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とを比較する(ステップS701)。その結果、これらの代表値がすべて一致している場合(ステップS701でYES)、第2圧縮データ生成部713は、上述の代表値出力フラグを、代表値が付加されていない二次圧縮データであることを示す「0」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報を付加し、代表値を付加せずに二次圧縮データを生成し、出力する(ステップS703)。

【0103】

ステップS701での比較の結果、現ブロックの代表値と前回の「2次2色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とが1色でも異なっている場合には(ステップS701でNO)、ステータス変更部703はステータス記憶部701に記憶されている、前回「2次2色モード」として二次圧縮データが出力された際に付加された代表値を、現ブロックの代表値に更新する(ステップS705)。この場合、第2圧縮データ生成部713は、上述した処理と同様に代表値出力フラグを、代表値が付加されている二次圧縮データであることを示す「1」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報、および代表値を付加して二次圧縮データを生成し、出力する(ステップS703)。

【0104】

図25は、変形例1における代表値圧縮部305Aでの二次圧縮処理において、上記ステップS503で第2圧縮データ生成部713が、連続性モードを示す情報として「2次4色モード」を付加した代表値の二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

【0105】

すなわち、上記ステップS503で判別部705は、さらに、現ブロックの代表値と、前ブロック情報記憶部707に記憶されている前回の「2次4色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とを比較する(ステップS801)。その結果、これらの代表値がすべて一致している場合(ステップS801でYES)、第2圧縮データ生成部713は、上述の代表値出力フラグを、代表値が付加されていない二次圧縮データであることを示す「0」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報を付加し、代表値を付加せずに二次圧縮データを生成し、出力する(ステップS803)。

【0106】

ステップS801での比較の結果、現ブロックの代表値と前回の「2次4色モード」で出力された二次圧縮データの代表値とが1色でも異なっている場合には(ステップS801でNO)、ステータス変更部703はステータス記憶部701に記憶されている、前回「2次4色モード」として二次圧縮データが出力された際に付加された代表値を、現ブロックの代表値に更新する(ステップS805)。この場合、第2圧縮データ生成部713は、上述した処理と同様に代表値出力フラグを、代表値が付加されている二次圧縮データであることを示す「1」として、カウント結果に各処理ステータスに応じた連続性モードを示す情報、および代表値を付加して二次圧縮データを生成し、出力する(ステップS803)。

【0107】

図26(A)、図26(B)、および図26(C)は、上記ステップS603、S703、S803で生成され、出力される、代表値が付加されていない代表値の二次圧縮データのデータ構造の具体例を示す図であり、図26(A)は「2次1色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成、図26(B)は「2次2色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成、および図26(C)は「2次4色モード」とされた代表値の二次圧縮データのデータ構成の具体例を示している。これらの二次圧縮データは、各々、代表値を付加して出力する例として図20(A)、図20(B)、および図20(C)に示されたデータ構造のうちの代表値が含まれていないデータ構造となっている。つまり、変形例1にかかる二次圧縮処理が行なわれることで、現ブロックの代表値が前回の同

10

20

30

40

50

じモードでの代表値と同じである場合には、「２次１色モード」である場合には１色分の２４ビット少ない８ビットで構成される二次圧縮データが生成され、「２次２色モード」である場合には２色分の４８ビット少ない８ビットで構成される二次圧縮データが生成され、「２次４色モード」である場合には４色分の９６ビット少ない８ビットで構成される二次圧縮データが生成される。

【０１０８】

具体的に、図２２（Ａ）に示される一次圧縮されたブロック群に対して変形例１にかかる二次圧縮処理が施される場合、ａブロック～ｄブロックの代表値と、ｇブロックおよびｈブロックの代表値とは同じ白色および黒色であるため、図２７に示されるように、図２２（Ｂ）に示された代表値の二次圧縮データのうち、ｅブロックおよびｆブロックの代表値が、連続数を２とし、代表値が付加されない、図２６（Ｂ）に示されたデータ構造の「２次２色モード」の代表値の二次圧縮データに圧縮される。すなわち、代表値については、図２２（Ｂ）に示された代表値の二次圧縮データよりも、「２次２色モード」の代表値のデータ量である４８ビット分圧縮効率を向上させることができる。

【０１０９】

上述のように、文字画像は白色と黒色とから構成される２色のブロック、またはいずれか１色のブロックが連続することが多く、かつ、その連続が繰り返し現われることが多い。そのため、変形例１のように、先に出力した二次圧縮データとの関連性もさらに考慮することで、特に文字画像のような特定の色で構成される画像については、より圧縮効率を向上させることができる。

【０１１０】

なお、上の例では代表値圧縮部３０５Ａでの二次圧縮処理について具体的に示されているが、インデックス圧縮部３０５Ｂでも、同様に、先に出力した二次圧縮データとの関連性をさらに考慮した二次圧縮を行なうことができる。

【０１１１】

[変形例２]

変形例２として、代表値圧縮部３０５Ａにおいて、代表値の色成分ごとの連続性を考慮した二次圧縮処理が行なわれてもよい。具体的には、代表値がＣＭＹＫ値で表わされる場合、代表値圧縮部３０５Ａは、成分値別に、Ｃ値についての代表値の二次圧縮、Ｍ値についての代表値の二次圧縮、Ｙ値についての代表値の二次圧縮、およびＫ値についての代表値の二次圧縮を実行し、成分値別に二次圧縮データを生成する。この場合、たとえば第１ブロックの代表値が（Ｃ，Ｍ，Ｙ，Ｋ）＝（０，０，０，０）で表わされる白色であり、第２ブロックの代表値が（Ｃ，Ｍ，Ｙ，Ｋ）＝（０，０，０，２５５）で表わされる黒色である場合には、ＣＭＹ成分値は０が連続するために、これらブロックの代表値のＣＭＹ成分の二次圧縮データは連続数２として、各々、１つの二次圧縮データとすることができる。上述のように、文字画像は白色と黒色とから構成される２色のブロック、またはいずれか１色のブロックが連続することが多いために、Ｋ成分以外は０が連続する可能性が高い。なお、代表値がＲＧＢ値で表現されている場合にも、上述の圧縮処理を適用することができる。そのため、変形例２のように、代表値の成分ごとに二次圧縮データを生成することで、特に文字画像のような特定の色で構成される画像については、より圧縮効率を向上させることができる。

【０１１２】

以上の例は、原稿画像データの圧縮処理を、図１に示されたＰＣ１で行なうものとしている。しかしながら、同様にして、図２に示されたＭＦＰ２で行なってもよい。また、ＰＣ１またはＭＦＰ２の少なくとも一部の機能が、他の装置に含まれて、ＰＣ１またはＭＦＰ２が当該他の装置と通信を行ないながら上述の処理を実行するようにしてもよい。さらに、上述の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを提供することもできる。このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disk-Read Only Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）およびメモ리카ードなどのコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録さ

10

20

30

40

50

せて、プログラム製品として提供することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

【0113】

なお、本発明にかかるプログラムは、コンピュータのオペレーティングシステム（OS）の一部として提供されるプログラムモジュールのうち、必要なモジュールを所定の配列で所定のタイミングで呼出して処理を実行させるものであってもよい。その場合、プログラム自体には上記モジュールが含まれずOSと協働して処理が実行される。このようなモジュールを含まないプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

【0114】

また、本発明にかかるプログラムは他のプログラムの一部に組み込まれて提供されるものであってもよい。その場合にも、プログラム自体には上記他のプログラムに含まれるモジュールが含まれず、他のプログラムと協働して処理が実行される。このような他のプログラムに組み込まれたプログラムも、本発明にかかるプログラムに含まれ得る。

【0115】

提供されるプログラム製品は、ハードディスクなどのプログラム格納部にインストールされて実行される。なお、プログラム製品は、プログラム自体と、プログラムが記録された記録媒体とを含む。

【0116】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本実施の形態にかかるPCおよびその周辺機器の構成概念の具体例を示す図である。

【図2】画像処理装置として機能するMFPの構成概念の具体例を示す図である。

【図3】本実施の形態にかかるPCのハードウェア構成およびその機能の具体例を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態にかかるPCの機能構成の具体例を示すブロック図である。

【図5】図4の構成中の第1圧縮部の詳細な構成の具体例を示すブロック図である。

【図6】図4の構成中の第2圧縮部の詳細な構成の具体例を示すブロック図である。

【図7】本実施の形態にかかるPCにおいて原稿画像データを圧縮する処理の具体例を示すフローチャートである。

【図8】一次圧縮処理の具体例を示すフローチャートである。

【図9】原稿画像データを圧縮する方法を説明するための図、および代表値の具体例を示す図である。

【図10】原稿画像データを圧縮する方法を説明するための図である。

【図11】代表値の具体例を示す図である。

【図12】原稿画像データを圧縮する方法を説明するための図である。

【図13】原稿画像データを圧縮する方法を説明するための図である。

【図14】代表値の具体例を示す図である。

【図15】1ブロック分の一次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図である。

【図16】二次圧縮処理の具体例を示すフローチャートである。

【図17】1色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。

【図18】2色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。

【図19】4色モード用の処理の具体例を示すフローチャートである。

【図20】代表値の二次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図である。

【図21】インデックスの二次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】生成される二次圧縮データを具体的に説明するための図である。

【図 2 3】変形例 1 での、2 次 1 色モードの二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

【図 2 4】変形例 1 での、2 次 2 色モードの二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

【図 2 5】変形例 1 での、2 次 4 色モードの二次圧縮データを生成する際の処理の具体例を示す図である。

【図 2 6】変形例 1 で生成される、代表値の二次圧縮データのデータ構成の具体例を示す図である。

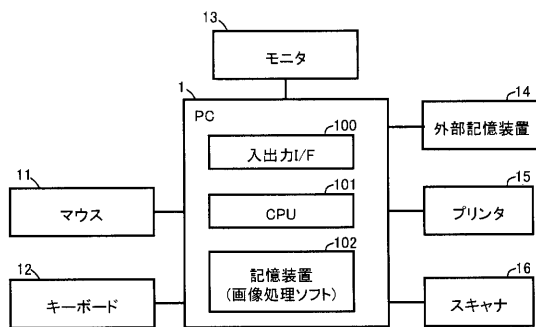
【図 2 7】変形例 1 で生成される二次圧縮データを具体的に説明するための図である。

【符号の説明】

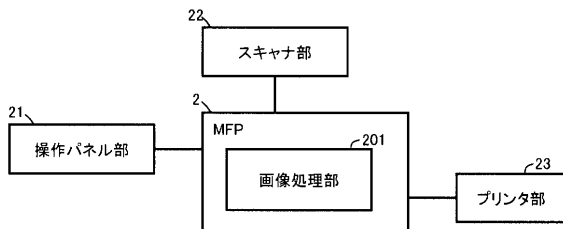
【0 1 1 8】

1 PC、2 MFP、11 マウス、12 キーボード、13 モニタ、14 外部記憶装置、15 プリンタ、16 スキャナ、21 操作パネル部、22 スキャナ部、23 プリンタ部、100 入出力 I/F、101 CPU、102 記憶装置、201 画像処理部、301 原稿画像データ入力部、303 第 1 圧縮部、305 第 2 圧縮部、305 A 代表値圧縮部、305 B インデックス圧縮部、307 圧縮データ出力部、501 色数判断部、503 分割部、505 代表値算出部、507 第 1 圧縮データ生成部、701 ステータス記憶、703 ステータス更新部、705 判別部、707 前ブロック情報記憶部、709 カウント部、111 カウンタ、713 第 2 圧縮データ生成部。

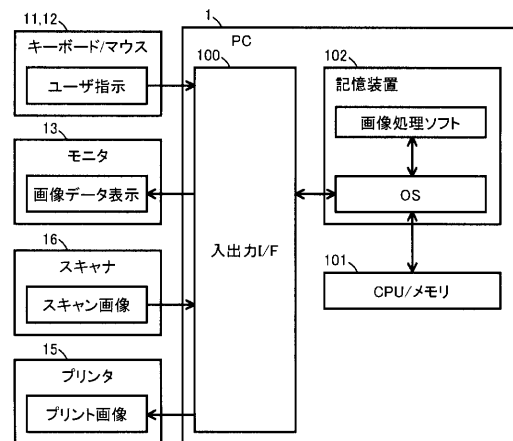
【図 1】



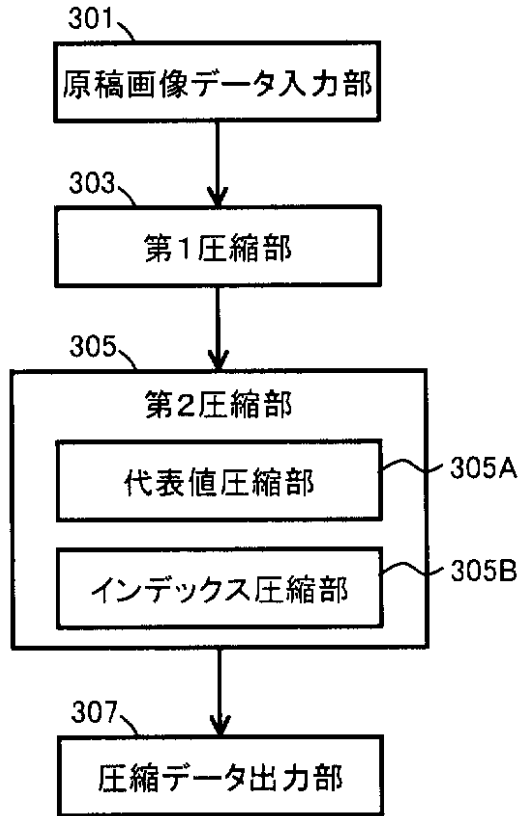
【図 2】



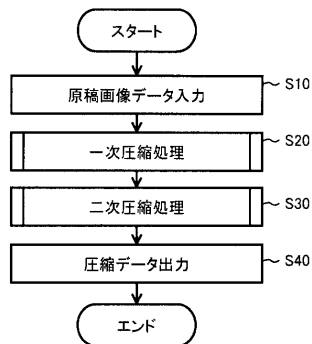
【図 3】



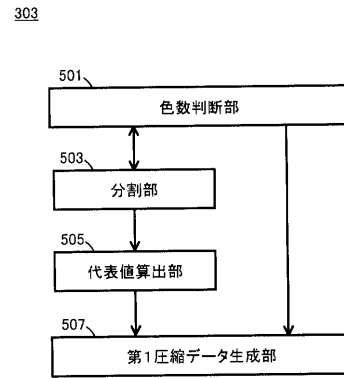
【図 4】



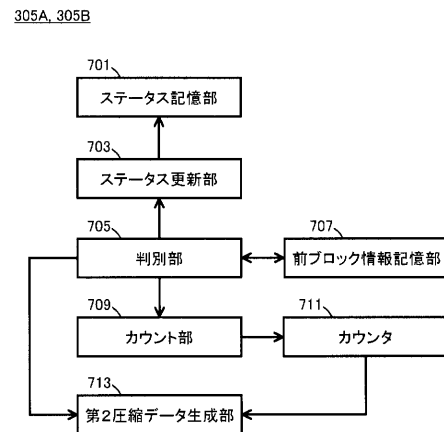
【図 7】



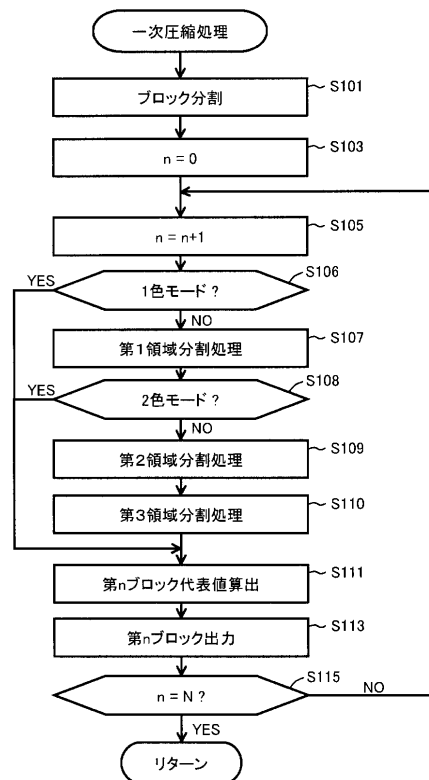
【図 5】



【図 6】



【図 8】



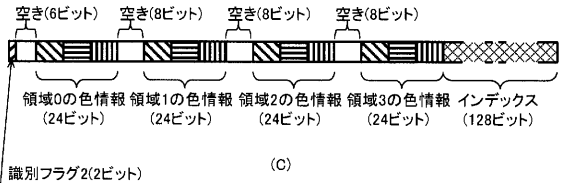
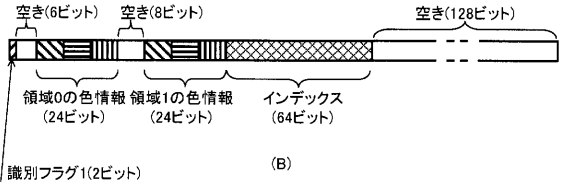
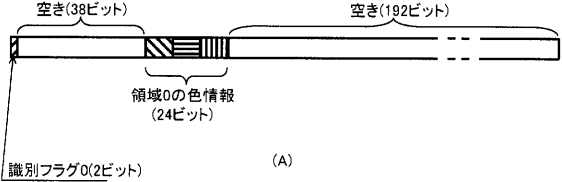
【 図 1 1 】

	R	G	B
領域0	15	38	240
領域1	252	224	234

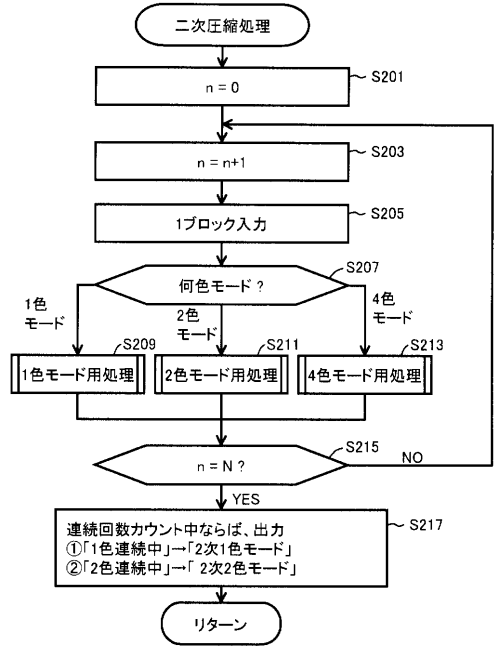
【 図 1 4 】

	R	G	B
領域0	15	38	240
領域1	252	224	234
領域2	247	140	191
領域3	232	71	127

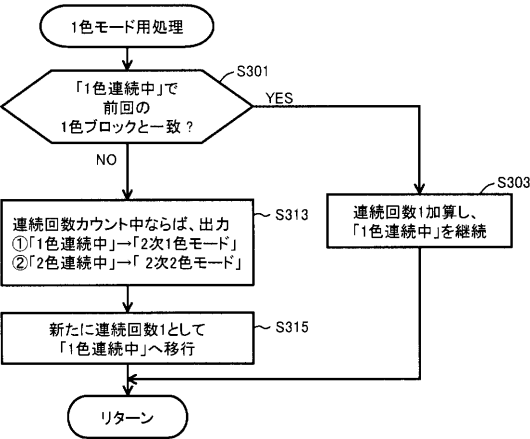
【 図 1 5 】



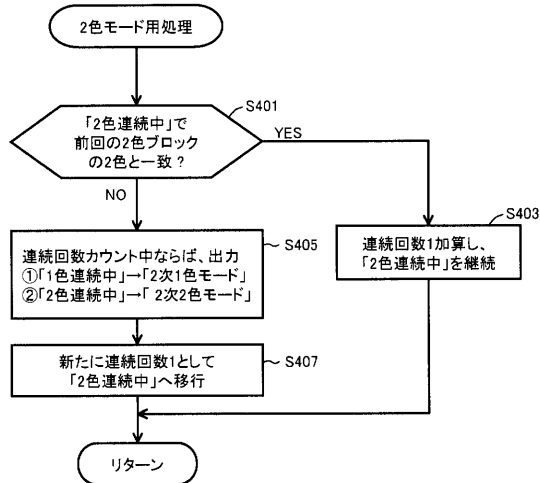
【 図 1 6 】



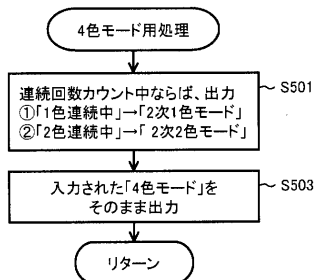
【 図 1 7 】



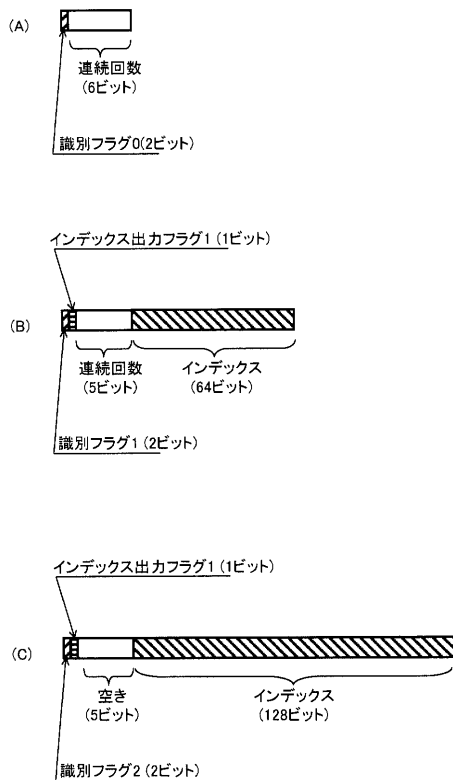
【図 18】



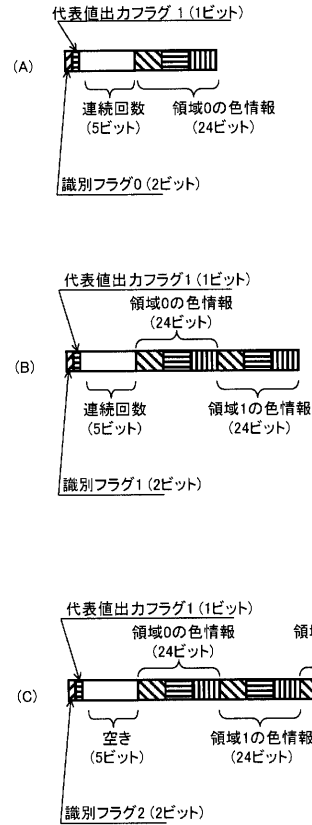
【図 19】



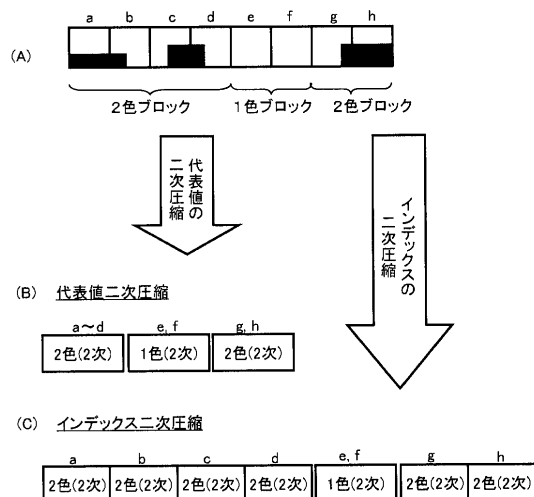
【図 21】



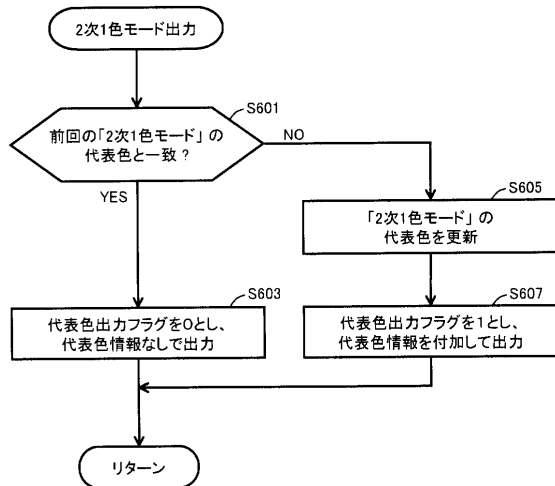
【図 20】



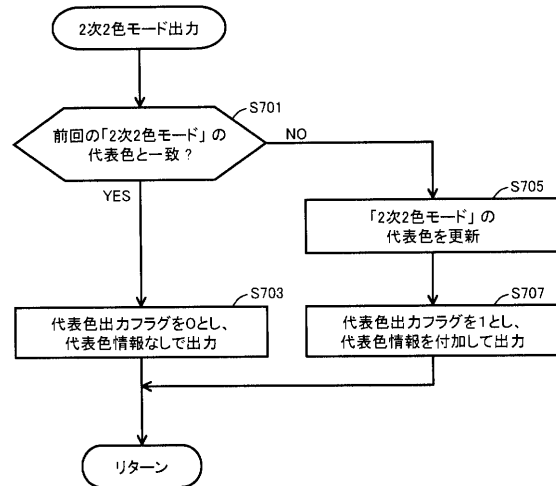
【図 22】



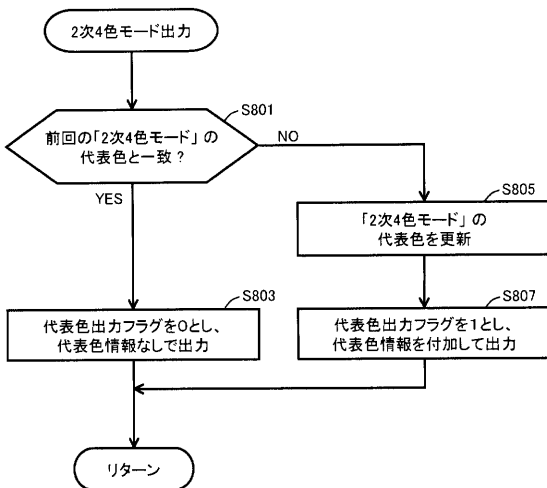
【図 2 3】



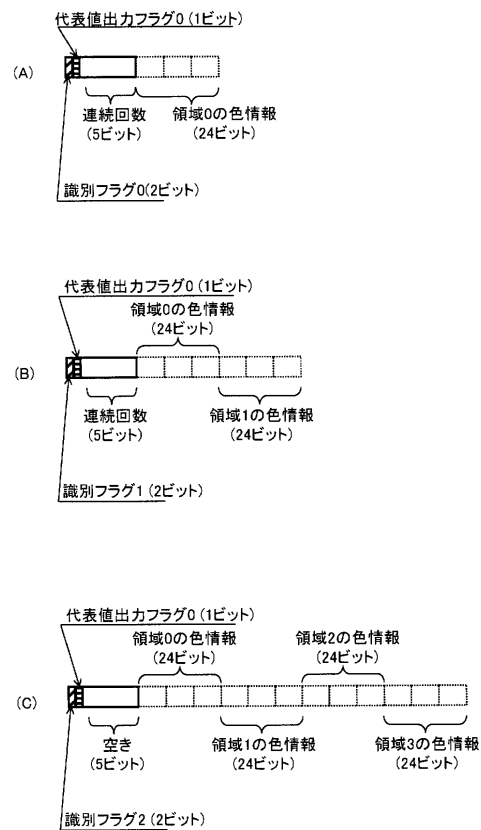
【図 2 4】



【図 2 5】

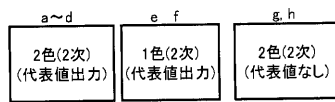


【図 2 6】



【 図 2 7 】

代表値二次圧縮



【 図 9 】

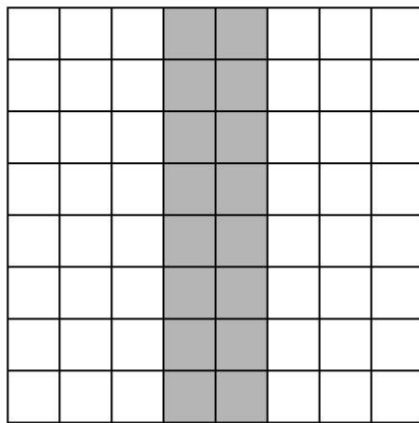
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00

(A)

	R	G	B
領域0	252	224	234

(B)

【図 10】

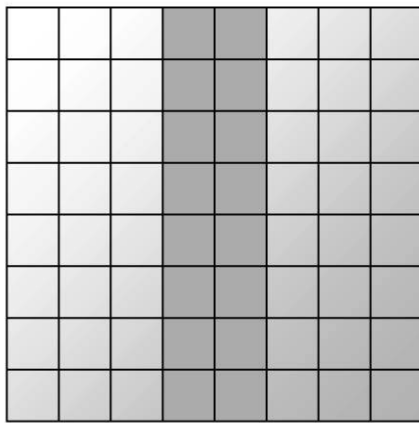


(A)

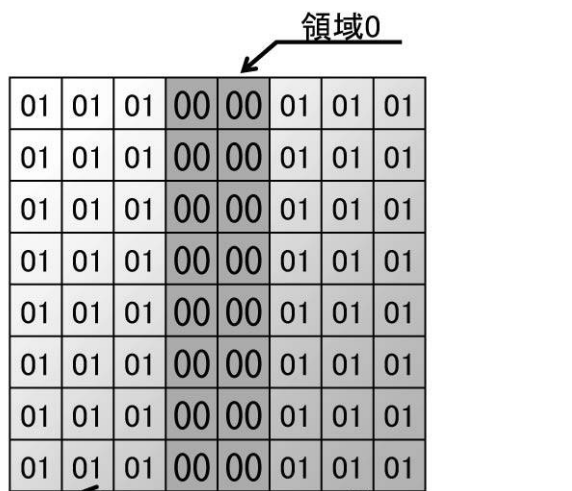
								領域0
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
01	01	01	00	00	01	01	01	
								領域1

(B)

【図 1 2】

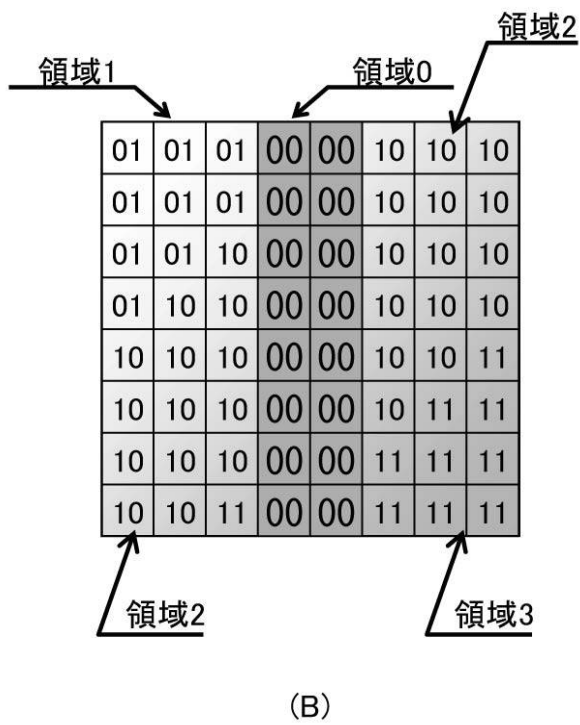
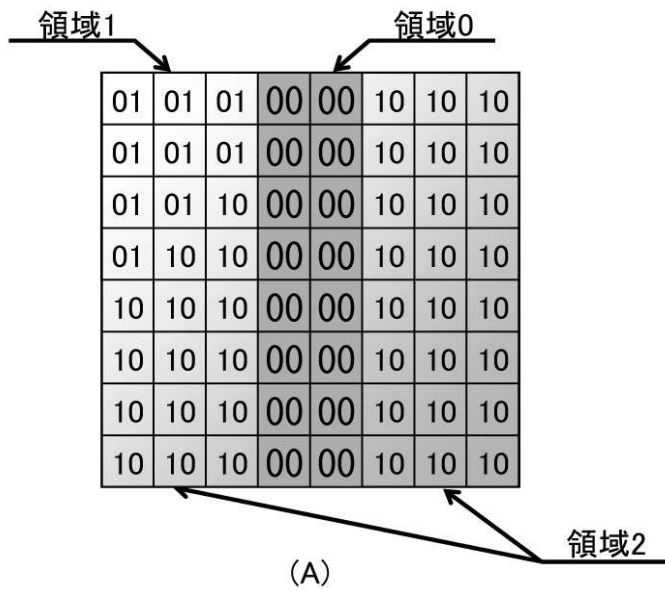


(A)



(B)

【図 1 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 浅野 基広

東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

Fターム(参考) 5C178 AC09 AC10 AC12 AC27 CC55 EC67 HC05