

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247793号
(P5247793)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 N 1/41 (2006.01) H O 4 N 1/41 B

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-285170 (P2010-285170)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成22年12月21日(2010.12.21)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-134776 (P2012-134776A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成24年7月12日(2012.7.12)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成23年11月17日(2011.11.17)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のブロックに分割されている画像に対応し、当該複数のブロックのうちの連続する2つのブロックにおけるDC成分値の差分を含むJPEGデータを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された2つの画像に対応するJPEGデータに基づいて、当該2つの画像の接合が実行されたときの接合画像において接合前の前記2つの画像の内の一方の画像のブロックと他方の画像のブロックとにより新たに連続することになる2つのブロックの組み合わせを特定する特定手段と、

前記入力手段により入力された前記2つの画像に対応する前記JPEGデータに基づいて、前記特定手段により特定された前記新たに連続することになる2つのブロックの組み合わせにおけるDC成分値の差分を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された差分が含まれている、前記接合画像に対応するJPEGデータを作成する作成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記作成手段は、前記算出手段により算出された2つのブロックのDC成分値の差分が、当該2つのブロックの一方のブロックのDC成分値として含まれているJPEGデータを作成す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】

前記特定手段は、前記接合画像の互いに対向する2つの端部それぞれに対応する2つのブロックを、前記新たに連続することになる2つのブロックとして特定することを特徴と

10

20

する請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記特定手段は、前記接合画像において前記接合により新たに隣接することになる 2 つのブロックを、前記新たに連続することになる 2 つのブロックの組み合わせとして特定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記作成手段は、前記接合の実行対象の J P E G データに含まれている D C 成分値の差分を、前記算出手段により算出された差分で書き換えることによって、前記接合画像に対応する J P E G データを作成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記作成手段は、前記入力手段により入力された J P E G データに含まれている、前記 2 つの画像それぞれのブロックに対応する A C 成分値を、前記接合画像における当該ブロックに対応する A C 成分値として含む J P E G データを作成することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

複数のブロックに分割されている画像に対応し、当該複数のブロックのうちの連続する 2 つのブロックにおける D C 成分値の差分を含む J P E G データを入力する入力工程と、前記入力工程において入力された 2 つの画像に対応する J P E G データに基づいて、当該 2 つの画像の接合が実行されたときの接合画像において接合前の前記 2 つの画像の内の一方の画像のブロックと他方の画像のブロックとにより新たに連続することになる 2 つのブロックの組み合わせを特定する特定工程と、

20

前記入力工程において入力された前記 2 つの画像に対応する前記 J P E G データに基づいて、前記特定工程において特定された前記新たに連続することになる 2 つのブロックの組み合わせにおける D C 成分値の差分を算出する算出工程と、

前記算出工程において算出された差分が含まれている、前記接合画像に対応する J P E G データを作成する作成工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像データを作成する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像圧縮のアルゴリズムとして、J P E G のベースライン規格がよく使われている。図 8 は R G B デジタル画像データをベースライン規格の J P E G データに変換するために用いられるアルゴリズムのフローチャートである。

40

【0003】

このフローチャートによると、ステップ S 1 0 1 では、各画素の R G B 画素値を、Y C b C r (輝度・色差) データに変換する。ステップ S 1 0 2 では、変換した輝度・色差データを、 $x \times y$ 画素 ($x, y = 8$ 或は 16) のブロックに分割する。ステップ S 1 0 3 ではステップ S 1 0 2 で得られた各ブロックに対し、色差データに関しては、 8×8 画素になるように縮小処理を行う (サブサンプリング)。輝度データは元のブロックを 1 つまたは複数の 8×8 画素のブロックに分割する。このようにして得られた、輝度 (1 ~ 4 個)、色差 (1 個 \times 2 成分) の 8×8 画素のブロックの組を M C U (Minimum Coded Unit: 最小符号化ユニット) と呼ぶ。

【0004】

50

さらに、ステップ S 1 0 4 では、ステップ S 3 0 3 で得られた 8×8 画素の各ブロックに対し離散コサイン変換 (D C T 演算) 処理を行い、周波数成分に変換して 8×8 個の二次元係数値を得る。ステップ S 1 0 5 では、得られた二次元係数の各値を、輝度・色差ごとに異なる量子化テーブルを用いて量子化する。ステップ S 1 0 6 では、量子化後のデータを、 D C 成分と A C 成分とに分けてハフマンコードに割り当てる符号化を行う。この際、 D C 成分に関しては一つ前の M C U またはブロックの D C 成分値との差分値を符号化する。 A C 成分に関しては、量子化後のデータ列において、量子化値とその前に続く “ 0 ” の数 (ゼロラン) との組で符号を割り当てる。

【 0 0 0 5 】

そして、ステップ S 1 0 7 では各ブロックで得られた符号データ列を、それぞれジグザグ順で輝度・色差の順に並べる。さらに、ステップ S 1 0 8 ではステップ S 1 0 7 における処理を各 M C U 単位で行い、最後に M C U ごとの符号データ列を並べる。

【 0 0 0 6 】

J P E G データを伸張して R G B データに戻す場合は、図 8 に示すフローチャートの処理を逆にたどる。

【 0 0 0 7 】

ここで、ステップ S 1 0 6 において、 D C 成分に関しては各色成分について一つ前の M C U での値を参照している。このため、一般には任意位置の M C U から J P E G の伸張処理を開始することはできず、 J P E G データの先頭から M C U 単位で順次伸張処理を行う必要がある。このように、 J P E G データは、上記のように、各 M C U の各色成分の D C 成分値について、以前の M C U での値を参照している。このため、画像の一部を符号のまま M C U 単位で切り出したり、複数の J P E G データを符号のまま接合して 1 枚の J P E G データにまとめることは困難である。

【 0 0 0 8 】

ただし、 J P E G 規格によれば、 J P E G 符号化の処理時に、所定数の M C U ごとに、 M C U - M C U 間にリスタートマーカという特殊なデータを挿入することで、その位置から伸張処理を行うことを可能にしている。リスタートマーカのある個所では、 D C 成分に関しては前の M C U での値を参照せず、差分でない本来の値を用いて符号化が行われる。このため、リスタートマーカの前で J P E G データを符号のまま切断したり、リスタートマーカを用いて複数の (同じ大きさの) J P E G データを接合することができる。例えば、特許文献 1 は、複数の J P E G 画像に対し、おのおのの末尾の E O I マーカをリスタートマーカに書き換えてから結合し、 1 つの J P E G 画像にまとめる方法を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 2 9 2 9 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

上述のように、リスタートマーカを用いると、比較的容易に J P E G データの切断や接合を行うことができる。しかしながら、 J P E G 規格上、リスタートマーカは、 1 枚の J P E G データ内では一定数の M C U 毎にしか挿入することができず、任意の位置の M C U 間に挿入することはできない。全 M C U 間に入れることは規格上可能だが、その場合はマーカによるサイズ増加が元の符号データ量に対して非常に大きくなってしまいう問題がある。

【 0 0 1 1 】

図 9 は従来例の課題を説明するための図である。

【 0 0 1 2 】

例えば、一度大きな J P E G データを作成後、図 9 (a) に示す画像を図 9 (b) に示す画像のように、そこから任意の位置の画像データを M C U 単位で切り出すような処理を

10

20

30

40

50

行う場合を考える。ここで、図9(c)は元画像が48個(MCU1~MCU48)のMCUを有し、切り出す画像が20個(MCU10~14、18~22、26~30、34~38)のMCUを有していることを示している。この場合、切り出し位置のMCU間にリスタートマーカが挿入されていなければ、いったんJPEGデータをすべて伸張して圧縮前の画像に戻し、その画像に対してMCU単位の切り出しの処理を実行後、切り出された画像を再圧縮するという処理が必要になる。

【0013】

この処理を行うには、伸張および圧縮でハフマン復号化/符号化、DCT演算、量子化/逆量子化の処理が必要のため、長い処理時間や膨大な処理資源(ハードウェアなど)が必要である。加えて、再圧縮のために元のJPEGデータからの画質劣化も生じる。

10

【0014】

また、特許文献1のように、同じ条件(サンプリング比、量子化係数)で圧縮された複数のJPEGデータを接合して1枚のJPEGデータを作成するようなニーズもあるが、その他のニーズもある。例えば、接合される複数のJPEGデータの大きさが異なる場合には、一般にはリスタートマーカとリスタートマーカ間のMCU数を一定にできないため、接合後のJPEGデータはJPEG規格を満足することができない。

【0015】

この点を図10を参照して説明する。

【0016】

例えば、図10(a)に示すようなMCU数が横3×縦4のJPEGデータと、図10(b)に示すようなMCU数が横5×縦4のJPEGデータを左右に接合する場合を考える。この場合、各画像の右端のMCUのデータの後にリスタートマーカを挿入してあれば、特許文献1が開示する技術によりデータの的に接合することは可能である。しかしながら、図10(c)に示すような接合後の画像データはリスタートマーカ間のMCU数(リスタートインターバル)が一定でないためJPEG規格を満足しない。

20

【0017】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、画像に対する接合が実行された画像データを、簡単な処理で作成可能な画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

30

【0018】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は、次のような構成からなる。

【0019】

即ち、複数のブロックに分割されている画像に対応し、当該複数のブロックのうちの連続する2つのブロックにおけるDC成分値の差分を含むJPEGデータを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された2つの画像に対応するJPEGデータに基づいて、当該2つの画像の接合が実行されたときの接合画像において接合前の前記2つの画像の内の一方の画像のブロックと他方の画像のブロックとにより新たに連続することになる2つのブロックの組み合わせを特定する特定手段と、前記入力手段により入力された前記2つの画像に対応する前記JPEGデータに基づいて、前記特定手段により特定された前記新たに連続することになる2つのブロックの組み合わせにおけるDC成分値の差分を算出する算出手段と、前記算出手段により算出された差分が含まれている、前記接合画像に対応するJPEGデータを作成する作成手段とを有する。

40

【0020】

また本発明を別の側面から見れば、複数のブロックに分割されている画像に対応し、当該複数のブロックのうちの連続する2つのブロックにおけるDC成分値の差分を含むJPEGデータを入力する入力工程と、前記入力工程において入力された2つの画像に対応するJPEGデータに基づいて、当該2つの画像の接合が実行されたときの接合画像において接合前の前記2つの画像の内の一方の画像のブロックと他方の画像のブロックとにより新たに連続することになる2つのブロックの組み合わせを特定する特定工程と、前記入力

50

工程において入力された前記２つの画像に対応する前記ＪＰＥＧデータに基づいて、前記特定工程において特定された前記新たに連続することになる２つのブロックの組み合わせにおけるＤＣ成分値の差分を算出する算出工程と、前記算出工程において算出された差分が含まれている、前記接合画像に対応するＪＰＥＧデータを作成する作成工程とを有することを特徴とする画像処理方法を備える。

さらに本発明をさらに別の側面から見れば、上記画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムを備える。

【発明の効果】

【００２１】

従って本発明によれば、画像に対する接合が実行された画像データを、簡単な処理で作成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明の代表的な実施例であるマルチファンクションプリンタ（ＭＦＰ）装置の概観斜視図である。

【図２】図１で示したＭＦＰ装置の上部に備え付けられた画像読取装置の断面図である。

【図３】画像読取装置の制御回路の構成を示すブロック図である。

【図４】入力ＪＰＥＧデータからＭＣＵ単位で切り出し処理を行った際の各ハフマン符号語の状態変化について示す図である。

【図５】実施例１に従う画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図６】実施例２において、２つのＪＰＥＧデータを左右接合する様子を示す図である。

【図７】実施例２に従う画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図８】一般的なＪＰＥＧ符号化処理を示すフローチャートである。

【図９】ＪＰＥＧ画像切り出し処理を示す図である。

【図１０】ＪＰＥＧデータを接合する場合の不具合について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例について、さらに具体的かつ詳細に説明する。なお、既に説明した部分には同一符号を付し重複説明を省略する。

【００２４】

なお、この明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わない。また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【００２５】

最初に共通実施例として用いるマルチファンクションプリンタ装置（以下、ＭＦＰ装置）の構成について説明する。

【００２６】

< ＭＦＰ装置 >

図１は本発明の代表的な実施例であるＭＦＰ装置１００の概観斜視図である。

【００２７】

ＭＦＰ装置は、接続されたホスト（不図示）からの画像データに基づいて、記録用紙などの記録媒体に画像を記録する以外に、メモリカードなどに格納された画像データに基づいた記録や画像原稿を光学的に読取って複写することができる。

【００２８】

図１において、（ａ）は原稿カバー１０３が閉じられた状態を示しており、（ｂ）は記録媒体の載置トレイ１０１、排紙トレイ１０２、及び原稿カバー１０３が開けられた状態を示している。

【００２９】

また、コンタクトイメージセンサ（ＣＩＳ）ユニットを搭載する読取部８は画像原稿を

10

20

30

40

50

読取り、R成分、G成分、B成分のアナログ輝度信号を出力する。カードインタフェース9は、例えば、デジタルスチルカメラ（不図示）で撮影された画像ファイルを記録したメモリカードなどを挿入して、操作部4の所定の操作に従い、そのメモリカードから画像データを読み込むのに使用される。また、MFP装置100にはLCD110のような表示部が設けられている。LCD110は操作部4による設定内容の表示や機能選択メニューの表示や画像の表示などのために用いられる。

【0030】

図2は図1で示したMFP装置の上部に備え付けられた画像読取装置の断面図である。

【0031】

図2に示すように、画像読取装置200は本体部210と読取対象となる原稿220を
10
押さえつけ外部からの光を遮光する圧板230とから構成される。圧板230は原稿カバー103の裏面にセットされている。本体部210には光学ユニット240、光学ユニット240と電気的に接続された回路基板250、光学ユニット240を走査させる際のレールとなるスライディングロッド260、原稿台ガラス270が備えられる。光学ユニット240には原稿220に光を照射し、その反射光を受光して電気信号に変換するコンタクトイメージセンサ(CIS)ユニット300が内蔵される。画像読取の際には原稿台ガラス270上に置かれた原稿220を光学ユニット240が矢印Bの方向（副走査方向）に走査することにより原稿220に記録された画像の読取を行う。

【0032】

図3は画像読取装置（スキャナ）の制御回路の構成を示すブロック図である。
20

【0033】

なお、図3において、既に図1～図2において説明した構成要素には同じ参照番号を付し、その説明は省略する。

【0034】

CISユニット300はLED駆動回路403において1ライン毎に各色のLED303～305を切り替えて点灯させることにより、線順次にカラー画像を読み取る。LED303～305は原稿への照射光量を変化させることが可能な光源である。また、LED駆動回路403はLED303～305を任意に点灯させることが可能である。

【0035】

即ち、LED303～305を1つずつ順次点灯させることも、2つずつ順次点灯させることも、場合によっては3つ全て点灯させることも可能である。増幅器(AMP)404はCISユニット300より出力された信号を増幅し、A/D変換回路405はその増幅された電気信号をA/D変換して、例えば、各画素各色成分16ビットのデジタル画像データを出力する。画像処理部600は、A/D変換回路405によって変換されたデジタル画像データを処理する。インタフェース制御回路406は画像処理部600から画像データを読み込んで、外部装置412との間で制御データの授受や画像データの出力を行う。また、画像処理部600からの画像データは画像記録部にも出力することができる。外部装置412とは、例えば、パーソナルコンピュータ（不図示）、デジタルカメラ、メモリカードなどである。
30

【0036】

また、画像処理部600では外部装置から入力した画像データ、或は、画像読取装置（スキャナ）200が画像原稿を読取ることにより生成した画像データを画像処理して画像記録部700に出力することができる。
40

【0037】

画像記録部700は、インタフェース制御回路406からの画像データを画素毎に「記録する」「記録しない」の2値データに変換し、記録媒体に記録剤を用いて画像を記録する。この実施例では、画像記録部700には、インクジェットプリンタを用いている。しかしながら、この他にも、例えば、電子写真方式を用いたレーザビームプリンタ、或は昇華型プリンタなどを用いることができる。これらのプリンタについては公知なので、ここではその詳細な説明は省略する。
50

【 0 0 3 8 】

次に、以上のような構成の M F P 装置の画像処理部の構成と動作について説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 3 9 】

画像処理部 6 0 0 は入力した画像データを一時的に格納するためのバッファメモリを備え、画像処理を行うことができる。その処理を実行するに当り、ユーザは操作部 4 を操作して指示を与えることもできる。例えば、以下に示すような、J P E G データから一部を切り出す場合の切り出し箇所の指定などを行うことができる。

【 0 0 4 0 】

ここでは、図 8 に示すように、1 枚の J P E G データから、M C U 単位で部分的に J P E G データ矩形画像として切り出し、切り出した結果を画質劣化なく 1 枚の J P E G データとして生成する機能を持つ画像処理装置について説明する。

10

【 0 0 4 1 】

まず、J P E G データの構造について説明する。簡単のため、サンプリング比が 4 : 4 : 4 (サブサンプリングしない) で、リスタートマーカーが存在しない例について説明する。また、符号データの “ 0 x F F ” の後に挿入される “ 0 x 0 0 ” (スタッフバイト) はすでに除かれていてここでは考えないものとする。

【 0 0 4 2 】

1 つの M C U は Y、C b、C r の 3 つの色成分からなり、各色成分は 8 x 8 画素のブロックを表す。J P E G 圧縮処理時に各色成分の 8 x 8 画素のブロックに対して、D C T 演算および量子化の処理を行って 8 x 8 の係数列を得た後、この係数列をジグザグスキャンし、D C 成分値 (8 x 8 の左上端) と A C 成分値 (残り 6 3 個の係数列) で別々の符号化を行う。D C 成分値は、前の M C U での同じ色成分の D C 成分値の本来の値との差分を計算し、その値を 1 個のハフマン符号に割り当てる。A C 成分値については、6 3 個の係数列のうちゼロの個数が多くなる。このため、「ゼロの連続数 + 非ゼロの数値」の組を 1 個のハフマン符号語に割り当てる。最後までゼロが続く場合は、E O B (End of Block) という特殊なハフマン符号語を割り当てる。よって、1 M C U の 1 成分のハフマン符号語列は、「D C 成分値のハフマン符号語 1 つ」と「A C 成分値の複数のハフマン符号語」がこの順に並んだものとして構成される。これが 3 色成分並ぶことで 1 つの M C U の符号を形成し、それがさらに元画像を形成する総 M C U 分並ぶことで、1 枚の J P E G 画像データの符号部分を形成する。

20

30

【 0 0 4 3 】

図 4 は 1 枚の画像を形成する J P E G データの符号部分の構造をハフマン符号語の 1 個単位で示す様子を示す図である。

【 0 0 4 4 】

ここでは、図 4 (a) に示すような 1 6 x 1 6 画素のサンプリング比 4 : 4 : 4 のカラー J P E G データを例とする。M C U 数は横 2 x 縦 2 となる。説明の便宜上、個々の M C U には図 4 (a) のように M C U 0、M C U 1、M C U 2、M C U 3 という番号を付す。

【 0 0 4 5 】

M C U i は Y C b C r 色成分から構成され、各色成分は D C / A C 成分値を示す符号語から構成され、うち D C 成分値は 1 個のハフマン符号語で表現され、A C 成分値は複数個のハフマン符号語で表現される。これを符号語の単位で示すと図 4 (b) に示すようになる。

40

【 0 0 4 6 】

ここで、Y i _ D C、C b i _ D C、C r i _ D C (i = 0 ~ 3) はそれぞれ、M C U i の各色成分の D C 成分値を表すハフマン符号語である。Y i _ A C [k]、C b i _ A C [k]、C r i _ A C [k] はそれぞれ、M C U i の各色成分の A C 成分値を示すハフマン符号語のうち k 番目であることを示す。また、M C U i の各色成分の A C 成分値を示すハフマン符号語の数は、Y、C b、C r 成分についてそれぞれ p i、q i、r i であるとする。

50

【0047】

さて、 Y_i_DC 、 Cb_i_DC 、 Cr_i_DC の各符号語を元のJPEGデータの各色成分のDC成分ハフマンテーブルに従って複号化して数値に換算する。この場合、その換算値はそれぞれ、 $Dec[Y_i_DC]$ 、 $Dec[Cb_i_DC]$ 、 $Dec[Cr_i_DC]$ になるものとする。MCU i の各色成分のDC成分値の伸張後の値をそれぞれ $DY[i]$ 、 $DCb[i]$ 、 $DCr[i]$ とすると、JPEG符号化時に前のMCUでのDC成分値との差分値をハフマン符号語に置き換えているため、これらDC成分値は以下のようになる。

【0048】

即ち、 $i = 0$ のとき

$$\begin{aligned} DY[0] &= Dec[Y0_DC], \\ DCb[0] &= Dec[Cb0_DC], \\ DCr[0] &= Dec[Cr0_DC] \end{aligned}$$

である。

【0049】

一方、 $i > 0$ のとき

$$\begin{aligned} DY[i] &= DY[i-1] + Dec[Yi_DC], \\ DCb[i] &= DCb[i-1] + Dec[Cbi_DC], \\ DCr[i] &= DCr[i-1] + Dec[Cri_DC] \end{aligned}$$

となる。

【0050】

ここで、図4(a)に示すような4つのMCUからなるJPEG画像データから、図4(c)に示すようなMCU1とMCU3だけからなるJPEG画像データを切り出す処理について考える。

【0051】

この場合、MCU1とMCU3のAC成分を表す符号語群は、切り出した後のJPEGデータにおいても同じものを使うことができる。ただしDC成分値については、MCU1のDC成分値がMCU0のDC成分値との差分値を、同じくMCU3ではMCU2との差分値を参照して符号化されている。このため、単純に符号語をMCU単位で切り出しただけでは、切り出した後のJPEG符号データを正常に伸張することができない。つまり、切り出された後の左端のMCU毎に、各色成分のDC成分値を計算(=各MCUで差分値を積算)し、切り出された画像でその前に存在するMCUのDC成分値との差分を計算して、その差分値を符号化しなければならない。

【0052】

図4(c)に示す例でいうと、MCU1, 3のDC成分値は

$$\begin{aligned} DY[1] &= DY[0] + Dec[Y1_DC] \\ DCb[1] &= DCb[0] + Dec[Cb1_DC] \\ DCr[1] &= DCr[0] + Dec[Cr1_DC] \\ DY[3] &= DY[2] + Dec[Y3_DC] \\ DCb[3] &= DCb[2] + Dec[Cb3_DC] \\ DCr[3] &= DCr[2] + Dec[Cr3_DC] \end{aligned}$$

となる。

【0053】

ある値 x をDC成分値のハフマンテーブルに従って符号化すると $Enc[x]$ という符号語になるものとする。また、MCU1, 3のDC成分のハフマン符号語を $Y'j_DC$ 、 $Cb'j_DC$ 、 $Cr'j_DC$ ($j = 1, 3$)とすると、これらは次のようになる。

【0054】

即ち、

$$Y'1_DC = Enc[DY[1]] = Enc[DY[0] + Dec[Y1_DC]]$$

10

20

30

40

50

$$\begin{aligned}
C b'_{1_DC} &= Enc [DC b [1]] = \\
&\quad Enc [DC b [0] + Dec [C b_{1_DC}]] \\
C r'_{1_DC} &= Enc [DC r [1]] = \\
&\quad Enc [DC r [0] + Dec [C r_{1_DC}]] \\
Y'_{3_DC} &= Enc [DY [3] - DY [1]] \\
&= Enc [DY [2] + Dec [Y_{3_DC} \\
&\quad - (DY [0] + Dec [Y_{1_DC})]] \\
C b'_{3_DC} &= Enc [DC b [3] - DC b [1]] = \\
&\quad Enc [DC b [2] + Dec [C b_{3_DC} \\
&\quad - (DC b [0] + Dec [C b_{1_DC})]] \\
C r'_{3_DC} &= Enc [DC r [3] - DC r [1]] = \\
&\quad Enc [DC r [2] + Dec [C r_{3_DC} \\
&\quad - (DC r [0] + Dec [C r_{1_DC})]]
\end{aligned}$$

10

として得られる。

【 0 0 5 5 】

このようにして得られた切出し後のMCU 1, 3のDC成分値のハフマン符号語を用いて図4(d)のように符号語を並べ、その最初にJPEGヘッダ、最後にEOIマーカを付加する。このようにすることで、図4(c)のMCU 1, 3のみからなる画像のJPEGデータを生成することができる。

【 0 0 5 6 】

20

つまり、切り出されたMCU群について、左端のMCUと右端のMCUのDC成分値とその差分値を計算し、左端のMCUについては、そのDC成分符号語を、その差分値から得られる符号語に置き換える。このようにすることで、切出し後のMCU群の符号群が1枚のJPEGデータとして扱えるようになる。

【 0 0 5 7 】

このように、JPEGデータからMCU単位で符号データを切り出す際に、切り出された画像の左端のMCUにおいて、そのDC成分値を計算し、DC成分値を示す符号語のみを書き換え、他の符号語はもとのJPEGデータのものそのままコピーする。このようにすることで、切り出された結果もまたJPEGデータとすることができる。この切り出し処理においては、量子化・逆量子化、およびDCT演算処理が不要なため、ハードウェア資源(論理回路のゲート数またはCPU処理能力)をさほど必要とせず、また画質劣化を伴うこともない。

30

【 0 0 5 8 】

図5は、画像処理部600の内部構造を示すブロック図である。この画像処理部ではスキャナから画像原稿を読取って得られたRGB画像データにYCbCrに色空間変換してJPEG符号化し内部のバッファメモリに格納されたJPEGデータを扱う。JPEG符号化そのものについては公知なのでその説明は省略する。なお、この図に示す各ブロックは、ASICなどのハードウェア回路またはソフトウェア処理モジュール(プログラム)のどちらで実現しても良い。また、画像処理部600では、外部装置からJPEGデータを入力した場合には、そのまま処理を実行する。

40

【 0 0 5 9 】

図5において、DMAコントローラ(DMAC)601がメモリからJPEGデータを読み出し、スタッフバイト除去部602では読み出したJPEGデータから、スタッフバイト(0xFFのあとの0x00)を除去する。次に、ハフマン符号化器603はJPEGデータのハフマン符号化を行い、各符号語に分解する、符号語数カウンタ604は各符号語を解析およびカウントし、MCUの切れ目、YCbCrの各色成分の切れ目、DC/AC成分値の切れ目を判別する。MCU数カウンタ605は符号語数カウンタ604での切れ目の判別結果に従い、入力された符号データのMCU数をカウントする。そして、DC成分値計算ブロック606は各MCUの各色成分のDC成分値を計算する。

【 0 0 6 0 】

50

またさらに、M C U 切り出し部 6 0 7 はカウントされた M C U 数に基づき、ハフマン符号化器 6 0 3 で変換された符号語群に対し、削除する M C U に含まれる符号語と切り出して残す M C U に含まれる符号語を弁別する。そして、D C 差分値計算部 6 0 8 は、切り出された M C U について、計算された各 M C U の D C 成分値から、切り出された後の M C U 群の右端と左端 (J P E G データの接合部) の M C U の各色成分の D C 成分値の差分値を計算する。

【 0 0 6 1 】

その後、このようにして計算された D C 差分値について、D C 成分値符号語生成部 6 0 9 はその差分値に対応するハフマン符号語を生成する。さらに、バイトパッキング部 6 1 0 では、切り出された A C 成分の符号語と、D C 成分値符号語生成部 6 0 9 で書き換えられた D C 成分の符号語を合わせ、バイト単位にまとめる。このようにバイト単位にまとめられた J P E G データの符号語に対し、スタッフバイト挿入部 6 1 1 は、J P E G 規格に従って、1 バイトが “ 0 × F F ” になっているバイトの次に “ 0 × 0 0 ” のバイトを挿入し、ワードバッファ 6 1 2 に出力する。ワードバッファ 6 1 2 では、出力される符号データ列を一時的にある程度の容量まで貯めることができる。

10

【 0 0 6 2 】

その後、D M A コントローラ (D M A C) 6 1 3 はワードバッファ 6 1 2 にある程度の容量の符号語データ列がたまった時点で、そのデータを D M A 出力する。

【 0 0 6 3 】

なお、D M A C 6 0 1 ~ D C 成分値計算部 6 0 6 については J P E G 方式に従う通常の伸張装置内で、バイトパッキング部 6 1 0 ~ D M A C 6 1 3 については J P E G 方式に従う通常の圧縮装置内で行われている処理と同じ機能を持つ。

20

【 0 0 6 4 】

次に、この画像処理部の各部の動作について説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、D M A C 6 0 1 で、J P E G データを入力する。ここで入力される J P E G データにリスタートマーカはなく、また J P E G ヘッダと E O I マーカは事前に除去されているものとする。

【 0 0 6 6 】

スタッフバイト除去部 6 0 2 は、入力 J P E G データをバイト単位に分解し、“ 0 × F F ” のあとに挿入されている 0 × 0 0 を取り除く。こうすることで、以降のブロックでは、入力データを純粋なハフマン符号語群として扱うことができる。ハフマン符号化器 6 0 3 では、入力されたハフマン符号語群を解析し、符号語ひとつずつに分離する。ハフマン符号化器 6 0 3 からの出力は各 M C U の各色成分について、D C 成分差分値を表す符号語 1 つと、A C 成分の「ゼロラン + 非ゼロ数値」の組み合わせを表す符号語が複数である。

30

【 0 0 6 7 】

符号語数カウンタ 6 0 4 で、ハフマン符号化器 6 0 3 から出力された符号語を復号し、かつ A C 成分と D C 成分それぞれをカウントする (第 1 のカウント手段) 。 A C 成分値の符号語群について、ゼロの数 + 非ゼロ数値の数の合計が “ 6 3 ” になるか、途中で E O B を表す符号語が現れた時点で、M C U の各色成分の切れ目と判断する。D C 成分と A C 成分の各符号語はそのまま M C U 切り出し部 6 0 7 へ送られる。

40

【 0 0 6 8 】

M C U 数カウンタ 6 0 5 は、符号語数カウンタ 6 0 4 で分解された符号語群を M C U 単位でカウントする (第 2 のカウント手段) 。 D C 成分値計算部 6 0 6 は、入力された全 M C U の全色成分に関する D C 成分値を計算し、差分値については M C U 、各色成分ごとに積算する (第 1 の計算手段) 。

【 0 0 6 9 】

M C U 切り出し部 6 0 7 は、カウントされた M C U 数に基づいて、ハフマン符号化器 6 0 3 から出力された符号語群のうち、切り出される M C U 以外の符号語と D C 成分値を切り捨てる。そして、D C 成分値は D C 差分値計算部 6 0 8 に、D C 符号語は D C 成分値符

50

号語生成部 609 に、AC 符号語はバイトパッキング部 610 へ転送する。なお、どの部分を切り出すのかの切り出し指示は操作部 4 からユーザが指示しても良いし、外部装置から J P E G データとともに転送される命令に含まれていてもよい。

【0070】

D C 差分値計算部 608 では、切り出される M C U の右端と左端の D C 成分値の差分値を得る（第 2 の計算手段）。図 9（c）に示した例でいうと、M C U 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34 について、M C U 14 と 18、M C U 22 と 26、M C U 30 と 34 での D C 成分値の差分を、色成分ごとにそれぞれ計算する。M C U 10 については、その値を差分値とする（= 0 との差分）。

【0071】

D C 成分値符号語生成部 609 では、D C 差分値計算部 608 で計算された M C U（図 9（c）の例では M C U 10, 18, 26, 34）についてはその D C 成分差分値について、元の J P E G データの D C 成分ハフマンテーブルに従って符号語に変換する。残りの M C U（M C U 11 ~ 14、19 ~ 22、27 ~ 30、35 ~ 38）の D C 成分値の符号語についてはそのままとする。その後、すべての M C U の D C 成分符号語をバイトパッキング部 610 へ出力する。

【0072】

バイトパッキング部 610 では、D C 成分値符号語生成部 609 で計算された各 M C U の D C 成分符号語と、M C U 切り出し部 607 で切り出された A C 成分符号語群を統合し並べる。そして、各 M C U について、Y 成分の D C 成分符号語、Y 成分の A C 成分符号語群、C b 成分の D C 成分符号語、C b 成分の A C 成分符号語群、C r 成分の D C 成分符号語、C r 成分の A C 成分符号語群の順に並べビット単位で連結する。

【0073】

スタッフバイト挿入部 611 で、バイトパッキング部 610 で生成された符号列を 1 バイト単位に分割し、そのバイトが“0xFF”になった場合は次のバイトに“0x00”を挿入する。あと、出力の最後の M C U のデータについては、バイト境界までビット 1 を埋め、最後に E O I マーカ（0xFFD9）を付加する。出力ワードバッファ 612 は、D M A に都合のいい単位（例えば、32 バイト）になるまで出力データを溜め込む。最後に、D M A C 613 では、出力ワードバッファに蓄積したデータを D M A 出力する。

【0074】

上述の処理を行うことで、入力 J P E G データから、必要な部分だけを M C U 単位で切り出し、J P E G 規格に合致した画像データとして出力することができる。

【0075】

従って、以上説明した実施例に従えば、画像劣化を伴うことなく、J P E G データの M C U 単位での切り出しや接合を行うことができる。また、量子化 / 逆量子化や D C T 演算処理を行わないため、以上の処理をハードウェアで実現する場合には論理回路のゲート数を削減したり、ソフトウェアで実現する場合はその処理時間など短縮するなど、処理資源を節約することができる。

【実施例 2】

【0076】

この実施例では、図 6 に示すように、複数の J P E G データを M C U 単位で接合し、接合した結果の画像を画質劣化なく 1 つの J P E G データとして生成する機能を持つ画像処理装置について説明する。接合する複数の J P E G データは、色成分数、サンプリング比、ハフマンテーブル、量子化テーブルがすべて同一でなければならない。

【0077】

説明を簡単にするため、この実施例では図 6（a）（b）のように同じ高さの 2 枚の J P E G データを左右に接合する場合について説明する。しかしながら、予め 1 M C U 分の白画像 J P E G データを用意しておくことで、同様の手法を用いて任意のサイズの J P E G データを任意の位置（M C U 単位）に接合することが可能である。3 つ以上の J P E G データを接合する場合は、2 つずつ接合する処理を繰り返せばよい。なお、どの部分を接

10

20

30

40

50

合するのかの接合指示は操作部 4 からユーザが指示しても良いし、外部装置から J P E G データとともに転送される命令に含まれていてもよい。

【 0 0 7 8 】

図 7 はこの実施例に従う画像処理部の構成を示すブロック図である。この図に示す各ブロックはそれぞれ、ハードウェアで実現しても良いし、ソフトウェアで実現しても良い。この点は実施例 1 の画像処理部と同様である。また、図 6 において、6 0 1 a ~ 6 0 6 a と 6 0 1 b ~ 6 0 6 b はそれぞれ図 5 の 6 0 1 ~ 6 0 6 と同じ構成要素である。この例では、2 枚の J P E G 画像を扱うため、入力 J P E G データが 2 つあり、これらをそれぞれ独立に処理する必要があるため、図 6 に示すような構成となっている。前者をパス A、後者をパス B と呼ぶ。ここでは、入力画像データが図 6 の (a)、(b) である場合を例として説明する。(a) に示す J P E G データはパス A を通り、(b) に示す J P E G データはパス B を通すものとする。その他、図 5 で示したのと同じ構成要素には同じ参照番号を付し、その説明は省略する。

10

【 0 0 7 9 】

なお、図 7 ではこの実施例の機能を説明するために 2 つのパスを明示し、そのパスを通過する構成要素を 6 0 1 a ~ 6 0 6 a と 6 0 1 b ~ 6 0 6 b として明記したが、必ずしもパスの数に対応する構成要素が必要な訳ではない。例えば、図 5 に示すような構成要素 6 0 1 ~ 6 0 6 が 2 つのパス (2 つのデータストリーム) を並列処理可能な構成であっても良い。

【 0 0 8 0 】

20

この実施例の画像処理部に特徴的な構成は符号語データマージ部 6 1 4 であり、接合する 2 つ画像を表わす J P E G データの符号語群をマージする。

【 0 0 8 1 】

符号語データマージ部 6 1 4 は、パス A を通る図 6 (a) に示す J P E G データの M C U 1 , 2 , 3 について、符号語数カウンタ 6 0 4 a から D C 成分と A C 成分の符号語群と、D C 成分値計算部 6 0 6 a から D C 成分値を入力する。そして、D C 成分値、D C 符号語、A C 符号語をそれぞれ、D C 差分値計算部 6 0 8 , D C 成分値符号語生成部 6 0 9 , バイトパッキング部 6 1 0 へ転送する。

【 0 0 8 2 】

次にパス A の処理をいったん止め、パス B を通る図 6 (b) に示す J P E G データの M C U 1 3 ~ 1 7 についても、符号語数カウンタ 6 0 4 b と D C 成分値計算部 6 0 6 b とから符号語群と D C 成分値を受信する。そして、同様に D C 成分値、D C 符号語、A C 符号語をそれぞれ、D C 差分値計算部 6 0 8 , D C 成分値符号語生成部 6 0 9 , バイトパッキング部 6 1 0 へ転送する。

30

【 0 0 8 3 】

ここでパス B の処理を止め、パス A を通る図 6 (a) に示す J P E G データの M C U 4 , 5 , 6 の処理を行う。以降同様の処理を繰り返す。

【 0 0 8 4 】

D C 差分値計算部 6 0 8 では、図 6 (a) と (b) に示す J P E G データに関し、互いが接合するブロックにおいて、D C 差分値を再計算する。図 6 の例では、図 6 (c) の斜線が施されたブロックに関してこの処理を行う。つまり、M C U 1 3 では M C U 3 の D C 成分値との差分を取る。以降同様に、M C U 4 と M C U 1 7、M C U 1 8 と M C U 6、M C U 7 と M C U 2 2、M C U 2 3 と M C U 9、M C U 1 0 と M C U 2 7、M C U 2 8 と M C U 1 2 の間において D C 成分値の差分値を計算する。このようにして計算された差分値に基づき、D C 成分値符号語生成部 6 0 9 は D C 成分値の符号語に変換する。

40

【 0 0 8 5 】

これ以降は実施例 1 と同様に、M C U が接合された境界部分 (M C U 1 3 , 4 , 1 8 , 7 , 2 3 , 1 0 , 2 8) における D C 成分符号語のみを書き換える。そして、それ以外の D C 成分、と全ての A C 成分の符号語は、図 6 (a) (b) に示す該当 M C U のものをそのまま用いて図 6 (c) に示す M C U 順にデータを並べる。

50

【0086】

このように並べられたJ P E Gデータに対してバイトパッキング部6 1 0でバイトパッキングを、スタップバイト挿入6 1 1ではスタップバイト挿入を実行し、出力ワードバッファ6 1 2にデータを出力し一時的に保存する。最後に、D M A C 6 1 3から処理されたJ P E GデータをDMA出力する。このようにして、図6 (a) (b)に示す2つのJ P E Gデータが接合された図6 (c)に示すJ P E Gデータを得ることができる。

【0087】

従って、以上説明した実施例に従えば、複数のJ P E GデータをM C U単位で接合し、接合した結果の画像を画質劣化なく1つのJ P E Gデータとして生成することができる。

【0088】

以上説明したようにこれらの実施例によれば、J P E Gデータを入力として、ハフマン符号化とM C U単位のD C成分値の計算を行い、J P E Gデータの切り出しや接合が起きた場所でのD C成分値の相対値を再計算する。そして、該当するD C成分値の符号語のみを書き換える処理を行ってから、それ以外 (A C成分値) の符号語群を入力から出力にコピーする。

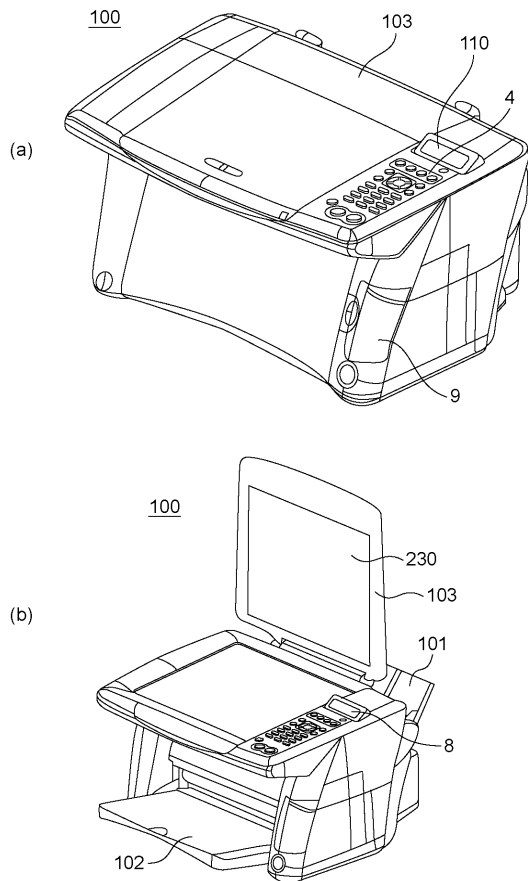
【0089】

なお、これらの場合、J P E Gデータの符号部のみを対象とし、画像サイズやサンプリング比や量子化テーブルを含むJ P E Gヘッダ部については処理の対象としない。画像の切り出しや接合処理において、処理後の画像のヘッダ部については、別の処理部で適当に処理されることを想定している。

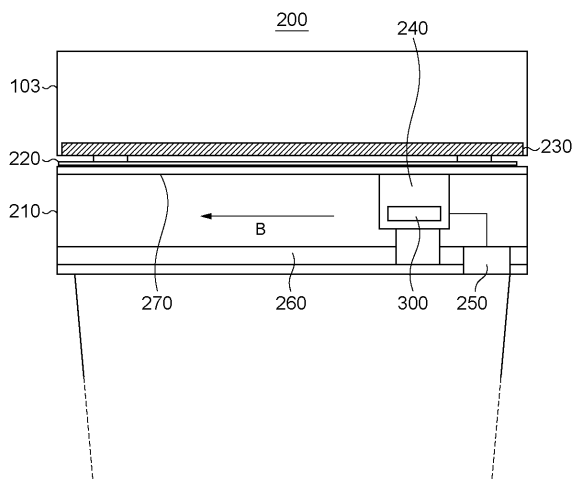
10

20

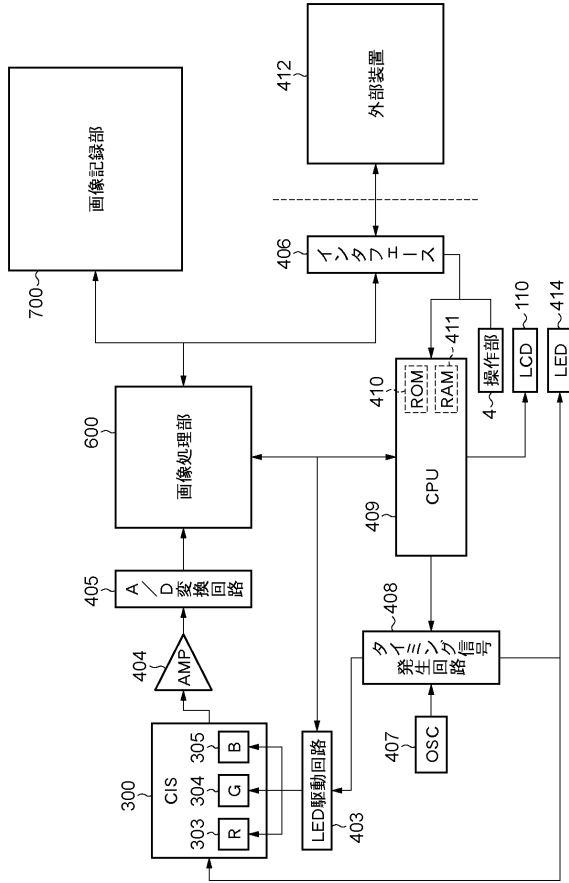
【図1】



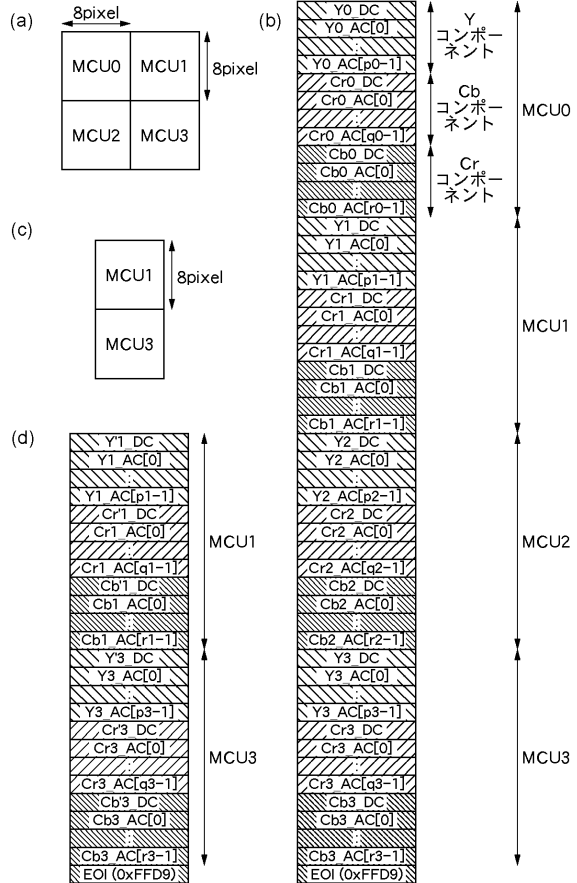
【図2】



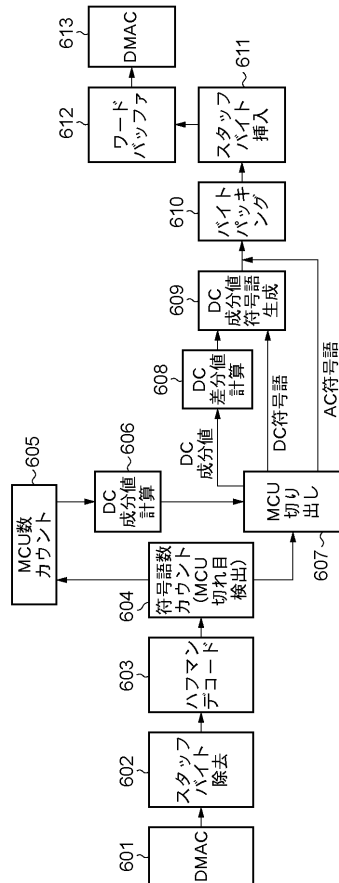
【図3】



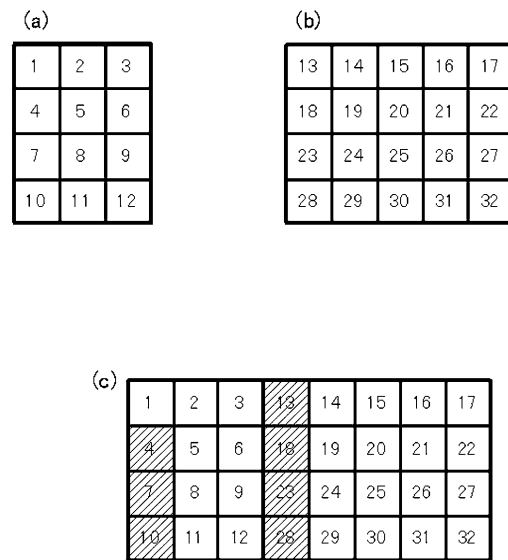
【図4】



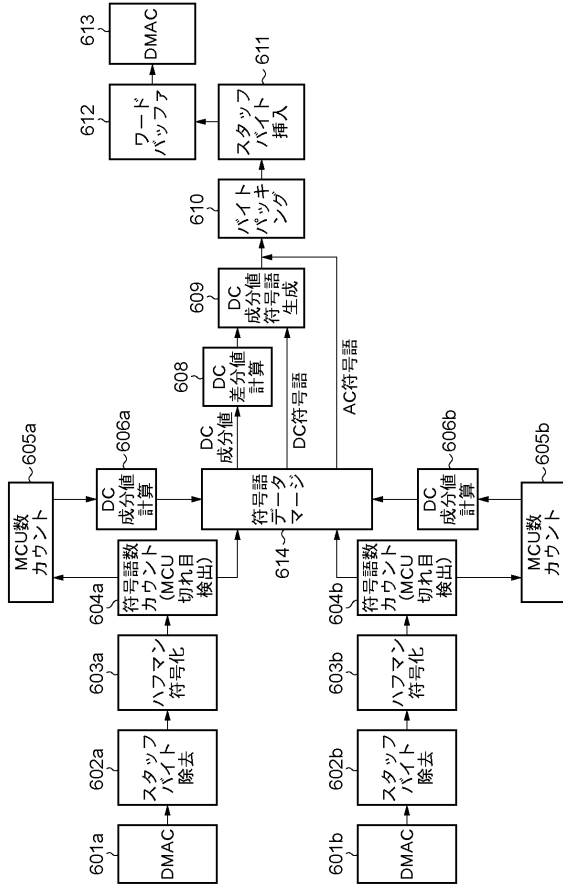
【図5】



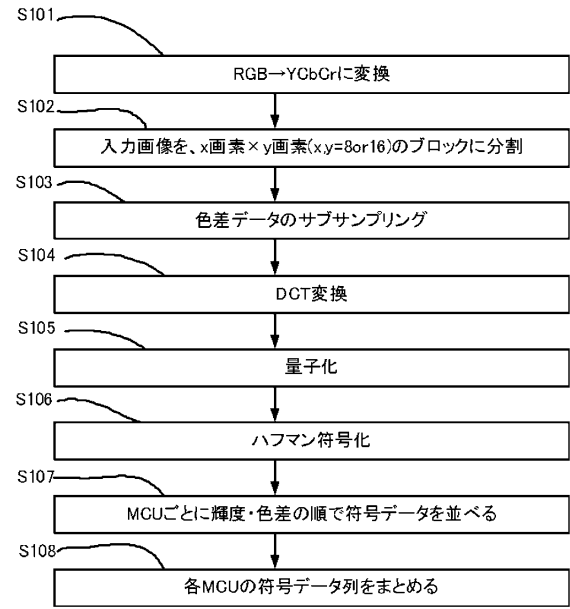
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



(a)



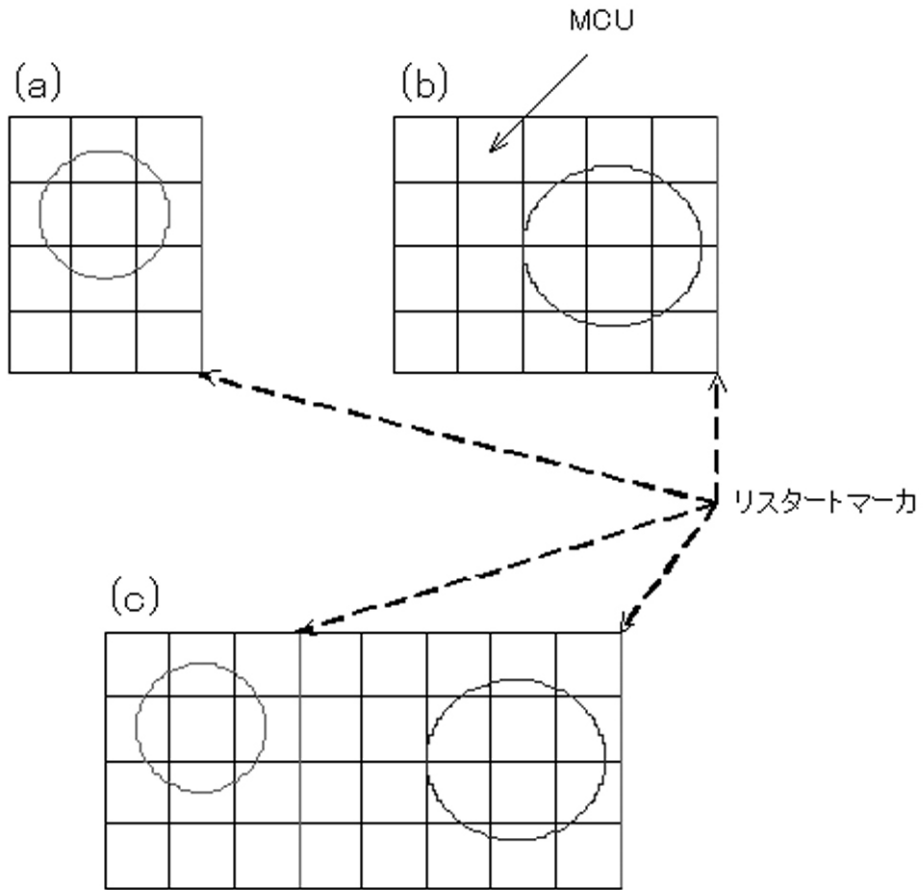
(b)

□ : 1MCU

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48

(c)

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 吉谷 明洋
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 松永 隆志

(56)参考文献 特開2010-016781(JP,A)
特開2000-278685(JP,A)
特開2008-067002(JP,A)
特開2007-324973(JP,A)
国際公開第2006/080240(WO,A1)
特開2005-109812(JP,A)
特開2001-111841(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/41