

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4442392号
(P4442392)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232	Z
GO6T 3/40 (2006.01)	GO6T 3/40	A
GO9G 5/36 (2006.01)	GO9G 5/36	520E
GO9G 5/00 (2006.01)	GO9G 5/00	555D
HO4N 1/393 (2006.01)	HO4N 1/393	

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-321421 (P2004-321421)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成16年11月5日(2004.11.5)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-135565 (P2006-135565A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成18年5月25日(2006.5.25)	(74) 代理人	100088100
審査請求日	平成19年3月2日(2007.3.2)		弁理士 三好 千明
		(72) 発明者	村木 淳
			東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
		審査官	高野 美帆子
		(56) 参考文献	特開2005-006052 (JP, A) 特開2003-018610 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送手段と、

前記転送手段により転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍手段と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定手段と、

前記変倍手段により出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮手段と、

前記倍率設定手段により設定された倍率に基づき、前記圧縮手段に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記ライン数設定手段は、

前記倍率設定手段により設定された倍率と、前記画像データによる画像において前記転送手段が画像データを転送すべき前記倍率に応じた前記元画像の上端位置と、前記倍率設定手段により設定された倍率に従う変倍処理が施された画像における前記出力ライン数に応じた処理単位毎の上端及び下端の座標位置とに基づき、前記圧縮手段に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規

定されるライン数に設定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記変倍手段は、

前記転送手段により転送された複数ライン分の画像データに対し拡大処理を施す拡大処理部と、

前記拡大処理部の後段に接続されるとともに前記拡大処理部による拡大処理が施された画像データに対し縮小処理を施す縮小処理部と、を含み、

要求された縮小率に応じた組み合わせの倍率を前記拡大処理部と前記縮小処理部とに設定する倍率制御手段を

さらに備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記縮小処理部は、

前記拡大処理とは異なる画像処理アルゴリズムに基づいて、前記拡大処理部による拡大処理が施された画像データに対し縮小処理を施す

ことを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記縮小処理部が、

前記拡大処理部の後段に複数並列接続され、

前記倍率制御手段は、

複数の縮小処理部に互いに異なる縮小率をそれぞれ設定する

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送工程と、

前記転送工程において転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍工程と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定工程と、

前記変倍工程において出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮工程と、

前記倍率設定工程において設定された倍率に基づき、前記圧縮工程に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定工程と、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

コンピュータを、

元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送手段、

前記転送手段により転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍手段と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定手段、

前記変倍手段により出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮手段、

前記倍率設定手段により設定された倍率に基づき、前記圧縮手段に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定手段、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、デジタルカメラに用いて好適な画像処理装置及び画像処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば撮影により取得したデジタルの画像データを記録媒体に記録するデジタルカメラにおいては、最終的に記録する画像データを得る過程で複数段の画像処理が行われている。例えば撮影に際してメモリに一時記憶されたベイヤーデータ、すなわち原色ベイヤー配列の色フィルタに応じた色情報の画素からなる画像データを、画素毎のRGBデータからなるYUVデータに変換するベイヤー補間処理、変換後のYUVデータの画素数を増大させたり、減少させたりすることによりデジタルズーム機能等を実現させる変倍処理、JPEGSymbol化処理といった画像処理が行われている。また、そうした画像処理では、画像全体のデータ(ベイヤーデータやYUVデータ)を処理単位とするのではなく、画面全体Aを垂直方向に分割した帯状のベルトと呼ばれる複数ライン分のデータを処理単位とし、作業用のメモリからベルト毎にデータを順に読み出して処理することが行われていた(図2(a)参照)。

10

【0003】

一方、JPEG符号化処理に際しては、その符号化形式が例えば4:2:2であれば8×8画素のブロック単位(MCU)で符号化が行われ、また4:2:0であれば16×16画素のブロック単位で符号化が行われる。そのため、上述した各処理を高速化を目的としてハードウェアにより行う場合においては、JPEG符号化処理用のブロックに入力するベルトのライン数を8または16ラインとする必要がある。したがって、JPEG符号化処理の前の変倍処理において設定可能な倍率が、処理後の出力ライン数があるままにJPEG符号化処理が可能なライン数、すなわち8の倍数となるような倍率に制限されてしまう。

20

【0004】

これを解決するものとして、下記特許文献1には、変倍処理用のブロックにバッファメモリを別途設け、そこに変倍処理後の1画面分のYUVデータをいったん展開して記憶させ、1画面分のYUVデータが揃った時点で、そのバッファメモリから8ライン分毎にYUVデータをJPEG符号化処理用のブロックへ転送させる方法が記載されている。かかる方法によれば倍率に制約を受けることなく、極めて多様な倍率が設定可能なデジタルズーム機能が実現できるのである。

30

【特許文献1】特開2003-18610号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の方法では、変倍処理後の1画面分のYUVデータをバッファメモリにいったん展開して記憶してから、それを8ライン分毎に読み出すため、そのための回路構成が別途必要となる。また、1画面分のYUVデータの記憶動作、及び8ライン分毎の読み出し動作が、画像処理の高速化の妨げとなるという問題があった。

【0006】

40

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、画像データを複数ライン単位で変倍処理する処理ブロックを備えるとともに、その処理ブロックの後段側に、画像データの入力ライン数が制限される他の処理ブロックが存在する場合であっても、簡略な回路構成で多様な倍率設定による変倍処理を高速に行うことが可能となる画像処理装置及び画像処理方法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】

【0007】

本発明の第1の観点に係る画像処理装置は、
元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送手段と、

50

前記転送手段により転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍手段と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定手段と、

前記変倍手段により出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮手段と、

前記倍率設定手段により設定された倍率に基づき、前記圧縮手段に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定手段と、

を備えた。

【0008】

本発明の第2の観点に係る画像処理方法は、

元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送工程と、

前記転送工程において転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍工程と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定工程と、

前記変倍工程において出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮工程と、

前記倍率設定工程において設定された倍率に基づき、前記圧縮工程に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定工程と、

を含む。

【0009】

本発明の第3の観点に係るプログラムは、

コンピュータを、

元画像を表す元画像データを複数のラインからなる処理単位の画像データに分けて転送する転送手段、

前記転送手段により転送された前記処理単位分の画像データに対し変倍処理を施し、当該変倍処理が施された前記処理単位分の画像データを出力する変倍手段と、

前記変倍処理の倍率を設定する倍率設定手段、

前記変倍手段により出力された前記処理単位分の画像データに対し、当該画像データのライン数を規定した圧縮符号化処理を施す圧縮手段、

前記倍率設定手段により設定された倍率に基づき、前記圧縮手段に入力される前記処理単位分の画像データのライン数を、前記処理単位毎に、前記圧縮符号化処理により規定されるライン数に設定するライン数設定手段、

として機能させる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、変倍手段の後段側に、画像データの入力ライン数が制限される他の処理ブロックが存在する場合であっても、簡略な回路構成によって多様な倍率設定による変倍処理を高速に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の一実施の形態を図にしたがって説明する。図1は、本発明に係る画像処理装置1の構成を示すブロック図である。この画像処理装置1は、デジタルズーム機能を備えたデジタルカメラに組み込まれており、CCD等の撮像素子から出力されたベイヤーデータからYUVデータを生成する補間処理、生成したYUVデータの画素数を設定された倍率で増減させる変倍処理を行うためのものであり、以下の構成を備えている。なお、変倍処理は、例えば撮像素子の画素数よりも小さいサイズの画像の記録や、デジタルカメラのデジタルズーム機能による画像の拡大のための処理である。

10

20

30

40

50

【0028】

本実施の形態において、制御部2はデジタルカメラの動作全体を制御するものであり、CPUやプログラムROM、RAM、及び入出力インターフェイスを含む周辺回路（図示せず）等から構成されている。そして、上記プログラムROMに格納されているプログラムに基づき画像処理装置1の各部を制御することにより本発明のライン数設定手段、倍率設定手段、ライン数制御手段、倍率制御手段として機能する。

【0029】

メモリ3は、CCD等から出力されたベイヤーデータや、YUVデータが一時記憶されるDRAM等であって、JPEG符号化結果が出力される転送先でもあり、各データを一時記憶しておくのに十分な容量を有している。

10

【0030】

第1DMA4は、前記制御部2からの指示に応じて、ベイヤーデータの状態にある画像データを所定の処理単位でメモリ3上から読み出しベイヤー補間ブロック5に転送するデータ転送部である。また、第2DMA6は、YUVデータの状態にある画像データを所定の処理単位でメモリ3上から読み出しスイッチ7を介して拡大ブロック8に転送するデータ転送部である。スイッチ7は、前記制御部2からの指示に応じて、拡大ブロック8に入力する画像データを、ベイヤー補間ブロック5が出力するYUVデータと、第2DMA6から転送されるメモリ3上のYUVデータとに切り替える。

【0031】

前記第1DMA4及び第2DMA6（両者が共に本発明の転送手段である。）によってメモリ3から読み出される画像データは、図2（a）に示したように全画像Aを所定のサイズに垂直方向に分割した帯状の矩形部分の画像データであって、複数ライン分の画素のデータからなる画像データBである。これをベルトと呼ぶ。なお、各ベルトB（0, 1, 2, ...）は、図2（b）に示したように処理に応じてその前のベルトとデータが重複する場合もある。また、前記第1DMA4及び第2DMA6においては、メモリ3から読み出したベルトのデータを自己内に一時保持するとともに、図3に示したように垂直方向に1画素ずつ走査して後段へ出力する。係るデータ走査をベルト走査と呼ぶ。

20

【0032】

前記ベイヤー補間ブロック5は、第1DMA4から転送されたベイヤーデータ（図4（a）参照）から補間処理を行い、最終的にはYUVデータとして出力する。本実施の形態では図4（b）に示したように5×5画素のベイヤーデータから1画素のYUVデータを生成する。

30

【0033】

前記拡大ブロック8は、制御部2からの指示に応じて、スイッチ7を介して入力されたYUVデータを所望の倍率に拡大（画素数を増大）し、後段側に並列状態に直列接続されている第1縮小ブロック9または第2縮小ブロック10へ選択的に出力する。拡大ブロック8におけるデータの入出力はともにベルト走査である。倍率は水平、垂直が独立して設定可能であり、拡大アルゴリズムは、水平および垂直ともに、周辺6画素から1画素の補間結果を得る線形補間である。図5に垂直5/3倍の例を示す。例えば補間点が元画像における画素「2」と画素「3」の間にある場合（図で「2.3」や「2.9」）、「0~5」の画素を用い補間係数としてLanczosを使用し補間点（出力画素）を求める。倍率の設定は、元画像における1画素間を16384分割したときの画素間隔で指定される。例えば2倍の場合は8192、4倍の場合は4096となる。したがってこの分解能で表現できる任意の倍率設定が可能となっている。

40

【0034】

前記第1縮小ブロック9と第2縮小ブロック10は、入力されたYUVデータに対して縮小処理を行い、出力する。縮小アルゴリズムは平均操作法であり、データの入出力はともにベルト走査である。倍率は水平および垂直ともに独立に設定が可能である。倍率をn/mとするとき（ただし、n > m）、水平倍率ではnが1~256、mが1~256の範囲内で設定でき、垂直倍率ではnが1~16、mが1~32の範囲内で設定できる。垂直

50

倍率の m 、 n はそれぞれ処理するベルトの入力側のライン数、出力側のライン数そのものとなる。図 6 は、垂直 6 ラインを 4 ラインに縮小する場合の例である。

【 0 0 3 5 】

第 1 縮小ブロック 9 と第 2 縮小ブロック 10 は全く等価のブロックであるとともに、倍率設定は、双方の縮小ブロック 9、10 について、それぞれ倍率の分母 (m) が共通であるという制約の中で、異なった倍率を設定することができる。ただし、第 2 縮小ブロック 10 の倍率の分子 (= 出力ベルトのライン数) については、後段の J P E G 入力 I / F 1 2 との接続の都合から、J P E G 符号化の形式に応じて「8」または「16」からの選択となる。

【 0 0 3 6 】

第 3 D M A 1 1 は、制御部 2 からの指示に応じて、第 1 縮小ブロック 9 からベルト走査による画像データを受け取り、それをメモリ 3 上の該当する部分に転送するデータ転送部である。

【 0 0 3 7 】

J P E G 入力 I / F 1 2 は、ベルト走査によって入力された画像データ (Y U V データ) を画素ブロック単位 (M C U) で一時保持し、J P E G 符号化器 1 3 側の入力形式 (Y : C b : C r) に則った形式で、4 : 2 : 2 や 4 : 2 : 0 等へのデータ変換を行い出力するインターフェース部である。すなわち上記入力形式が 4 : 2 : 0 である場合には、図 7 に示したように 16 × 16 画素を画素ブロック単位として出力し、入力形式が 4 : 2 : 2 である場合には、8 × 8 画素を画素ブロック単位として出力する。J P E G 符号化器 1 3 は、入力された Y U V データを 4 : 2 : 2 や 4 : 2 : 0 の形式で J P E G 符号化し、コードデータを出力する。第 4 D M A 1 4 は、そのコードデータをメモリ 3 上の該当する部分に転送するデータ転送部である。

【 0 0 3 8 】

次に、前記制御部 2 の処理内容について説明する。まず、前述した第 1 D M A 4 及び第 2 D M A 6 の制御によるデータ転送に関する処理内容を説明する。図 8 は、その手順を示すフローチャートである。制御部 2 は、処理開始とともに処理対象となるベルト番号 i の初期化を行った後 (ステップ S A 1)、 i 番目 (処理開始当初は 0 番目) のベルトの左端、右端、上端、下端に対応する元画像 (ベイヤデータ又は Y U V データ) 上の座標 (ys_left , ys_rgt , ys_top , ys_btm) を演算する (ステップ S A 2)。本実施の形態においては、以下のような演算を行う。

【 0 0 3 9 】

ここでは、一例としてデジタルズーム機能が設定されていた場合における Y U V データに対する拡大処理を行う場合を想定し、便宜上、拡大倍率が水平及び垂直ともに 5 倍、拡大画像のサイズは 32 × 32 画素で、各ベルトのライン数が 8 (= 拡大画像のベルト数が 4 の構成) であるものとして説明する。図 9 は、その前提でのベルト処理時における元画像 (Y U V データ) と、それと対応する拡大画像 (最終的に J P E G 符号化器に入力する画像) C におけるベルト (0 ~ 3) との関係を示した図である。図中、大きな丸は元画像の画素であり、そのうち薄塗りの丸が処理ベルト、すなわち同図 (a) では 0 番目のベルト、同図 (b) では 1 番目のベルトの範囲の画素である。また、小さな黒丸は処理ベルトに対する出力ベルトの範囲 (32 × 8 画素) の画素である。

- ・ 拡大画像 C における各画素の座標を (x_b , y_b)、
 - ・ 水平および垂直方向の拡大率の逆数を (x_step , y_step)、
 - ・ 拡大画像 C 上の左上端に対応する元画像上での位置を (x_0 , y_0)
- としたとき、

元画像対応座標 (x_s , y_s) は、

$$x_s = x_b \times x_step + x_0$$

$$y_s = y_b \times y_step + y_0$$

で求めることができる。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、上記式により各ベルトの左端、右端、上端、下端の座標位置を計算するとともに、その際、左端と上端の計算結果については小数点以下を切り捨てる処理を行い、右端と下端の計算結果については小数点以下を切り捨てる処理を行って、最終的な計算結果とする。

【0041】

図10は、上記演算により得られる、図9に示した各ベルトにおける拡大画像Cの左端、右端、上端、下端の座標と、上記式から直接得られる元画像の左端、右端、上端、下端の座標、及びその最終的な計算結果となる入力範囲としての左端、右端、上端、下端の座標との対応関係を示した図である。なお、図示した各座標の値のうち、元画像対応座標(x_s, y_s)の計算に必要となる、拡大画像C上の左上端に対応する元画像上での位置(x_0, y_0)、つまりベルト0における元画像対応座標の上端(垂直座標:「0.8」)と左端(水平座標:「1.5」)は、拡大率との関係で決まる座標値であって、本実施の形態においては制御部2のプログラムROM等に予め用意されている対応テーブルから求められる座標値である。

【0042】

引き続き、上記のようにして求めた座標に対して、拡大処理に必要な周辺画素分を広げた座標を求める(ステップSA3)。ここでは上下左右にそれぞれ3画素分広げるものとする。次に、元画像がベイヤデータであって、ベイヤ補間が必要なときには(ステップSA4でYES)、ベイヤ補間ブロック5におけるベイヤ補間処理に必要な周辺画素分を広げた座標を求める(ステップSA5)。ここでは上下左右にそれぞれ2画素分広げるものとする。そして、求めた座標を元画像の入力領域として第1DMA4に設定しベルト処理(ベルト走査によるデータ転送)を開始させる(ステップSA6)。また、元画像がベイヤデータでなくYUVデータであったときには(ステップSA4でNO)、ステップS3で求めた座標を元画像の入力領域として第2DMA6に設定してからベルト処理を開始させる(ステップSA7)。そして、当該ベルト処理が終了したら(ステップSA8でYES)、ベルト番号を更新(インクリメント)する(ステップSA9)。以後、ステップSA2へ戻り前述した処理を繰り返し、最後のベルト番号のベルトに対する処理、つまり1画像分の処理が終了した時点で(ステップSA10)、処理を終了する。

【0043】

図11は、上述した制御部2の処理に伴う、画像処理装置1の各部における各ベルトのデータ内容の変化を示した遷移図である。すなわちメモリ3から転送された元画像Aにおける補間入力ベルトベイヤデータaは、ベイヤ補間ブロック5で画素補間された後、拡大入力ベルトYUVデータbとして拡大ブロック8へ転送される。また、そこで拡大(画素数を増大)処理が施された拡大出力ベルト(ベースベルト)YUVデータcが第1縮小ブロック9及び第2縮小ブロック10へ転送され、異なる縮小率で縮小された後、第1出力ベルトYUVデータd、及び第2出力ベルトYUVデータeとして出力され、そのうちの第2出力ベルトYUVデータeがJPEG入力I/F12を介してJPEG符号化器13に入力される。

【0044】

そして、上述したベルト処理(データ転送)においては、前述したステップSA2における演算によって、図10に示したように各ベルトの左端、右端、上端、下端(図10で、垂直側の元画像対応座標)が個別に決定される、つまりライン数が個別に制御されることにより、第2縮小ブロック10からJPEG入力I/F12を介してJPEG符号化器13に入力される第2出力ベルトYUVデータeにおけるライン数が、JPEG符号化器13側の入力形式に応じたライン数(ここでは8ライン)に維持される。無論、上記の演算が拡大率に基づくものであって、制御されるライン数には拡大率が反映されるため、前述した拡大率に限らず、いかなる拡大率(又は縮小率)が設定されている場合であっても、第2出力ベルトYUVデータeのライン数をJPEG符号化器13側の入力形式に応じたライン数とすることができる。

【0045】

10

20

30

40

50

次に、制御部2が、前述した拡大ブロック8と第1縮小ブロック9及び第2縮小ブロック10に倍率を設定するときの処理内容について説明する。図12はその手順を示したフローチャートである。設定する倍率は、元画像（ベイヤデータ、又はYUVデータ）のサイズを、例えばその時のデジタルズーム機能により要求される倍率に応じたものである。なお、ここでは垂直方向の倍率の設定についてのみの説明とする。

【0046】

制御部2は、処理開始に伴い、そのときのJPEG符号化形式によって決まるベルトの高さつまりライン数（「16」又は「8」）と、要求されているJPEG入力画像（JPEG符号化器13に inputsする画像）のサイズから、そのベルト数を計算する（ステップSB1）。次に、計算したベルト数と元画像の高さから、元画像の平均ベルト高さを算出し（ステップSB2）、それがJPEG入力画像のベルト高さよりも大きいかなかを判別する（ステップSB3）。

10

【0047】

かかる判別の結果がNOであり、元画像の平均ベルト高さがJPEG入力画像のベルト高さ以下であったときには、拡大処理のみが必要と判断し、拡大画像のベルト高さをJPEG入力画像のベルト高さとするものとして（ステップSB4）、拡大ブロック8の垂直倍率を、JPEG入力画像のベルト高さと元画像の平均ベルト高さとの比率から求めた倍率に設定し（ステップSB5）、第2縮小ブロック10の垂直倍率を「1倍」に設定する（ステップSB6）。

【0048】

20

また、ステップSB3の判別結果がYESであり、元画像の平均ベルト高さがJPEG入力画像のベルト高さを超えていたときには、さらに、ステップSB2における元画像の平均ベルト高さの算出結果が割り切れた値かなかを判別する（ステップSB7）。なお、このとき使用する関数 $\text{int}(r)$ は小数点以下を切り捨てる関数である。そして、割り切れたときには（ステップSB7でYES）、縮小処理のみが必要と判断し、拡大画像のベルト高さを元画像の平均ベルト高さそのままとするものとして（ステップSB8）、拡大ブロック8の垂直倍率を「1倍」とし（ステップSB9）、第2縮小ブロック10の垂直倍率を、拡大画像のベルト高さをJPEG入力画像のベルト高さとする倍率に設定する（ステップSB10）。

【0049】

30

また、ステップSB7の判別結果がNOであって、ステップSB2における元画像の平均ベルト高さの算出結果が割り切れない値であったときには、拡大して縮小する必要があると判断し、拡大画像のベルト高さを切り上げた値に変更する（ステップSB11）。なお、このとき使用する関数 $\text{round up}(r)$ は小数点以下を切り上げる関数である。次に、変更後の拡大画像のベルト高さから計算上の拡大画像の高さを算出する（ステップSB12）。そして、拡大ブロック8の垂直倍率を、計算上の拡大画像の高さと元画像の高さとの比率から求めた倍率に設定し（ステップSB13）、さらに第2縮小ブロック10の垂直倍率を、拡大画像のベルト高さをJPEG入力画像のベルト高さとする倍率に設定する（ステップSB14）。

【0050】

40

このように、拡大ブロック8と第2縮小ブロック10の各々に、その時点で要求されている倍率に応じた組み合わせの倍率が設定されることにより、最終的に第2縮小ブロック10から出力される拡大画像のベルト数とベルト高さなどが要求されている倍率に応じた値となる。すなわち拡大画像のサイズが、要求されている倍率に応じた処理目標のサイズとなる。

【0051】

そして、上述したステップSB6、SB10、SB14のいずれかの処理が終了したら、図13に示したプレビュー用縮小設定処理を行う（ステップSB15）。係る処理では、まずステップSB1で取得したJPEG入力画像のベルト数と、決められているプレビュー画像（表示用YUVデータ）の高さから、プレビュー元画像の平均ベルト高さを算出

50

し(ステップSB101)。その算出結果が割り切れた値か否かを判別する(ステップSB102)。そして、割り切れた場合には(ステップSB102でYES)、第1縮小ブロック9の垂直倍率を、プレビュー元画像のベルト高さをJPEG入力画像のベルト高さとする倍率に設定する(ステップSB104)。また、割り切れなかった場合には(ステップSB102でNO)、プレビュー元画像の平均ベルト高さを切り上げ、プレビュー元画像のベルト高さを切り上げた値に変更した後(ステップSB103)、それをJPEG入力画像のベルト高さとする倍率に設定する(ステップSB104)。これにより、制御部2は倍率設定を終了する。

【0052】

図14は、以上の倍率設定処理に際して拡大して縮小する必要があると判断され、ステップSB11～SB14の処理が行われた場合における拡大ブロック8、第1縮小ブロック9、第2縮小ブロック10の具体的な設定倍率の組み合わせと、そのときの元画像a、拡大画像b、JPEG入力画像c、プレビュー元画像dのデータ内容を示した図である。ここではJPEG符号化形式が4:2:0で、元画像aのサイズが300万画素(2048×1536)、要求された倍率(縮小)に応じたJPEG入力画像cのサイズが200万画素(1600×1200)、プレビュー元画像dがQVGA(240×320)である場合を示す。

【0053】

かかる場合には、拡大ブロック8の水平倍率は等倍、垂直倍率は1.025・・・倍となり、拡大画像bのサイズが2048×1575で、そのベルト数が75でベルト高さが21となる。また、第2縮小ブロック10の水平倍率は100/128倍、垂直倍率は16/21倍となり、JPEG入力画像cのサイズが要求された1600×1200で、そのベルト数が75、ベルト高さが16となる。同時に、第1縮小ブロック9の水平倍率は20/128倍、垂直倍率は4/21倍となり、プレビュー元画像dのサイズがQVGAよりもやや大きな320×300で、そのベルト数が75、ベルト高さが4となる。

【0054】

次に、デジタルカメラにおける静止画撮影時に、制御部2が前述したデータ転送処理、倍率設定処理に基づき実施する静止画符号化処理について説明する。図15はその手順を示したフローチャートである。すなわち制御部2は、前述した一連のデータ転送に基づくデータ変換により、まず、1回目のデータ変換により、第1縮小ブロック9を使用する系によってベイヤデータから表示用YUVデータ(プレビュー画像)を生成し、それをメモリ3へ出力すると同時に、第2縮小ブロック10を使用する系によってベイヤデータから主画像のJPEG符号化を実施し、符号化したデータをメモリ3へ出力する(ステップSC1)。引き続き2回目のデータ変換により、第2縮小ブロック10を使用する系によって、1回目の変換でメモリ3に記憶された表示用YUVデータから、前記主画像に付随するサムネイル画像のJPEG符号化を実施し、符号化したデータをメモリ3へ出力する(ステップSC2)。

【0055】

ここで以上説明した画像処理装置1においては、前述したようにメモリ3に記憶されている画像データをベルト毎に拡大又は縮小してJPEG符号化するとき、いかなる拡大率(又は縮小率)が設定されている場合であっても、JPEG符号化器13に入力するベルト(第2出力ベルトYUVデータe)のライン数を、JPEG符号化器13に設定されているライン数とすることができる。したがって、第2縮小ブロック10の後段側に、JPEG符号化器13が存在する構成であっても、第2縮小ブロック10にライン数の整合性を確保するためのバッファメモリ等の回路を設ける必要がなく、簡略な回路構成によって多様な倍率設定による変倍処理を高速に行うことができる。

【0056】

なお、かかる効果については、例えば図16に示した画像処理装置51のように、画像の拡大又は縮小のための処理ブロックとして単一の変倍ブロック52が設けられている構成においても得ることができる。また、本実施の形態においては、第1DMA4及び第2

10

20

30

40

50

DMA 6が1画素ずつのベルト走査を行うものとしたが、2画素以上でベルト走査を行うものとしてもよい。また、ベイヤ補間ブロック5とスイッチ7(拡大ブロック8)に2つの第1DMA4及び第2DMA6を用いて画像データを別々に転送するようにしたが、それらを1つにまとめてもよい。また、拡大ブロック8の前段にベイヤ補間ブロック5のみが存在するものを示したが、拡大ブロック8の前段には複数の処理ブロックが直列に設けられていてもよいし、並列に設けられるとともに切り替えスイッチ等により選択的に接続される構成であってもよい。

【0057】

そして、本実施の形態においては、前述のように拡大ブロック8と第2縮小ブロック10の双方における連続した拡大処理と縮小処理とを経ることによって、元画像に対する要求された倍率での縮小及び/又は拡大を行う構成である。そのため、仮に要求された倍率が、第2縮小ブロック10において画像劣化を生じさせるような縮小率であった場合においては、拡大ブロック8と第2縮小ブロック10とに割り当てる倍率を、そのような縮小率を第2縮小ブロック10に設定しないように調整することにより、画像劣化が生じない縮小処理を行わせることができる。よって、常に高画質の縮小画像を得ることができる。しかも、拡大ブロック8における拡大処理と第2縮小ブロック10における縮小処理とを、各々の処理に適したアルゴリズムで行うため、より高品質の拡大画像や縮小画像を得ることができる。なお、拡大ブロック8において使用する補間係数をLanczosとしたが、それ以外の補間係数を用いることもできる。

【0058】

しかも、本実施の形態においては、拡大ブロック8に第1縮小ブロック9と第2縮小ブロック10を並列に接続したことから、同一の元画像から異なるサイズの画像を同時に、つまり短時間に効率良く生成することができる。その結果、前述したように静止画撮影時には、2回のデータ変換によって主画像と、それに付随するサムネイル画像と、プレビュー画像とを生成することができ、それに伴いデジタルカメラにおける撮影間隔を短縮することができる。なお、本実施の形態では、1回目のデータ変換によって主画像とプレビュー画像とを生成するものとしたが、目的の異なるそれ以外の画像を生成するようにしてもよい。例えばサムネイル画像に代えて符号量計測用の画像を生成させ、それをJPEG符号化器13で符号化させるようにしてもよく、その場合、主画像を2回目のデータ変換によって生成するようにしてもよい。さらに、図示しないが第1縮小ブロック9と第2縮小ブロック10に加え、他の縮小ブロックをそれらと並列に設けても構わない。その場合には、前述した2回のデータ変換での処理を1回のデータ変換で済ませることができる。

【0059】

また、本実施の形態では、拡大又は縮小後の画像データがYUVデータであるものを示したが、拡大又は縮小後の画像データはRGBの画像データであってもよい。また、拡大又は縮小後の画像データをJPEG符号化するものを示したが、それをMPEG等の他の方式により圧縮符号化する構成としてもよく、また、JPEG符号化器13が、入力ライン数が規制されている他の処理ブロックであっても構わない。

【0060】

さらに、本実施の形態においては、デジタルカメラに組み込まれている画像処理装置1について説明したが、本発明は他の映像機器や画像認識装置等に組み込まれているものや、単独で使用されるものにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明に係る画像処理装置の概略構成を示す回路図である。

【図2】画像処理単位となるベルトを示す模式図である。

【図3】メモリから読み出したデータの転送方法を示す図である。

【図4】(a)はベイヤデータの例を示す図、(b)はベイヤデータからYUVデータを生成するときの概念図である。

【図5】拡大処理における元画像の画素と補間点との対応関係の具体例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】縮小処理における入力側ベルトと出力側ベルトとのライン数の具体例を示す図である。

【図 7】J P E G 符号化形式が 4 : 2 : 0 のときの J P E G 符号化器における入出力データを示す模式図である。

【図 8】制御部によるデータ転送に関する処理内容を示すフローチャートである。

【図 9】元画像に対して各ベルトの入力範囲を設定するときの具体例を示す説明図である。

【図 10】図 9 の各ベルトにおける拡大画像の座標位置と元画像の座標位置との関係を示した図である。

【図 11】画像処理装置の各部における各ベルトのデータ内容の変化を示した遷移図である。

10

【図 12】制御部による倍率設定に関する処理内容を示すフローチャートである。

【図 13】制御部によるプレビュー用縮小設定処理を示すフローチャートである。

【図 14】倍率設定処理で設定される倍率とデータ転送に伴い生成される画像データの具体例を示す図である。

【図 15】制御部による静止画符号化処理を示すフローチャートである。

【図 16】他の画像処理装置の概略構成を示す回路図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

1 画像処理装置

20

2 制御部

3 メモリ

4 第 1 D M A

5 ベイヤ補間ブロック

6 第 2 D M A

7 スイッチ

8 拡大ブロック

9 第 1 縮小ブロック

10 第 2 縮小ブロック

11 第 3 D M A

30

12 J P E G 入力 I / F

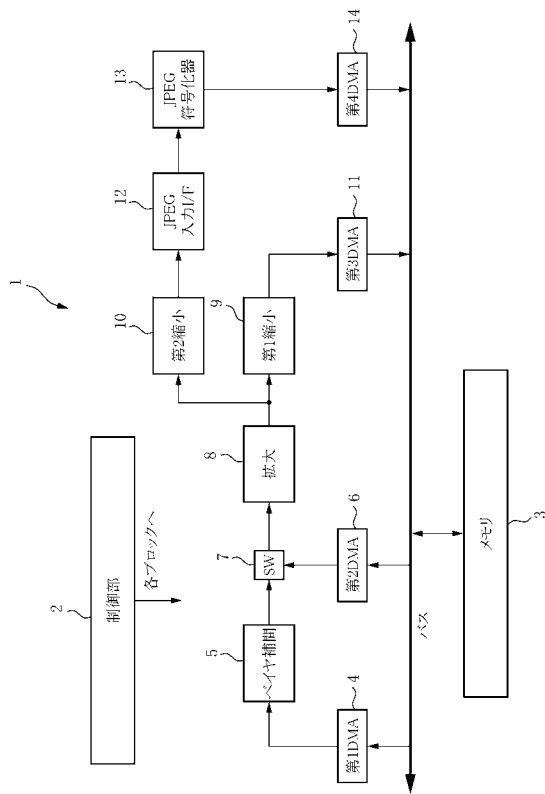
13 J P E G 符号化器

14 第 4 D M A

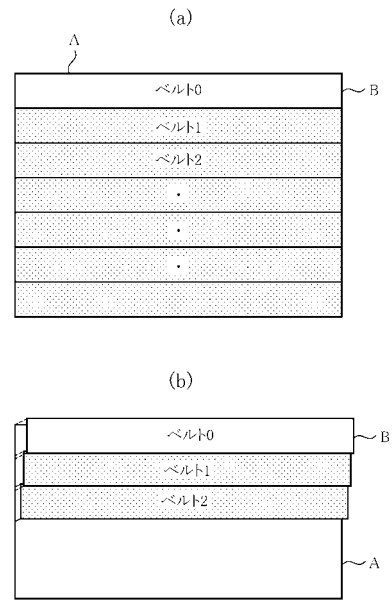
A 全画像

B 画像データ (ベルト)

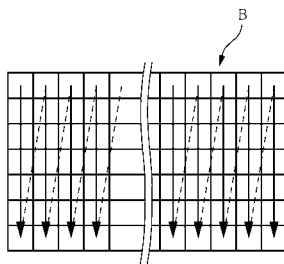
【図1】



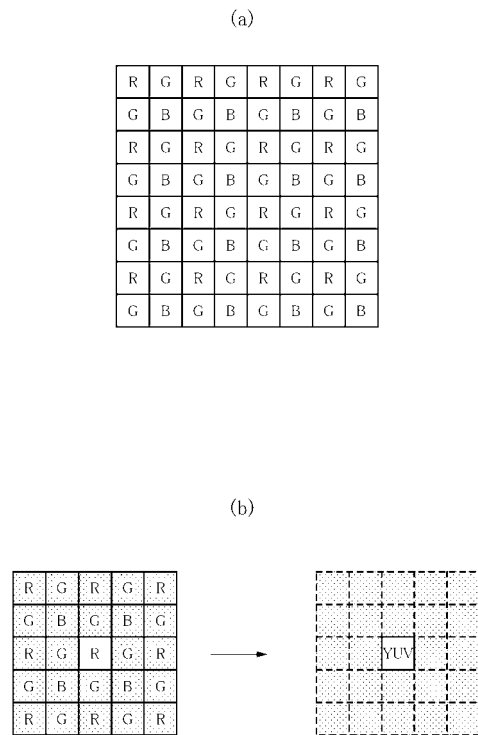
【図2】



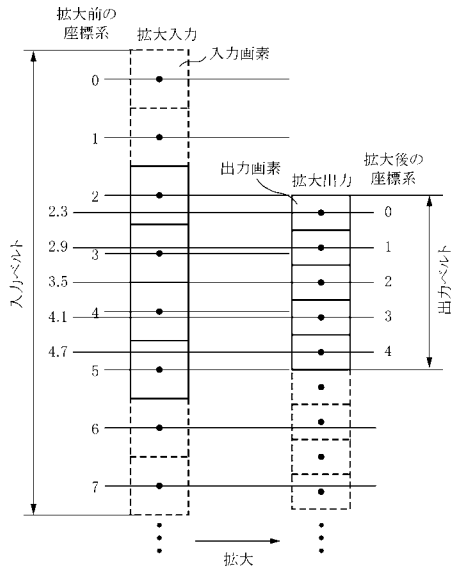
【図3】



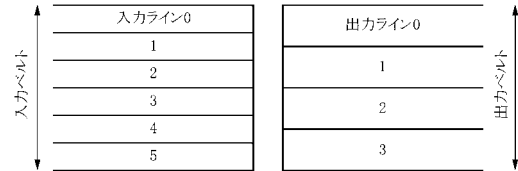
【図4】



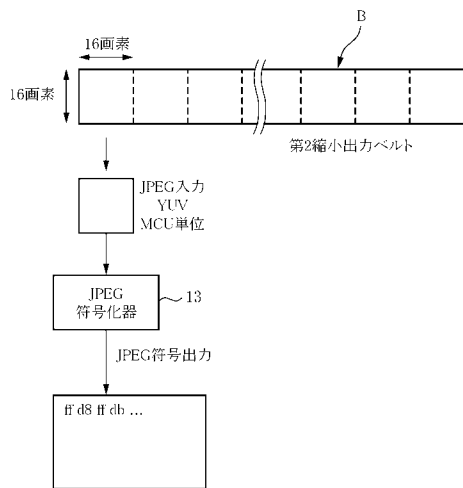
【図5】



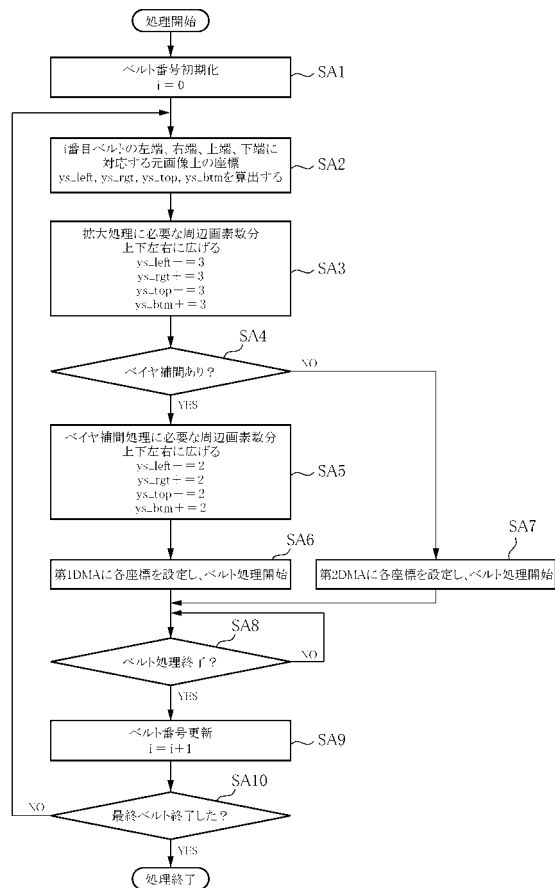
【図6】



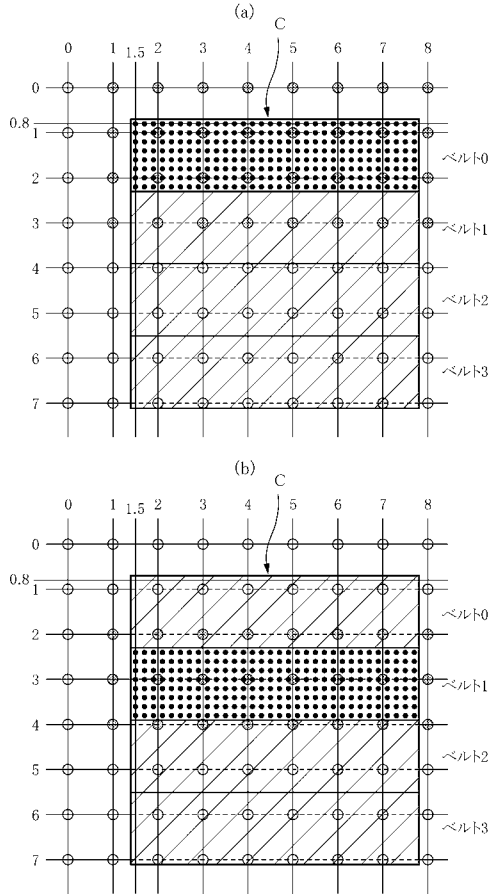
【図7】



【図8】



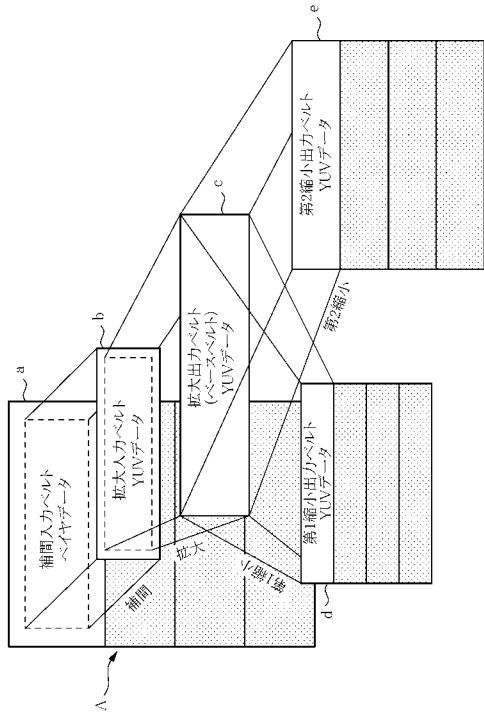
【図9】



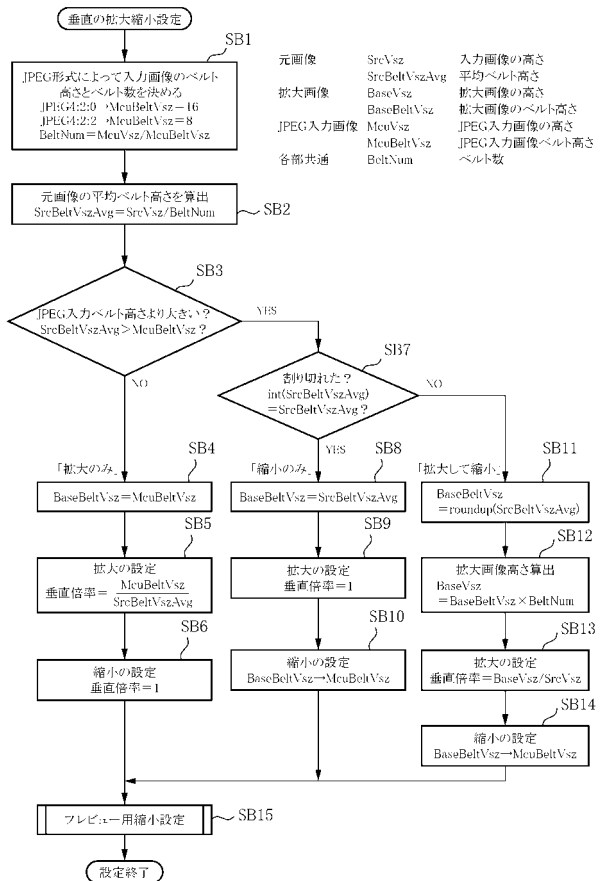
【図10】

	垂直						水平					
	拡大画像原標		元画像対応原標		入力範囲		拡大画像原標		元画像対応原標		入力範囲	
	上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端	上端	下端
ベルト0	0	7	0.8	2.2	0	3	4	4	4	1	8	9
ベルト1	8	15	2.4	3.8	2	4	3	3	1.5	7.7	1	8
ベルト2	16	23	4.0	5.4	4	6	3	0	31	0	0	0
ベルト3	24	31	5.6	7.0	5	7	3					

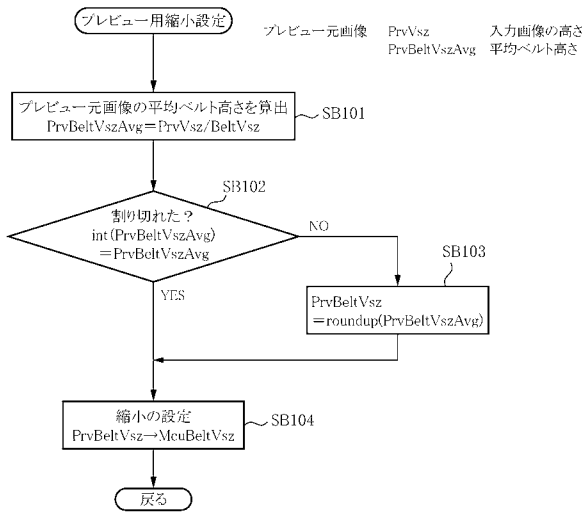
【図11】



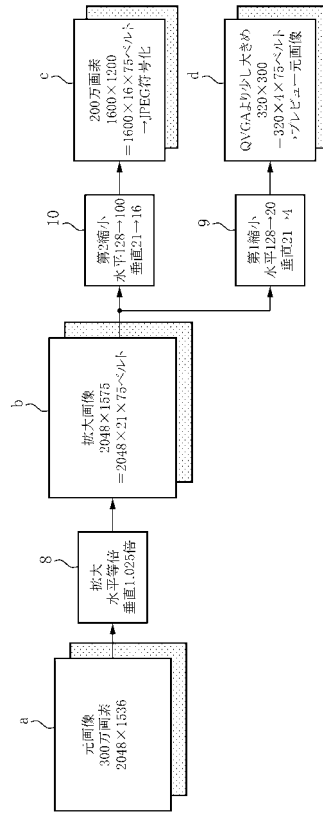
【図12】



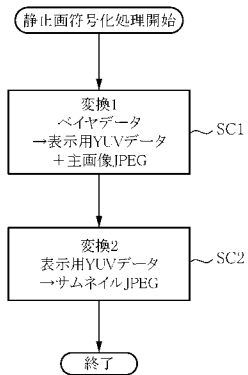
【図13】



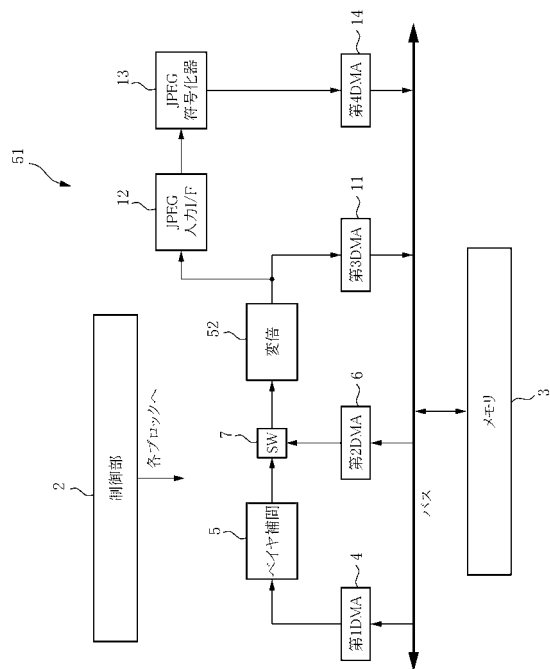
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 4 N</i>	<i>1/41</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>1/41</i>	<i>B</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/228</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/228</i>	<i>Z</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>101/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>101:00</i>	

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 6 T 3 / 4 0
G 0 9 G 5 / 0 0
G 0 9 G 5 / 3 6
H 0 4 N 1 / 3 9 3
H 0 4 N 1 / 4 1
H 0 4 N 5 / 2 2 8
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0