

(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2005-223490

(P2005-223490A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/937	HO4N 5/93	5C053
HO4N 5/91	HO4N 5/91	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-27716 (P2004-27716)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成16年2月4日(2004.2.4)	(74) 代理人	100092152 弁理士 服部 毅麿
		(72) 発明者	工藤 聡夫 神奈川県川崎市幸区堀川町66番地2 富士通エルエスアイソリューション株式会社内
		(72) 発明者	黒木 健一郎 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		Fターム(参考)	5C053 FA05 FA27 GA11 GA14 GB21 HA33 KA04 KA24 LA06

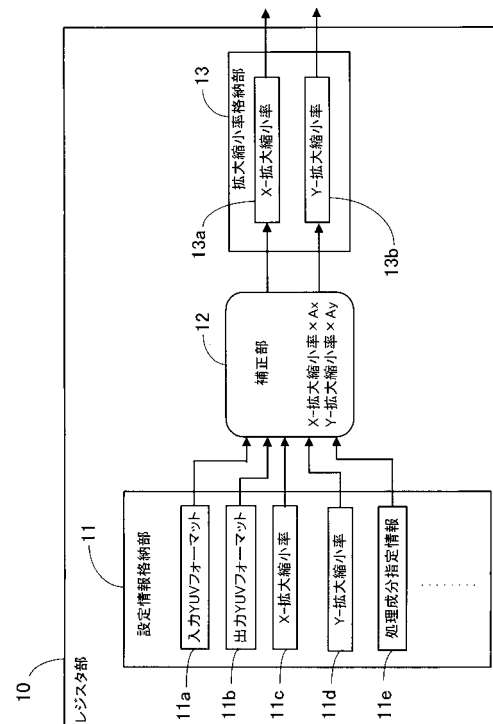
(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 解像度変換処理とYUVフォーマット変換処理を行う際の処理時間を短縮する。

【解決手段】 設定情報格納部11に格納された、入力画像のYUVフォーマット情報と、出力画像のYUVフォーマット情報及び、処理成分指定情報に応じて、補正部12は設定情報格納部11に格納された水平方向または垂直方向の拡大縮小率を補正し、拡大縮小率格納部13は、補正した拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する。これにより、補正した拡大縮小率を用いた解像度変換処理では、YUVフォーマット変換処理が同時に行われる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

解像度変換処理および Y U V フォーマット変換処理を行う画像処理装置において、  
入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報と、水平方向の拡大縮小率及び垂直方向の拡大縮小率と、輝度または 2 つの色差成分のいずれの成分を処理するかを指定する処理成分指定情報とを格納する設定情報格納部と、

前記入力画像の Y U V フォーマット情報と、前記出力画像の Y U V フォーマット情報及び、前記処理成分指定情報に応じて、前記水平方向または前記垂直方向の拡大縮小率を補正する補正部と、

補正した前記拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する拡大縮小率格納部と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】**

前記補正部は、所定ビットのビットシフトにより前記拡大縮小率を補正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】**

解像度変換処理および Y U V フォーマット変換処理を行う画像処理装置において、  
入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報と、水平方向の拡大縮小率及び垂直方向の拡大縮小率と、輝度または 2 つの色差成分の処理の順序を指定する処理順序指定情報とを格納する設定情報格納部と、

前記処理順序指定情報に応じて、処理成分を設定する処理成分設定部と、

前記入力画像の Y U V フォーマット情報と、前記出力画像の Y U V フォーマット情報及び、設定された前記処理成分に応じて、前記水平方向または前記垂直方向の拡大縮小率を補正する補正部と、

補正した前記拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する拡大縮小率格納部と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記補正部は、所定ビットのビットシフトにより前記拡大縮小率を補正する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】**

解像度変換処理および Y U V フォーマット変換処理を行う画像処理方法において、  
入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報と、水平方向の拡大縮小率及び垂直方向の拡大縮小率を入力し、

前記入力画像の Y U V フォーマット情報及び前記出力画像の Y U V フォーマット情報を参照し、さらに、輝度または 2 つの色差成分からなる 3 つの処理成分のうちいずれを処理するかに応じて補正係数を決定し、

前記補正係数にて、前記処理成分それぞれについて、入力された前記水平方向または前記垂直方向の拡大縮小率を補正し、

補正した前記水平方向または前記垂直方向の拡大縮小率を用いて解像度変換処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は画像処理装置に関し、特に解像度変換処理及び、Y U V から別フォーマットの Y U V へのフォーマット変換（以下 Y U V フォーマット変換処理と呼ぶ）を行う画像処理装置及び画像処理方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

携帯電話機や、デジタルスチルカメラなど各種マルチメディア機器では、画像の解像度

変換処理や、RGBからYUV、あるいはその逆のYUVからRGBへのフォーマット変換、YUVフォーマット変換処理など様々な画像処理が行われている。

【0003】

このような画像処理は、ソフトウェア的手段により実施可能であるが、その場合、計算時間がかかるという問題から、拡大/縮小などの画像処理をハードウェアで実施する技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

画像の解像度変換処理及びフォーマット変換を行う画像処理装置には、主に以下の3つのタイプがある。

図10、11、12は従来の画像処理装置のブロック図である。

10

【0005】

図10で示す従来の画像処理装置800aは、画像処理装置800aの各部を制御するCPU(Central Processing Unit)801、バス占有を制御するバスアービタ802、アドレスをデコードしてモジュールを選択する信号を生成するアドレスデコーダ803、VRAM(Video Random Access Memory)804aを制御するメモリコントローラ804、画像の解像度変換処理を行うスケーラ805、フォーマット変換を行うフォーマットコンバータ806と、その他の画像処理を行う画像処理モジュール807-1、...、807-nが、それぞれシステムバス808に接続されている構成である。

【0006】

スケーラ805は、例えば、YUVフォーマットの画像の解像度変換処理を行う場合、通常、Y、U、Vの全ての成分に対して同じ拡大縮小率を適用して、画像を拡大または縮小する。

20

【0007】

また、フォーマットコンバータ806は、RGBからYUV、あるいはその逆のYUVからRGBへのフォーマット変換、YUVフォーマット変換処理などの各種フォーマット変換処理を行う。

【0008】

なお、YUVフォーマットとは、「人間の目は明るさの変化には敏感だが、色の変化には鈍感である」という性質を利用し、色度を抑え、輝度により広い帯域やビット数を割り当てることにより、少ない損失で効率の良い伝送や圧縮を実現するフォーマットである。サブサンプリングする際の色差成分の間引き方によって、いくつかのフォーマットに分かれる。主なものに、YUV444(1画素あたり1つの“U”と1つの“V”を持つ。色差成分の間引きなし)、YUV422(水平方向に並んだ2画素で1つの“U”と1つの“V”を共有する。水平方向で色差成分を間引く)、YUV411(水平方向に並んだ4画素で1つの“U”と1つの“V”を共有する。水平方向で色差成分を間引く)、YUV420(2×2のブロック(4画素)で1つの“U”と1つの“V”を共有する。ブロックで色差成分を間引く)、YUV410(4×4のブロック(16画素)で1つの“U”と1つの“V”を共有する。ブロックで色差成分を間引く)がある。

30

【0009】

一方、図11で示す従来の画像処理装置800bは、スケーラ805と、フォーマットコンバータ806とがローカルで接続され、それらが1つのモジュール809としてシステムバス808に接続されている構成である。その他の構成要素は、図10と同様であるので符号を同一とし、説明を省略する。

40

【0010】

また、図12で示す従来の画像処理装置800cは、ある画像処理モジュール807-iがその中にフォーマットコンバータ806を内蔵している構成である。その他の構成要素は、図10と同様であるので符号を同一とし、説明を省略する。

【0011】

以上の図10、11、12において、解像度変換処理とフォーマット変換を両方行う場合の、従来の処理を以下に説明する。

50

図13、14は、従来の画像処理装置における、解像度変換処理及びフォーマット変換を両方行う際の処理の流れを説明するフローチャートである。

【0012】

なお、ここでは、YUV画像に対してまず解像度変換処理を行い、続いてYUVフォーマット変換処理を行った場合の処理の流れを示している。また、どちらの変換も処理は単位ブロックの画像データごとに行う。また、フレームバッファは、図10～12のVRAM804aに対応している。

【0013】

処理が開始すると、CPU801により制御されたメモリコントローラ804によって、フレームバッファから解像度変換処理を行う際の補間に必要な、例えば、4×4ピクセルの単位ブロックの画像データを読み出す(ステップS50)。読み出された画像データは、CPU801の制御のもとシステムバス808を介して、スケーラ805に送出され、スケーラ805で解像度変換処理が行われる(ステップS51)。

10

【0014】

読み出した画像データに対する解像度変換処理が終了すると、解像度変換処理後の画像データを再び、CPU801の制御のもとシステムバス808を介して、VRAM804aへ書き込む(ステップS52)。以上の処理を1水平方向について繰り返し行う。1水平方向の処理が終了した場合にはステップS54の処理に進む(ステップS53)。1水平方向についての解像度変換処理が終了すると、垂直方向アドレスを遷移させて(ステップS54)、次の行について、ステップS50からステップS54の処理を繰り返す。垂直方向の処理が全て終了した場合にはステップS56の処理へ進む(ステップS55)。以上のようにして1つの処理成分、例えば、輝度YについてのステップS50～55の処理が終わると、処理成分数 $N = N + 1$ として(ステップS56)、例えば、次に色差Uを用いて上記のステップS50～56の処理を繰り返す。YUV全てについて上記の処理が終了した場合( $N = 3$ )には、ステップS58に進む(ステップS57)。

20

【0015】

図15は、通常解像度変換処理の様子を示す図である。

ここでは、簡単のために、YUV420フォーマットの8×8ピクセルの画像を水平・垂直方向ともに2倍に拡大し、16×16ピクセルの画像を得る場合について説明している。1マスは1ピクセルを表している。YUV420フォーマットでは色差成分U、Vの数は輝度成分の1/4であるから、図のように間引き分を詰めた形で描くと、色差成分U、Vの拡大前のサイズは4×4ピクセルである。このような画像データに対し、バイキュービック法、バイリニア法、ニアレストネイバー法などの各種画素補間方式を用いて、8×8ピクセルの画像を2倍に拡大し、16×16ピクセルの画像が得られる。なお、色差成分U、Vは、2倍に拡大して間引き分を詰めた形で描くと8×8ピクセルとなる。

30

【0016】

このようにして、例えば、QVGA画像(320×240ピクセル)に対しても同様に、Y、U、Vの全ての成分を2倍することで、VGA画像(640×480ピクセル)に変換することができる。

【0017】

ステップS58からの処理は、YUVフォーマット変換処理である。

解像度変換処理の場合と同様に、YUVフォーマット変換処理を行う際も、VRAM804aからブロック単位で画像データを読み出す(ステップS58)。そして読み出した画像データをフォーマットコンバータ806に送出し、例えば、YUV420からYUV422など、YUVの別フォーマットへの変換を行う(ステップS59)。フォーマット変換後の画像データは、再び、VRAM804aに書き込まれる(ステップS60)。以上の処理を1水平方向について繰り返し行う。1水平方向について処理が終了した場合には、ステップS62の処理に進む(ステップS61)。1水平方向についてのフォーマット変換が終了すると、垂直方向アドレスを遷移させて(ステップS62)、次の行について、ステップS58からステップS62の処理を繰り返す。垂直方向の処理が全て終了し

40

50

た場合にはステップ S 6 4 の処理に進む (ステップ S 6 3)。以上のようにして一方の色差成分 (U 成分または V 成分) についての処理が終わると、処理成分数  $N = N + 1$  として (ステップ S 6 4)、残りの 1 つの色差成分についても同様に上記のステップ S 5 8 ~ S 6 4 の処理を繰り返す。U 成分、V 成分両方について上記の処理が終了すると ( $N = 2$ )、解像度変換処理及びフォーマット変換の処理を終了する (ステップ S 6 5)。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 5 7 2 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 8】

しかし、上記のように従来では解像度変換処理と Y U V フォーマット変換処理の両方を行う作業は、それぞれフレームバッファに別々にアクセスして行っているため、出力画像を得るまでに長い処理時間を要するという問題があった。

10

【0 0 1 9】

通常、静止画や動画を扱う、マルチメディア処理システムにおいては、解像度変換処理やフォーマット変換の他にも、動画エンコード・デコードや静止画圧縮・解凍、カメラ画像の色補間など、負荷の重い処理が多数共存しており、出力画像を得るまでに多大な処理時間を要してしまう。

【0 0 2 0】

また、画像処理モジュール数の増加は回路面積の増加につながり、特に、実装面積が限られる携帯機器向けシステムなどに適用する際には大きな問題となる。

20

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、解像度変換処理および Y U V フォーマット変換処理を 1 つのスケラで同時に行うことが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【0 0 2 1】

また、本発明の他の目的は、解像度変換処理及び Y U V フォーマット変換処理を同時に行うことが可能な画像処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 2】

本発明では上記問題を解決するために、解像度変換処理および Y U V フォーマット変換処理を行う画像処理装置において、図 1 に示すように、入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報と、水平方向の拡大縮小率及び垂直方向の拡大縮小率と、輝度または 2 つの色差成分のいずれの成分を処理するかを指定する処理成分指定情報とを格納する設定情報格納部 1 1 と、入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報及び、処理成分指定情報に応じて、水平方向または垂直方向の拡大縮小率を補正する補正部 1 2 と、補正した拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する拡大縮小率格納部 1 3 と、を有することを特徴とする画像処理装置が提供される。

30

【0 0 2 3】

上記の構成によれば、設定情報格納部 1 1 に格納された、入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報及び、処理成分指定情報に応じて、補正部 1 2 は設定情報格納部 1 1 に格納された水平方向または垂直方向の拡大縮小率を補正し、拡大縮小率格納部 1 3 は、補正した拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する。これにより、補正した拡大縮小率を用いた解像度変換処理では、Y U V フォーマット変換処理が同時に行われる。

40

【発明の効果】

【0 0 2 4】

本発明では、入力画像の Y U V フォーマット情報と、出力画像の Y U V フォーマット情報及び、処理成分指定情報に応じて、もとの水平方向または垂直方向の拡大縮小率を補正し、補正した拡大縮小率を用いた解像度変換処理するので、解像度変換処理と同時に Y U V フォーマット変換処理を行うことができる。

50

## 【 0 0 2 5 】

これにより、フレームバッファへのアクセス回数が減少し、処理時間を短縮することができる。また、YUVフォーマット変換処理をフォーマットコンバータではなく、スケーラで行うことが可能であるので、フォーマットコンバータの機能を削減でき、全体の回路面積を削減することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置の特徴部を示す図である。

また、図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置の構成を示す図である。

10

## 【 0 0 2 7 】

また、図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置のスケーラの構成を示す図である。

以下、説明の都合上、図 2 で示す画像処理装置の構成から説明する。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置 100 は、画像処理装置 100 の各部を制御する CPU 101、バス占有を制御するバスアービタ 102、アドレスをデコードしてモジュールを選択する信号を生成するアドレスデコーダ 103、VRAM 104a を制御するメモリコントローラ 104、画像の解像度変換処理を行うスケーラ 200、RGB から YUV フォーマット、あるいはその逆の YUV フォーマットから RGB へのフォーマット変換などのフォーマット変換処理を行うフォーマットコンバータ 105、その他の画像処理を行う画像処理モジュール 106-1、...、106-n が、それぞれシステムバス 107 に接続されている構成となっている。

20

## 【 0 0 2 9 】

スケーラ 200 は、従来と同様に画像の解像度変換処理を行うが、本発明の第 1 の実施の形態のスケーラ 200 は、YUV フォーマット変換処理を解像度変換処理と同時に行うことが可能である。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 のように、スケーラ 200 は、解像度変換処理を行う解像度変換処理部 210 と、システムバス 107 を介して入力されたデータを保持して解像度変換処理部 210 に入力する入力バッファ 220 と、解像度変換処理部 210 からの出力データを保持してシステムバス 107 に送出する出力バッファ 230 と、解像度変換処理時に画素の重み付けを決める演算係数を出力する係数部 240 と、また、本発明の特徴部であるレジスタ部 10 を有している。

30

## 【 0 0 3 1 】

入力バッファ 220 は、VRAM 104a (図 2 参照) に格納された拡大・縮小処理の対象となるソースデータを、スケーラ 200 からメモリコントローラ 104 への読み出し要求、あるいは CPU 101 からの書き込み要求により保持する。

## 【 0 0 3 2 】

出力バッファ 230 は、VRAM 104a に出力する拡大・縮小処理後のデータを保持する。

40

係数部 240 は、解像度変換処理時に参照するウィンドウにおける画素の、例えば、2 × 2 ピクセルならば 4 画素の、それぞれの重み付けを決める係数を格納し、解像度変換処理部 210 へ出力する。この係数は画質を決める 1 要因となり、例えば、B-スプライン係数などが用いられる。

## 【 0 0 3 3 】

さらに、解像度変換処理部 210 は、入力制御部 211、出力制御部 212、積和演算器 213、演算制御部 214 からなる。

入力制御部 211 は、メモリコントローラ 104 に対して VRAM 104a に格納された画像データの読み出し要求を発行する。また、積和演算器 213 に必要な画像データを

50

出力する。

【0034】

出力制御部212は、演算結果を出力バッファ230に書き込む。またメモリコントローラ104に対して拡大・縮小処理後のデータの書き込み要求を発行する。

積和演算器213は、ある演算ポイントを処理するとき、例えば近傍の2×2ピクセルを参照するならば $K_0 \times D_0 + K_1 \times D_1 + K_2 \times D_2 + K_3 \times D_3$ の演算を行う。ここで、 $K_0 \sim K_3$ は係数部240から出力される演算係数、 $D_0 \sim D_3$ は画素データ(その画素におけるY、U、Vの値)である。

【0035】

演算制御部214は、解像度変換処理の開始・終了や割り込み発行などの制御を行う。

レジスタ部10は、本発明の第1の実施の形態の画像処理装置100の特徴部であり、解像度変換処理を行う際の拡大縮小率を設定する。

【0036】

本発明の第1の実施の形態の画像処理装置100におけるレジスタ部10は、図1に示すように、各種設定情報を格納する設定情報格納部11と、YUVフォーマット変換処理のために、設定情報格納部11に格納された水平方向の拡大縮小率(以下X-拡大縮小率と表記する場合もある)と、垂直方向の拡大縮小率(以下Y-拡大縮小率と表記する場合もある)を補正する補正部12と、補正した拡大縮小率を格納する拡大縮小率格納部13とを有している。

【0037】

設定情報格納部11は、入力画像のYUVフォーマット情報(以下入力YUVフォーマットと略す)と、出力画像のYUVフォーマット情報(以下出力YUVフォーマットと略す)と、X-拡大縮小率及びY-拡大縮小率と、輝度または2つの色差成分のいずれの成分を処理するかを指定する処理成分指定情報を格納する複数のレジスタ11a、11b、11c、11d、11eを有している。

【0038】

これらの情報は、例えば、図示しない入力インターフェースを介したユーザの入力により、図2で示したCPU101の制御のもと、設定情報格納部11に格納される。

なお、図示を省略したが、設定情報格納部11には、以上の情報のほかにも、処理開始やモード指定情報、割り込みステータス、割り込みイネーブル、ソースデータ転送開始アドレス、解像度変換処理後のデータの転送開始アドレス、入力画像(=Y成分)の水平方向サイズ、出力画像(=Y成分)の水平及び垂直方向サイズなどが格納される。

【0039】

補正部12は、設定情報格納部11に格納された入力YUVフォーマットと、出力YUVフォーマット及び、処理成分指定情報に応じて、X-拡大縮小率、Y-拡大縮小率を補正する。具体的には、入力YUVフォーマット、出力YUVフォーマットと、処理成分指定情報に応じて、水平方向の拡大縮小率の補正係数 $A_x$ と、垂直方向の拡大縮小率の補正係数 $A_y$ を求める。補正係数 $A_x$ は、設定情報格納部11に格納されたX-拡大縮小率に乘算することでこれを補正し、補正係数 $A_y$ は、Y-拡大縮小率に乘算することでこれを補正する。

【0040】

なお、補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ は、以下に示すようなテーブルで与えられ、補正部12に格納されている。

図4は、補正部に格納される補正係数決定テーブルの例である。

【0041】

図のように、入力YUVフォーマットと、出力YUVフォーマット、及び処理成分指定情報で指定される処理成分に応じて、補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ が求まる。例えば、入力YUVフォーマットがYUV444で、出力YUVフォーマットをYUV422としたい場合、処理成分が輝度(Y)成分ならば、補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ ともに1であり、処理成分が、色差(UまたはV)成分ならば、補正係数 $A_x$ は1/2、補正係数 $A_y$ は1となる。なお、

10

20

30

40

50

入力YUVフォーマットと出力YUVフォーマットが等しい通常の解像度変換処理の場合は、処理成分によらず補正係数 $A_x = A_y = 1$ である。この場合については図示を省略している。

【0042】

また、YUVフォーマット変換処理では輝度成分の間引きをすることはないので、輝度成分を処理するときの補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ は常に1である。

前述したように、拡大縮小率の補正は補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ を乗算することにより行うが、図4を見てわかるように、1と2と4という因子しかないため、実際はビットシフト演算で事足りてしまう。例えば、補正係数 $A_x$ または $A_y$ が $1/2$ の場合は、拡大縮小率を1ビット右シフト、補正係数 $A_x$ または $A_y$ が4の場合は、2ビット左シフトすればよい。よって、補正部12は、シフトレジスタで実現可能である。

10

【0043】

拡大縮小率格納部13は、補正した拡大縮小率を解像度変換処理で用いる新たな拡大縮小率として格納する。補正処理後のX-拡大縮小率はレジスタ13aに、補正処理後のY-拡大縮小率はレジスタ13bにそれぞれ設定される。

【0044】

以下、 $8 \times 8$ ピクセルのYUV420フォーマットの画像を、2倍の $16 \times 16$ ピクセルのYUV422フォーマットの画像に変換する場合を例にして、本発明の第1の実施の形態の画像処理装置100の動作を説明する。

【0045】

図5は、本発明の第1の実施の形態の画像処理装置における、解像度変換処理及びフォーマット変換を両方向行際の処理の流れを説明するフローチャートである。

処理が開始すると、CPU101により制御されたメモリコントローラ104によって、VRAM104a(フレームバッファ)から解像度変換処理を行う際の補間に必要な単位ブロックの画像データを読み出す(ステップS10)。読み出された画像データは、CPU101の制御のもとシステムバス107を介して、スケーラ200に送出され、スケーラ200で解像度変換処理及びYUVフォーマット変換処理が行われる(ステップS11)。

20

【0046】

$8 \times 8$ ピクセルのYUV420フォーマットの画像を、2倍の $16 \times 16$ ピクセルのYUV422フォーマットの画像に変換する場合、CPU101の制御のもと、図1のレジスタ部10の設定情報格納部11には、レジスタ11aに入力のYUV420フォーマット、レジスタ11bに出力のYUV422フォーマットが設定される。また、レジスタ11cには水平方向の拡大縮小率の“2”が、レジスタ11dにも、垂直方向の拡大縮小率の“2”が設定される。また、例えば、Y成分をはじめに処理する場合、レジスタ11eには、処理成分としてY成分が設定される。

30

【0047】

Y成分について処理を行う場合は、図4で示したように、補正部12において求められる補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ はともに“1”になる。したがって、拡大縮小率格納部13のレジスタ13a、13bに設定される拡大縮小率は、設定情報格納部11のレジスタ11c、11dに設定されたものと同じ、“2”になる。図3で示した解像度変換処理部210では、拡大縮小率格納部13のレジスタ13a、13bに設定された拡大縮小率を用いて解像度変換処理を行う。

40

【0048】

色差成分であるU成分またはV成分について処理を行う場合は、補正部12は、図4で示したような補正係数決定テーブルを参照して補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ を決定する。YUV420からYUV422に変換する場合には、水平方向の補正係数 $A_x$ は“1”、垂直方向の補正係数 $A_y$ は“2”となる。ここで求めた補正係数 $A_x$ 、 $A_y$ を、設定情報格納部11のレジスタ11c、11dに設定された拡大縮小率に掛け合わせる。“2”の補正係数 $A_y$ の乗算は、1ビット左シフトで実現される。これにより、X-拡大縮小率、Y-拡大

50



縮小率ともに“2”であったものが、X - 拡大縮小率は“2”で、Y - 拡大縮小率は“4”となり、新たな拡大縮小率として拡大縮小率格納部13のレジスタ13a、13bにそれぞれ設定される。

**【0049】**

解像度変換処理部210における解像度変換処理は、以下のように実施される。

図6は、水平方向に2倍の解像度変換処理を行う様子を示す図であり、(A)はある処理のときの処理位置を示し、(B)は(A)の次の処理における処理位置を示している。

**【0050】**

解像度変換処理の際、VRAM104aから読み出した画像データの単位ブロックのソース画素50に対して、例えば、2×2ピクセルのサイズのウィンドウ51を移動させる。ここで、図6(A)のようにウィンドウ51内のソース画素50a、50b、50c、50dを参照して積和演算により処理位置52の値を得る。なお、図6(A)における処理位置52は、縦横ともちょうど画素間の中点にあるとしている。

10

**【0051】**

積和演算器213では、演算制御部214の制御のもと $K_0 \times D_0 + K_1 \times D_1 + K_2 \times D_2 + K_3 \times D_3$ の演算を行い、その処理位置52における値を求める。演算係数 $K_0 \sim K_3$ は、ウィンドウ51内のソース画素50a、50b、50c、50dと処理位置52との距離によって決まる。図6(A)の場合は、ソース画素50a、50b、50c、50d全て同じ重み付けになる。

**【0052】**

次の処理のために、ウィンドウ51を動かす処理ピッチは、拡大縮小率格納部13のレジスタ13a、13bにそれぞれ設定された拡大縮小率の逆数となる。水平方向の拡大縮小率が2倍の場合、処理ピッチは水平方向に1/2ピクセル間隔となる。図6(B)は、図6(A)の次の処理における処理位置53を示している。ウィンドウ51を水平方向に1/2ピクセル分移動している。このとき、ウィンドウ51内には、ソース画素50c、50dがそれぞれ1つ分と、ソース画素50a、50b、50e、50fがそれぞれ半分の割合で存在する。この場合は、例えば、右側のソース画素50e、50fを参照するというルールを決めておく。図6(B)のようなときの重み付けは、処理位置53と距離が近いソース画素50c、50dの重み付けが、右側のソース画素50e、50fより重くなる。

20

30

**【0053】**

このように、ウィンドウ51を水平方向に1/2ピクセル間隔で移動し、ウィンドウ51ごとに値を得ていくことによって、水平方向に2倍の解像度変換処理を行うことができる。なお、フレームバッファに格納された原画像の右端にウィンドウ51が来たときに、参照するソース画素50がなくなる場合がある。このときは、例えば、右端のソース画素50を右側に引き延ばして処理を行う。

**【0054】**

同様にウィンドウ51を垂直方向に1/2ピクセル間隔で移動して得ていくことで、垂直方向に2倍の解像度変換処理を行うことができる。

また、このほかの拡大縮小率でも同様に、拡大縮小率格納部13のレジスタ13a、13bに設定された拡大縮小率の逆数の処理ピッチで水平または垂直方向にウィンドウ51を移動して値を得ていくことで、所定の拡大縮小率の解像度変換処理を行うことができる。例えば、水平方向に2ピクセル間隔でウィンドウ51を移動させて値を得ていくことによって、1/2倍の解像度変換処理を行うことができる。

40

**【0055】**

読み出した画像データについて解像度変換処理が終わると、得られた画像データは、出力制御部212の制御のもと出力バッファ230からシステムバス107に送出され、メモリコントローラ104の制御のもとVRAM(フレームバッファ)104aに書き込まれる(ステップS12)。

**【0056】**

50

以上のステップ S 1 0 ~ S 1 2 の処理を 1 水平方向について繰り返し行う。1 水平方向の処理が終了した場合にはステップ S 1 4 の処理に進む (ステップ S 1 3)。1 水平方向についての解像度変換処理が終了すると、垂直方向アドレスを遷移させて (ステップ S 1 4)、ステップ S 1 0 からステップ S 1 4 の処理を繰り返す。垂直方向の処理が全て終了した場合にはステップ S 1 6 の処理へ進む (ステップ S 1 5)。以上のようにして 1 つの処理成分、例えば、輝度 Y についてのステップ S 1 0 ~ 1 5 の処理が終わると、処理成分数  $N = N + 1$  とする (ステップ S 1 6)。その後、CPU 1 0 1 の制御のもと、設定情報格納部 1 1 の処理成分設定情報としてレジスタ 1 1 e に、例えば、色差 U を設定して、上記のステップ S 1 0 ~ 1 6 の処理を繰り返す。Y U V 全てについて上記の処理が終了した場合 ( $N = 3$ ) には、処理を終了する (ステップ S 1 7)。

10

## 【0057】

図 7 は、 $8 \times 8$  ピクセルの Y U V 4 2 0 フォーマットの画像から、 $16 \times 16$  ピクセルの Y U V 4 2 2 フォーマットの画像への解像度変換処理及び Y U V フォーマット変換処理の様子を示した図である。

## 【0058】

Y U V 4 2 0 フォーマットの画像は、 $2 \times 2$  のブロック (4 画素) で 1 つの “U” と 1 つの “V” を共有し、ブロックで色差成分を間引いているフォーマットである。つまり、 $8 \times 8$  ピクセルの画像の場合、色差成分 (U 成分、V 成分) のサイズは、間引き分を詰めると、 $4 \times 4$  ピクセルとなる。

## 【0059】

一方、Y U V 4 2 2 フォーマットの画像は、水平方向に並んだ 2 画素で 1 つの “U” と 1 つの “V” を共有し、水平方向で色差成分を間引いているフォーマットである。 $16 \times 16$  ピクセルの画像の場合、色差成分 (U 成分、V 成分) のサイズは、間引き分を詰めると、 $8 \times 16$  ピクセルとなる。

20

## 【0060】

本発明では、前述のように、補正部 1 2 にて X - 拡大縮小率と Y - 拡大縮小率とを補正して、Y 成分に対しては X - 拡大縮小率と Y - 拡大縮小率ともに 2 倍のままで、色差成分 U、V に対しては、垂直方向に補正係数  $A_y$  の “2” を掛けることによって、Y - 拡大縮小率を 4 倍とする。これによって、 $8 \times 8$  ピクセルから  $16 \times 16$  ピクセルへの 2 倍の解像度変換処理と、Y U V 4 2 0 フォーマットの画像から、Y U V 4 2 2 フォーマットの画

30

## 【0061】

このように、本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置 1 0 0 によれば、解像度変換処理部 2 1 0 で用いる拡大縮小率を、出力画像の Y U V フォーマットに合わせて補正することで、解像度変換処理と Y U V フォーマット変換処理を、同時に、スケーラ 2 0 0 にて行うことができる。

## 【0062】

これにより、フレームバッファへのアクセス回数が減少し、処理時間を短縮することができる。また、Y U V フォーマット変換処理をフォーマットコンバータ 1 0 5 ではなく、スケーラ 2 0 0 で行うことが可能であるので、フォーマットコンバータの機能を削減でき

40

## 【0063】

次に本発明の第 2 の実施の形態の画像処理装置について説明する。

本発明の第 2 の実施の形態の画像処理装置は、第 1 の実施の形態におけるレジスタ部 1 0 に相当する部分が異なっている。他の構成要素についてはほぼ同一の構成である。

## 【0064】

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の画像処理装置の特徴部を示す図である。

本発明の第 2 の実施の形態の画像処理装置の特徴部であるレジスタ部 2 0 は、第 1 の実施の形態におけるレジスタ部 1 0 に相当する部分である。設定情報格納部 2 1 は、第 1 の実施の形態のレジスタ部 1 0 と同様に、各種設定情報が設定されるレジスタ 2 1 a、2 1

50

b、21c、21d、21eを有している。しかし、第1の実施の形態におけるレジスタ部10と異なり、処理成分指定情報の代わりに処理順序指定情報が格納される。

【0065】

補正部22と、補正後の拡大縮小率が格納されるレジスタ23a、23bを有した拡大縮小率格納部23は、第1の実施の形態のレジスタ部10と同様の構成である。しかし、第2の実施の形態におけるレジスタ部20では、処理順序指定情報に応じた順序で、解像度変換処理及びYUVフォーマット変換処理を行う処理成分を、補正部22に対し設定する処理成分設定部24を有している。

【0066】

処理順序指定情報は、例えば、ユーザの入力に応じて、CPU101の制御のもと設定情報格納部21に設定される。処理する成分(Y、U、V成分)の順序を指定する情報である。

【0067】

このような構成のレジスタ部20を有した第2の実施の形態の画像処理装置(全体の構成は図1で示した第1の実施の形態の画像処理装置100と同一であるので図示を省略)の動作について簡単に説明する。

【0068】

第2の実施の形態の画像処理装置の動作は、図5で示した処理フローとほぼ同様となるが、ステップS16の処理において、1つの処理成分についての処理終了フラグを検出すると、処理順序指定情報に応じて処理成分設定部24は、自動的に次の処理成分に更新される。

【0069】

これによって、1つの処理成分についての処理が終わった際に、処理成分を設定しなおす必要がなくなる。

なお、上記第1及び第2の実施の形態では、例えば、補正部12、22においてハードウェアで、高速にX-拡大縮小率、Y-拡大縮小率を補正して、解像度変換処理部210にて、解像度変換処理及びYUVフォーマット変換処理が同時に行えるようにした場合について説明した。しかし、例えばユーザの入力に応じて、CPU101が、例えば、図示しないROM(Read Only Memory)に格納された図4のような補正係数決定テーブルを参照して補正係数を決定し、ソフトウェア的に解像度変換処理部210にて使用するX-拡大縮小率、Y-拡大縮小率を補正するようにしても良い。以下に、その処理の概略を示す。

【0070】

図9は、本発明の実施の形態の画像処理方法を示すフローチャートである。

処理が開始すると、例えばユーザより、図示しない入力インターフェースを介して、入力YUVフォーマット、出力YUVフォーマット、X-拡大縮小率及びY-拡大縮小率といった設定情報を入力する(ステップS20)。

【0071】

その後CPU101は、入力された入力YUVフォーマット、出力YUVフォーマットを参照し、さらに、輝度または2つの色差成分からなる3つの処理成分のうちいずれを処理するかに応じて、例えば、図示しないROMに格納された図4のような補正係数決定テーブルにより、補正係数Ax、Ayを決定する(ステップS21)。

【0072】

次にその補正係数Ax、Ayを、入力されたX-拡大縮小率及びY-拡大縮小率に掛け合わせることによって、X-拡大縮小率及びY-拡大縮小率を補正する(ステップS22)。

【0073】

最後に、ステップS22の処理で補正したX-拡大縮小率及びY-拡大縮小率を用いて、解像度変換処理部210にて、図5で示したようなステップS10からS17の処理を行う。この際、ステップS17の処理で処理成分が更新されると、図9のステップS21

10

20

30

40

50

、S 2 2 の処理で補正した処理成分における X - 拡大縮小率及び Y - 拡大縮小率を用いて Y U V それぞれについての解像度変換処理をスケラ 2 0 0 で行う (ステップ S 2 3 )。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 3 の解像度変換処理において、ステップ S 2 1、S 2 2 で補正した X - 拡大縮小率及び Y - 拡大縮小率を用いることで、スケラ 2 0 0 で解像度変換処理と同時に Y U V フォーマット変換処理を行うことができる。これにより、解像度変換処理と Y U V フォーマット変換処理を別々に行うよりも処理時間を短くできる。また、Y U V フォーマット変換処理をスケラ 2 0 0 で行うことができるので、フォーマットコンバータ 1 0 5 の回路規模を縮小でき、画像処理装置全体の回路面積を小さくすることができる。

【 0 0 7 5 】

なお、上記では Y U V と表記しているが、Y C b C r 表記に置き換えてもよい。つまり、U を C b、V を C r と置き換えても本発明は同様に適用可能である。Y はどちらも国際照明委員会 ( C I E : Commission Internationale de l' Eclairage ) が定めた色度図の Y 軸である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 6 】

本発明は、例えば、携帯電話機や、デジタルスチルカメラなど各種マルチメディア機器において画像処理を行う際に適用される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置の特徴部を示す図である。  
 【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置の構成を示す図である。  
 【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置のスケラの構成を示す図である。  
 【 図 4 】 補正部に格納される補正係数決定テーブルの例である。  
 【 図 5 】 本発明の第 1 の実施の形態の画像処理装置における、解像度変換処理及びフォーマット変換を両方行う際の処理の流れを説明するフローチャートである。  
 【 図 6 】 水平方向に 2 倍の解像度変換処理を行う様子を示す図であり、( A ) はある処理のときの処理位置を示し、( B ) は ( A ) の次の処理における処理位置を示している。  
 【 図 7 】 8 × 8 ピクセルの Y U V 4 2 0 フォーマットの画像から、1 6 × 1 6 ピクセルの Y U V 4 2 2 フォーマットの画像への解像度変換処理及び Y U V フォーマット変換処理の様子を示した図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施の形態の画像処理装置の特徴部を示す図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態の画像処理方法を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 従来 of 画像処理装置のブロック図である。

【 図 1 1 】 従来 of 画像処理装置のブロック図である。

【 図 1 2 】 従来 of 画像処理装置のブロック図である。

【 図 1 3 】 従来 of 画像処理装置における、解像度変換処理及びフォーマット変換を両方行う際の処理の流れを説明するフローチャートである ( その 1 ) 。

【 図 1 4 】 従来 of 画像処理装置における、解像度変換処理及びフォーマット変換を両方行う際の処理の流れを説明するフローチャートである ( その 2 ) 。

【 図 1 5 】 通常 of 解像度変換処理の様子を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 0 レジスタ部

1 1 設定情報格納部

1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d、1 1 e、1 3 a、1 3 b レジスタ

1 2 補正部

1 3 拡大縮小率格納部

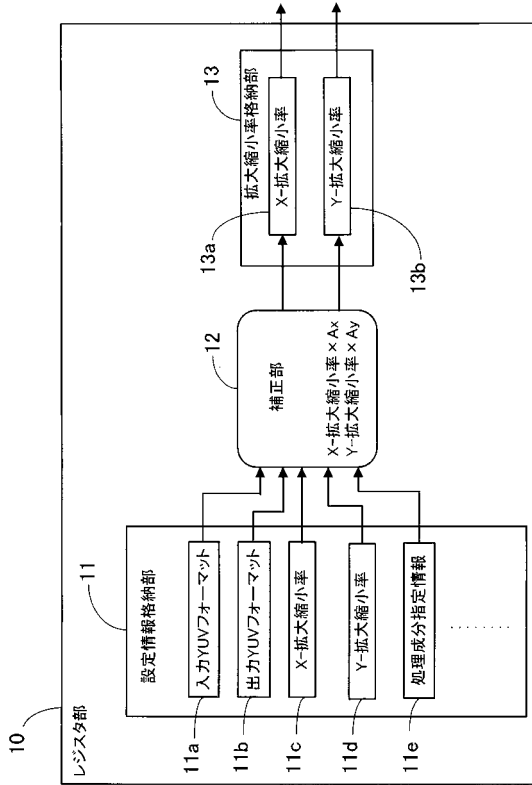
10

20

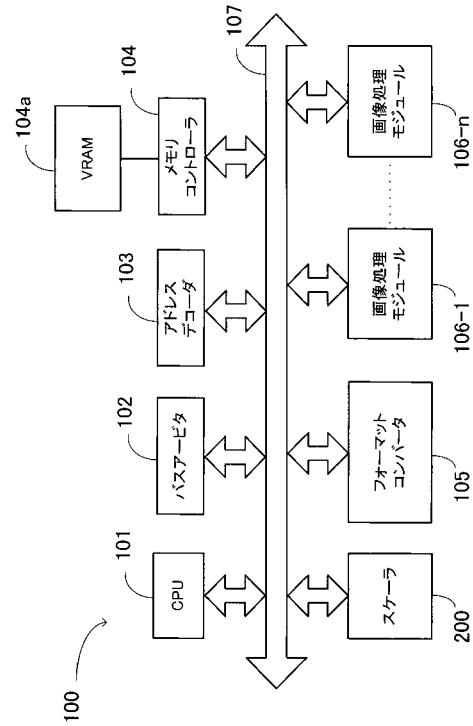
30

40

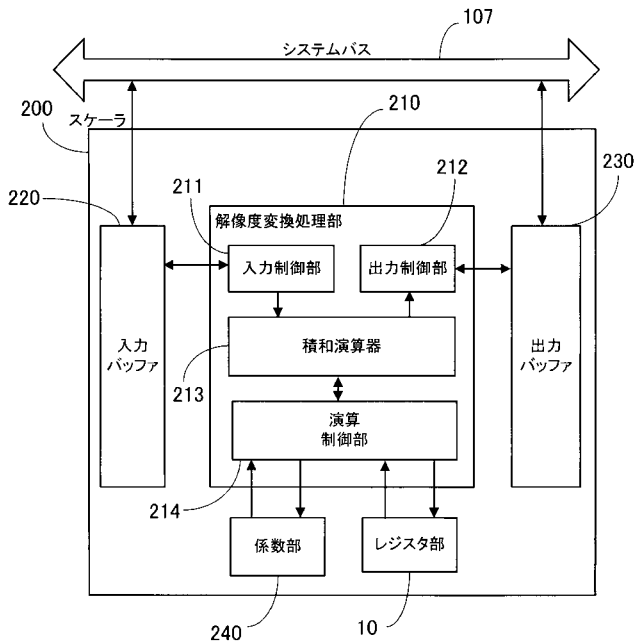
【図1】



【図2】



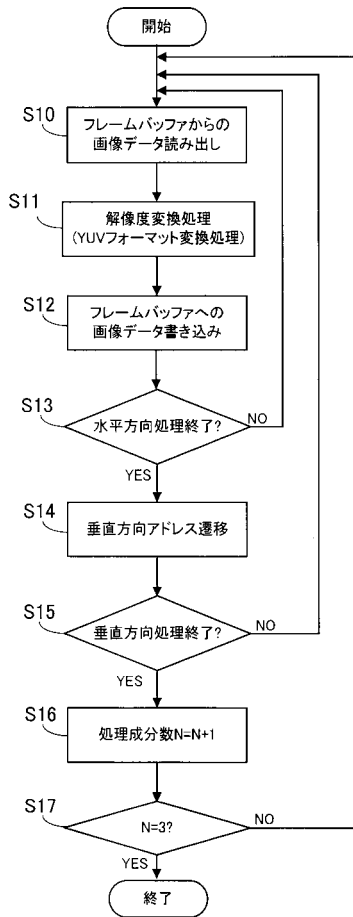
【図3】



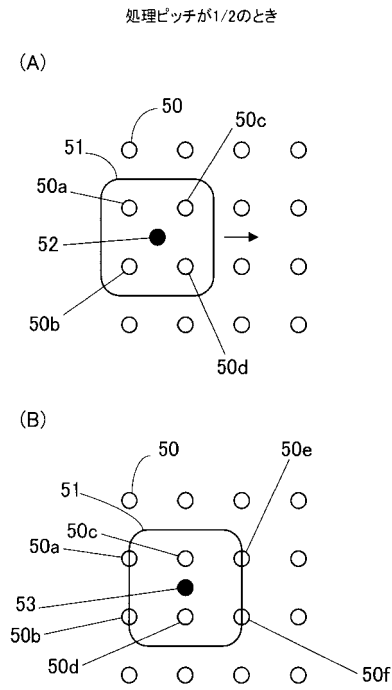
【図4】

入力YUVフォーマット	出力YUVフォーマット	処理成分	Ax	Ay
YUV444	YUV422	輝度	1	1
		色差	1/2	1
	YUV411	輝度	1	1
		色差	1/4	1
YUV422	YUV444	輝度	1	1
		色差	2	1
	YUV411	輝度	1	1
		色差	1/2	1
YUV411	YUV422	輝度	1	1
		色差	2	1
	YUV410	輝度	1	1
		色差	2	1/2
YUV420	YUV444	輝度	1	1
		色差	4	1
	YUV422	輝度	1	1
		色差	2	2
YUV410	YUV444	輝度	1	1
		色差	4	4
	YUV422	輝度	1	1
		色差	2	4
YUV410	YUV444	輝度	1	1
		色差	4	4
	YUV422	輝度	1	1
		色差	2	4

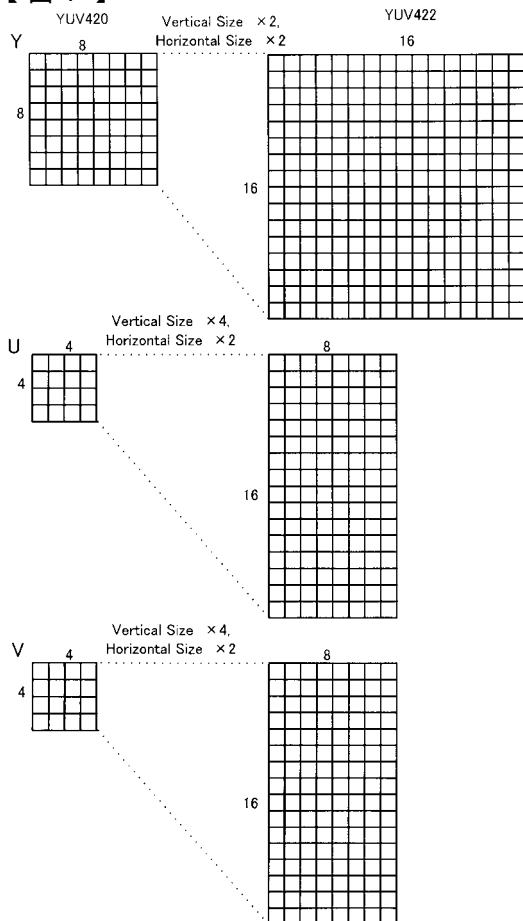
【図5】



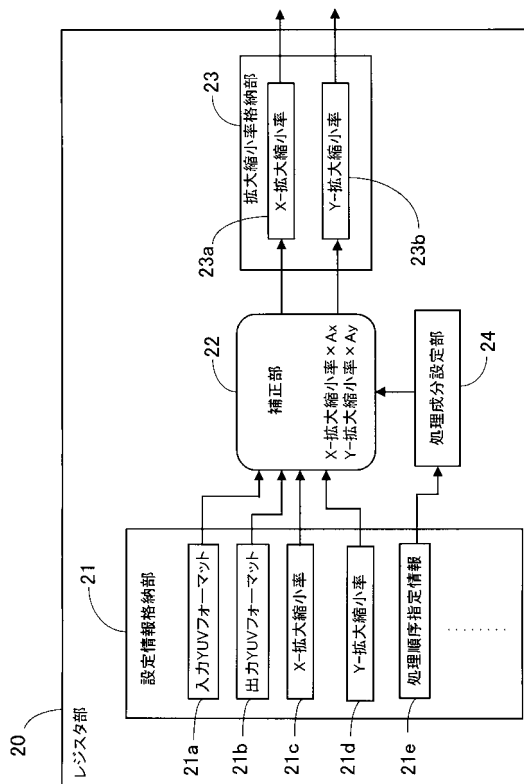
【図6】



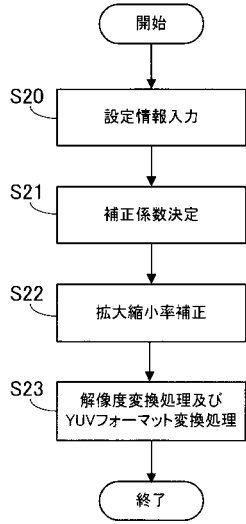
【図7】



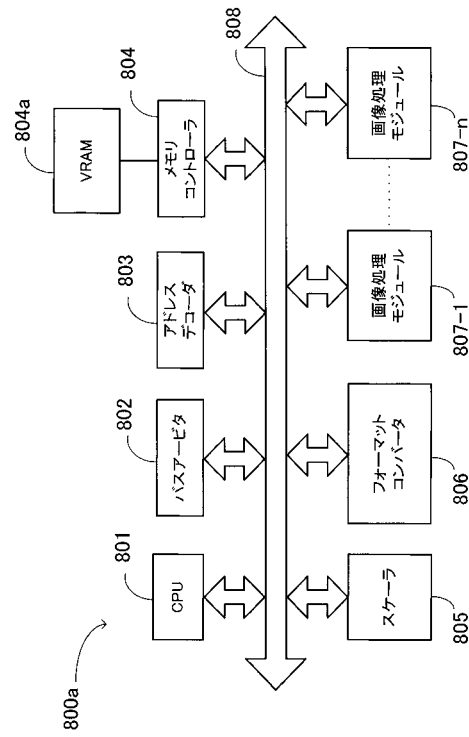
【図8】



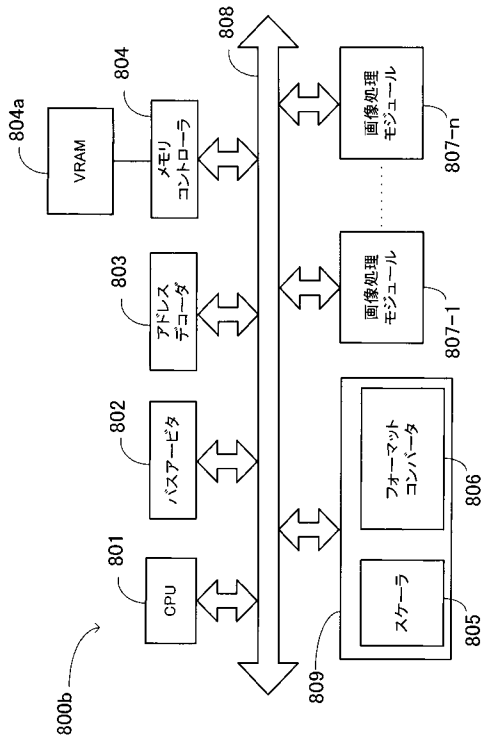
【図9】



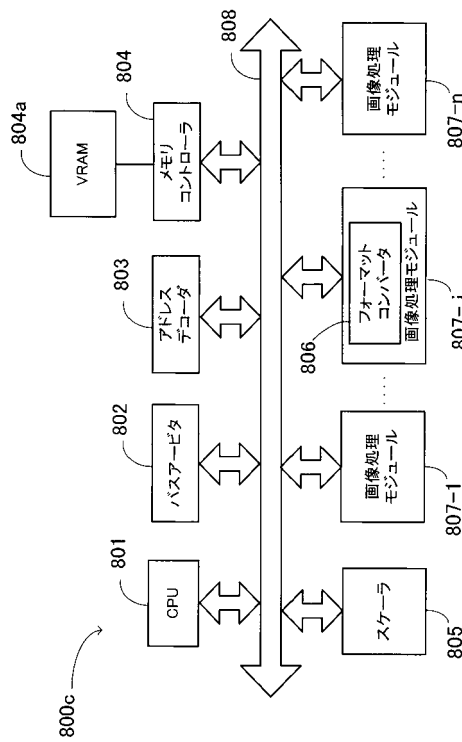
【図10】



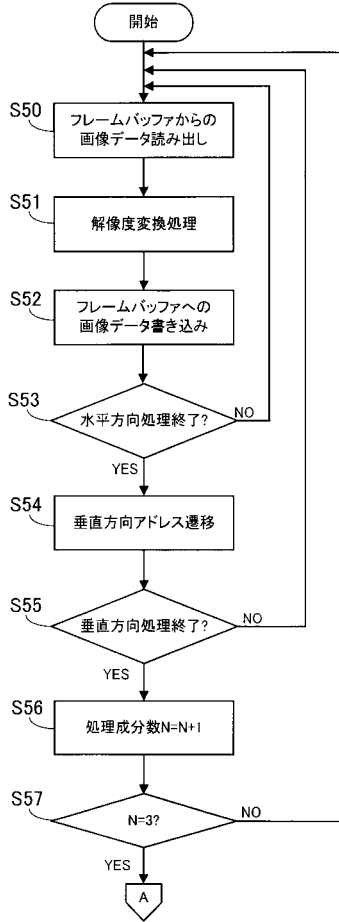
【図11】



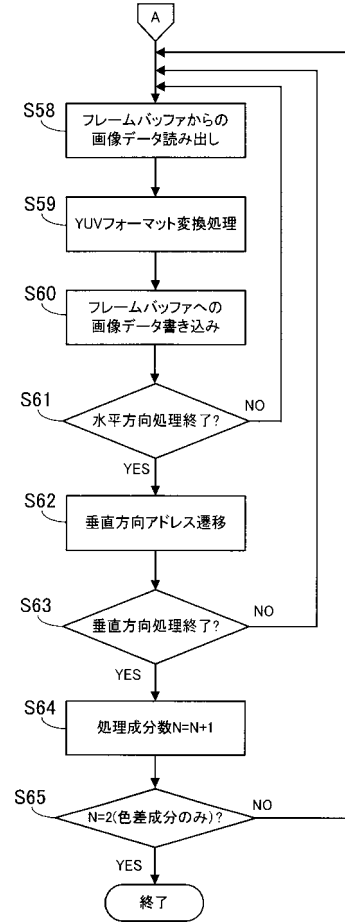
【図12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

