

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3695451号  
(P3695451)

(45) 発行日 平成17年9月14日(2005.9.14)

(24) 登録日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

G09G 5/36

G09G 5/36 520F

G06T 3/40

G06T 3/40 C

G09G 5/00

H04N 1/393

H04N 1/393

H04N 7/137 Z

H04N 7/32

G09G 5/36 520G

請求項の数 17 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-150847 (P2003-150847)  
 (22) 出願日 平成15年5月28日(2003.5.28)  
 (65) 公開番号 特開2004-354593 (P2004-354593A)  
 (43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)  
 審査請求日 平成16年3月23日(2004.3.23)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100090479  
 弁理士 井上 一  
 (74) 代理人 100090387  
 弁理士 布施 行夫  
 (74) 代理人 100090398  
 弁理士 大淵 美千栄  
 (72) 発明者 近藤 嘉政  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内  
 (72) 発明者 進藤 貴志  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像サイズの変更方法及装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 フレームを複数に分割した各単位エリア毎に処理された原画像を記憶する工程と、  
 設定された横拡大倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の所定の画素間の補  
 間画素にデータを補間して、前記原画像の少なくとも水平方向のサイズを拡大して変更す  
 る工程と、  
 を有し、

前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの水平方向で隣接する2つの前記単  
 位エリア間の垂直仮想境界線に沿って配列された複数の第1の境界画素を含み、

前記画像サイズ変更工程では、前記複数の第1の境界画素を含まない画素間に前記補間  
 画素を設定することを特徴とする画像サイズの変更方法。

10

【請求項2】

請求項1において、

前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの垂直方向で隣接する2つの前記単  
 位エリア間の水平仮想境界線に沿って配列された複数の第2の境界画素を含み、

前記画像サイズ変更工程は、設定された縦拡大倍率に従って、前記複数の第2の境界画  
 素を含まない画素間に前記補間画素を設定して、前記原画像の垂直方向のサイズを拡大す  
 る工程をさらに含むことを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項3】

請求項1または2において、

20

前記画像サイズ変更工程は、設定された横縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第1の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の水平方向のサイズを縮小して変更する工程をさらに含むことを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項4】

請求項1において、

前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの垂直方向で隣接する2つの前記単位エリア間の水平仮想境界線に沿って配列された複数の第2の境界画素を含み、

前記画像サイズ変更工程は、設定された縦縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第2の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の垂直方向のサイズを縮小して変更する工程をさらに含むことを特徴とする画像サイズの変更方法。

10

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかにおいて、

前記原画像の処理履歴として、MPEG方式にて圧縮または伸張処理されていることを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項6】

請求項5において、

前記原画像は、離散コサイン変換または逆離散コサイン変換時に、8画素×8画素の大きさの1ブロック単位で処理されており、

20

前記単位エリアが前記1ブロックと一致することを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項7】

請求項5において、

前記原画像は、動き補償または逆動き補償の処理時に、16画素×16画素の大きさの1マクロブロック単位で処理されており、

前記単位エリアが前記1マクロブロックと一致することを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれかにおいて、

前記データの補間を実施する工程は、前記補間画素のデータを、前記補間画素と隣接する複数画素の各データを用いて平均化する工程を含むことを特徴とする画像サイズの変更方法。

30

【請求項9】

請求項3または4において、

前記データの間引きを実施する工程は、前記間引き画素に隣接する画素であって、前記複数の第1または第2の境界画素以外のデータを、前記間引画素のデータを用いて平均化する工程を含むことを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項10】

請求項8または9において、

前記原画像は、YUV成分から成るカラー画像であり、

40

前記平均化工程は、Y成分についてのみ実施されることを特徴とする画像サイズの変更方法。

【請求項11】

1フレームを複数に分割した各単位エリア毎に処理された原画像を記憶する記憶手段と、

設定された横拡大倍率に従って、前記記憶手段からの前記原画像の前記各単位エリア中の所定の画素間の補間画素にデータを補間して、前記原画像の少なくとも水平方向のサイズを拡大して変更する画像サイズ変更手段と、  
を有し、

前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの水平方向で隣接する2つの前記単

50

位エリア間の垂直仮想境界線に沿って配列された複数の第1の境界画素を含み、

前記画像サイズ変更手段は、前記複数の第1の境界画素を含まない画素間に前記補間画素を設定することを特徴とする画像サイズの変更装置。

【請求項12】

請求項11において、

前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの垂直方向で隣接する2つの前記単位エリア間の水平仮想境界線に沿って配列された複数の第2の境界画素を含み、

前記画像サイズ変更手段は、設定された縦拡大倍率に従って、前記複数の第2の境界画素を含まない画素間に前記補間画素を設定して、前記原画像の垂直方向のサイズを拡大することを特徴とする画像サイズの変更装置。

10

【請求項13】

請求項12において、

前記画像サイズ変更手段は、設定された横縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第1の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の水平方向のサイズを縮小して変更することを特徴とする画像サイズの変更装置。

【請求項14】

請求項13において、

前記画像サイズ変更手段は、設定された縦縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第2の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の垂直方向のサイズを縮小して変更することを特徴とする画像サイズの変更装置。

20

【請求項15】

請求項14において、

前記画像サイズ変更手段は、

前記水平方向にて前記画像サイズを変更する水平方向変更手段と、

前記垂直方向にて前記画像サイズを変更する垂直方向変更手段と、

を有し、

前記水平及び垂直方向変更手段の少なくとも一方は、

前記水平または垂直方向で $n$  ( $n$ は自然数)番目の画素のデータが入力される第1のバッファと、

前記水平または垂直方向で $(n+1)$ 番目の画素のデータが入力される第2のバッファと、

30

前記 $n$ 番目及び $(n+1)$ 番目の各画素のデータを平均化する演算部と、

前記演算部の出力が入力される第3のバッファと、

前記第1～第3のバッファの出力のいずれか一つを選択するセレクトと、

を有することを特徴とする画像サイズの変更装置。

【請求項16】

請求項15において、

拡大倍率の時には、前記セレクトは、前記補間画素に対して、前記第3のバッファの出力を選択して出力することを特徴とする画像サイズの変更装置。

【請求項17】

40

請求項15または16において、

縮小倍率の時には、前記セレクトは、前記間引き画素に隣接する画素に対して、前記第3のバッファの出力を選択して出力することを特徴とする画像サイズの変更装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばMPEG (Motion Picture Coding Experts Group) 等にて圧縮または伸張された処理履歴を有す原画像のサイズを変更する画像サイズ変更方法及び装置に関する。

【0002】

50

**【背景技術及び発明が解決しようとする課題】**

従来、画像サイズを拡大させるには、ある画素間の補間画素にデータを補間させ、画像サイズを縮小させるには間引き画素のデータを欠落させていた。

**【0003】**

しかし、この手法を、例えばMPEG4にて圧縮または伸張された処理履歴を有する画像に採用すると、画面がちらついたり、粗さが目立つようになり、画質が劣化するという問題があった。

**【0004】**

本発明者等は、この画質の劣化の原因が、圧縮または伸張処理時に、1フレームを複数に分割した単位エリア毎に処理していることに関連していることを見出した。

10

**【0005】**

そこで、本発明の目的は、単位エリア毎に圧縮または伸張された処理履歴を有する原画像を、画質を劣化することなく拡大または縮小させることができる画像サイズの変更方法及び装置を提供することにある。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明の一態様に係る画像サイズの変更方法は、1フレームを複数に分割した各単位エリア毎に処理された原画像を記憶する工程と、設定された横拡大倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の所定の画素間の補間画素にデータを補間して、前記原画像の少なくとも水平方向のサイズを拡大して変更する工程とを有する。前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの水平方向で隣接する2つの前記単位エリア間の垂直仮想境界線に沿って配列された複数の第1の境界画素を含む。前記画像サイズ変更工程では、前記複数の第1の境界画素を含まない画素間に前記補間画素を設定する。本発明の他の態様は、この方法を実施する装置を定義している。

20

**【0007】**

本発明方法及び装置の処理対象となる原画像は、1フレームを複数に分割した各単位エリア毎に処理された処理履歴を有する。この各単位エリアは、1フレーム中の水平方向または垂直方向にて他の単位エリアと隣接している。水平方向で隣合う2つの単位エリアでは、その間の垂直仮想境界線に沿って配列されている一方の単位エリア内の第1の境界画素と、他方の単位エリア内の第1の境界画素とは、処理単位が異なるので、隣合う画素同士であってもデータの相関が比較的少なくなる。

30

**【0008】**

よって、第1の境界画素のデータを用いて補間画素用の補間データとすると、2つの単位エリアの境界が強調処理され、垂直仮想境界線が画面上で目立つようになってしまう。

**【0009】**

本発明では、第1の境界画素のデータが補間データとして利用されることを禁止しているので、画像サイズを水平方向にて拡大しても画質を維持することができる。

**【0010】**

本発明は、原画像を垂直方向に拡大させる時にも適用できる。この場合、前記原画像の前記各単位エリアは、前記1フレームの垂直方向で隣接する2つの前記単位エリア間の水平仮想境界線に沿って配列された複数の第2の境界画素を含んでいる。そして、前記画像サイズ変更工程は、設定された縦拡大倍率に従って、前記複数の第2の境界画素を含まない画素間に前記補間画素を設定する。こうして、第2の境界画素のデータが補間データとして利用されることを禁止しているので、画像サイズを垂直方向にて拡大しても画質を維持することができる。

40

**【0011】**

本発明は、原画像を水平方向にて縮小させる時にも適用できる。この場合、前記画像サイズ変更工程は、設定された横縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第1の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の水平方向のサイズを縮小して変更する。こうして、第1の境界画素のデータが間引きされることを禁止

50

しているので、画像サイズを水平方向にて縮小しても画質を維持することができる。

【0012】

本発明は、原画像を垂直方向にて縮小させる時にも適用できる。この場合、前記画像サイズ変更工程は、設定された縦縮小倍率に従って、前記原画像の前記各単位エリア中の前記複数の第2の境界画素以外の間引き画素のデータを間引いて、前記原画像の垂直方向のサイズを縮小して変更する。こうして、第2の境界画素のデータが間引きされることを禁止しているので、画像サイズを垂直方向にて縮小しても画質を維持することができる。

【0013】

単位エリア毎に処理された処理履歴を有する原画像として、例えばMPEG方式にて圧縮または伸張処理された画像を挙げることができる。

10

【0014】

MPEG方式にて圧縮または伸張処理された原画像は、離散コサイン変換または逆離散コサイン変換時に、8画素×8画素の大きさの1ブロック単位で処理されている。この場合は、前記単位エリアを前記1ブロックと一致させればよい。

従って、1フレーム中の水平及び垂直方向にて、 $(n \times 8)$ 番目の画素と、 $(n \times 8 + 1)$ 番目の画素が境界画素となる。ただし、 $n$ は自然数である。

【0015】

MPEG方式にて圧縮または伸張処理された原画像は、動き補償または逆動き補償の処理時に、16画素×16画素の大きさの1マクロブロック単位で処理されている。よって、前記単位エリアを1マクロブロックと一致させてもよい。この場合は、1フレーム中の水平及び垂直方向にて、 $(n \times 16)$ 番目の画素と、 $(n \times 16 + 1)$ 番目の画素が境界画素となる。

20

【0016】

前記データの補間を実施する工程は、補間画素のデータを、補間画素と隣接する複数画素の各データを用いて平均化する工程を含むことができる。あるいは、前記データの間引きを実施する工程は、間引画素に隣接する画素のデータであって、前記複数の第1または第2の境界画素以外のデータを、間引画素のデータを用いて平均化する工程を含むことができる。こうすると、平均化しない場合と比較して、輝度または色強調が緩和されて、原画像に近い画質を維持することができる。

【0017】

なお、前記原画像がカラー画像の場合、RGB成分の画像をサイズ変更しても良いが、YUV成分から成るカラー画像を対象としても良い。後者の場合、前記平均化工程は、色に対する感覚が支配的なY成分についてのみ実施されてもよい。

30

【0018】

ここで、本発明の他の態様に係る画像サイズの変更装置では、前記画像サイズ変更手段は、前記水平方向にて前記画像サイズを変更する水平方向変更手段と、前記垂直方向にて前記画像サイズを変更する垂直方向変更手段とを有することができる。

【0019】

この場合、前記水平及び垂直方向変更手段の少なくとも一方は、前記水平または垂直方向で $n$  ( $n$ は自然数)番目の画素のデータが入力される第1の水平バッファと、前記水平または垂直方向で $(n + 1)$ 番目の画素のデータが入力される第2の水平バッファと、前記 $n$ 番目及び $(n + 1)$ 番目の各画素のデータを平均化する演算部と、前記演算部の出力が入力される第3の水平バッファと、前記第1～第3のバッファの出力のいずれか一つを選択するセクタとを有することができる。

40

【0020】

前記倍率が拡大倍率の時には、前記セクタは、前記補間画素に対して、前記第3の水平バッファの出力を選択して出力すればよい。一方、前記倍率が縮小倍率の時には、前記間引き画素に隣接する画素に対して、前記第3の水平バッファの出力を選択して出力すればよい。

【0021】

50

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

## 【0022】

## (携帯電話機の概要)

図1は、本発明が適用される電子機器の一例である携帯電話機のブロック図である。図1において、この携帯電話機10は、通信機能部20と付加機能部30とに大別される。通信機能部20は、アンテナ21にて送受信される信号(圧縮動画像を含む)を処理する公知の各種ブロックを有する。通信機能部20の全ブロックの説明は省略するが、ベースバンドLSI22は、主として音声などを処理するプロセッサであり、携帯電話10には必ず搭載されている。このベースバンドLSI22には、ベースバンドエンジン(BBE)やアプリケーションプロセッサ等が搭載されている。これらのプロセッサ上のソフトウェアにより、図2(A)に示すMPEG4の圧縮(エンコード)処理のうち、可変長符号(VLC: Variable Length Code)への符号化(Encode)、スキャン(Scan)、ACDC(交流・直流成分)予測及びレートコントロール(Rate Control)が実施されるようになっている。さらに、ベースバンドLSI22に搭載されたプロセッサ上のソフトウェアにより、図2(B)に示すMPEG4の伸張(デコード)処理のうち、可変長符号(VLC)の復号(Decode)、逆スキャン(Reverse Scan)及び逆ACDC(交流・直流成分)予測が実施されるようになっている。MPEG4のデコード及びエンコードの他の処理については、付加機能部30に設けられたハードウェアにて実施される。

10

## 【0023】

付加機能部30は、通信機能部20のベースバンドLSI21に接続されたホストCPU(中央演算ユニット)31を有する。このホストCPU31にはLCDコントローラLSI32が接続されている。このLCDコントローラLSI32には、画像表示部としての液晶表示装置(LCD)33と、撮像部としてのCCDカメラ34とが接続されている。MPEG4のデコード及びエンコードのうちのハードウェア処理と、画像サイズの変更のためのハードウェア処理とについては、LCDコントローラLSI32に設けられたハードウェアにて実施される。

20

## 【0024】

## (MPEG4のエンコード及びデコード)

ここで、図2(A)及び図2(B)に示すMPEG4のエンコード及びデコードの各処理について簡単に説明する。この処理の詳細については、例えば日本実業出版社の「JPEG&MPEG 図解でわかる画像圧縮技術」(越智宏、黒田英夫の共著)に説明されているので、本発明に関する処理についてのみ主として説明する。

30

## 【0025】

図2(A)に示す圧縮(エンコード)処理では、まず、連続する2枚の画像間の動き検出(ME: Motion Estimation)が実施される(ステップ1)。具体的には2枚の画像間の同一画素同士の差分を求める。2枚の画像での静止画領域では差分が0になるので、情報を少なくでき、この静止画領域のゼロデータに加え、動画領域の差分(プラス・マイナス成分)が動き検出後の情報となる。

## 【0026】

次に、離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)が実施される(ステップ2)。この離散コサイン変換(DCT)は、図3に示す8画素×8画素の1ブロック単位にて演算され、1ブロック毎にDCT係数を求めるものである。離散コサイン変換後のDCT係数は、1ブロック内の画像の濃淡変化を、全体の明るさ(DC成分)と空間周波数(AC成分)とで表わしたものである。図4は、8×8画素の1ブロック内のDCT係数の一例を示している(上述の図書の第116頁の図5-6を引用)。その左上隅のDCT係数がDC成分を示し、それ以外のDCT係数がAC成分を示す。なお、AC成分のうち、高周波成分を省略しても画像認識への影響が少ない。

40

## 【0027】

次に、DCT係数の量子化が行われる(ステップ3)。この量子化は、1ブロック内の各

50

DCT係数を、量子化テーブル中の対応する位置の量子化ステップ値で除算して、情報量を少なくするために実施される。例えば、図4のDCT係数を図5の量子化テーブルを用いて量子化した1ブロック内のDCT係数を図6に示す(上述の図書の第117頁の図5-9及び図5-10を引用)。図6に示す通り、特に、高周波成分のDCT係数を量子化ステップ値で除算し、その小数点以下を四捨五入すると、ほとんどがゼロデータとなり、情報量が大幅に減少している。

#### 【0028】

このエンコード処理には、処理フレームと次フレームとの間で上述の動き検出(ME)を実施するために、帰還ルートが必要となる。この帰還ルートでは、図2(A)に示すように、逆量子化(iQ)、逆DCT及び動き補償(MC: Motion Compensation)が実施される(ステップ4~6)。なお、動き補償の詳細な動作については省略するが、この処理は図3に示す16画素×16画素の1マクロブロック単位で実施される。

10

#### 【0029】

上述したステップ1~6の処理は、本実施形態のLCDコントローラLSI32に設けられたハードウェアにて実施される。

#### 【0030】

次に、図1のベースバンドLSI22に搭載されたプロセッサ上のソフトウェアにより実施されるACDC(交流・直流成分)予測、スキャン(Scan)、可変長符号(VLC: Variable Length Code)への符号化(Encode)及びレートコントロール(Rate Control)について説明する。

20

#### 【0031】

図2(A)のステップ7で実施されるACDC(交流・直流成分)予測及びステップ8で実施されるスキャンは、共にステップ9の可変長符号の符号化に必要な処理である。なぜなら、ステップ9の可変長符号への符号化は、DC成分については隣接ブロック間での差分を符号化し、AC成分についてはブロック内を周波数が低い側から高い側に向けてスキャン(ジグザグスキャンとも称する)して符号化の順序を決める必要があるからである。

#### 【0032】

ステップ9の可変長符号への符号化とは、エントロピー符号化とも称され、符号化原理として、出現頻度の多いものは少ない符号で表すように符号化するものである。ステップ7, 8での結果を利用して、DC成分について隣接ブロック間での差分を符号化し、AC成分についてはスキャンされた順番で低周波側から高周波側から順にDCT係数値を符号化する。

30

#### 【0033】

ここで、画像信号は、その画像の複雑さや動きの激しさによって情報の発生量が変動する。この変動を吸収し、一定の伝送速度で伝送するには符号発生量の制御が必要であり、これがステップ10のレートコントロールである。レートコントロールのために通常バッファメモリが設けられ、そのバッファメモリがオーバフローしないように蓄積情報量を監視し、情報発生量を抑えるようにする。具体的には、ステップ3での量子化特性を粗くして、DCT係数値を表すビット数を減らしている。

#### 【0034】

40

図2(B)は圧縮された動画の伸張(デコード)処理を示し、このデコード処理は図2(A)のエンコード処理を逆順でかつ逆処理することで達成される。

なお、図2(B)中の「ポストフィルタ」とは、ブロックノイズを消去するためのフィルタである。このデコード処理でも、VLC復号化(ステップ1)、逆スキャン(ステップ2)及び逆ACDC予測(ステップ3)がソフトウェア処理され、逆量子化以降の処理がハードウェア処理される(ステップ4~8)。

#### 【0035】

(圧縮画像の伸張のための構成及び動作)

図7は、図1に示すLCDコントローラLSI32の機能ブロック図である。

なお、図7は圧縮動画のデコード処理部と画像サイズの変更部に関するハードウェア

50

を示している。このLCDコントローラLSI32は、図2(B)のステップ4~8を実施する第1のハードウェア処理部40、データ記憶部50及び画像サイズを変更する第2のハードウェア処理部80を有する。この第2のハードウェア処理部80は、水平方向サイズ変更部81および垂直方向サイズ変更部82を有する。また、このLCDコントローラLSI32は、ホストインターフェース60を介してホストCPU31に接続される。ベースバンドLSI22内にはソフトウェア処理部70が設けられる。このソフトウェア処理部70は、図2(B)のステップ1~3を実施する。このソフトウェア処理部70もまた、ホストCPU31に接続されている。

#### 【0036】

まず、ソフトウェア処理部70について説明する。このソフトウェア処理部70は、ハードウェアとしてCPU71と画像処理プログラム格納部72とを有する。CPU71は、格納部72に格納された画像処理プログラムに従って、図1のアンテナ21から入力された圧縮動画像に対して、図2(B)に示すステップ1~3を実施する。CPU71はさらに、図2(B)のステップ3の処理済データを圧縮するデータ圧縮部71Aとして機能する。圧縮されたデータは、ホストCPU31、ホストインターフェース60を介して、LCDコントローラ32内のデータ記憶部50(例えばSRAMなど)に設けられた圧縮データ用記憶領域51に格納される。

#### 【0037】

一方、LCDコントローラ32内に設けられた第1のハードウェア処理部40は、圧縮データ用記憶領域51からの圧縮データを伸張するデータ伸張部41を有する。この第1のハードウェア処理部40には、図2(B)のステップ4~7の各処理を実施するための処理部42~45が設けられている。ポストフィルタ45にてブロックノイズが除去された動画像データは、データ記憶部50内の表示用記憶領域52内に格納される。色情報変換処理部46は、表示用記憶領域52内に格納された画像情報に基づいて、図2(B)のステップ8のYUV/RGB変換を実施する。処理部46の出力は、LCDインターフェース47を介してLCD33に供給され、表示駆動に供される。なお、表示用記憶領域52は、少なくとも1フレーム分の動画像を記憶する容量を有する。表示用記憶領域52は、好ましくは2フレーム分の動画像を記憶する容量を有し、動画像をより円滑に表示できるようにしても良い。

#### 【0038】

(画像サイズ変更の原理)

次に、画像サイズを変更する第2のハードウェア処理部80での画像サイズの変更原理について、図8及び図9を参照して説明する。図8は原画像サイズを1.25倍に拡大し、図9は原画像サイズを0.75倍に縮小する動作原理をそれぞれ示している。

#### 【0039】

図8に示すように、原画像サイズを縦横1.25倍に拡大するには、8×8画素の1ブロックを、10×10画素に拡大すればよい。このために、図8に示すように、1ブロック内の縦横の各々で、1~8番目の画素のうち2つの画素のデータを2つの補間画素100のデータとして繰り返し用いればよい(画素ダブリングと称する)。

#### 【0040】

一方、原画像サイズを縦横0.75倍に縮小するには、図9に示すように、1ブロック内の縦横の各々で、1~8番目の画素のうち2つの画素を間引き画素110として間引いて、2画素分のデータを欠落させればよい。

#### 【0041】

ここで、本実施形態では、原画像の各1ブロック(単位エリア)は、図8及び図9に示すように、1フレームの水平方向で隣接する2つのブロック間の垂直仮想境界線VVBLに沿って配列された複数の第1の境界画素120を含んでいる。同様に、1フレームの垂直方向で隣接する2つのブロック間の水平仮想境界線HVBLに沿って配列された複数の第2の境界画素130を含んでいる。

#### 【0042】

10

20

30

40

50



拡大画像を示す図8の画像の水平方向では、複数の第1の境界画素120を含まない画素間に、2つの水平補間画素100A, 100Bを設定する。図8では、原画像の1ブロック内にて、水平方向で2番目(例えばA2)と3番目(例えばA3)との間に第1の水平補間画素100Aが、水平・垂直方向で6番目(例えばA6)と7番目(例えばA7)との間に第2の水平補間画素100Bが設けられている。図8では、第1, 第2の水平補間画素100A, 100Bの各データは、水平方向で2番目(例えばA2)または6番目(例えばA6)の画素のデータをダブリングすることで形成されている。

#### 【0043】

拡大画像を示す図8の画像の垂直方向では、複数の第2の境界画素130を含まない画素間に、2つの垂直補間画素100C, 100Dを設定する。図8では、原画像の1ブロック内にて、垂直方向で3番目(例えばC1)と4番目(例えばD1)との間に第1の垂直補間画素100Cが、垂直方向で5番目(例えばE1)と6番目(例えばF1)との間に第2の垂直補間画素100Dが設けられている。図8では、第1, 第2の垂直補間画素100C, 100Dの各データは、垂直方向で3番目(例えばC1)または5番目(例えばE1)の画素のデータをダブリングすることで形成されている。

#### 【0044】

一方、縮小画像を示す図9の画像の水平方向では、複数の第1の境界画素120以外の位置に指定された2つの水平間引き画素110A, 110Bが間引かれている。図9では、原画像の1ブロック内にて、水平方向で3番目(A3, B3, ... H3)の第1の水平間引き画素110Aと、水平方向で6番目(A6, B6, ... H6)の第2の水平間引き画素110Bとがそれぞれ間引かれている。

#### 【0045】

縮小画像を示す図9の画像の垂直方向では、複数の第2の境界画素130以外の位置に指定された2つの垂直間引き画素110C, 110Dが間引かれている。図9では、原画像の1ブロック内にて、垂直方向で3番目(C1, C2, ... C8)の第1の垂直間引き画素110Cと、垂直方向で6番目(F1, F2, ... F8)に第2の垂直間引き画素110Dとがそれぞれ間引かれている。

#### 【0046】

ここで、原画像を水平方向で拡大・縮小する時に、第1の境界画素120のデータを用いて補間し、あるいは第1の境界画素120を間引くと、2つの単位エリアの境界が強調処理され、垂直仮想境界線VVB Lが画面上で目立つようになってしまう。本実施形態では、第1の境界画素120のデータが補間データとされたり間引かれたりすることを禁止しているので、画像サイズを水平方向にて拡大・縮小しても画質を維持することができる。

#### 【0047】

同様に、原画像を垂直方向で拡大・縮小する時に、第2の境界画素130のデータを用いて補間し、あるいは第2の境界画素130を間引くと、2つの単位エリアの境界が強調処理され、水平仮想境界線HVB Lが画面上で目立つようになってしまう。本実施形態では、第2の境界画素130のデータが補間データとされたり間引かれたりすることを禁止しているので、画像サイズを垂直方向にて拡大・縮小しても画質を維持することができる。

#### 【0048】

図10及び図11は、図8及び図9にさらに、データ平均化の手法を取り入れた時の拡大・縮小動作を示している。図10では、補間画素100A~100Dが、その前後の画素を平均化したデータとされている。

#### 【0049】

ここで、拡大画像の1ブロックの水平方向で例えば第3, 5列目の画素データA3, A4間にある補間画素データ $A_{A34}$ とは、 $A_{A34} = (A3 + A4) / 2$ の意味である。同様に、1ブロックの垂直方向で例えば第3, 5行目の画素データC1, D1間にある補間画素データ $A_{D C1}$ とは、 $A_{D C1} = (C1 + D1) / 2$ の意味である。

#### 【0050】

このように、補間画素データをその両隣の画素データにて平均化することで、図8のよう

10

20

30

40

50

に画素データをダブリングさせたものと比較すれば、輝度または色強調が緩和される。特に、輪郭部などにて色または輝度が激しく変化する部分について、その変化が滑らかになって原画像の画質を維持できる。

#### 【0051】

一方、図9にて間引き画素の隣にある画素は、図11に示すように平均化される。例えば、図9の間引き画素データA3の左隣にある画素データA4は、図11では間引き画素データA3を用いて画素データ $A_{A34}$ に平均化されている。

この画素データ $A_{A34}$ とは、 $A_{A34} = (A3 + A4) / 2$ の意味である。縮小画像において間引き画素データを用いて残存画素データを平均化することで、拡大画像と同じく、原画像の画質を維持できる。

10

#### 【0052】

(第2のハードウェア処理部の構成及び動作)

図12は、図7に示す第2のハードウェア処理部80内に設けられた、水平方向サイズ変更部81及び垂直方向サイズ変更部82の一方または双方に設けられる構成を示すブロック図である。

#### 【0053】

図12において、第1のバッファ90には、図7の表示用記憶領域52より水平または垂直方向で $n$  ( $n$ は自然数)番目の画素のデータが入力される。第2のバッファ91には、図7の表示用記憶領域52より水平または垂直方向で $(n+1)$ 番目の画素のデータが入力される。演算部92は、 $n$ 番目及び $(n+1)$ 番目の各画素のデータを平均化する。第3のバッファ93には、演算部92の出力が入力される。セレクタ94は、第1～第3のバッファ90, 91, 93の出力のいずれか一つを選択する。セレクタ94の出力は、図7の表示用記憶領域52内の所定のアドレスに記憶される。これらの各ブロック90～94は、クロック生成部95からのクロックに同期して動作するようになっている。

20

#### 【0054】

図12に示すサイズ変更部の基本的動作を図13を参照して説明する。図13は、そのセレクタ出力の通り、1ブロック内にて3番目と4番目の画素データA3, A4間に補間画素データ $A_{A34}$ を補間して拡大する場合の動作を示している(拡大倍率9/8)。

#### 【0055】

図13に示すように、第1～第3のバッファ90, 91, 93には、原則として2クロック分の時間だけデータが書き込まれ、セレクタ94は1クロックに1回、第1～第3のバッファ90, 91, 93のいずれかの出力を選択して出力する。

30

#### 【0056】

具体的には、まず画素データA1が第1のバッファ90に書き込まれ、次の画素データA2が演算部92に入力されると同時に、第1のバッファ90からの画素データA1が演算部92に入力される。演算部92では、 $A_{A12} = (A1 + A2) / 2$ の平均化を行う。この平均化データ $A_{A12}$ は、2番目のクロックに従って画素データA2が第2のバッファ91に書き込まれると同時に、第3のバッファ93に書き込まれる。以下、画素データは交互に第1, 第2のバッファ90, 91に書き込まれ、同様の動作が繰り返される。

#### 【0057】

セレクタ94は、最初のクロックに従って第1のバッファ90に書き込まれた画素データA1を選択して出力する。次のクロックでは、第2のバッファ91からの画素データA2を選択する。3番目のクロックでは、第1のバッファ90からの画素データA3を選択する。次に補間画素のデータとして、第3のバッファ93からの平均化データ $A_{A34}$ を選択する。以降、各ブロック毎に同じ動作を繰り返す。

40

#### 【0058】

ここで、補間画素データを1回選択すると、以降のクロック同期を修正する必要があり、図13では省略しているが、画素データA12, A13については例外的に3クロック分だけ対応するバッファに書き込んでおく必要がある。

#### 【0059】

50

この例外的動作を利用して、図 10 に示す 1.25 倍の拡大画像を生成する場合について、図 14 を参照して説明する。

#### 【0060】

図 14 では、図 10 にて説明した通り、1 ブロックの例えば水平方向にて 2 つの補間画素 100A, 110B のデータ  $A_{A34}$ ,  $A_{A56}$  を生成する必要がある。このために、画素データ A4 ~ A7 及び平均化データ  $A_{A34}$ ,  $A_{A56}$  については、対応するバッファに 3 クロック分の時間だけ格納される。画素データ A5 を 2 クロック分だけ格納すると、平均化データ  $A_{A56}$  を生成する時に画素データ A5 がバッファ内に存在しなくなってしまうからである。他の一部の画素データも、タイミング合わせのために、3 クロック分だけ対応するバッファに格納される。

10

#### 【0061】

図 15 は、図 11 に示す 0.75 倍の縮小画像を生成する場合の動作を示している。この場合、原則通り、各バッファ 90, 91, 93 には 2 クロック分の時間だけデータが格納されればよい。ただし、図 15 に示すように、セクタ 94 から平均化データ  $A_{A34}$  を選択した後、1 クロック分待機した後に、次の画素データを選択するようにしている。

#### 【0062】

ここで、本実施形態では、図 7 に示す通り、YUV 成分から成るカラー画像を原画像として、そのサイズを拡大または縮小しようとしている。図 7 では、LCD33 に出力する前に RGB への変換を実施しているからである。もちろん、RGB 画像を原画像としてもよい。

20

#### 【0063】

ここで、YUV 成分の原画像の場合、Y 成分が U, V 成分に比べ色に対する感覚を大きく支配する。そこで、Y 成分についてのみ、図 10 に示すように補間画素データを平均化し、U, V 成分については補間画素について平均化せずに、図 8 に示すように先行画素をダブリングするだけでも良い。このようにすると、平均化のための演算対象が減少するので、より高速処理が可能となる。

#### 【0064】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。本発明が適用される電子機器は携帯電話機に限定されず、他の電子機器特に携帯機器に好適に適用できる。また、原画像の処理履歴である圧縮・伸張手法については MPEG4 方式に限定されず、単位エリア毎の処理を含む他の圧縮・伸張方式であっても良い。また、上述した実施形態では、横拡大倍率 = 縦拡大倍率 = 1.25、横縮小倍率 = 縦縮小倍率 = 0.75 としたが、これは一例に過ぎず、機器にて設定可能な種々の倍率に適用でき、必ずしも縦・横で拡大または縮小倍率を一致させる必要もない。

30

#### 【0065】

また、例えば 1.25 倍に拡大する際に、1 ブロック内の原画像中の画素 (12345678) に対して、1223456778、1233456678 など、補間画素の設定箇所は境界画素以外であれば任意に設定できる。例えば 0.75 倍に縮小する時も、124578、134568 など、間引き画素の設定箇所は境界画素以外であれば任意に設定できる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明が適用される電子機器の一例である携帯電話機の概略ブロック図である。

【図 2】 図 2 (A) は MPEG エンコーダでの処理手順を、図 2 (B) は MPEG デコーダでの処理手順をそれぞれ示すフローチャートである。

【図 3】 MPEG エンコーダ、デコーダでの処理単位である 1 ブロック及び 1 マクロブロックを示す図である。

【図 4】 離散コサイン変換 (DCT) にて得られる DCT 係数の一例を示す図である。

【図 5】 量子化の際に用いられる量子化テーブルの一例を示す図である。

50

【図 6】 図 4 の D C T 係数を図 5 の量子化テーブル中の数値にて除算して得られる量子化された D C T 係数 ( Q F データ ) を示す図である。

【図 7】 図 1 中の部材のうち、 M P E G デコーダに関する構成を説明するためのブロック図である。

【図 8】 拡大倍率を 1 . 2 5 倍とした時の動作を説明するための図である。

【図 9】 縮小倍率を 0 . 7 5 倍とした時の状態を説明するための図である。

【図 1 0】 図 1 0 中の補間画素データを平均化した拡大画像を示す図である。

【図 1 1】 図 1 1 中の間引き画素のデータにより残存画素を平均化した縮小画像を示す図である。

【図 1 2】 図 7 中の水平・垂直方向サイズ変更部の一例を示すブロック図である。

10

【図 1 3】 図 1 2 に示す回路の基本動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 4】 図 1 2 の回路を用いて図 1 0 に示す拡大画像のデータを生成する動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 5】 図 1 2 の回路を用いて図 1 1 に示す縮小画像のデータを生成する動作を示すタイミングチャートである。

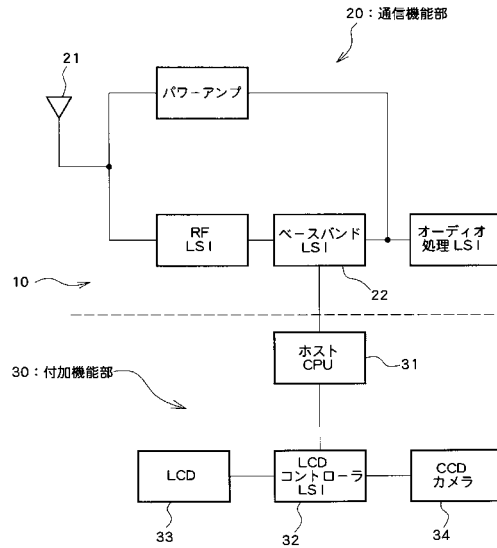
【符号の説明】

1 0 携帯電話機、 2 0 通信機能部、 2 1 アンテナ、 2 2 ベースバンド L S I、 3 0 付加機能部、 3 1 ホスト C P U、 3 2 L C D コントローラ、 3 3 L C D ( 画像表示部 )、 3 4 C C D カメラ ( 撮像部 )、 4 0 第 1 のハードウェア処理部、 4 1 データ伸張部、 4 2 逆量子化部、 4 3 逆 D C T 処理部、 4 4 動き補償処理部、 4 5 ポストフィルタ、 4 6 色情報変換処理部、 4 7 L C D インターフェース、 5 0 データ記憶部、 5 1 圧縮データ用記憶領域、 5 1 A 第 1 のフレームメモリ、 5 1 B 第 2 のフレームメモリ、 5 2 表示用記憶領域、 6 0 ホストインターフェース、 7 0 ソフトウェア処理部、 7 1 C P U、 7 1 A データ圧縮部、 7 2 画像処理プログラム格納部、 8 0 第 2 のハードウェアブロック、 8 1 水平方向サイズ変更部、 8 2 垂直方向サイズ変更部、 9 0 第 1 のバッファ、 9 1 第 2 のバッファ、 9 2 演算部、 9 3 第 3 のバッファ、 9 4 セレクタ、 9 5 クロック生成部、 1 0 0 A , 1 0 0 B 水平補間画素、 1 0 0 C , 1 0 0 D 垂直補間画素、 1 1 0 A , 1 1 0 B 水平間引き画素、 1 1 0 C , 1 1 0 D 垂直間引き画素、 1 2 0 第 1 の境界画素、 1 3 0 第 2 の境界画素、 V V B L 垂直仮想境界線、 H V B L 水平仮想境界線

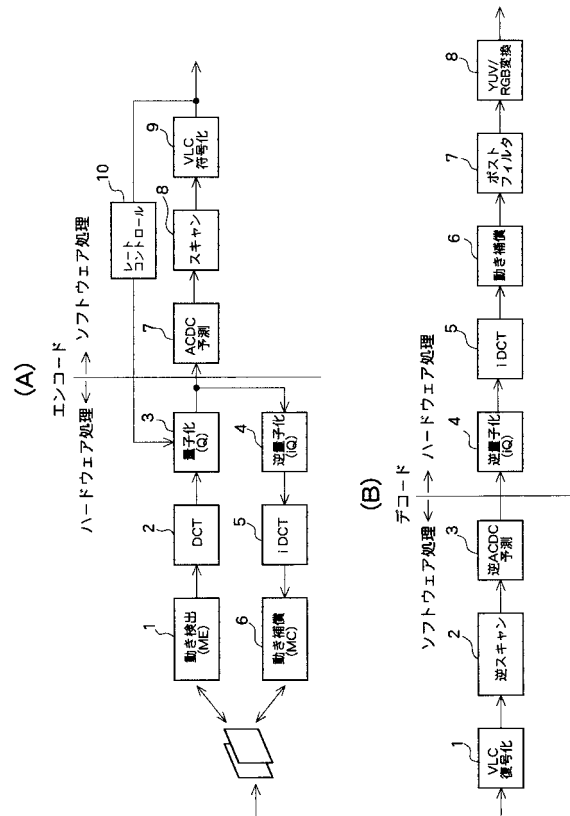
20

30

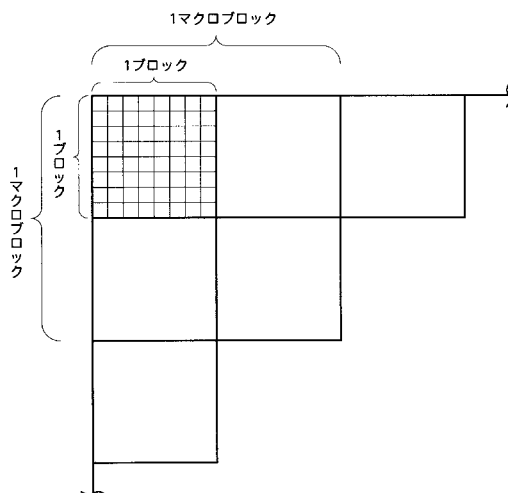
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

Figure 4 is a table showing the DCT coefficients (DCT係数) for a 16x16 pixel block. The table is organized by frequency (高周波) and is divided into two main sections: (A) エンコード (Encoding) and (B) デコード (Decoding).

	高周波	
224	130	40
41	-34	-14
-7	10	-12
22	-7	9
-8	4	-6
5	2	-1
4	-5	3
-5	5	-2

【図 5】

量子化テーブル

Figure 5 is a table showing the quantization table (量子化テーブル) for a 16x16 pixel block. The table is organized by frequency (高周波) and is divided into two main sections: (A) エンコード (Encoding) and (B) デコード (Decoding).

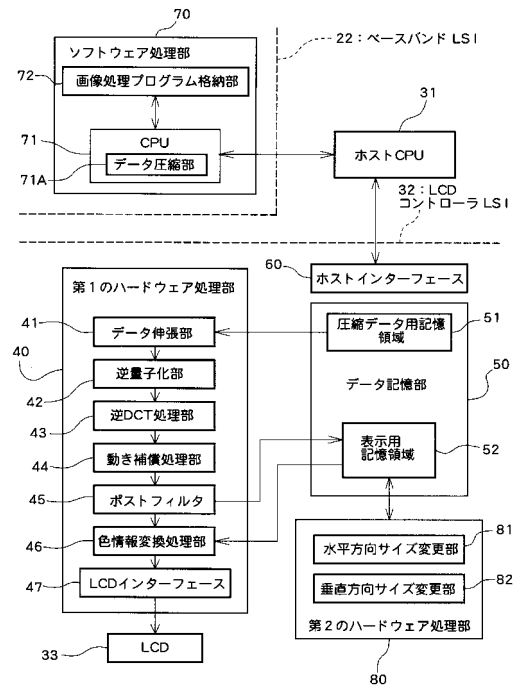
8	6	5	8	12	20	26	30
6	6	7	10	13	29	30	28
7	7	8	12	20	29	35	28
7	9	11	15	26	44	40	31
9	11	19	28	34	55	52	39
12	18	28	32	41	52	57	46
25	32	39	44	52	61	60	51
36	46	48	49	56	50	52	50

【図 6】

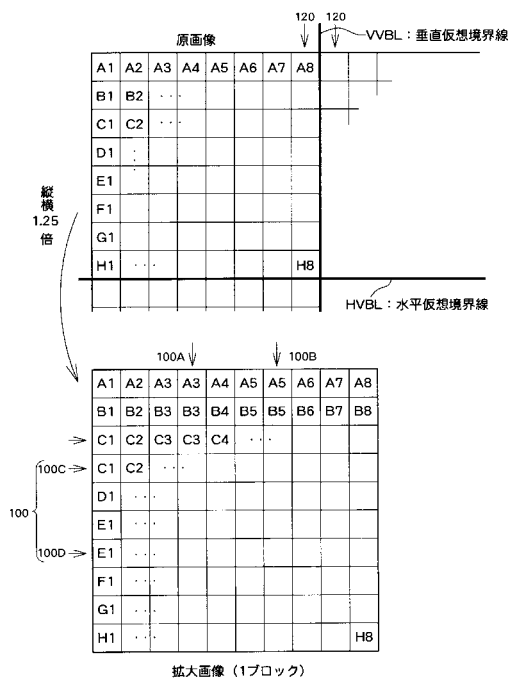
量子化されたDCT係数 (QFデータ)

28	22	8	2	1	0	0	0
7	-6	-2	-1	0	0	0	0
-1	1	-2	0	0	0	0	0
3	-1	1	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

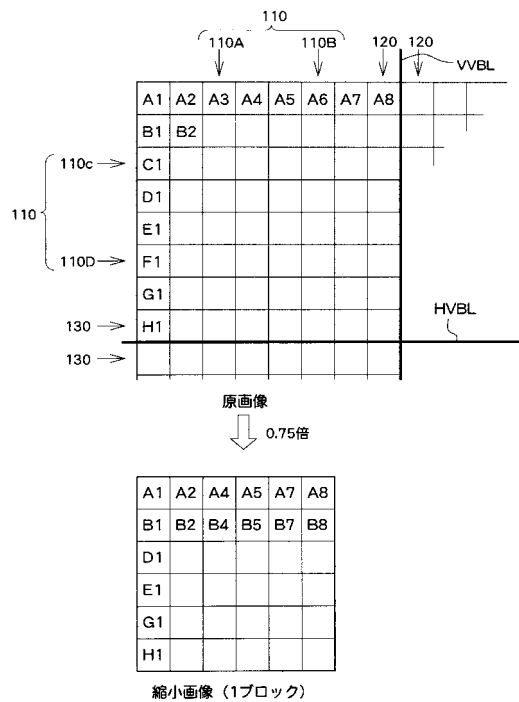
【図 7】



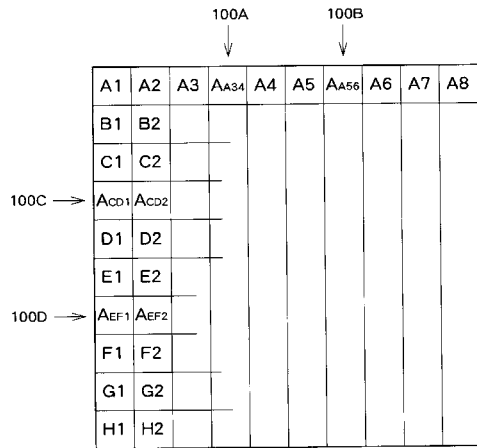
【図 8】



【図 9】



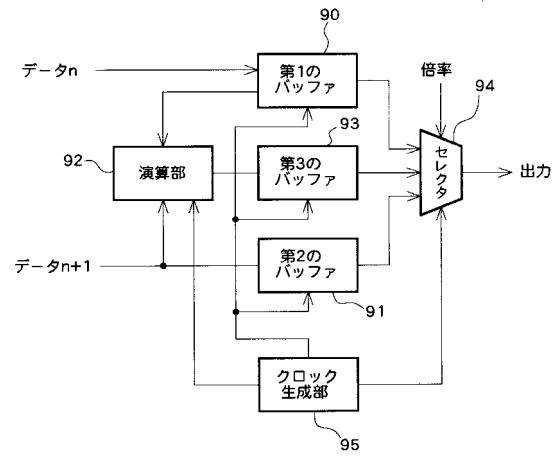
【図 10】



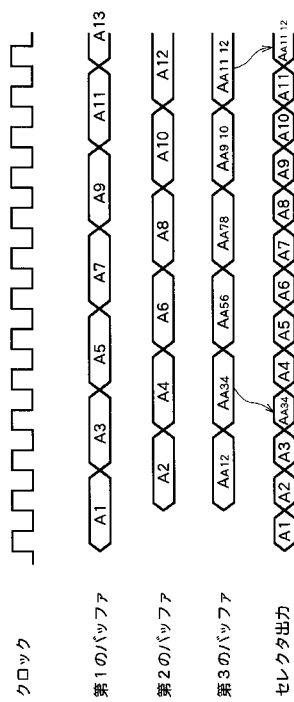
【図 11】

A1	A2	A <sub>A34</sub>	A <sub>A56</sub>	A7	A8
B1	B2	A <sub>B34</sub>	A <sub>B56</sub>	B7	B8
A <sub>CD1</sub>	A <sub>CD2</sub>	...	...	A <sub>CD7</sub>	A <sub>CD8</sub>
A <sub>EF1</sub>	A <sub>EF2</sub>	...	...		
G1	G2	...	...		
H1	H2	...	...		

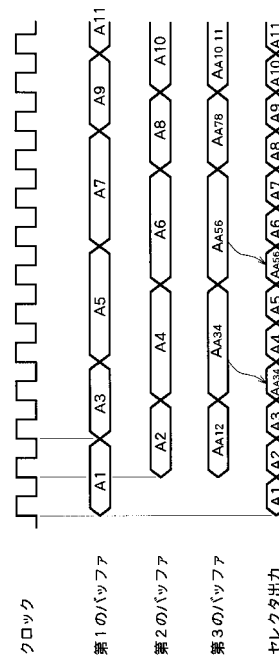
【図 12】



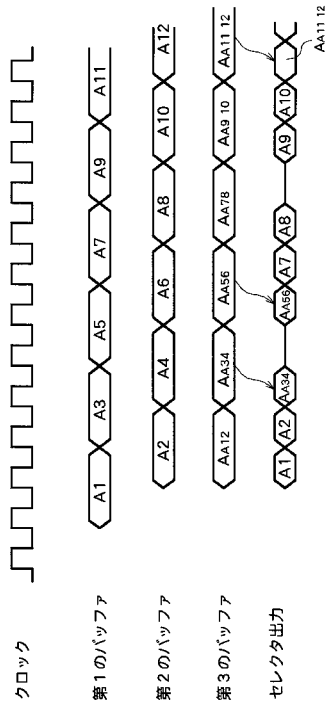
【図 13】



【図 14】



【図 15】





---

フロントページの続き(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

G 0 9 G 5/00 5 5 5 A

審査官 小川 浩史

- (56)参考文献 特開平 8 - 2 8 6 6 5 8 ( J P , A )  
特開平 8 - 2 8 7 2 4 4 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 5 3 5 3 2 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 2 5 2 3 5 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 2 0 4 4 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 9 9 0 8 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

G09G 5/00  
H04N 1/393  
H04N 7/32  
G06T 3/40