(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3774988号

(P3774988)

(45)発行日　平成18年5月17日(2006.5.17)　(24)登録日　平成18年3月3日(2006.3.3)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H04N | 1/387 | (2006.01) | H04N | 1/387 | 101 |
| H04N | 1/41 | (2006.01) | H04N | 1/41 | B |
| H04N | 1/46 | (2006.01) | H04N | 1/41 | C |
| | | | H04N | 1/46 | Z |

請求項の数 9　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平9-121330
(22)出願日　平成9年5月12日(1997.5.12)
(65)公開番号　特開平10-313403
(43)公開日　平成10年11月24日(1998.11.24)
審査請求日　平成15年3月10日(2003.3.10)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100067736
弁理士　小池　晃
(74)代理人　100086335
弁理士　田村　榮一
(74)代理人　100096677
弁理士　伊賀　誠司
(72)発明者　堀士　賢
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　近藤　哲二郎
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】静止画撮像装置、カラー複写装置及び表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被写体の撮像光に応じた静止画信号を生成する撮像手段と、

上記撮像手段で生成された静止画信号に画像圧縮処理を施す圧縮手段と、

上記圧縮手段で生成された圧縮信号を記憶する第１の記憶手段と、

上記圧縮信号を伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の予測係数を記憶する第２の記憶手段と、

予測対象である信号周辺の、上記圧縮信号のデータパターンに対応する予測係数を上記第２の記憶手段から読み出し、読み出された上記予測係数と上記圧縮信号に基づいて推定演算して、伸長／高画質化された静止画信号を出力する伸長／高画質化処理手段とを備え、

上記予測係数は、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号から切り出されたデータに基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に上記高画質画像信号と上記低画質圧縮信号に基づいて学習して得られた伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の係数であること

を特徴とする静止画撮像装置。

【請求項２】

上記伸長／高画質化された静止画信号に基づく静止画を表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項１記載の静止画撮像装置。

【請求項３】

上記高画質化は解像度創造処理であることを特徴とする請求項１記載の静止画撮像装置。

【請求項４】

上記クラスコードは、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号を切り出し圧縮して圧縮データパターンを生成し、上記圧縮データパターンに基づいて発生されることを特徴とする請求項１記載の静止画撮像装置。

【請求項５】

静止画像を読み取って３原色信号を生成する静止画像読み取り手段と、

上記３原色信号を変換するための推定式の予測係数を記憶する記憶手段と、

上記３原色信号のデータパターンに対応する予測係数を上記記憶手段から読み出し、読み出された予測係数と上記３原色信号に基づいて推定演算をして、色差信号を出力する信号変換処理手段と、

上記色差信号に基づいてカラー静止画像を印刷する印刷手段とを備え、

上記予測係数は、３原色信号から切り出されたデータパターンに基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に３原色信号と色差信号に基づいて学習して得られた３原色信号を色差信号に変換するための推定式の係数であること

を特徴とするカラー複写装置。

【請求項６】

テーブル切換制御手段を更に備え、

上記記憶手段は予測係数を示すテーブルを複数記憶し、

上記テーブル切換制御手段は、上記記憶手段に記憶されたテーブルのいずれか１つに切り換える制御を行うこと

を特徴とする請求項５記載のカラー複写装置。

【請求項７】

入力された静止画信号に画像圧縮処理を施す圧縮手段と、

上記圧縮手段で生成された圧縮信号を記憶する第１の記憶手段と、

上記圧縮信号を伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の予測係数を記憶する第２の記憶手段と、

予測対象である信号周辺の、上記圧縮信号のデータパターンに対応する予測係数を上記第２の記憶手段から読み出し、読み出された上記予測係数と上記圧縮信号に基づいて推定演算して、伸長／高画質化された静止画信号を出力する伸長／高画質化処理手段と

上記伸長／高画質化された静止画信号に基づいて画像を表示する表示手段とを備え、

上記予測係数は、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号から切り出されたデータに基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に上記高画質画像信号と上記低画質圧縮信号に基づいて学習して得られた伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の係数であること

を特徴とする表示装置。

【請求項８】

上記高画質化は解像度創造処理であることを特徴とする請求項７記載の表示装置。

【請求項９】

上記クラスコードは、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号を切り出し圧縮して圧縮データパターンを生成し、上記圧縮データパターンに基づいて発生されることを特徴とする請求項７記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高解像度の画像を出力する静止画撮像装置、カラー複写装置及び表示装置に関する。

【０００２】

【発明が解決しようとする課題】

映像・音声・データ等を限られた伝送帯域幅で伝送するために、また、限られた容量の記録媒体に記録するために、今日では、ディジタル画像・音声圧縮技術及びディジタル伝送技術が発達している。

【０００３】

しかし、大容量の画像データを記憶するために画像データの圧縮／伸長を行う場合、伸長後の画像データは元の完全な画像データに戻るのではないため、解像度が低下して画質が劣化してしまうことがある。このとき、画像データの容量を少なくするために画素数を間引くことが考えられるが、画素数の間引かれた画像データは、低解像度で画質が悪く、元の高解像度に戻すことはできなかった。

【０００４】

また、画像データの画素数を増やすために画素数変換処理を行う場合、従来では元のデータに基づいて単に線形補間処理を行っていたため、単に画素数は増えるものの、画質のよい画像データを得ることができなかった。

【０００５】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、高解像度の画像を出力することができる静止画撮像装置、カラー複写装置及び表示装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために、本発明に係る静止画撮像装置は、被写体の撮像光に応じた静止画信号を生成する撮像手段と、上記撮像手段で生成された静止画信号に画像圧縮処理を施す圧縮手段と、上記圧縮手段で生成された圧縮信号を記憶する第１の記憶手段と、上記圧縮信号を伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の予測係数を記憶する第２の記憶手段と、予測対象である信号周辺の、上記圧縮信号のデータパターンに対応する予測係数を上記第２の記憶手段から読み出し、読み出された上記予測係数と上記圧縮信号に基づいて推定演算して、伸長／高画質化された静止画信号を出力する伸長／高画質化処理手段とを備え、上記予測係数は、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号から切り出されたデータ基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に上記高画質画像信号と上記低画質圧縮信号に基づいて学習して得られた伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の係数であることを特徴とする。

【０００７】

本発明に係るカラー複写装置は、静止画像を読み取って３原色信号を生成する静止画像読み取り手段と、上記３原色信号を変換するための推定式の予測係数を記憶する記憶手段と、上記３原色信号のデータパターンに対応する予測係数を上記記憶手段から読み出し、読み出された予測係数と上記３原色信号に基づいて推定演算をして、色差信号を出力する信号変換処理手段と、上記色差信号に基づいてカラー静止画像を印刷する印刷手段とを備え、上記予測係数は、３原色信号から切り出されたデータパターンに基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に３原色信号と色差信号に基づいて学習して得られた３原色信号を色差信号に変換するための推定式の係数であることを特徴とする。

【０００８】

本発明に係る表示装置は、入力された静止画信号に画像圧縮処理を施す圧縮手段と、上記圧縮手段で生成された圧縮信号を記憶する第１の記憶手段と、上記圧縮信号を伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の予測係数を記憶する第２の記憶手段と、予測対象である信号周辺の、上記圧縮信号のデータパターンに対応する予測係数を上記第２の記憶手段から読み出し、読み出された上記予測係数と上記圧縮信号に基づいて推定演算して、伸長／高画質化された静止画信号を出力する伸長／高画質化処理手段と上記伸長／高画質化された静止画信号に基づいて画像を表示する表示手段とを備え、上記予測係数は、高画質画像信号の画質を低下させ画像圧縮した低画質圧縮信号から切り出されたデータに基づいてクラスコードを発生し、上記クラスコード毎に上記高画質画像信号と上記低画質圧縮信号に基づいて学習して得られた伸長／高画質化された静止画信号に変換するための推定式の係数であることを特徴とする。

【０００９】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。
本発明に係る静止画撮像装置、カラー複写装置、表示装置は、図１に示す画像データ変換装置を用いたものである。最初に、上記画像データ変換装置について説明する。
【００１０】
上記画像データ変換装置は、図１に示すように、画像データを切り出す領域切出回路１１，１２と、切り出した画像データを圧縮して圧縮データパターンを生成するＡＤＲＣ（Adaptive Dynamic Range Coding）回路１３と、切り出された画像データの属するクラスコードを発生するクラスコード発生回路１４と、推定式の予測係数がクラス毎に記憶されているＲＯＭテーブル１５と、予測係数と上記切り出された画像データに基づいて推定演算する推定演算回路１６とを備える。
【００１１】
領域切出回路１１は、入力端子より供給された画像データを所定の領域毎に切り出し、この画像データをＡＤＲＣ回路１３に供給する。ここでは、領域切出回路１１は、例えば６サンプルの画像データを切り出すものとする。一方、領域切出回路１２は、領域切出回路１１と同様に画像データの切出を行って、この切り出した画像データ（以下、予測タップという。）を推定演算回路１６に供給する。
【００１２】
ＡＤＲＣ回路１３は、切り出された各領域の画像データを、例えば８ビットから２ビットに圧縮するような演算を行うことによりパターン圧縮データを形成し、このパターン圧縮データをクラスコード発生回路１４へ供給する。
【００１３】
ＡＤＲＣ回路１３は、通常、ＶＴＲ（Video Tape Recoder）向け高能率符号化用に開発された適応的量子化を行うものである。ここでは、信号レベルの局所的なパターンを短い語長で効率的に表現できるので、信号パターンのクラス分類のコード発生に使用されている。
【００１４】
具体的には、例えば６つの８ビットの画像データをクラス分類しようとする場合では、$2^{48}$という膨大な数のクラスに分類しなければならない。信号波形の特徴を把握する意味では理想的であるが、回路上の負担が多く、実用的ではない。そこで、ＡＤＲＣ回路１３で生成されるパターン圧縮データに基づいてクラス分類を行っている。例えば、６つの画像データに対して１ビットの量子化を実行すると、６つの画像データを６ビットで表すことができ、$2^{6}$＝６４クラスに分類することが可能である。
【００１５】
ここで、ＡＤＲＣ回路１３は、領域内のダイナミックレンジをＤＲ、ビット割当をｎ、領域内画素のデータレベルをＬ、量子化コードをＱとすると、以下の式（１）に従って、領域内の最大値ＭＡＸと最小値ＭＩＮとの間を指定されたビット長で均等に分割して量子化を行う。
【００１６】
【数１】

$$DR=MAX-MIN+1$$

$$Q=\{(L-MIN+0.5)\times 2/DR\} \qquad \text{----------} \quad (1)$$

但し、{　} は小数点以下の切り捨てを意味する

【００１７】

ＡＤＲＣ回路１３は、領域切出回路１１で切り出された各画像データを各２ビットに圧縮する。なお、ここでは、切り出された画像データのサンプル数を例えば６つとし、これが圧縮された画像データをそれぞれｑ1～ｑ6 とする。

【００１８】

クラスコード発生回路１４は、ＡＤＲＣ回路１３からのパターン圧縮データに基づいて式（２）の演算を行うって、そのブロックが属するクラスを検出し、そのクラスを示すクラスコードclass をＲＯＭテーブル１５へ供給する。

【００１９】

【数２】

$$class=\sum_{i=1}^{n} qi(2^{P})^{i} \qquad \text{----------} \quad (2)$$

【００２０】

このクラスコードclass は、ＲＯＭテーブル１５からの読み出しアドレスを示す。

【００２１】

ＲＯＭテーブル１５には、高解像度の画像データを算出するための線形推定式の予測係数が各クラス毎に記憶されている。なお、ＲＯＭテーブル１５に記憶されている予測係数の作成方法については後述する。ＲＯＭテーブル１５からは、クラスコードclass で示されるアドレスから、そのクラスの予測係数であるｗn （class ）（ｎ ＝１～６）が読み出される。この予測係数は、推定演算回路１６へ供給される。

【００２２】

推定演算回路１６は、領域切出回路１２から供給される予測タップ、およびＲＯＭテーブル１５から供給される予測係数であるｗn に基づいて、入力された画像データに対応する高解像度の画像データを算出する。

【００２３】

具体的には、推定演算回路１６は、領域切出回路１２より供給された予測タップとＲＯＭテーブル１５から供給された予測係数により、予測係数であるｗn （ｎ ＝１～６）に基づいて、それぞれ以下の式（３）に示す演算を行うことにより、高解像度の画像データを算出して、出力端子を介して出力する。

【００２４】

【数３】

$$hd'=W_1X_1+W_2X_2+\cdots\cdots+W_6X_6 \qquad \text{----------} \quad (3)$$

【００２５】

以上のように、上記画像データ変換装置は、高解像度の画像データを推定するための予測係数をＲＯＭテーブル１５に記憶しておき、入力される画像データ、およびＲＯＭテーブル１５から読み出された予測係数に基づいて推定演算を行うことによって、上述の画像データを出力することができる。すなわち、上記画像データ変換装置は、実際の画像データから後述の学習により求められた予測係数に基づいて推定演算するので、より実際に近い波形を再現して画質が良好で高解像度の画像データを出力することができる。

【００２６】

つぎに、ＲＯＭテーブル１５に格納される予測係数を作成（学習）するための予測係数生成装置について図２を用いて説明する。

上記予測係数生成装置は、高解像度で画質の良好な画像データを用いることによって、Ｒ

ＯＭテーブル１５に予測係数を記憶させるものである。
【００２７】
上記予測係数生成装置２は、図２に示すように、ロー・パス・フィルタ（以下、ＬＰＦという。）２１と、画像データを切り出す領域切出回路２２，２３と、切り出した画像データを圧縮して圧縮データパターンを生成するＡＤＲＣ回路２４と、圧縮データパターンに基づいてクラスコードを発生するクラスコード発生回路２５と、クラスコード毎に正規方程式をたてる正規方程式回路２６と、上記クラスコード毎に予測係数を決定する予測係数決定回路２７と、決定された予測係数を記憶するＲＯＭテーブル２８とを備える。
【００２８】
予測係数を学習によって得るためには、まず、既に知られている高画質の画像データから圧縮された画像データを生成する必要がある。
ＬＰＦ２１は、入力端子を介して入力された画像データの高帯域成分を除去して、これを領域切出回路２２，２３に供給する。領域切出回路２２は、ＬＰＦ２１からの画像データを所定の領域毎に切り出す。すなわち、領域切出回路２２は、先に説明した領域切出回路１１，１２と同一の働きをするものであり、切り出した画像データをＡＤＲＣ回路２４に供給する。領域切出回路２３は、領域切出回路２２と同様の構成となっていて、ＬＰＦ２１からの画像データを切り出して、これを正規方程式回路２６に供給する。
【００２９】
ＡＤＲＣ回路２４は、上述のように各領域の全てのデータ、あるいは一部のデータを、例えば８ビットの画像データから２ビットの画像データに圧縮する演算を行ってパターン圧縮データを形成し、このパターン圧縮データをクラスコード発生回路２５に供給する。なお、ＡＤＲＣ回路２４は、先に説明したＡＤＲＣ回路１３と同一のものである。
【００３０】
クラスコード発生回路２５は、先に説明したクラスコード発生回路１４と同一のものであり、ＡＤＲＣ回路２４から供給されるパターン圧縮データに基づいて、クラスコードを決定する。これにより、上記クラスコード発生回路２５は、そのブロックの属するクラスを発生して、そのクラスを示すクラスコードを正規方程式回路２６に供給する。
【００３１】
正規方程式回路２６は、クラスコード発生回路２５から供給された各クラスコードclass、各クラスコードclass 毎に領域切出回路２３より供給された画像データｘ１，ｘ２，‥‥，ｘｎ、入力端子より供給された高画質の画像データｙを用いて、後述する正規方程式を立てる。
【００３２】
ここで、正規方程式回路２６の説明のために、複数個の高画質の画像データから通常の画像データへの変換式の学習とその予測式を用いた信号変換について述べる。以下に、説明のために学習をより一般化してｎサンプルによる予測を行う場合について説明する。画像データのレベルをそれぞれｘ１，ｘ２，‥‥，ｘｎ として、それぞれにｐビットのＡＤＲＣ処理を行った結果の量子化データをｑ１、‥‥、ｑｎ とする。
【００３３】
このとき、上述のように画像データのレベルをそれぞれ、ｘ１，ｘ２，‥‥，ｘｎ とし、高画質の画像データのレベルをｙとしたとき、クラス毎に予測係数ｗ１，ｗ２，‥‥，ｗｎ によるｎタップの線形推定式を設定する。これを式（４）に示す。学習前は、ｗｎ が未定係数である。
【００３４】
【数４】

$$y = W_1X_1+W_2X_2+ \quad \cdots\cdots +W_nX_n \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (4)$$

【００３５】
学習は、クラス毎に複数の画像データに対して行う。データサンプル数がｍの場合、式（４）にしたがって、以下に示す式（５）が設定される。
【００３６】
【数５】

$$y_k = W_1X_{k1}+W_2X_{k2}+ \quad \cdots\cdots \quad +W_nX_{kn} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (5)$$
$$(k=1,2, \cdots\cdots m)$$

【００３７】
ｍ＞ｎの場合、予測係数ｗ１、‥‥ｗｎは、一意的に決まらないので、誤差ベクトルｅの要素を以下の式（６）で定義して、式（７）を最小にする予測係数を求める。いわゆる、最小自乗法による解法である。
【００３８】
【数６】

$$e_k = y_k -\{ W_1X_{k1}+W_2X_{k2}+ \cdots\cdots +W_nX_{kn}\} \quad \cdots\cdots \quad (6)$$
$$(k=1,2, \cdots\cdots m)$$

【００３９】
【数７】

$$e^2 = \sum_{k=0}^{m} e_k^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7)$$

【００４０】
ここで、式（７）のｗｎによる偏微分係数を求める。それは以下の式（８）を”０”にするように、各ｗｎ（ｎ＝１～６）を求めればよい。
【００４１】
【数８】

$$\frac{\partial e^2}{\partial w_i} = \sum_{k=0}^{m} 2\left(\frac{\partial e_k}{\partial w_i}\right)e_k = \sum_{k=0}^{m} 2x_{ki}\cdot e_k$$

$$= \sum_{k=0}^{m} 2x_{ki}\cdot e_k \ (i=1,2 \cdots\cdots n) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8)$$

【００４２】

以下、式（９）、式（１０）のようにＸij、Ｙｉ を定義すると、

【００４３】

【数９】

$$X_{ij} = \sum_{P=0}^{m} X_{pi} \cdot X_{pj} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (9)$$

【００４４】

【数１０】

$$Y_i = \sum_{k=0}^{m} X_{ki} \cdot y_k \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (10)$$

【００４５】

式（８）は、行列を用いて式（１１）へ書き換えられる。

【００４６】

【数１１】

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots\cdots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots\cdots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots\cdots & X_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \qquad \cdots\cdots \quad (11)$$

【００４７】

この方程式は、一般に正規方程式と呼ばれている。なお、ここでは、ｎ＝６である。

【００４８】

全ての学習用のデータの入力が終了した後、正規方程式回路２６は、各クラスコードclass に、式（１０）に示す正規方程式を立てて、このデータを予測係数決定回路２７に供給する。

【００４９】

予測係数決定回路２７は、正規方程式を掃き出し法等の一般的な行列解法を用いて、各ｗｎについて解き、各クラス毎に予測係数を算出する。換言すると、上記式（１１）を式（１２）のように書き換え、

Ｘ・Ｗ＝Ｙ　　・・・・・・・・・・（１２）

掃き出し法等の行列解法により式（１３）が求められ、クラスコード毎に予測係数の行列式Ｗが算出される。

【００５０】

$W = X^{-1} \cdot Y$　　・・・・・・・・・・（１３）

そして、予測係数決定回路３０は、算出された予測係数をＲＯＭテーブル２８に書き込む。

【００５１】

このような学習を行った結果、ＲＯＭテーブル２８には、クラス毎に、高画質の画像データｙを推定するための統計的に最も真値に近い推定が出来る予測係数が格納される。このＲＯＭテーブル２８に格納されたテーブルが、上述のように、本発明の画像データ変換装置１において使用されるＲＯＭテーブル１５である。かかる処理により、線形推定式により、通常の画像データから高画質の画像データを作成するための予測係数の学習が終了する。

【００５２】
以上のように、上記予測係数生成装置２は、画像圧縮を行う前後の画像データに基づいて、画像圧縮によって生じる画質の劣化を学習することによって、高解像度の画像データを再現するための予測係数を生成することができる。
【００５３】
なお、本実施の形態の説明では、圧縮データパターンを生成するパターン生成手段として、ＡＤＲＣ回路１３，２４を設けることにしたが、これはほんの一例であり、信号波形のパターンを少ないクラスで表現できるような情報圧縮手段であれば何を設けるかは自由であり、例えば、ＤＰＣＭ（予測符号化）、ＶＱ（ベクトル量子化）等の圧縮手段を用いても良いのは勿論である。
【００５４】
また、本実施の形態では、領域分割回路２２及び領域分割回路２３によって領域分割を行っていたが、本発明はこれに限定されることなく、例えばこれらの領域分割を１つの回路によって行ってもよいのは勿論である。
【００５５】
つぎに、上記映像データ変換装置１を用いたディジタル静止画カメラ装置（以下、スチルカメラという）について説明する。
【００５６】
スチルカメラ３０は、図３に示すように、被写体を撮像するＣＣＤイメージセンサ３１と、画像信号をディジタル化するＡ／Ｄコンバータ３２と、画像データを記憶するメモリ３３と、例えばいわゆるパーソナル・コンピュータ等に画像データを伝送するためのインターフェースである伝送部３４と、上記映像データ変換装置１を適用した解像度創造回路３５と、画像データをアナログ化するＤ／Ａコンバータ３６と、画像信号に基づく被写体像を表示するＬＣＤ（Liquid Crystal Display）３７とを備える。
【００５７】
ＣＣＤイメージセンサ３１は、図示しないシャッタボタンが押されると、被写体の撮像光に基づいて１枚の静止画の画像信号を生成し、相関二重サンプリング処理によりリセット雑音を除去してから、画像信号をＡ／Ｄコンバータ３２に供給する。Ａ／Ｄコンバータ３２は、画像信号をディジタル化して例えば８ビットの画像データに変換する。
【００５８】
メモリ３３には、Ａ／Ｄコンバータ３２から供給される画像データが静止画像として記憶される。なお、画像データを記憶することができるものであればメモリ３１に限定されず、例えば光ディスクや磁気ディスク等であってもよい。伝送部３４は、メモリ３３から読み出された画像データを所定のインターフェースに準拠するように変換して、例えば赤外光やケーブル等によってパーソナルコンピュータに伝送する。
【００５９】
解像度創造回路３５は、上記画像データ変換装置１を適用したものである。従って、解像度創造回路３５は、メモリ３３から読み出された画像データを高解像度の画像データに変換してＤ／Ａコンバータ３６に供給する。
【００６０】
ここで、上記ＲＯＭテーブル１５に記憶されている予測係数を生成するためには、上記予測係数生成装置２において、上述のようにＬＰＦ２１を設ければよい。画像データはＬＰＦ処理が施されると画像が全体的にぼけるため、上記予測係数生成装置２は、このぼけを学習することによって、画像がぼける前の画像データを予測するための予測係数を生成することができる。また、ＣＣＤイメージセンサ３１の画素数が少ないときは、ＬＰＦ２１の代わりに、高解像度の画像データの画素数を間引く間引き処理フィルタを設ければよい。これにより、画素数が減って解像度が劣化した場合でも、高解像度の画像データを予測するための予測係数を生成することができる。
【００６１】
Ｄ／Ａコンバータ３６は、解像度創造回路３５からの高解像の画像データをアナログ化し

て画像信号に変換して、画像信号をＬＣＤ３７に供給する。従って、ＬＣＤ３７には、高解像度で画質のよい静止画像が表示される。なお、解像度創造回路３５から出力された画像データを、伝送部３４を介してパーソナル・コンピュータ等に伝送してもよい。

【００６２】

以上のように、上記スチルカメラ３０は、上記画像データ変換装置１を適用することによって、画像がぼけたり劣化した場合であっても、予め学習して生成された予測係数をＲＯＭテーブルに記憶させておけば、この予測係数に基づいて高解像度で画質の良好な静止画像を生成することができる。

【００６３】

また、図４に示すように、Ａ／Ｄコンバータ３２とメモリ３３との間に画像圧縮回路３８ａを設け、メモリ３３と解像度創造回路３５の間に画像伸長回路３８ｂを設けてもよい。かかるスチルカメラ３０Ａは、スチルカメラ３０よりも、メモリ３３により多くの静止画像の画像データを記憶させることができる。

【００６４】

このとき、予測係数生成装置２は、ＬＰＦ２１の代わりに画像圧縮／画像伸長回路を設けることによって、圧縮／伸長処理が行われても完全に元の画像データに戻ることなく画質が劣化することを学習することができる。すなわち、予測係数生成装置２は、上記画像圧縮／画像伸長回路によって画質の劣化を学習して、高画質の画像データを予測するための予測係数を生成することができる。

【００６５】

なお、スチルカメラ３０Ａの画像伸長回路３８ｂ及び解像度創造回路３５の代わりに、図５に示すように、デコーダ／解像度創造回路３９を設けてもよい。かかるスチルカメラ３０Ｂは、メモリ３３から読み出した画像データをデコードしながら高解像度化を図るものである。このとき、予測係数生成装置２では、ＬＰＦ２１の代わりに画像圧縮回路を設ければ、デコードしながら高解像度化を図るための予測係数が生成される。

【００６６】

つぎに、上記映像データ変換装置１を用いたカラー複写装置（コピー機）について説明する。

【００６７】

上記カラー複写装置４０は、図６に示すように、写真等のカラー画像を読み取って画像信号を出力するスキャナ４１と、画像信号をディジタル化するＡ／Ｄコンバータ４２と、画像データを記憶するメモリ４３と、色解像度のよい画像データを出力するクラス分類適応色変換回路４４と、ＲＯＭテーブルを切り替える機種別制御テーブル回路４５と、画像データをアナログ化するＤ／Ａコンバータ４６と、画像信号に基づいてインクの出力を制御するインク制御回路４７と、出力部４８とを備える。

【００６８】

スキャナ４１は、写真等のカラーの静止画像を読み取って赤（Ｒ），緑（Ｇ），青（Ｂ）からなる画像信号Ｒ，Ｇ，Ｂを生成してＡ／Ｄコンバータ４２に供給する。Ａ／Ｄコンバータ４２は、画像信号Ｒ，Ｇ，Ｂをディジタル化した画像データＲ，Ｇ，Ｂを、メモリ４３を介して、クラス分類適応色変換回路４４に供給する。

【００６９】

クラス分類適応色変換回路４４は、上記画像データ変換装置１を適用したものである。クラス分類適応色変換回路４４は、画像データ変換装置１による変換処理を行うことによって、画像データＲ，Ｇ，Ｂを画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂに変換する。

【００７０】

通常、画像データＲ，Ｇ，Ｂから画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂに変換するときは、マトリクス変換処理が行われる。ここで、画像データＲ，Ｇ，Ｂの行列式をＩ、画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂの行列式をＪ、マトリクス変換の行列式をＡとすると、以下の式（１４）が成り立つ。

【００７１】

Ｊ＝Ａ・Ｉ　　・・・・・・・・・・・・・（１４）
そこで、予測係数変換装置２では、ＬＰＦ２１の代わりに、$A^{-1}$の変換処理を行う逆マトリクス変換処理回路を設ければよい。このとき、予測係数変換装置２の入力端子に高画質の画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂが供給されれば、この画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂを予測するための予測係数がＲＯＭテーブル２８に書き込まれる。
【００７２】
なお、クラス分類適応色変換回路４４には、複数のＲＯＭテーブル１５が設けられている。機種別制御テーブル回路４５は、機種に応じて、上記ＲＯＭテーブル１５を切り替えることができるようになっている。
【００７３】
上記クラス分類適応色変換回路４４は、画像データＹ，Ｃｒ，ＣｂをＤ／Ａコンバータ４６に供給する。Ｄ／Ａコンバータ４６は、画像データＹ，Ｃｒ，Ｃｂをアナログ化してインク制御回路４７に供給する。インク制御回路４７は、出力部４８におけるカラーインクの出力を制御して、紙に色解像度のよいカラー画像を印刷する。
【００７４】
なお、メモリ４３には、受信部４９，デコーダ５０を介して、外部からの画像データも記憶されるようになっている。また、メモリ４３から読み出された画像データは、エンコーダ５１，伝送部５２を介して伝送されるようにもなっている。
【００７５】
以上のように、上記カラー複写装置４０は、画像信号のマトリクス変換処理回路の代わりにクラス分類適応色変換回路４４を用いることによって、マトリクス変換処理によって色解像度が劣化するのを防止して、高画質で色解像度のよいカラー静止画像を複写することができる。
【００７６】
また、ファクシミリについても、カラー複写装置４０と同様に画像データ変換装置を適用することができるのは勿論である。
【００７７】
つぎに、上記映像データ変換装置１を用いたコンピュータについて説明する。上記コンピュータ６０は、図７に示すように、ビデオカメラからの画像信号が入力されるカメラ入力端子６１と、画像信号をコンピュータ用に取り込む処理を行うビデオキャプチャ６２と、マザーボード６３と、画像データのドッド数の変換処理を行うグラフィックアクセラレータ６４と、画像データに基づいて画像を表示するディスプレイ６５とを備える。
【００７８】
ビデオキャプチャ６２は、カメラ入力端子６１を介して供給された画像信号をディジタル化してコンピュータ用の画像データとして取り込んで、これをマザーボード６３に供給する。
【００７９】
マザーボード６３は、上記ビデオキャプチャ６２の他に、ネットワークボード６７，ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc-Read Only Memory ）に記録されている画像データを読み出すＣＤ－ＲＯＭドライブ６８，その他の周辺機器（ペリフェラル）に接続している。マザーボード６３は、ビデオキャプチャ６２からの画像データ、ネットワーク６６，ネットワークボード６７を介して供給される画像データ、または、ＣＤ－ＲＯＭドライブ６８からの画像データをグラフィックアクセラレータ６４に供給する。
【００８０】
グラフィックアクセラレータ６４は、上記画像データ変換装置１を適用したものである。グラフィックアクセラレータ６４は、例えば６４０ドッド×４８０ドットのＶＧＡ（Video Graphics Array）の画像データを、８００ドッド×６００ドッドのＳＶＧＡ（Super Video Graphics Array）の画像データに変換する。
【００８１】
ここで、グラフィックアクセラレータ６４のＲＯＭテーブルには、ＶＧＡの画像データか

らＳＶＧＡの画像データを予測するための予測係数が記憶されている必要がある。この予測係数を学習するためには、上述の予測係数生成装置２において、ＬＰＦ２１の代わりに、画像データをＳＶＧＡからＶＧＡに変換処理するダウンコンバートフィルタを用いる必要がある。そして、予測係数生成装置２の入力端子にＳＶＧＡの映像データを入力すれば、ＶＧＡの画像データからＳＶＧＡの画像データを予測することのできる予測係数がＲＯＭテーブル２８に記録される。

【００８２】

グラフィックアクセラレータ６４は、ＳＶＧＡの画像データをディスプレイ６５に供給する。従って、ディスプレイ６５には、上記８００ドッド×６００ドッドの画像が表示される。

【００８３】

以上のように、上記コンピュータでは、上記画像データ変換装置１を適用することによって、画像データのドッドの変換処理を行う場合には、予め学習して生成された予測係数をＲＯＭテーブルに記憶させておけば、この予測係数に基づいて高解像度で画質の良好な画像データを得ることができる。

【００８４】

なお、本実施の形態では、グラフィックアクセラレータ６４が画像データをＶＧＡからＳＶＧＡに変換する場合を例に上げて説明したが、例えば１０２４ドッド×７６８ドッドのＸＧＡ（eXtended Graphics Array）から１２８０ドッド×１０２４ドッドのＳＸＧＡ（Super eXtended Graphics Array）に変換することや、これらの逆の変換をする場合についても同様に可能であるのは言うまでもない。

【００８５】

また、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において、種々の設計上の変更が可能であるのは言うまでもない。

【００８６】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係る静止画撮像装置によれば、画像がぼけたり劣化した場合であっても、予め学習して生成された予測係数を第２の記憶手段に記憶させておけば、信号変換処理手段によって上記予測係数に基づいた高解像度で画質の良好な静止画像を生成することができる。

【００８７】

本発明に係るカラー複写装置によれば、静止画像を読み取って３原色信号を生成し、上記３原色信号を変換するためのデータパターンに対応する予測係数を記憶手段から読み出し、読み出された予測係数と上記３原色信号に基づいて推定演算をすることにより変換処理済みの色差信号を得て、上記色差信号に基づいてカラー静止画像を印刷することによって、マトリクス変換処理によって色解像度が劣化するのを防止して、高画質で色解像度のよいカラー静止画像を複写することができる。

【００８８】

本発明に係る表示装置によれば、画像信号のドッド数の変換処理を行う場合には、予め学習して生成された予測係数を記憶手段に記憶させておくことによって、この予測係数に基づいて高解像度で画質の良好な画像信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】画像データ変換装置の具体的な構成を示すブロック図である。

【図２】予測係数生成装置の具体的な構成を示すブロック図である。

【図３】本発明に係るスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図４】他のスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図５】他のスチルカメラの構成を示すブロック図である。

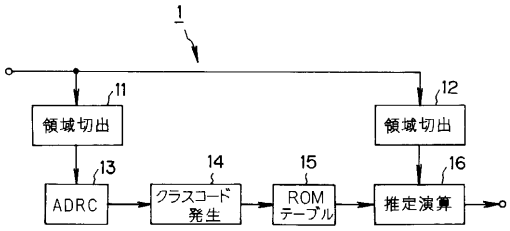
【図６】本発明に係るカラー複写装置の構成を示すブロック図である。

【図７】本発明に係る表示装置を適用したコンピュータの構成を示すブロック図である。

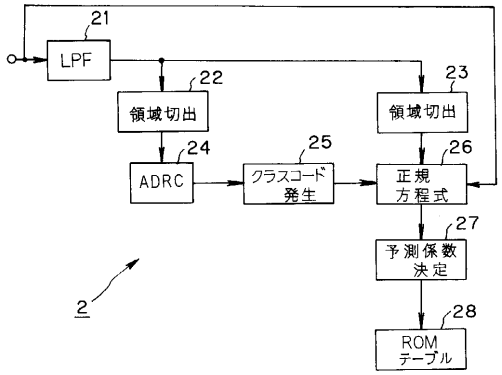
【符号の説明】

１１，１２　領域切出回路、１３　ＡＤＲＣ回路、１４　クラスコード発生回路、１５　ＲＯＭテーブル、１６　推定演算回路、３１　ＣＣＤイメージセンサ、３３　メモリ、３５　解像度創造回路、３７　ＬＣＤ、３８ａ　画像圧縮回路、３８ｂ　画像伸長回路、４１　スキャナ、４４　クラス分類適応色変換回路、４７　インク制御回路、６４　グラフィックアクセラレータ、６５　ディスプレイ

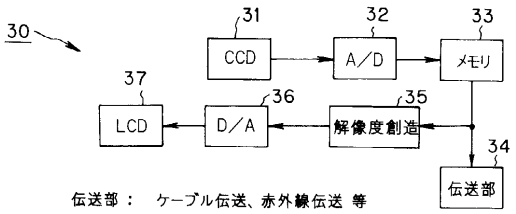
【図１】



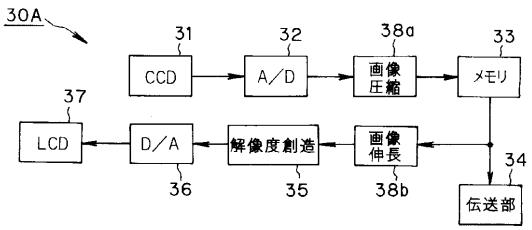

【図２】



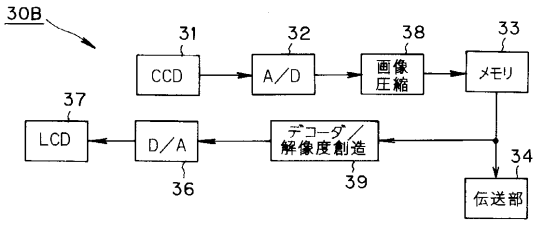

【図３】



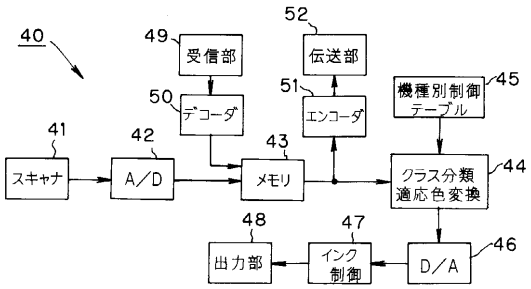

【図４】



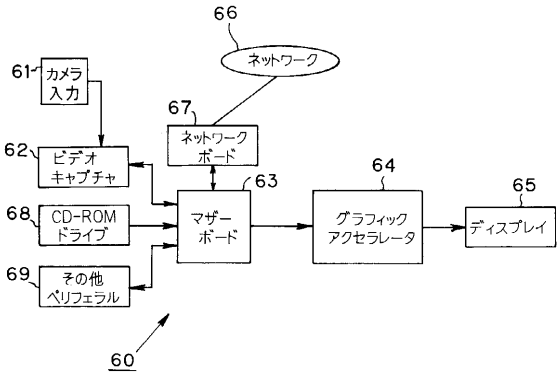

【図５】



【図６】


40
49
受信部
52
伝送部
50
デコーダ
51
エンコーダ
機種別制御
テーブル
45
41
42
43
スキャナ
A／D
メモリ
クラス分類
適応色変換
44
48
47
出力部
インク
制御
D／A
46

【図７】


66
ネットワーク
61
カメラ
入力
67
ネットワーク
ボード
62
ビデオ
キャプチャ
64
65
63
68
CD-ROM
ドライブ
マザー
ボード
グラフィック
アクセラレータ
ディスプレイ
69
その他
ペリフェラル
60

フロントページの続き

審査官　仲間　晃

(56)参考文献　特開平０６－０６０１７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３２８１８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０６０１５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/387
H04N 1/41
H04N 1/46