

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5285683号
(P5285683)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(51) Int.Cl.

H04N 7/26 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

F 1

H04N 7/13
G09G 3/20 632B
G09G 3/36

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2010-268098 (P2010-268098)

(22) 出願日

平成22年12月1日(2010.12.1)

(65) 公開番号

特開2012-119950 (P2012-119950A)

(43) 公開日

平成24年6月21日(2012.6.21)

審査請求日

平成23年12月2日(2011.12.2)

(73) 特許権者 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100114476

弁理士 政木 良文

(72) 発明者 山口 雅之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 新庄 信次

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

審査官 坂東 大五郎

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】

現画像データと状態画像データに基づいて次フレーム処理時に使用する次状態画像データを生成する状態画像データ生成手段と、

前記次状態画像データを圧縮して圧縮状態画像データを生成する画像圧縮手段と、

前記圧縮状態画像データを格納するフレームメモリと、

前フレーム処理時に格納された前記圧縮状態画像データを前記フレームメモリから読み出して伸張し、前記状態画像データを生成する画像伸張手段と、

前記現画像データと前記状態画像データに基づいて出力画像データを生成する出力画像データ生成手段と、

前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段によって生じる圧縮誤差の圧縮誤差予測値を入力画像データに基づいて生成する圧縮誤差予測手段と、

前記圧縮誤差の出現傾向に基づいて前記入力画像データに対する代替画像データを生成する代替画像データ生成手段と、

前記入力画像データと前記代替画像データの何れか一方を選択して前記現画像データとする現画像データ選択手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記圧縮誤差予測手段は、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成手段と前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段の各処理内容に基づき、前記状態画像データの各画素データの前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段による圧縮及び伸張処理

理後と当該圧縮及び伸張処理前の差分を、前記圧縮誤差予測値として算出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】

前記代替画像データ生成手段は、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成手段と前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段の各処理内容に基づいて定まる所定の方式によって、前記代替画像データの各画素データを生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記代替画像データ生成手段は、前記入力画像データの各画素データについて、前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段による圧縮及び伸張処理による圧縮誤差によって生じる前記次状態画像データと前記状態画像データ間の各画素データのデータ値の増減に応じて、前記入力画像データの各画素データに対してデータ値を増加或いは減少させる補正を施して、前記代替画像データの各画素データを生成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記現画像データ選択手段は、前記入力画像データの画素データ毎に、前記圧縮誤差予測値が所定の範囲内の場合に、前記入力画像データを選択し、前記圧縮誤差予測値が前記所定の範囲外の場合に、前記代替画像データを選択することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

現画像データと状態画像データに基づいて次フレーム処理時に使用する次状態画像データを生成する状態画像データ生成工程と、

前記次状態画像データを圧縮して圧縮状態画像データを生成する画像圧縮工程と、

フレームメモリに前記圧縮状態画像データを格納する格納工程と、

前フレーム処理時に格納された前記圧縮状態画像データを前記フレームメモリから読み出して伸張し、前記状態画像データを生成する画像伸張工程と、

前記現画像データと前記状態画像データに基づいて出力画像データを生成する出力画像データ生成工程と、

前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程によって生じる圧縮誤差の圧縮誤差予測値を入力画像データに基づいて圧縮誤差予測工程と、

前記圧縮誤差の出現傾向に基づいて前記入力画像データに対する代替画像データを生成する代替画像データ生成工程と、

前記入力画像データと前記代替画像データの何れか一方を選択して前記現画像データとする現画像データ選択工程と、を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

前記圧縮誤差予測工程は、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成工程と前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程の各処理内容に基づき、前記状態画像データの各画素データの前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程による圧縮及び伸張処理後と当該圧縮及び伸張処理前の差分を、前記圧縮誤差予測値として算出することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 8】

前記代替画像データ生成工程は、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成工程と前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程の各処理内容に基づいて定まる所定の方式によって、前記代替画像データの各画素データを生成することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】

前記代替画像データ生成工程は、前記入力画像データの各画素データについて、前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程による圧縮及び伸張処理による圧縮誤差によって生じる前記次状態画像データと前記状態画像データ間の各画素データのデータ値の増減に応じて、前記入力画像データの各画素データに対してデータ値を増加或いは減少させる補正を施し

10

20

30

40

50

て、前記代替画像データの各画素データを生成することを特徴とする請求項 6～8 の何れか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

前記現画像データ選択工程は、前記入力画像データの画素データ毎に、前記圧縮誤差予測値が所定の範囲内の場合に、前記入力画像データを選択し、前記圧縮誤差予測値が前記所定の範囲外の場合に、前記代替画像データを選択することを特徴とする請求項 6～9 の何れか 1 項に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、画像処理装置及び画像処理方法に関し、特に、所定の画像データを状態画像データとして、データ圧縮処理を施してフレームメモリに格納し、次フレームのデータ処理を行うためにフレームメモリから読み出し、データ伸長処理を施して使用する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

画像処理装置には、現在の画像データ入力だけでなく、これまでの画像データ入力の処理の結果生じた状態に依存して画像入力データのデータ処理を行い、出力画像データを生成するものがある。このような画像処理装置では、当該処理の結果生じた状態を表すデータを状態画像データとして生成し、それをフレームメモリと呼ばれる画像メモリに一旦格納して、次フレームのデータ処理のために使用する（例えば、下記特許文献 1 参照）。

【0003】

一方、近年の急速な画像データの高精細化や高速処理化に伴って、デバイスやシステムが処理すべき画像データ量は爆発的に増加の一途を辿っている。それに従って必要となるフレームメモリサイズやフレームメモリへのデータ転送能力も増加し、現実的な回路での実現が困難になりつつある。そのため、フレームメモリに格納するデータ量の削減が非常に重要となっている。

【0004】

30

データ量の削減方法として、一般にフレームメモリに格納する画像データを符号化して圧縮する手法が採用される。図 5 は、入力画像データから状態画像データを生成し、当該状態画像データを圧縮してフレームメモリに格納し、次のフレームの処理で伸張した状態画像データを使用して出力画像データ生成を行う典型的な画像処理装置の概略構成を示すプロック図である。

【0005】

フレームメモリを対象とした画像圧縮は従来に様々な方法が提案され特許としても開示されている。このような画像圧縮手法は大別すると可逆圧縮手法と非可逆圧縮が存在する。前者はロスレス圧縮とも呼ばれ、圧縮して伸張すると情報量のロスなしに元のデータを復元することができる。後者はロッシー圧縮と呼ばれ、圧縮して伸張しても元のデータを復元できる保証はなく、元のデータと圧縮・伸張後のデータの間には誤差が生ずる。これを圧縮誤差と呼ぶ。ロスレス圧縮では圧縮誤差は 0 であるが、一般にロッシー圧縮の方が圧縮率は高いため、フレームメモリ量を大きく削減したい場合にはロッシー圧縮が用いられる。下記特許文献 2 には、ロッシー圧縮の一つの手法として、画像入力データを符号化する手段（PCM 处理）と画像入力データを差分符号化する手段（DPCM 处理）のうち、信号劣化の少ない符号化手段を選択することにより、画質劣化を軽減除去する装置が開示されている。本発明が対象とする画像処理装置は、例えば下記特許文献 2 に開示された装置を画像圧縮手段と画像伸張手段として用いて、図 5 のように構成することができる。

40

【0006】

図 5 に示す画像処理装置において、圧縮誤差は、状態画像データを圧縮してフレームメモリに格納し、次フレームのデータ処理時にフレームメモリに格納された状態画像データを伸張するときに生じる。圧縮誤差は画像圧縮手段や画像伸張手段の処理方法によって決

50

まり、小さい方が望ましく後段での正確な処理が期待できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-52127号公報

【特許文献2】特開2010-4514号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ロッシャー圧縮による圧縮誤差をできるだけ小さくすることは様々な圧縮技術における課題であるが、限界がある。例えば図5に示す画像処理装置において、画像伸張手段によって生成された状態画像データに圧縮誤差が生じた場合、出力画像データ生成手段によってその圧縮誤差が増幅され、出力画像データが期待するデータから大きく外れてしまう虞がある。また、次のフレームで参照される状態画像データと、圧縮誤差の増幅された出力画像データによって駆動される結果生じる実際の状態画像データとの間に、圧縮誤差に起因する階調値の乖離が生じ、フレームを更新する毎に累積されるという問題がある。

【0009】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、フレームメモリに格納される画像データに生じる圧縮誤差が出力画像データに及ぼす影響を軽減可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、現画像データと状態画像データに基づいて次フレーム処理時に使用する次状態画像データを生成する状態画像データ生成手段と、前記次状態画像データを圧縮して圧縮状態画像データを生成する画像圧縮手段と、前記圧縮状態画像データを格納するフレームメモリと、前フレーム処理時に格納された前記圧縮状態画像データを前記フレームメモリから読み出して伸張し、前記状態画像データを生成する画像伸張手段と、前記現画像データと前記状態画像データに基づいて出力画像データを生成する出力画像データ生成手段と、前記画像圧縮手段と前記画像伸張手段によって生じる圧縮誤差の圧縮誤差予測値を入力画像データに基づいて生成する圧縮誤差予測手段と、前記圧縮誤差の出現傾向に基づいて前記入力画像データに対する代替画像データを生成する代替画像データ生成手段と、前記入力画像データと前記代替画像データの何れか一方を選択して前記現画像データとする現画像データ選択手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0011】

更に、上記目的を達成するため、本発明は、現画像データと状態画像データに基づいて次フレーム処理時に使用する次状態画像データを生成する状態画像データ生成工程と、前記次状態画像データを圧縮して圧縮状態画像データを生成する画像圧縮工程と、フレームメモリに前記圧縮状態画像データを格納する格納工程と、前フレーム処理時に格納された前記圧縮状態画像データを前記フレームメモリから読み出して伸張し、前記状態画像データを生成する画像伸張工程と、前記現画像データと前記状態画像データに基づいて出力画像データを生成する出力画像データ生成工程と、前記画像圧縮工程と前記画像伸張工程によって生じる圧縮誤差の圧縮誤差予測値を入力画像データに基づいて圧縮誤差予測工程と、前記圧縮誤差の出現傾向に基づいて前記入力画像データに対する代替画像データを生成する代替画像データ生成工程と、前記入力画像データと前記代替画像データの何れか一方を選択して前記現画像データとする現画像データ選択工程と、を備えることを特徴とする画像処理方法を提供する。

【0012】

更に、上記特徴の画像処理装置または方法は、前記圧縮誤差予測手段または工程が、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成手段または工程と前

10

20

30

40

50

記画像圧縮手段または工程と前記画像伸張手段または工程の各処理内容に基づき、前記状態画像データの各画素データの前記画像圧縮手段または工程と前記画像伸張手段または工程による圧縮及び伸張処理後と当該圧縮及び伸張処理前の差分を、前記圧縮誤差予測値として算出することが好ましい。

【0013】

更に、上記特徴の画像処理装置または方法は、前記代替画像データ生成手段または工程が、前記入力画像データの各画素データについて、前記状態画像データ生成手段または工程と前記画像圧縮手段または工程と前記画像伸張手段または工程の各処理内容に基づいて定まる所定の方式によって、前記代替画像データの各画素データを生成することが好ましい。

10

【0014】

更に、上記特徴の画像処理装置または方法は、前記代替画像データ生成手段または工程が、前記入力画像データの各画素データについて、前記入力画像データの各画素データについて、前記画像圧縮手段または工程と前記画像伸張手段または工程による圧縮及び伸張処理による圧縮誤差によって生じる前記次状態画像データと前記状態画像データ間の各画素データのデータ値の増減に応じて、前記入力画像データの各画素データに対してデータ値を増加或いは減少させる補正を施して、前記代替画像データの各画素データを生成することが好ましい。

【0015】

更に、上記特徴の画像処理装置または方法は、前記現画像データ選択手段または工程が、前記入力画像データの画素データ毎に、前記圧縮誤差予測値が所定の範囲内の場合に、前記入力画像データを選択し、前記圧縮誤差予測値が前記所定の範囲外の場合に、前記代替画像データを選択することが好ましい。

20

【発明の効果】

【0016】

上記特徴の画像処理装置または方法によれば、状態画像データ生成手段または工程、画像圧縮手段または工程、画像伸張手段または工程、出力画像生成手段または工程における各処理内容が予め分かっているため、入力画像データの各画素データの隣接するフレーム間での変動が小さい場合には、当該処理内容に基づいて前フレーム処理時の圧縮された状態画像データに対する圧縮誤差を現フレーム処理時に或る程度予測することができ、更には、出力画像データに対する圧縮誤差の影響を或る程度予測することができるので、入力画像データを代替画像データに置き換えることで当該圧縮誤差の影響を軽減できる場合には、当該置き換えを行うことで、画像圧縮手段または工程、画像伸張手段または工程において圧縮誤差自体の軽減を図ることなく、つまり、データ圧縮率を犠牲にせず、出力画像データに対する圧縮誤差の影響を軽減することが可能になる。

30

【0017】

ところで、状態画像データ生成手段または工程において生成される次状態画像データは、本来、出力画像生成手段または工程で生成された出力画像データによって駆動される各画素の次フレームにおける状態（例えば階調値）を予測したものである。ここで、前フレームまでのデータ処理時において、出力画像データの生成に使用した状態画像データに圧縮誤差が重畠されていなかったと仮定し、現フレームにおける出力画像データの生成に使用した状態画像データに圧縮誤差が重畠されたとすると、現フレームにおける出力画像データには当該圧縮誤差の影響が含まれる。そして、現フレームで生成された次状態画像データは、圧縮誤差を含む状態画像データに基づいて生成された出力画像データで駆動された場合の各画素の次フレームにおける状態を予測するものであるが、実際は、出力画像データで駆動される前の現フレームにおける各画素の状態は、圧縮誤差を含まない正しい値であるので、同じ出力画像データによって駆動されることで、次状態画像データで示されるデータ値とは異なる状態となる。従って、仮に次状態画像データの算出過程において状態画像データに重畠した圧縮誤差が直接伝搬されなくても、出力画像データに圧縮誤差が重畠されることで、各画素の次フレームにおける状態（便宜的に、「実際の次状態画像データ

40

50

ータ」と称す)は、当該出力画像データにより圧縮誤差の影響を受けることになり、状態画像データ生成手段または工程において生成される次状態画像データとの間に、圧縮誤差に起因する乖離が発生する。更に、圧縮誤差は、実際には各フレームで発生し得るため、当該乖離が、フレーム毎に累積することになり、結果として、状態画像データにも実質的に圧縮誤差が伝搬し、累積していくことになる。しかしながら、上記特徴の画像処理装置または方法によれば、出力画像データに対する圧縮誤差の影響が軽減される結果、状態画像データに対する上述の圧縮誤差の伝搬及び累積が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係る画像処理装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図

10

【図2】本発明に係る画像処理装置の実施例1における処理結果及び処理性能を示す図

【図3】本発明に係る画像処理装置の実施例2における処理結果及び処理性能を示す図

【図4】本発明に係る画像処理装置の実施例3における処理結果及び処理性能を示す図

【図5】次状態画像データに対して圧縮伸長処理を行う従来の画像処理装置の一典型例の概略構成を示すブロック図

【図6】圧縮伸長処理を行わない画像処理装置における処理結果を示す図

【図7】図5に示す従来の画像処理装置における処理結果及び処理性能を示す図

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明に係る画像処理装置(以下、適宜「本発明装置」という。)及び画像処理方法(以下、適宜「本発明方法」という。)の実施の形態につき、図面に基づいて説明する。尚、図5に示す従来の画像処理装置との対比を容易にするために、当該従来の画像処理装置と共に構成要素には共通の符号を付して説明する。

20

【0020】

図1は、本発明装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、本発明装置1は、入力端子IN、圧縮誤差予測手段11、代替画像データ生成手段12、現画像データ選択手段13、出力画像データ生成手段14、状態画像データ生成手段15、画像圧縮手段16、画像伸張手段17、フレームメモリ18、出力端子OUTを備える。また、本発明方法は、本発明装置の上記各手段によって実行される以下の各工程を備える。

30

【0021】

入力端子INは、画像処理を行う対象となる入力画像データDIの入力を受け付ける端子である。入力端子INより入力された入力画像データDIは、圧縮誤差予測手段11、代替画像データ生成手段12、並びに現画像データ選択手段13に送出される。

【0022】

圧縮誤差予測手段11は、入力画像データDIの各画素データについて、状態画像データ生成手段15、画像圧縮手段16、及び画像伸張手段17の各処理内容に基づいて、圧縮誤差予測値ERRの各画素データを算出し、その結果を代替画像データ生成手段12と現画像データ選択手段13に送出する(圧縮誤差予測工程)。

【0023】

代替画像データ生成手段12は、入力画像データDIの各画素データに対して、所定の補正処理を行って代替画像データDIAを算出し、結果を現画像データ選択手段13に送出する(代替画像データ生成工程)。尚、所定の補正処理については後述の実施例において詳述する。

40

【0024】

現画像データ選択手段13は、入力画像データDIの画素データ毎に、圧縮誤差予測値ERRに基づいて、入力画像データDIと代替画像データDIAの何れか一方を現画像データDCとして選択して、出力画像データ生成手段14と状態画像データ生成手段15に出力する(現画像データ選択工程)。

【0025】

出力画像データ生成手段14は、現画像データDCと後述の画像伸張手段17から出力

50

される状態画像データ D R から、現画像データ D C の各画素データに対して所定の補正処理を施した出力画像データ D Q を算出し、結果を出力端子 O U T に出力する（出力画像データ生成工程）。

【 0 0 2 6 】

状態画像データ生成手段 1 5 は、現画像データ D C と画像伸張手段 1 7 から出力される状態画像データ D R から次状態画像データ D P を算出し、結果を画像圧縮手段 1 6 に送出する（状態画像データ生成工程）。

【 0 0 2 7 】

画像圧縮手段 1 6 は、次状態画像データ D P を所定の画像圧縮方法で符号化し（画像圧縮工程）、その結果を圧縮状態画像データ D P C としてフレームメモリ 1 8 に書き込む（格納工程）。フレームメモリ 1 8 に書き込まれた圧縮状態画像データ D P C は、1 フレーム分の処理期間中保持される。10

【 0 0 2 8 】

画像伸張手段 1 7 は、フレームメモリ 1 8 に保持されている圧縮状態画像データ D P C を入力として読み出し、画像圧縮手段 1 6 の画像圧縮方法に対応した画像伸張方法によって伸張し、その結果を状態画像データ D R として、次フレーム処理用に出力画像データ生成手段 1 4 と状態画像データ生成手段 1 5 に送出する（画像伸張工程）。

【 0 0 2 9 】

次に、上記構成の本発明装置 1 による画像処理（本発明方法）の実施例（実施例 1 ～ 3 ）につき、具体的に数値例を用いて詳細に説明する。20

【 0 0 3 0 】

以下の各実施例では、取り扱う画像データを階調値が 1 0 b i t の 4 色（ R （赤）、 G （緑）、 B （青）、 Y （黄））のフル・ハイビジョン画像（ 1 9 2 0 × 1 0 8 0 画素）を想定する。以降、説明の明確化のために、図 1 の各画像データに対して画像データ全体を大文字で表記し、画像データ全体の任意の画素データを小文字で表記する。各画素データは、座標と色を指定して特定される。例えば、入力画像データ全体は D I と表記され、入力画像データの (x , y) 座標の R 画素の画素データは d i = D I (x , y , R) と表記される。同様に、状態画像データの (x , y) 座標の G 画素の画素データは d r = D R (x , y , G) と表記される。このとき、 0 x 1 9 1 9 、 0 y 1 0 7 9 であり、色は R / G / B / Y を取り得る。各画素データは 0 ～ 1 0 2 3 の階調値（正の整数）を取り得る。また、圧縮誤差予測値 E R R についても、各画像データと同様に、圧縮誤差予測値全体は大文字 E R R で表記され、例えば B 画素の圧縮誤差予測値の画素データは e r r = E R R (x , y , B) と表記される。30

【 0 0 3 1 】

本発明装置 1 の各手段は、処理対象となる画像データに対して画素単位で逐次処理を行うため、各画像データ及び圧縮誤差予測値の画素データ（ d i , d i a , d c , d p , d p c , d r , d q , e r r ）が処理対象となる。

【 0 0 3 2 】

また、出力画像データ生成手段 1 4 のデータ処理関数を F (d c , d r) 、状態画像データ生成手段 1 5 のデータ処理関数を G (d c , d r) と表記し、本実施例では、説明の簡単化のために、一例として、以下の数 1 及び数 2 に示すデータ処理関数を使用する。尚、数 2 中の [] で示す演算は、 [] 内の数値を、小数点以下を切り捨てて整数化する処理であり、後述する数 3 においても同様である。40

【 0 0 3 3 】

（数 1）

$$\begin{aligned} F (d c , d r) &= 1 0 2 3 & : 2 \times d c - d r > 1 0 2 3 \\ &= 2 \times d c - d r & : 0 \leq 2 \times d c - d r \leq 1 0 2 3 \\ &= 0 & : 2 \times d c - d r \leq 0 \end{aligned}$$

【 0 0 3 4 】

(数2)

$$\begin{aligned}
 G(d_c, d_r) &= \lceil (1024 + d_r) / 2 \rceil & : 2 \times d_c - d_r > 1023 \\
 &= d_c & : 0 \quad 2 \times d_c - d_r \leq 1023 \\
 &= \lceil (1 + d_r) / 2 \rceil & : 2 \times d_c - d_r < 0
 \end{aligned}$$

【0035】

上記数1及び数2に例示するデータ処理関数は、液晶表示装置等で動画像の応答速度を向上させるためのオーバーシュート処理(OS処理、オーバードライブ処理とも呼ばれる)等で用いられる関数に近いものである。OS処理は液晶画素の応答をより高速に追随させるため、ドライブ前の液晶画素の状態(階調値)と現フレームで表示すべき階調値に基づいて液晶画素をドライブする出力値を決める処理である。このとき、液晶の応答速度が足りない場合には、出力する値を表示すべき階調値より高く或いは低く強調してドライブすることによって必要とする応答時間内(例えば毎秒240枚表示であれば1/240秒の間)に階調値を表示すべき目標値まで変化させる。この出力値を決める関数が数1に例示した関数F(d_c, d_r)である。そして、このドライブの結果、対応する液晶画素がどのような階調値になるかを予測する関数が数2に例示した関数G(d_c, d_r)である。関数G(d_c, d_r)の値はOS処理によっても応答が間に合わない場合には表示すべき階調値とは異なる値を取る。尚、上記2つのデータ処理関数は、色別に異なる関数となる可能性があるが、本実施例では各色で同じ関数とする。

【0036】

また、画像圧縮手段16の符号化処理関数をEnc(d_p)、画像伸張手段17の復号化処理関数をDec(d_pc)と表記し、本実施例では、一例として、以下の数3及び数4に示すデータ処理関数を使用する。

【0037】

(数3)

$$Enc(d_p) = \lceil d_p / 16 \rceil$$

【0038】

(数4)

$$Dec(d_pc) = d_pc \times 16$$

【0039】

数3及び数4に示すデータ圧縮及び伸長処理によれば、画像圧縮手段16は、10bitの次状態画像データDPの画素データd_pの下位4bitを切り捨てて6bitデータに量子化することにより、次状態画像データDPを圧縮して圧縮状態画像データDPCとし、画像伸張手段17は、6bitの圧縮状態画像データDPCの画素データd_pcに対して下位側に4bitを追加し、当該下位4ビットに0を埋めて10bitデータに戻し、圧縮状態画像データDPCを伸長して状態画像データDRとする。従って、本実施例の画像圧縮手段16と画像伸張手段17は、元の次状態画像データDPの各画素データd_pの下位4bitの情報が欠落するので、ロッシー圧縮の圧縮手段と伸張手段に該当する。

【0040】

本実施例では、状態画像データ生成手段15、画像圧縮手段16、及び画像伸張手段17の各処理内容は、夫々上記数2、数3、数4によって予め設定されているため、圧縮誤差予測手段11は、現フレームの入力画像データDIの各画素データd_iに対して、例えば、数2、数3、数4の演算を順次行った結果の状態画像データDRと、数3、数4の圧縮及び伸長処理を行わなかった場合の結果d_r0との差分 $d_r (= d_r - d_r0)$ を各画素データについて求めて、圧縮誤差予測値ERRの画素データerrとする。本実施例では、現フレームの入力画像データDIの各画素データd_iに基づいて差分 d_r を算出して、1フレーム前に生成された状態画像データDRの圧縮誤差として近似的に使用するため、隣接するフレーム間で入力画像データDIの各画素データd_iの値が近似していることを前提としている。一方、隣接するフレーム間で入力画像データDIの変化が緩やかな場合ほど、各画素データd_iの変化に対して圧縮誤差が相対的に大きくなり、出力画像データDQに対する圧縮誤差の影響、及び、状態画像データDRにおける圧縮誤差の累積

10

20

30

40

50

が顕著に現れる。他方、隣接するフレーム間で入力画像データD I の変化が大きい場合は、各画素データd i の変化に対して圧縮誤差が相対的に小さくなり、出力画像データD Q に対する圧縮誤差の影響、及び、状態画像データD R における圧縮誤差の累積は、顕著には視覚されない。従って、現フレームの入力画像データD I に基づいて算出された差分d r が実質的に圧縮誤差予測値E R R として使用できる。

【0041】

出力画像データ生成手段14のデータ処理関数F (d c , d r) は、状態画像データD R と現画像データD C の両方を入力データとして受け付けるため、状態画像データD R の画素データd r に圧縮誤差 d r が重畠されることで、F (d c , d r) の処理結果d q に何らかの変動 d q が生じる。本発明装置では、当該変動 d q を軽減するために、状態画像データD R 側の圧縮誤差を抑制するのではなく、圧縮誤差が大きいと予測される場合に、現フレームの入力画像データD I の画素データd i を使用せずに、代替画像データ生成手段12が入力画像データD I の画素データd i に対して所定の補正処理を施すことにより生成した代替画像データD I A の画素データd i a を、現画像データD C の画素データd c として使用して、F (d c , d r) の処理時における圧縮誤差の影響を実質的に抑制することで、当該変動 d q を軽減する。

【0042】

代替画像データ生成手段12の代替画像データD I A の生成アルゴリズムは、特定のアルゴリズムに限定されるものではないが、出力画像データ生成手段14、状態画像データ生成手段15、画像圧縮手段16、及び画像伸張手段17の各処理内容に大きく依存し、必ずしも最適解とは限らないが、圧縮誤差、或いは、圧縮誤差が処理結果である出力画像データD Q に及ぼす影響を効果的に抑制可能な代替画像データD I A の生成アルゴリズムが存在する。具体的には、上記各手段の処理内容が予め分かれているため、当該処理内容による圧縮誤差やその及ぼす影響の出現の仕方の傾向や特徴を予め抽出することで、当該傾向や特徴に適合した代替画像データD I A の生成アルゴリズムを設定することが可能となる。以下、3種類の生成アルゴリズムを、実施例1～3として説明する。実施例1～3の各生成アルゴリズムを、夫々下記の数5～数7に順番に示す。

【0043】

(数5)

d i a = d i - 8

【0044】

(数6)

d i a = [d i / 16] × 16 = d i x

【0045】

(数7)

d i a = (d i + [d i / 16] × 16 + 1) / 2 = (d i + d i x + 1) / 2

【0046】

実施例1の生成アルゴリズムは、入力画像データD I の各画素データd i から定数8を引算して、代替画像データD I A の各画素データd i a とするものである。実施例2の生成アルゴリズムは、入力画像データD I の各画素データd i に対して、数3及び数4に示す圧縮処理及び伸長処理を順番に施したデータ値(便宜的に、“d i x”と記す)を、代替画像データD I A の各画素データd i a とするものである。つまり、各画素データd i a は、入力画像データD I の画素データd i から当該画素データd i に対する圧縮誤差を引算した値となっている。実施例3の生成アルゴリズムは、入力画像データD I の各画素データd i と実施例2の生成アルゴリズムで生成された代替画像データD I A の画素データd i a (= d i x)との平均値を代替画像データD I A の各画素データd i a とするものである。各実施例の生成アルゴリズムの特徴については、後述の計算例を参照して説明する。

【0047】

現画像データ選択手段13は、入力画像データD I の画素データ毎に、圧縮誤差予測値

10

20

30

40

50

ERRの画素データerrに基づいて、入力端子INより入力された入力画像データDIの画素データdiaと代替画像データ生成手段12から出力された代替画像データDIAの画素データdiaの何れか一方を現画像データDCの画素データdcとして選択する。本実施例では、単純に圧縮誤差予測値ERRの画素データerrの絶対値A(=|err|)にのみ基づいて上記選択を行う。具体的には、絶対値Aが所定の閾値TH以上の場合、代替画像データDIAの画素データdiaを選択し、絶対値Aが閾値TH未満の場合、入力画像データDIの画素データdiを選択する。本実施例では、閾値THを例えば8に設定する。

【0048】

実施例1～3の各計算例について説明する。実施例1～3は、代替画像データ生成手段12の代替画像データDIAの生成アルゴリズムが互いに異なるだけで、代替画像データ生成手段12以外の各手段の構成は同じである。 10

【0049】

図2～図4に、実施例1～3における各計算例を示す。図2～図4では、表示画面中の任意の1画素に着目し、入力画像データDIの当該1画素の画素データdiに対してフレーム毎に逐次処理した場合の図1に示す各データ値の様子を示している。図2～図4の最上行のフレームインデックスは、連続したフレームの処理順を示しており、1フレーム目から16フレーム目までを例示している。図2～図4の各行の左端に行を特定するための行インデックス(0)～(11)を便宜的に付している。インデックス(0)は最上行である。以下、最上行を0行目として、以下、行インデックス(1)～(11)を1行目～11行目と称す。 20

【0050】

図2～図4の1行目と3行目から8行目は、図1に示す各画素データのデータ値を示す。各行がどの画素データに対応しているかは、左から2番目のカラムに表示した各画素データの名称と3番目のカラムに表示した各画素データの記号により識別できる。また、2行目は、実施例2及び3の代替画像データDIAの生成アルゴリズム(数6、数7参照)で使用するデータ値dixを示す。また、7行目の状態画像データDRの画素データdrは、6行目の次状態画像データDPの画素データdpに対して圧縮及び伸長処理を行った値、つまり、次フレームのデータ処理に使用する画素データdrを示している。 30

【0051】

9行目は、「実際の次状態画像データ」の各画素データ(便宜的に“dp a”と記す)を示す。上述の如く、状態画像データ生成手段または工程において生成される次状態画像データDPの各画素データdpは、本来、出力画像データDQによって駆動される各画素の次フレームにおける状態(例えば階調値)を予測したものであるが、出力画像データDQに圧縮誤差の影響が重畠されることで、実際の各画素の次フレームにおける状態(画素データdp a)との間で齟齬が生じる。具体的には、画素データdp aは、関数F(dp, dr)の逆関数F'(dq, dr)の変数drに1フレーム前の画素データdp aを代入して算出される。 40

【0052】

また、10行目は、9行目に示す「実際の次状態画像データ」の画素データdp aと6行目に示す次状態画像データDPの画素データdpとの差分 d p (=dp a - dp)を示す。差分 dpは、次状態画像データDPに対する圧縮誤差の影響を示している。11行目は、8行目に示す出力画像データDQの画素データdqと後述するデータ圧縮及び伸長を行わない場合(比較例1)の出力画像データDQ 1の画素データdq 1との差分 dqを示す。差分 dqは、出力画像データDQに対する圧縮誤差の影響を示している。以上、0行目～11行目の記載項目は、各実施例において共通である。

【0053】

次に、図2～図4の各実施例の計算例について考察をする前に、各実施例と対比するために、上記比較例1とデータ圧縮及び伸長を行う図5に示す構成の従来の画像処理装置(比較例2)の各計算例について説明する。比較例1は、図5に示す比較例2の回路構成の 50

画像圧縮手段 16 と画像伸張手段 17 による圧縮及び伸長処理が実行されない場合に相当する。また、比較例 1 及び比較例 2 の出力画像データ生成手段 14 と状態画像データ生成手段 15 のデータ処理関数は、上記各実施例のデータ処理関数 $F(d_i, d_r)$ 、 $G(d_i, d_r)$ と同じである。但し、比較例 1 及び比較例 2 では、現画像データ D_C の画素データ d_c は常に入力画像データ D_I の画素データ d_i と等しいため、変数 d_c に代えて変数 d_i とする。比較例 2 の画像圧縮手段 16 の符号化処理関数、及び、画像伸張手段 17 の復号化処理関数は、上記各実施例の符号化処理関数 $E_{nc}(d_p)$ 、及び、復号化処理関数 $E_{ec}(d_{pc})$ と同じである。

【0054】

上記比較例 1 の計算例を図 6 に、上記比較例 2 の計算例を図 7 に夫々示す。図 6 及び図 7 の表記方法は、基本的に図 2 ~ 図 4 と同じである。図 6 の 3 行目には、図 2 ~ 図 4 の 1 1 行目に示す差分 d_q の計算に使用される画素データ $d_q 1$ が表示されている。図 7 の比較例 2 においても、実施例 1 ~ 3 と同様に圧縮誤差が生じているために、5 行目に示す「実際の次状態画像データ」の画素データ $d_{pa} 2$ が計算される。また、図 7 の 6 行目は、5 行目に示す「実際の次状態画像データ」の画素データ $d_{pa} 2$ と 2 行目に示す次状態画像データ D_P の画素データ d_p との差分 $d_p 2 (= d_{pa} 2 - d_p 2)$ を示す。差分 $d_p 2$ は、比較例 2 における次状態画像データ $D_P 2$ に対する圧縮誤差の影響を示している。図 7 の 7 行目は、4 行目に示す出力画像データ $D_Q 2$ の画素データ $d_q 2$ と比較例 1 の出力画像データ $D_Q 1$ の画素データ $d_q 1$ との差分 $d_q 2$ を示す。差分 $d_q 2$ は、出力画像データ $D_Q 2$ に対する圧縮誤差の影響を示している。

【0055】

図 7 の 7 行目に示す差分 $d_q 2$ の計算結果より、比較例 2 の出力画像データ $D_Q 2$ の画素データ $d_q 2$ は、常に圧縮誤差の影響の無い場合の本来の値より高くなり、また、6 行目に示す差分 $d_p 2$ の計算結果より、圧縮誤差の影響が、フレーム処理を繰り返すに従い蓄積されていることが分かる。このことは、数 3 及び数 4 に例示した実施例 1 ~ 3 及び比較例 2 で使用する符号化処理関数 $E_{nc}(d_p)$ と復号化処理関数 $E_{ec}(d_{pc})$ による圧縮及び伸長処理では、圧縮誤差によって、当該処理後のデータ値が常に処理前以下に低下することと符合する。更に、圧縮誤差によって、当該処理後のデータ値が常に処理前以下に低下することは、実施例 1 ~ 3 において各フレームの圧縮誤差予測値 E_{RR} の画素データ e_{rr} が全て負値であることと対応している。従って、実施例 1 ~ 3 では、当該圧縮誤差の影響を相殺するために、何れの実施例においても、代替画像データ D_{IA} の各画素データ d_{ia} が入力画像データ D_I の各画素データ d_i より小さくなるように、画素データ d_i に対して数 5 ~ 数 7 に示す各変換処理（補正処理）を行い、画素データ d_{ia} を算出している。

【0056】

先ず、図 2 と図 7 より、実施例 1 の差分 d_q と比較例 2 の差分 $d_q 2$ を対比すると、10 フレーム目を除き、差分 d_q の絶対値は、差分 $d_q 2$ の絶対値以下であり、また、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫々の平均値も、比較例 2 が 7.2 であるのに対して、実施例 1 では 3.67 に低下している。本実施例では、9 フレーム目から 13 フレーム目に掛けて入力画像データ D_I の画素データ d_i が、50 ずつ増加している。本画像処理装置 1 では、圧縮誤差予測手段 11 が現フレームの画素データ d_i に基づいて圧縮誤差予測値 E_{RR} の画素データ e_{rr} を算出しているので、隣接するフレーム間での画素データ d_i の変化が大きいと、画素データ e_{rr} に誤差が生じる。この結果、比較例 2 とは逆に、出力画像データ D_Q の画素データ d_q が、圧縮誤差の影響の無い場合の本来の値より低くなる場合が生じる。しかしながら、全体としては、出力画像データ D_Q に対する圧縮誤差の影響は軽減されていることが分かる。

【0057】

更に、実施例 1 の差分 d_p と比較例 2 の差分 $d_p 2$ を対比すると、各フレームで、差分 d_p は差分 $d_p 2$ 以下となっており、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫

10

20

30

40

50

々の平均値も、比較例 2 が 7.6 であるのに対して、実施例 1 では 4.33 に低下している。従って、次状態画像データ D P の画素データ d p に対しても圧縮誤差の影響は軽減され、更には、圧縮誤差の累積も抑制されていることが分かる。

【0058】

次に、図 3 と図 7 より、実施例 2 の差分 d q と比較例 2 の差分 d q 2 を対比すると、10 フレーム目～13 フレーム目を除き、差分 d q の絶対値は、差分 d q 2 の絶対値以下であり、また、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫々の平均値も、比較例 2 が 7.2 であるのに対して、実施例 2 では 7 と僅かに低下している。実施例 2 では、実施例 1 と比較して、出力画像データ D Q に対する圧縮誤差の影響の軽減効果は小さいことが分かる。

10

【0059】

しかしながら、実施例 2 の差分 d p と比較例 2 の差分 d p 2 を対比すると、各フレームで、差分 d p は差分 d p 2 以下となっており、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫々の平均値は、比較例 2 が 7.6 であるのに対して、実施例 2 では 3 に低下している。従って、次状態画像データ D P の画素データ d p に対して、実施例 1 よりも圧縮誤差の影響は軽減され、更には、圧縮誤差の累積もより効果的に抑制されていることが分かる。

【0060】

次に、図 4 と図 7 より、実施例 3 の差分 d q と比較例 2 の差分 d q 2 を対比すると、全てのフレームにおいて、差分 d q の絶対値は、差分 d q 2 の絶対値以下であり、また、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫々の平均値も、比較例 2 が 7.2 であるのに対して、実施例 3 では 2.33 にまで低下している。実施例 3 では、実施例 1 と比較して、出力画像データ D Q に対する圧縮誤差の影響の軽減効果は非常に大きいことが分かる。

20

【0061】

また、実施例 3 の差分 d p と比較例 2 の差分 d p 2 を対比すると、各フレームで、差分 d p は差分 d p 2 以下となっており、2 フレーム目から 15 フレーム目までの夫々の平均値は、比較例 2 が 7.6 であるのに対して、実施例 2 では 5.13 に低下している。従って、次状態画像データ D P の画素データ d p に対して、圧縮誤差の影響は軽減され、更には、圧縮誤差の累積もより効果的に抑制されていることが分かる。但し、画素データ d p に対する圧縮誤差の影響の軽減効果は、実施例 1 及び実施例 2 よりも小さい。

30

【0062】

以上、実施例 1～3 の各計算例について、比較例 2 と対比して詳細に考察した。何れの実施例においても程度の差はあるものの、出力画像データ D Q 及び次状態画像データ D P の各画素データ d q、d p に対して、圧縮誤差の影響が軽減されていることが分かった。また、代替画像データ D I A の生成アルゴリズムの違いによって、出力画像データ D Q と次状態画像データ D P の何れに対してより効果的に圧縮誤差の影響の軽減が図れるかが異なることが分かる。

【0063】

以上、本発明装置 1 による画像処理（本発明方法）の実施例につき、具体的な計算例に基づいて詳細に説明したが、本発明装置及び方法は、上記各実施例で説明した具体的な処理内容に限定されるものではない。例えば、本発明装置及び方法で取り扱う画像データの画素数、階調値、カラーシステム（表色形式）は、上記各実施例のものに限定されるものではない。更に、出力画像データ生成手段 14 及び状態画像データ生成手段 15 のデータ処理内容も、上記数 1 及び数 2 に示すデータ処理関数 F (d c, d r)、G (d c, d r) に限定されるものではない。また、データ処理関数 F (d c, d r) は、上記各実施例では、オーバーシュート処理用のものであったが、他の補正処理用のデータ処理関数であっても良い。

40

【0064】

また、上記各実施例では、画像圧縮手段 16 の符号化処理関数及び画像伸張手段 17 の

50

復号化処理関数として、上記数3及び数4に示すデータ処理関数E n c (d p)、D e c (d p c)を使用する場合を例に説明したが、夫々のデータ処理関数は、上記数3及び数4に示すデータ処理関数に限定されるものではない。

【0065】

また、上記各実施例では、代替画像データ生成手段12の代替画像データD I Aの生成アルゴリズムとして、上記数5～数7に示す3種類のものを使用する場合を例に説明したが、当該生成アルゴリズムは、上記数5～数7に示すものに限定されるものではない。上述のように、代替画像データD I Aの生成アルゴリズムは、出力画像データ生成手段14、状態画像データ生成手段15、画像圧縮手段16、及び画像伸張手段17の各処理内容に大きく依存するため、当該処理内容による圧縮誤差やその及ぼす影響の出現の仕方の傾向や特徴に適合するように設定することが重要となる。例えば、上記各実施例で使用する圧縮伸長処理では、圧縮誤差によって、当該処理後のデータ値が常に処理前以下に低下するため、上記各実施例では、代替画像データD I Aの各画素データd i aが入力画像データD Iの各画素データd iより小さくなるような生成アルゴリズムを使用した。従って、使用する圧縮伸長処理の圧縮誤差によって、当該処理後のデータ値が常に処理前以上に増加する場合は、代替画像データD I Aの各画素データd i aが入力画像データD Iの各画素データd iより大きくなるような生成アルゴリズムを使用することが重要となる。更に、使用する圧縮伸長処理の圧縮誤差によって、当該処理後のデータ値が処理前と比較して増減する場合には、例えば、当該増減情報(1ビット/画素)を次フレームでの代替画像データD I Aの生成処理のためにフレームメモリの一部に記憶することで、当該増減情報に基づいた生成アルゴリズムの使用が可能となる。

10

20

【0066】

また、上記実施形態では、本発明装置1の各手段の具体的な回路構成については詳細に説明しなかったが、各手段は、その一部または全部を、周知のマイクロプロセッサ等の演算処理装置を用いて、各手段における演算処理を、コンピュータプログラムを実行することにより実現するソフトウェア手段として構成しても良く、更には、その一部または全部を、周知なロジック回路やメモリ回路を用いたハードウェア手段として構成しても良い。

【符号の説明】

【0067】

1： 画像処理装置

30

1 1： 圧縮誤差予測手段

1 2： 代替画像データ生成手段

1 3： 現画像データ選択手段

1 4： 出力画像データ生成手段

1 5： 状態画像データ生成手段

1 6： 画像圧縮手段

1 7： 画像伸張手段

1 8： フレームメモリ

D C： 現画像データ

D I： 入力画像データ

40

D I A： 代替画像データ

D P： 次状態画像データ

D P C： 圧縮状態画像データ

D R： 状態画像データ

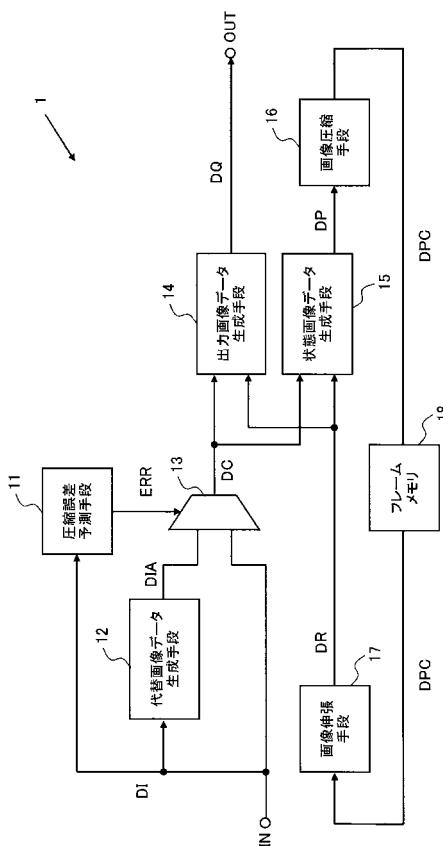
D Q： 出力画像データ

E R R： 圧縮誤差予測値

I N： 入力端子

O U T： 出力端子

【図1】



〔 3 〕

(0)	フレームインデックス	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...		
(1)	入力画像データ	d1	103	150	179	199	1	2	3	4	7	57	107	157	207	157	107	...		
(2)	(正規化伸長後)	dix	96	144	176	192	0	0	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...		
(3)	王絶誤差ノrm	err	-7	-6	-3	-7	-1	-2	-3	-4	-7	-9	-11	-13	-15	-13	-11	...		
(4)	代謝画像データ	dia	96	144	176	192	0	0	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...		
(5)	現画像データ	dc	103	150	179	199	1	2	3	4	7	48	96	144	192	144	96	48	...	
(6)	次状態画像データ	dp	103	150	179	199	96	48	24	8	7	48	96	144	192	144	96	48	...	
(7)	出力画像データ	dr	103	144	176	192	96	48	16	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...	
(8)	出力画像データ	du	-	197	214	222	0	0	0	14	96	144	192	144	96	48	0	...		
(9)	実際の次状態画像データ	dpa	-	103	150	182	202	101	51	26	13	14	55	100	146	193	145	97	49	...
(10)	差分dp	dpa-dp	-	0	3	3	5	3	2	5	7	7	4	2	1	1	1	1	...	
(11)	差分dcq	du-dpa	-	0	6	3	0	0	0	0	13	-11	-13	-15	-17	-11	-9	-7	...	

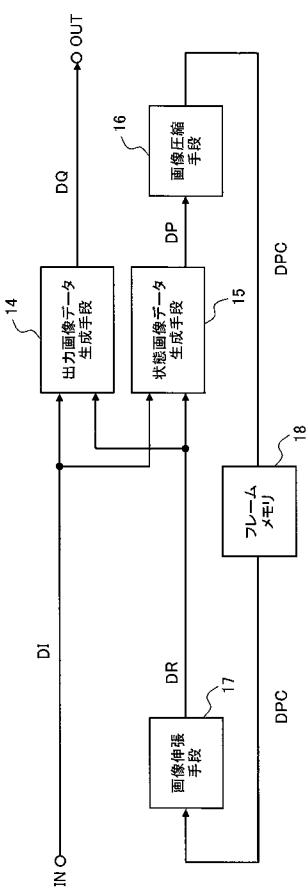
【図2】



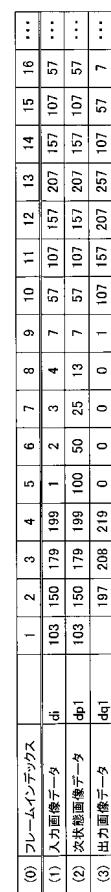
(図 4)

(1) フレームバイナリクス														...				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...	
(1) 人物画像データ	di	103	150	179	189	1	2	3	4	7	57	107	157	207	157	57	...	
(2) (正縮小率後)	dix	96	144	176	192	0	0	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...	
(3) 真縮尺差予測值	err	-7	-6	-3	-7	-1	-2	-3	-4	-7	-9	-11	-13	-15	-13	-11	-9	...
(4) 代替面積データ	dia	100	147	178	196	1	1	2	2	4	53	102	151	200	151	102	53	...
(5) 強面積データ	dc	103	150	179	199	1	2	3	4	7	53	102	151	200	151	102	53	...
(6) 次状態画像データ	dp	103	150	179	199	96	48	24	8	7	53	102	151	200	151	102	53	...
(7) 牧場面積データ	dr	103	144	176	192	96	48	16	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...
(8) 出力面積データ	dq		197	214	222	0	0	0	0	14	106	156	206	256	110	60	10	...
(9) 美容の次状態画像データ	dqa	103	150	201	201	51	26	13	14	60	108	157	207	159	110	60	7	...
(10) 美容△dp	da	0	0	3	2	3	2	5	3	2	5	7	6	6	7	8	8	...
(11) 美容△dp	da-dp	0	0	6	3	0	0	0	0	13	-1	-1	-1	-1	3	3	3	...

【図5】



【図6】



〔 义 7 〕

(0) フレームインデックス	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...	
(1) 人間像データ	di	103	150	179	199	1	2	3	4	7	57	107	157	207	157	107	57	...
(2) 次状態画像データ	db2 = G(di, dr2)	103	150	179	199	48	24	8	7	57	107	157	207	157	107	57	...	
(3) 次状態画像データ	dr2	96	144	176	192	96	48	16	0	0	48	96	144	192	144	96	48	...
(4) 出力画像データ	db2 = F(di, dr2)	204	214	222	202	51	26	13	14	64	114	176	210	122	176	18	...	
(5) 次状態画像データ	dba2	103	154	184	203	102	51	26	13	14	64	115	167	219	171	121	70	...
(6) 差分△db2	dba2 - db2	4	5	4	6	3	2	5	7	7	8	10	12	14	14	13	...	
(7) 差分△db2	dr2 - dq1	7	6	3	0	0	0	0	0	13	7	9	11	13	15	13	...	

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-2668 (JP, A)
特開2006-195151 (JP, A)
特開2008-281734 (JP, A)
特開2006-267172 (JP, A)
特開2005-316369 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/24-7/68
G09G 3/20
G09G 3/36