(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3613983号
(P3613983)
(45)発行日　平成17年1月26日(2005.1.26)　(24)登録日　平成16年11月12日(2004.11.12)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	1/387	H04N	1/387	101
G06T	1/00	G06T	1/00	500B
H04N	7/30	H04N	7/133	Z

請求項の数 7　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平10-179239
(22)出願日　平成10年6月25日(1998.6.25)
(65)公開番号　特開2000-13593(P2000-13593A)
(43)公開日　平成12年1月14日(2000.1.14)
審査請求日　平成12年3月31日(2000.3.31)

(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　福原　隆浩
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　木村　青司
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】画像生成装置及び方法、並びに電子スチルカメラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

画像を入力する画像入力手段と、

入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理手段と、

上記ディジタル化された画像データをウェーブレット変換処理により、一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得、各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化する帯域画像分割手段と、

上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、

上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを備え、

上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述することを特徴とする画像生成装置。

【請求項２】

上記表示制御手段は、上記帯域画像分割手段により帯域分割して得た複数の内の一つの上記帯域画像を、上記中間画像として上記表示部に表示することを特徴とする請求項１記載の画像生成装置。

【請求項３】

上記帯域画像を符号化データに変換する符号化手段と、上記符号化データから復号化した上記帯域画像を得る復号化手段とを備え、

上記表示制御手段は、上記復号化した帯域画像の一つを上記中間画像として上記表示部に

表示することを特徴とする請求項１記載の画像生成装置。
【請求項４】
画像を入力する画像入力工程と、
入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理工程と、
上記ディジタル化された画像データをウェーブレット変換処理により、一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得、各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化する帯域画像分割工程と、
上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、
上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有し、
上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述することを特徴とする画像生成方法。
【請求項５】
ウェーブレット変換処理により帯域分割画像毎にヘッダを付加して階層構造化された帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化手段と、
復号された上記帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成手段と、
復号された上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、
上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを備え、
上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述することを特徴とする画像生成装置。
【請求項６】
ウェーブレット変換処理により帯域分割画像毎にヘッダを付加して階層構造化された帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化工程と、
復号された上記帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成工程と、
復号された上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、
上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有し、
上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述することを特徴とする画像生成方法。
【請求項７】
画像を入力する画像入力手段と、
入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理手段と、
上記ディジタル化された画像データをウェーブレット変換処理により、一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得、各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化する帯域画像分割手段と、
上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、
上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを有し、
上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述する画像生成装置を備えることを特徴とする電子スチルカメラ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、画像を生成する画像生成装置及び方法、並びに電子スチルカメラに関し、詳しくは、画像の効率的伝送若しくは蓄積を行う画像生成装置及び方法、並びに電子スチルカメラに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の代表的な画像圧縮方式として、ＩＳＯによって標準化されたＪＰＥＧ（Ｊｏｉｎｔ　Ｐｈｏｔｏｇｒａｐｈｉｃ　Ｃｏｄｉｎｇ　Ｅｘｐｅｒｔｓ　Ｇｒｏｕｐ）式がある。これを用い、比較的高いビットが割り当てられる場合には、良好な符号化・復号化画像を

供することが知られている。ところが、ある程度符号化ビット数を少なくすると、ＤＣＴ（Ｄｉｓｃｒｅｔｅ　Ｃｏｓｉｎｅ　Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ、離散コサイン変換）特有のブロック歪みが顕著になり、主観的に劣化が目立つようになる。

【０００３】

また、最近、画像をフィルタバンクと呼ばれるハイパス・フィルタとローパス・フィルタを組み合わせたフィルタによって、複数の帯域に分割して、それらの帯域毎に符号化を行う方式の研究が盛んになっている。例えば、その符号化方式の一つとして、ウェーブレット符号化がある。

【０００４】

上記ウェーブレット符号化は、ＤＣＴで問題になる高圧縮でブロック歪みが顕著になるという欠点がないことから、ＤＣＴに代わる新たな技術として有力視されている。

【０００５】

例えば、上述した画像圧縮方式は、電子スチルカメラやビデオムービ等といった撮像装置に採用されている。例えば、このような撮像装置においては、画像圧縮方式として、上述したＪＰＥＧ或いはＭＰＥＧ（Ｍｏｖｉｎｇ　Ｐｉｃｔｕｒｅ　Ｅｘｐｅｒｔｓ　Ｇｒｏｕｐ）方式が採用され、画像の変換方式としてＤＣＴが用いられている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電子スチルカメラやビデオムービ等では、撮像した画像を変換、加工することが行われている。電子スチルカメラやビデオムービ等は、例えば、撮像した画像をサムネイル画像や解像度変換して記憶部に記憶したり、又は表示部に表示したりする。

【０００７】

そして、電子スチルカメラやビデオムービ等では、サムネイル画像や解像度変換された画像の記憶或いは表示が多用されており、このようなことから、サムネイル画像や解像度変換された画像の記憶或いは表示が高効率で行われることが望まれる。

【０００８】

なお、画像を帯域分割して画像変換を行うウェーブレット変換は、符号化方式の効率向上に貢献するといえるが、未だウェーブレット変換の特徴を生かして製品化されたものはない。

【０００９】

そこで、本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、サムネイル画像、解像度変換された画像の記憶或いは表示を高効率で行うことができる画像生成装置及び方法、並びに電子スチルカメラの提供を目的としている。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像生成装置は、上述の課題を解決するために、画像を入力する画像入力手段と、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理手段と、上記ディジタル化された画像データをウェーブレット変換処理により、一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得、各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化する帯域画像分割手段と、上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを備え、上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述する。

【００１１】

このような構成を有する画像生成装置は、画像処理手段により、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成し、帯域画像分割手段により、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得る。そして、画像生成装置は、表示制御手段により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御する。

【００１２】

また、本発明に係る画像生成方法は、画像を入力する画像入力工程と、入力した画像に対

して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理工程と、上記ディジタル化された画像データをウェーブレット変換処理により、一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得、各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化する帯域画像分割工程と、上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有し、上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述する。

【００１３】

この画像生成方法は、画像処理工程により、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成し、帯域画像分割工程により、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得る。そして、画像生成方法は、表示制御工程により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御する。

【００１４】

また、本発明に係る画像生成装置は、ウェーブレット変換処理により帯域分割画像毎にヘッダを付加して階層構造化された帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化手段と、復号された上記帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成手段と、復号された上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを備え、上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述する。

【００１５】

このような構成を有する画像生成装置は、帯域分割して得られる帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化手段により復号化する。そして、画像生成装置は、帯域画像合成手段により、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る。そして、画像生成装置は、表示制御手段により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御する。

【００１６】

また、本発明に係る画像生成方法は、ウェーブレット変換処理により帯域分割して得られる帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化工程と、復号された上記帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成工程と、復号された上記帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、上記中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有し、上記ヘッダには、その帯域画像に存在するデータのビット長を記述する。

【００１７】

この画像生成方法は、帯域分割して得られる帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化工程において復号化する。そして、画像生成方法は、帯域画像合成工程により、復号された帯域画像について所定の合成を行い帯域合成画像を得る。そして、画像生成方法は、表示制御工程により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御する。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像生成装置及び方法の実施の形態について図面を用いて詳しく説明する。

【００１９】

第１の実施の形態は、本発明に係る画像生成装置及び方法を、入力した画像を表示部に表示する処理を行う機能を有する画像表示装置に適用したものである。

【００２０】

第１の実施の形態である画像表示装置は、図１に示すように、画像を入力する画像入力手段である画像入力部１と、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理手段である画像信号前処理部２と、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得る帯域画像分割手段である帯域画像分割部２０と、帯域画像を符号化データに変換する符号化手段である帯域画像符号化部３０と、

符号化データから復号化した帯域画像を得る復号化手段である帯域画像復号化部４０と、帯域画像を合成して帯域合成画像を得る帯域画像合成手段である帯域画像合成部５０と、帯域画像に基づいて得られた中間画像を記憶する記憶手段である画像メモリ５と、帯域画像を表示部に表示制御する表示制御手段である表示制御部３とを備えている。そして、画像表示装置は、制御部４により全体の制御を行っている。

【００２１】

この画像表示装置には、入力信号Ｓ０として画像が取り込まれる。入力信号Ｓ０は、まず画像入力部１に入力される。

【００２２】

画像入力部１は、入力信号Ｓ０を画像データに変換する。画像入力部１は、例えば、ＣＣＤ等の撮像素子によって構成され、光の信号を電気信号に変換する。この画像入力部１で生成された画像データＳ１は、画像信号前処理部２に入力される。

【００２３】

画像信号前処理部２は、画像データＳ１に対して所定の前処理を施す。例えば、画像信号前処理部２は、画像データＳ１のゲインを補正する等の処理を行うゲイン制御部、及びアナログ信号をディジタル信号に変換するためのＡ／Ｄ変換部を有している。この画像信号前処理部２は、画像データＳ１に前処理を施し、ディジタル化した画像信号Ｓ２を出力する。

【００２４】

なお、画像信号前処理部２は、上述したような処理を行うことに限定されず、画像信号の振幅の大きさの調整、ノイズ除去等を行う機能を有することもできる。

【００２５】

この画像信号前処理部２からの画像信号Ｓ２は、帯域画像分割部２０に入力される。

【００２６】

帯域画像分割部２０は、画像信号Ｓ２を帯域分割して複数の帯域画像Ｓ３を生成する。この帯域画像分割部２０は、例えば、帯域分割方式としてウェーブレット変換を採用して、帯域画像Ｓ３を生成する。ここで生成された帯域画像Ｓ３は、帯域画像符号化部３０に入力される。

【００２７】

また、帯域画像分割部２０は、制御部４からの指示信号Ｓ１０により、複数得られる帯域画像Ｓ３の内の所定のレベルまで分割した少なくとも一つの帯域画像Ｓ７を画像メモリ５に出力する。

【００２８】

画像メモリ５は、帯域画像分割部２０から出力された帯域画像Ｓ７を記憶及び保持するように構成されている記憶手段である。帯域画像分割部２０で帯域分割された画像のうち、制御部４からの制御信号で指定された解像度又はレベルの帯域画像Ｓ７が、帯域画像分割部２０より送出されて、この画像メモリ５に記憶・保持される。ここで、画像メモリ５に記憶・保持された帯域画像は、中間画像として、後に表示制御部３により表示部に表示される。

【００２９】

帯域画像符号化部３０は、帯域画像Ｓ３を符号化して、符号化データである符号化ビットストリームＳ４として出力する。ここで出力された符号化ビットストリームＳ４は帯域画像復号化部４０に入力される。

【００３０】

帯域画像復号化部４０は、符号化ビットストリームＳ４を復号して伸張した複数の帯域画像Ｓ５を生成する。復号された帯域画像Ｓ５は帯域画像合成部５０に入力される。なお、帯域画像復号化部４０は、いったん画像メモリ５に記憶された符号化ビットレートとされた帯域画像を復号して帯域画像Ｓ５を生成することもできる。

【００３１】

帯域画像合成部５０は、復元された帯域画像Ｓ５を帯域合成して、帯域合成画像Ｓ６を生

成する。この帯域画像合成部５０は、帯域合成としてウェーブレット逆変換により帯域画像を帯域合成して上記帯域合成画像を生成する。すなわち、帯域画像合成部５０は、帯域画像分割部２０に対応した帯域合成の方式を採用している。

【００３２】

この帯域画像合成部５０において途中段階まで帯域合成して得た帯域合成画像Ｓ６は表示制御部３に入力される。また、帯域画像合成部５０で生成された帯域合成画像は、画像メモリ５において記憶・保持される。ここで、画像メモリ５に記憶された帯域合成画像は中間画像とされて、後に表示制御部３により表示部に表示される。

【００３３】

表示制御部３は、画像を表示部に表示されるための制御を行い、画像出力Ｓ１１を得る。

【００３４】

制御部４は、上述した各部を制御する制御手段であって、例えば、制御信号により、各部を制御している。

【００３５】

以上のような構成部を画像表示装置は有している。次に、帯域画像分割部２０、帯域画像符号化部３０、帯域画像復号化部４０、及び帯域画像合成部５０についてさらに詳しく説明する。

【００３６】

帯域画像分割部２０及び帯域画像符号化部３０は、図２に示すように、ウェーブレット変換符号化するように構成されたものであって、ウェーブレット変換部６０、変換係数スキャニング部３１、量子化部３２、及びエントロピー符号化部３３から構成される。ここで、ウェーブレット変換部６０が帯域画像分割部２０に対応される。

【００３７】

ウェーブレット変換部６０は、画像を幾つかの帯域成分毎の画像に分割して、それぞれの帯域画像を得る。これにより、ウェーブレット変換部６０は、分割された帯域毎のウェーブレット変換係数Ｓ２１を変換係数スキャニング部３１に出力する

【００３８】

このウェーブレット変換部６０は、図３に示すように、画像を分割する。この図３には、７つの帯域成分が生成された様子を示している。これについては、後で詳しく説明する。

【００３９】

このウェーブレット変換部６０から出力されたウェーブレット変換係数Ｓ２１は、図２に示すように、変換係数スキャニング部３１に入力される。

【００４０】

変換係数スキャニング部３１において、ウェーブレット変換係数Ｓ２１の走査を行って、順番付けを行い、ウェーブレット変換係数の並び替えを行う。ここで並べ替えられたウェーブレット変換係数Ｓ２２は、量子化部３２に入力される。

【００４１】

量子化部３２は、ウェーブレット変換係数Ｓ２２を量子化して量子化係数Ｓ２３を生成する。量子化係数Ｓ２３は、エントロピー符号化部３３に入力される。

【００４２】

エントロピー符号化部３３は、量子化係数Ｓ２３に基づいて、例えばハフマン符号化や算術符号化等の情報源符号化を施して符号化ビットストリームＳ４を生成する。符号化ビットストリームＳ４は、帯域画像復号化部４０に入力される。

【００４３】

次に、帯域画像復号化部４０及び帯域画像合成部５０の構成について説明する。帯域画像復号化部４０及び帯域画像合成部５０は、図４に示すように、エントロピー復号化部４１、逆量子化部４２、変換係数逆スキャニング部４３、及びウェーブレット逆変換部８０から構成されている。ここで、ウェーブレット逆変換部８０が帯域画像合成部５０に対応される。

【００４４】

ここで、エントロピー復号化部４１、逆量子化部４２、変換係数逆スキャニング部４３、及びウェーブレット逆変換部８０において行う各処理については、上述したエントロピー符号化部３３、量子化部３２、変換係数スキャニング部３１、及びウェーブレット変換部６０に対応してこれらと略逆の処理を行っている。

【００４５】

すなわち、エントロピー復号化部４１は、入力された符号化ビットレートＳ４から復号化した量子化係数Ｓ３１を生成する。また、逆量子化部４２は、量子化係数Ｓ３１から逆変換後のウェーブレット変換係数Ｓ３２を生成する。そして、変換係数逆スキャニング部４３は逆スキャニング後のウェーブレット変換係数Ｓ３３を出力する。そしてまた、ウェーブレット逆変換部８０はウェーブレット逆変換して復号化された帯域合成画像Ｓ６を生成する。

【００４６】

以上のように、帯域画像分割部２０、帯域画像符号化部３０、帯域画像復号化部４０、及び帯域画像合成部５０が構成されている。次に、ウェーブレット変換部６０及びウェーブレット逆変換部８０において実行されるウェーブレット変換及びウェーブレット逆変換について説明する。

【００４７】

ウェーブレット変換部６０は、具体的には、図５に示すように、ローパスフィルタ（低域通過型フィルタ）６１，６３，６５と、ローパスフィルタ６１，６３，６５のそれぞれの出力段に配設され、入力された画像の解像度を１／２に落とすダウンサンプラ６２，６４，６６と、ハイパスフィルタ（高域通過型フィルタ）６７，６９，７１と、ハイパスフィルタ６７，６９，７１のそれぞれの出力段に配設され、入力された画像の解像度を１／２に落とすダウンサンプラ６８，７０，７２とを備えている。

【００４８】

このような構成をなすウェーブレット変換部６０は、レベル毎のウェーブレット変換を用いて帯域分割を行っている。

【００４９】

入力画像は、まずレベル１として、ローパスフィルタ６１により低域に、そしてハイパスフィルタ６７により高域の成分に分割される。そして、ローパスフィルタ６１により低域に分割された画像はダウンサンプラ６２により解像度が半分にされ、また、ハイパスフィルタ６７により高域に分割された画像はダウンサンプラ６８により解像度が半分にされる。

【００５０】

そして、ダウンサンプラ６２から出力された画像データは、後段のローパスフィルタ６３及びハイパスフィルタ６９に入力される。また、ダウンサンプラ６８からは、１番高域の帯域成分からなる画像データＳ４４が出力される。

【００５１】

続いて、レベル２として、上述したようにして得た低域側の成分をさらに、低域と高域成分に分割し、ダウンサンプルする。すなわち、低域成分の画像は、ローパスフィルタ６３により低域に、そしてハイパスフィルタ６９により高域の成分に分割される。そして、ローパスフィルタ６３により低域に分割された画像はダウンサンプラ６４により解像度が半分にされ、また、ハイパスフィルタ６９により高域に分割された画像はダウンサンプラ７０により解像度が半分にされる。

【００５２】

そして、ダウンサンプラ６４から出力された画像データは、後段のローパスフィルタ６５及びハイパスフィルタ７１に入力される。また、ダウンサンプラ７０からは、２番目に高域の帯域成分からなる画像データＳ４３が出力される。

【００５３】

レベル３として、さらに低域と高域成分に分割し、ダウンサンプルする。すなわち、画像は、ローパスフィルタ６５により低域に、そしてハイパスフィルタ７１により高域の成分

に分割される。そして、ローパスフィルタ６５により低域に分割された画像はダウンサンプラ６６により解像度が半分にされ、また、ハイパスフィルタ７１により高域に分割された画像はダウンサンプラ７２により解像度が半分にされる。

【００５４】

そして、ダウンサンプラ６６からは、１番低域の帯域成分からなる画像データＳ４１が出力され、また、ダウンサンプラ７２からは、２番目に低域の帯域成分からなる画像データＳ４２が出力される。

【００５５】

ウェーブレット逆変換部８０については、上述したウェーブレット変換部６０と逆の処理が可能になるように構成されている。

【００５６】

ウェーブレット逆変換部８０は、具体的には、図６に示すように、入力された画像の解像度を２倍に上げるアップサンプラ８１，８３，８５と、アップサンプラ８１，８３，８５の出力段に配設されているローパスフィルタ８２，８４，８６と、入力された画像の解像度を２倍に上げるアップサンプラ８７，８９，９１と、アップサンプラ８７，８９，９１の出力段に配設されているハイパスフィルタ８８，９０，９２を備えている。そして、ウェーブレット逆変換部８０は、ローパスフィルタ８２とハイパスフィルタ８８の画像を合成する加算器９３と、ローパスフィルタ８４とハイパスフィルタ９０の画像を合成する加算器９４と、ローパスフィルタ８６とハイパスフィルタ９２の画像を合成する加算器９５とを備えている。

【００５７】

このような構成をなすウェーブレット逆変換部８０は、レベル毎のウェーブレット逆変換により帯域合成を行っている。

【００５８】

すなわち、まずレベル３として、１番低域の帯域成分からなる画像データＳ５１をアップサンプラ８１により解像度を２倍にして、ローパスフィルタ８２によりそれを低域成分とし、また２番目の低域の帯域成分からなる画像データＳ５２をアップサンプラ８７により解像度を２倍にして、ハイパスフィルタ８８によりそれを高域成分として、これら低域成分と高域成分とを加算器９３により合成する。

【００５９】

続いて、レベル２として、レベル３において生成した画像データをアップサンプラ８３により解像度を２倍にして、ローパスフィルタ８４によりそれを低域成分とし、また、２番目に高域な帯域成分からなる画像データＳ５３をアップサンプラ８９により解像度を２倍にして、ハイパスフィルタ９０によりそれを高域成分として、これら低域成分と高域成分とを加算器９４により合成する。

【００６０】

そして、レベル１として、レベル２において生成した画像データをアップサンプラ８５により解像度を２倍にして、ローパスフィルタ８６によりそれを低域成分とし、また、１番高域の帯域成分からなる画像データＳ５４をアップサンプラ９１により解像度を２倍にして、ハイパスフィルタ９２によりそれを高域成分として、これら低域成分と高域成分とを加算器９５により合成する。

【００６１】

このように構成することにより、ウェーブレット逆変換部８０は、上述した帯域合成画像を生成する。

【００６２】

以上が画像表示装置の構成についての説明である。次に、ウェーブレット変換部６０において行うレベル毎の画像の生成について、図３を用いて説明する。

【００６３】

この図３にはレベル２までの２段階の分割で、７つの帯域成分の画像が生成された様子を示している。レベル１では、ＬＬ（水平・垂直成分が低域）、ＨＬ（水平が低域で垂直が

高域）、ＬＨ（水平が高域で垂直が低域）、ＨＨ（水平・垂直成分が高域）の４つの帯域成分に画像が分割される。同様にして、レベル２の帯域分割では、ＬＬ成分画像をさらに低域と高域に分割することで、ＬＬＬＬ、ＬＬＨＬ、ＬＬＬＨ、ＬＬＨＨの４つの帯域画像が得られる。図３のような帯域分割を行った場合には、実際の画像は、図７に示すようになる。この図７に示すように、画像は低域の成分にその大部分の情報が含まれていることがわかる。

【００６４】

上述したような所定のレベルまで分割した帯域画像は、図１に示すように、帯域画像分割部２０から帯域画像Ｓ７として画像メモリ５に入力される。具体的には、帯域画像分割部２０で帯域分割された画像のうち、制御部４からの制御信号で指定された解像度又はレベルの帯域画像Ｓ７が、帯域画像分割部２０より送出されて、画像メモリ５に記憶・保持される。例えば、図３で示したように原画像の４分の１の解像度又はレベルの解像度が指定された場合には、画像ＬＬＬＬが帯域画像Ｓ７として画像メモリ５に記憶されることになる。または、帯域画像は、表示部に表示される。帯域画像の表示画面への表示は、例えば、図８及び図９に示すようになされる。

【００６５】

図８に示すような表示画面１００への表示形態は、例えば、電子スチルカメラやビデオムービ等で表示画面に良く現れるいわゆるサムネイル画像である。このサムネイル画像は、撮影した複数の画像P_1，P_2，P_3，P_4，P_5，P_6，P_7，P_8，P_9，P_{10}，P_{11}，P_{12}が、一度に見られることに大きな特徴がある。例えば、このサムネイル画像とされる画像P_1，P_2，P_3，P_4，P_5，P_6，P_7，P_8，P_9，P_{10}，P_{11}，P_{12}は、画像入力部１により入力された複数の画像に対応して複数の画像として構成されている。

【００６６】

例えば、これらのサムネイル画像は、何が写っているかがわかれば良い程度の解像度であるので、前述の帯域分割画像は、比較的大きなレベルまで分割した画像を帯域画像Ｓ７として送出すれば良い。

【００６７】

一方、もう少し詳細部が見たい場合には、図９に示したように、画像P_{21}、P_{22}と表示画像の数を減らすことにより、少ないレベル数の帯域分割画像を表示画面１００に表示する。従って、どの解像度又はどのレベルの帯域画像を要するのかを指示する情報を与えれば、全く同様の操作で、帯域画像Ｓ７を出力することができる。

【００６８】

以上のように第１の実施の形態である画像表示装置は、画像を帯域分割して帯域画像を生成する過程で、画像メモリ５内に所定のレベル又は解像度の帯域画像を中間画像として記憶・保持させることができる。

【００６９】

また、画像表示装置は、帯域画像を符号化して得た符号化ビットストリームを復号化して、この復号化された帯域画像を所定のレベル又は解像度に合成した帯域合成画像を中間画像として、同様にして画像メモリ５内に記憶・保持することができる。

【００７０】

これにより画像表示装置は、必要に応じて画像メモリ５内に記憶された中間画像である帯域画像及び復号化された帯域合成画像をサムネイル画像又は縮小画像として画面表示することができる。

【００７１】

なお、ここでは、復号化して得た帯域画像は、合成されて画像メモリ５に記憶されることに限定されず、合成しない状態のまま画像メモリ５に記憶・保持されることもできる。そして、この場合には、この合成されないままの復号された帯域画像が画面表示される。

【００７２】

よって、撮像装置に多用されるサムネイル画像及び縮小画像を生成するための特別な回路

を要することなくサムネイル画像及び縮小画像を生成することができる。従って、特別に、サムネイル画像等を生成する回路が必要ないので、ハードウェア規模の削減にもつながる。

【００７３】

さらに、画像表示装置は、帯域分割画像を生成する過程と符号化を行う過程とを共通化することで、処理の効率化が実現できる。

【００７４】

次に第２の実施の形態の画像表示装置について説明する。第２の実施の形態の画像表示装置は、第１の実施の形態の画像表示装置に外部記録媒体を備えており、具体的には、図１０に示すように、外部記憶媒体６が付加されている。

【００７５】

例えば、外部記憶媒体６としては、メモリカード、フロッピーディスク、いわゆるミニディスク、いわゆるＣＤ－Ｒ、いわゆるＣＤ－ＲＷ等の書き込み・読み出し可能な記憶媒体である。なお、これに限定されることなく、書き込み・読み出し可能な記憶媒体であれば良い。

【００７６】

次にこの画像表示装置についての動作について説明する。画像表示装置は、第１の実施の形態の画像表示装置と同様に、帯域画像符号化部３０により符号化して得た符号化ビットストリームＳ４を、帯域画像復号化部４０で復号化する。しかし、第２の実施の形態の画像表示装置は、復号化処理に並行して符号化ビットストリームＳ４を外部記憶媒体６に記憶・保持することが異なっている。この画像表示装置は、必要に応じて外部記憶媒体６から読み出し、帯域画像復号化部４０で復号化処理を行う。これ以後の動作は、第１の実施の形態の画像表示装置と同様な動作となる。

【００７７】

このような構成とすることにより、画像表示装置は、多くの画像の符号化ビットストリームを記憶・保持させることができる。これは、符号化ビットストリームＳ４の情報量は、圧縮されているので、元の画像の情報量よりも遙かに少なく、しかもウェーブレット符号化を用いれば、さらに圧縮率を向上させることができることによる。

【００７８】

そして、この画像表示装置によれば、帯域分割画像を、符号化ビットストリームを復号化して得た復号画像から得ることができるので、第１の実施の形態の画像表示装置のようにサムネイル画像又は縮小画像を画像メモリ５に常に記憶・保持させておくことを要しない。

【００７９】

これにより、見たいサムネイル画像又は縮小画像の符号化ビットストリームを、外部記憶媒体６から随時読み出して、復号化すれば上述したようにサムネイル画像又は縮小画像を得ることができるので、使い勝手が向上する。

【００８０】

次に第３の実施の形態の画像表示装置について説明する。第３の実施の形態の画像表示装置は、図１１に示すように、符号化ビットストリーム等を記憶することができるメモリを備えている。この画像表示装置は、例えば、第２の実施の形態の画像表示装置の備えていた画像メモリ５をメモリ７に変更したものとして構成されている。

【００８１】

この画像表示装置は、第２の実施の形態の画像表示装置において外部記憶媒体６に記憶・保持するとしていた符号化ビットストリームＳ４を、同時にメモリ７にも記憶することを可能としている。さらに、メモリ７には、所定の帯域合成画像Ｓ８を書き込むことができる。

【００８２】

例えば、メモリ７に記憶・保持された帯域画像Ｓ９は必要に応じて、例えば制御部４からの制御信号Ｓ１０に応じて、当該メモリ７から読み出されて、表示制御部３に入力される

。

【００８３】

なお、帯域画像と符号化ビットストリームとを記憶・保持するのに共通してメモリ７を使うことで、記憶手段としてのメモリ７の使用効率を高めることができる。

【００８４】

次に第４の実施の形態の画像表示装置について説明する。この第４の実施の形態の画像表示装置は、図１２に示すように、帯域分割されて外部記憶媒体１１に符号化データとして記憶されている帯域画像を復号化する復号化手段である帯域画像復号化部１２と、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成手段である帯域画像合成部１４と、復号された帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段である画像メモリ１３と、中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段である表示制御部１５とを備えている。そして、画像表示装置は、各部を制御する制御部１６を備えている。

【００８５】

第４の実施の形態の画像表示装置は、外部記憶媒体１１に記憶された符号化ビットストリームＳ１３を読み出して復号化する画像の復号化部分に特徴を持っており、各部の機能等については、上述した実施の形態の画像表示装置の備える各部の機能等と同様である。

【００８６】

帯域画像復号化部１２は、外部記憶媒体１１から読み出した符号化ビットストリームＳ１３を、復号化して帯域画像Ｓ５を生成する。ここで復号化して得た帯域画像Ｓ５は、帯域画像合成部１４に入力される。

【００８７】

帯域画像合成部１４は、第１の実施の形態において説明したと同様な操作により、所定のレベル又は解像度まで合成した帯域合成画像Ｓ８を生成する。ここで生成された帯域合成画像Ｓ８は、画像メモリ１３に記憶・保持される。

【００８８】

そして、制御部１６からの制御信号Ｓ１０により、必要に応じて画像メモリ１３から記憶されていた帯域画像は、表示制御部１５に送出される。

【００８９】

表示制御部１５は、中間画像、例えば所定レベルまで合成された帯域画像を表示部に表示する。表示形態は、例えば、図８又は図９に示したように行う。

【００９０】

第４の実施の形態の画像表示装置は、上述した実施の形態の画像表示装置と異なり、復号化部分に関するものであり、例えばインターネット端末や、セット・トップ・ボックス等の復号化器又は復号化のソフトウェアモジュールだけを搭載していれば良い液晶表示部付き小型携帯型端末、移動体受信装置、携帯電話装置等に適用することができる。

【００９１】

次に第５の実施の形態の画像表示装置について説明する。この第５の実施の形態の画像表示装置は、符号化ビットストリームのすべて解読せずに、目的とする帯域画像の符号化ビットストリームだけを読み出して復号化することを可能にする。

【００９２】

これは、符号化ビットストリームを各帯域画像毎にヘッダを付加して階層構造化することで、復号化の際、符号化ビットストリームをすべて解読せずに、目的とする帯域画像の符号化ビットストリームだけを読み出して復号化できれば、非常に効率的であることによる。すなわち、符号化データは、スケーラブルであり、当該符号化データの一部を符号化することにより、所定の解像度の帯域画像を生成するように構成される。図１３に示す符号化ビットストリームは、これを実現する。

【００９３】

符号化ビットストリームは、図１３に示すように、先頭から、画像全体の水平・垂直サイズを記述したピクチャ・ヘッダH_p、帯域分割のレベル１のヘッダH_{L1}及びレベル１の帯域画像の符号化ビットストリームD_1、帯域分割のレベル２のヘッダH_{L2}及びレベル

２の帯域画像の符号化ビットストリームD_2、そして以後同様に存在するレベルまでのヘッダH_{Lk}及び符号化ビットストリームD_kとして構成される。

【００９４】

このように符号化ビットストリームを構成することにより、各レベルのヘッダを読めば、そのヘッダ間に存在するデータが、そのレベルの符号化ビットストリームであるので、他のレベルの符号化ビットストリームを解読する必要がなく、所望の符号化ビットストリームのみを復号化することができる。

【００９５】

なお、各レベルのヘッダを読むことで復号化目的のレベルの符号化ビットストリームを検出する手段を取っているが、各レベルのヘッダに、そのレベルの符号化ビットストリームのビット長を記述し、且つレベルのヘッダ長を固定にしておくことにより、復号化目的とするレベルの符号化ビットストリームの先頭に、直接アクセスすることが可能になり、さらに符号化ビットストリームを読む回数を減らすことができる。従って、システム全体のスループットが向上することになり、高速性が実現できる。

【００９６】

なお、本発明に係る画像生成装置の実施の形態として画像表示装置として説明したがこれに限定されることはない。例えば、上述した画像表示装置は、画像の帯域成分を利用して圧縮及び伸張する回路を流用して構成することが可能とされており、すなわち、画像を圧縮及び伸張する回路を有する機器に付加して構成することが可能とされている。

【００９７】

例えば、電子スチルカメラ、ビデオムービー、携帯・移動体画像送信送信端末、衛星画像、医療用画像等の高精細画像の圧縮・伸張器又はそのソフトウェアモジュール、ゲーム、並びに３次元コンピュータグラフィックで用いるテキスチャの圧縮・伸張器又はそのソフトウェアモジュールに適用することができる。

【発明の効果】

本発明に係る画像生成装置は、画像を入力する画像入力手段と、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理手段と、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得る帯域画像分割手段と、帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段と備えることにより、画像処理手段により、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成し、分割手段により、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得ることができる。そして、画像生成装置は、表示制御手段により、帯域画像に基づいて得られるが中間画像を表示部に表示制御することができる。

【００９８】

これにより、画像生成装置は、帯域画像をサムネイル画像又は縮小画像として表示部に表示することができる。

【００９９】

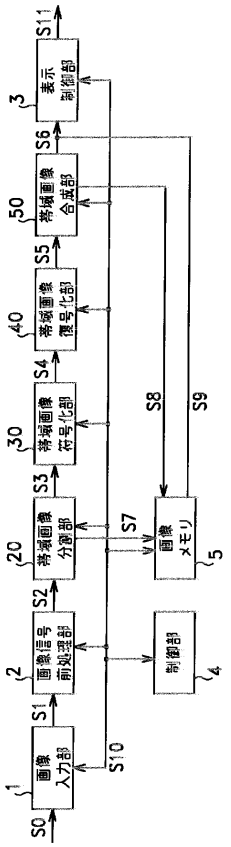
また、本発明に係る画像生成方法は、画像を入力する画像入力工程と、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成する画像処理工程と、ディジタル化された画像データを１以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得る帯域画像分割工程と、帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有することにより、画像処理工程により、入力した画像に対して前処理を施してディジタル化された画像を生成し、分割工程により、ディジタル化された画像データを一つ以上の帯域に分割して帯域毎の帯域画像を得ることができる。そして、画像生成方法は、表示制御工程により、帯域画像に基づいて得られた中間画像を表示部に表示制御することができる。

【０１００】

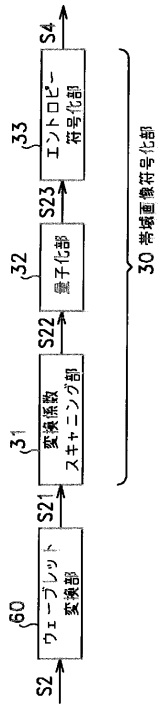
これにより、画像生成方法は、帯域画像をサムネイル画像又は縮小画像として表示部に表示することができる。

【０１０１】
また、本発明に係る画像生成装置は、帯域分割して得られる帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化手段と、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成手段と、復号された帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶する記憶手段と、中間画像を表示部に表示制御する表示制御手段とを備えることにより、符号化されている帯域画像を復号化手段により復号化し、帯域画像合成手段により、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得ることができる。そして、画像生成装置は、表示制御手段により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御することができる。
【０１０２】
これにより、画像生成装置は、帯域画像をサムネイル画像又は縮小画像として表示部に表示することができる。
【０１０３】
また、本発明に係る画像生成方法は、上述の課題を解決するために、帯域分割して得られる帯域画像が符号化されてなる符号化データを復号化する復号化工程と、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得る帯域画像合成工程と、復号された帯域画像に基づいて得られる中間画像を記憶手段に記憶する記憶工程と、中間画像を表示部に表示制御する表示制御工程とを有することにより、符号化されている帯域画像を復号化工程において復号化し、帯域画像合成工程により、復号された帯域画像について合成を行い帯域合成画像を得ることができる。そして、画像生成方法は、表示制御工程により、帯域画像に基づいて得られる中間画像を表示部に表示制御することができる。
【０１０４】
これにより、画像生成方法は、帯域画像をサムネイル画像又は縮小画像として表示部に表示することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック回路図である。
【図２】上記画像表示装置の備える帯域画像分割部及び帯域画像符号化部の具体的な構成を示すブロック回路図である。
【図３】上記画像表示装置によって生成される帯域画像の説明に用いた図である。
【図４】上記画像表示装置の備える帯域画像復号化部及び帯域画像合成部の具体的な構成を示すブロック回路図である。
【図５】上記帯域画像分割部の具体的な構成を示すブロック回路図である。
【図６】上記帯域画像合成部の具体的な構成を示すブロック回路図である。
【図７】上記画像表示装置により生成される帯域画像の具体的な例を示す図である。
【図８】サムネイル画像の具体的な例を示す図である。
【図９】縮小画像の具体的な例を示す図である。
【図１０】本発明の第２の実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック回路図である。
【図１１】本発明の第３の実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック回路図である。
【図１２】本発明の第４の実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック回路図である。
【図１３】本発明の第５の実施の形態の画像表示装置による帯域画像の読み込みを可能にする符号化ビットレートの構成を示す図である。
【符号の説明】
１　画像入力部、２　画像信号前処理部、３　帯域画像分割部、４　帯域画像符号化部、５　帯域画像復号化部、６　帯域画像合成部、７　表示制御部、８　制御部、９　画像メモリ、１０　外部記憶媒体、１１　メモリ

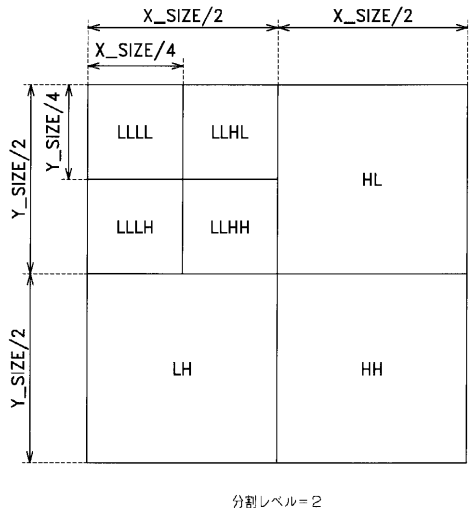
【図１】



【図２】

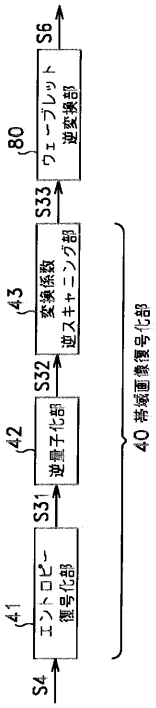


【図３】

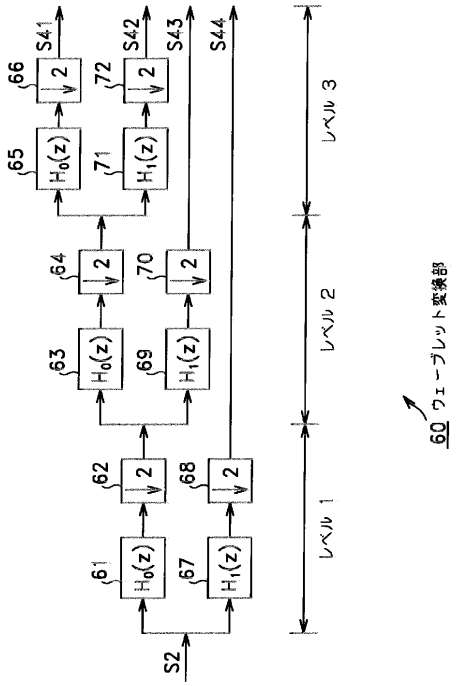


分割レベル＝２

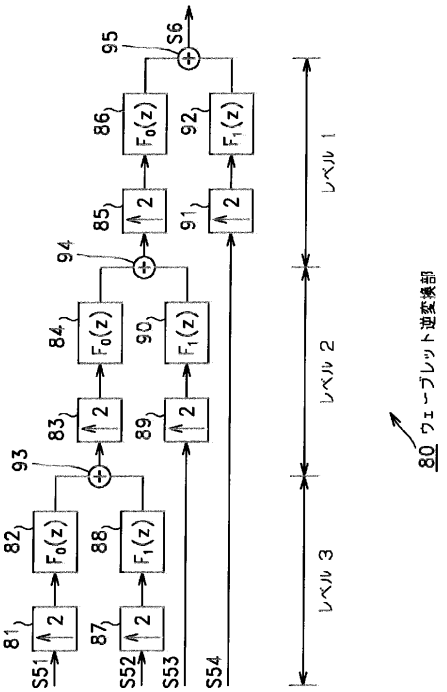
【図４】



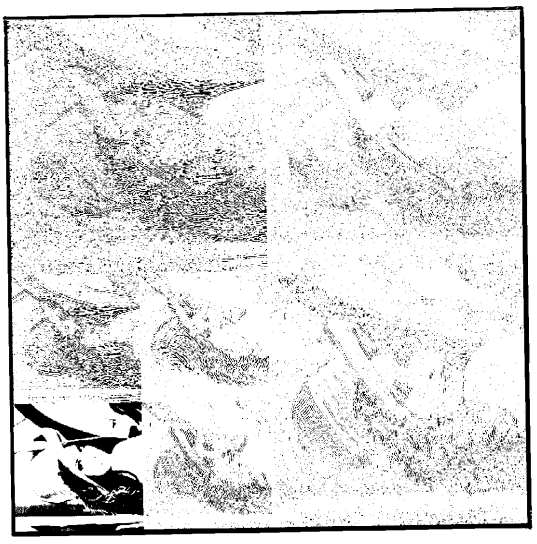
【図５】


S41
S42
S43
S44
S2
レベル１
レベル２
レベル３
60 ウェーブレット変換部

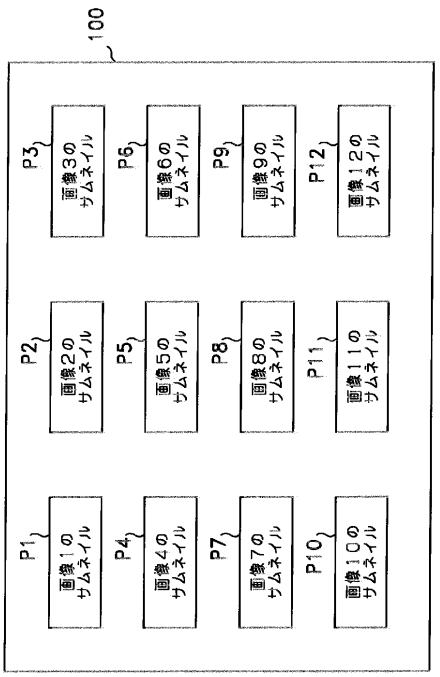
【図６】


S6
S51
S52
S53
S54
レベル１
レベル２
レベル３
80 ウェーブレット逆変換部

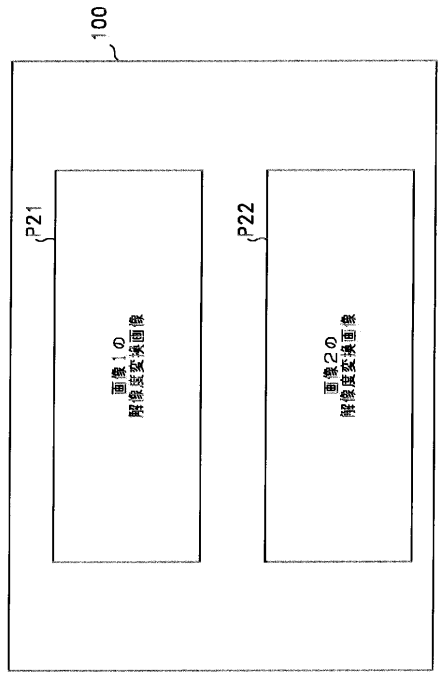
【図７】



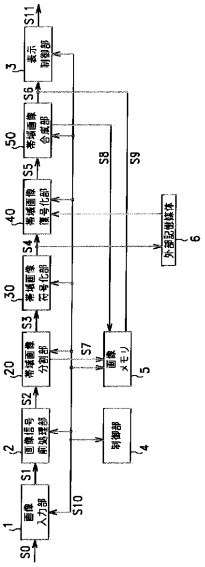
【図８】


100
画像１のサムネイル
画像２のサムネイル
画像３のサムネイル
画像４のサムネイル
画像５のサムネイル
画像６のサムネイル
画像７のサムネイル
画像８のサムネイル
画像９のサムネイル
画像１０のサムネイル
画像１１のサムネイル
画像１２のサムネイル

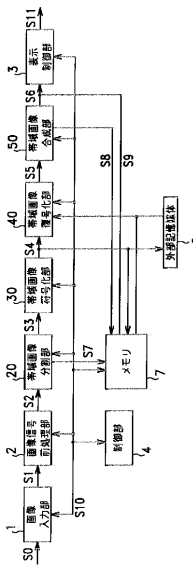
【図９】



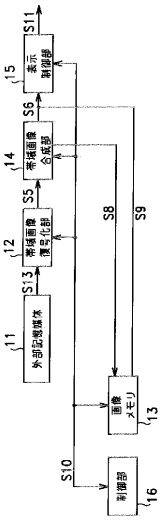
【図１０】



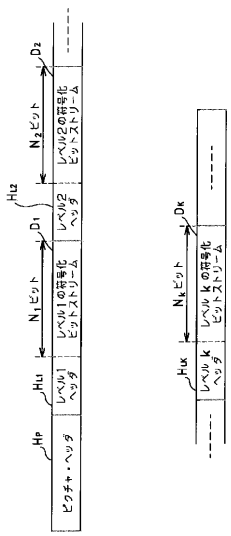
【図１１】



【図１２】



【図１３】


Hp
ピクチャ・ヘッダ
Hu1
レベル1ヘッダ
N1ビット
レベル1の符号化ビットストリーム
D1
Hl2
レベル2ヘッダ
N2ビット
レベル2の符号化ビットストリーム
D2
Huk
レベルkヘッダ
Nkビット
レベルkの符号化ビットストリーム
Dk

フロントページの続き

審査官　仲間　晃

(56)参考文献　特開平０５－２０７２９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３６４５８９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１４５５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２３１７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３０７９０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１９３４６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H04N 1/387 101
G06T 1/00 500
H04N 7/30