

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6722995号  
(P6722995)

(45) 発行日 令和2年7月15日 (2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月25日 (2020.6.25)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N	19/132	(2014.01)	HO 4 N	19/132	
HO 4 N	19/169	(2014.01)	HO 4 N	19/169	3 0 0
HO 4 N	19/15	(2014.01)	HO 4 N	19/15	
HO 4 N	19/186	(2014.01)	HO 4 N	19/186	
HO 4 N	1/41	(2006.01)	HO 4 N	1/41	

請求項の数 21 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-209179 (P2015-209179)  
 (22) 出願日 平成27年10月23日 (2015.10.23)  
 (65) 公開番号 特開2017-85247 (P2017-85247A)  
 (43) 公開日 平成29年5月18日 (2017.5.18)  
 審査請求日 平成30年10月18日 (2018.10.18)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康徳  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化方法及び符号化装置、撮像装置及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データの成分ごとにウェーブレット変換する変換工程と、  
 前記変換工程による変換後のデータをサブバンドごとに符号化する符号化工程と、  
前記符号化工程により符号化した前記画像データの符号化データの合計符号量が閾値を超えている場合には、前記画像データの符号化データの合計符号量が前記閾値以下となるように、優先度が低いサブバンドから順に、サブバンド単位で一部のサブバンドの符号化データを破棄し、一部のサブバンドの符号化データが破棄された符号化データを、符号化後の画像データとして記録媒体に記録するように制御する制御工程と  
 を有し、

前記制御工程では、全サブバンドについて各サブバンドのデータ長を示すサブバンドサイズ情報を含むヘッダ部と、符号化画像データを含む画像データ部とから構成される形式で、前記符号化後の画像データを記録し、  
 前記制御工程では、前記破棄されたサブバンドについては、前記画像データ部には符号化データを記録せず、前記ヘッダ部のサブバンドサイズ情報には0を示す情報を記録することを特徴とする符号化方法。

【請求項 2】

前記制御工程では、前記サブバンドのグループごとに付された優先度に基づいて、前記優先度が低いグループから順に、当該グループのサブバンドすべてを破棄しても合計符号量が前記閾値を超える場合には、前記グループのサブバンドすべての前記符号化データを破

10

20

棄し、当該グループのサブバンドすべてを破棄することにより合計符号量が前記閾値以下となる場合には、当該グループのサブバンドのうち、サブバンドの符号化データを破棄することにより前記合計符号量が前記閾値以下、かつ、最大となるサブバンドの符号化データを破棄することを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方法。

【請求項 3】

前記優先度は、前記成分と、前記サブバンドの周波数帯域に応じて決定されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の符号化方法。

【請求項 4】

前記優先度は、前記サブバンドが低域であるほど高いことを特徴とする請求項 3 に記載の符号化方法。

【請求項 5】

前記画像データは、G 1、G 2、R、B の 4 つの成分で構成されるペイヤー画素で構成され、

前記優先度は、G 1 および G 2 成分については同じであり、R 成分、B 成分の順で低くなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の符号化方法。

【請求項 6】

前記画像データは、G 成分の高域成分である G H 成分と、G 成分の低周波成分である G L 成分と R 成分と B 成分とから生成された輝度成分である Y 成分と、色差成分である U、V 成分とで構成され、

前記優先度は、Y 成分、G H 成分、U 及び V 成分の順で低くなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の符号化方法。

【請求項 7】

前記変換工程では、前記画像データを、該画像データを構成するタイルの単位で離散ウェーブレット変換し、

前記制御工程では、前記タイルが複数の場合には、複数のタイルの間で対応する前記サブバンドは、まとめて破棄することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の符号化方法。

【請求項 8】

低域のサブバンドから高域のサブバンドの順に配置した符号化ストリームを生成する工程をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の符号化方法。

【請求項 9】

画像データの成分ごとにウェーブレット変換する変換手段と、

前記変換手段による変換後のデータをサブバンドごとに符号化する符号化手段と、

前記符号化手段により符号化した前記画像データの符号化データの合計符号量が閾値を超えている場合には、前記画像データの符号化データの合計符号量が前記閾値以下となるように、優先度が低いサブバンドから順に、サブバンド単位で一部のサブバンドの符号化データを破棄し、一部のサブバンドの符号化データが破棄された符号化データを、符号化後の画像データとして記録媒体に記録するように制御する制御手段と

を有し、

前記制御手段は、全サブバンドについて各サブバンドのデータ長を示すサブバンドサイズ情報を含むヘッダ部と、符号化画像データを含む画像データ部とから構成される形式で、前記符号化後の画像データを記録し、

前記制御手段は、前記破棄されたサブバンドについては、前記画像データ部には符号化データを記録せず、前記ヘッダ部のサブバンドサイズ情報には 0 を示す情報を記録することを特徴とする符号化装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記サブバンドのグループごとに付された優先度に基づいて、前記優先度が低いグループから順に、当該グループのサブバンドすべてを破棄しても合計符号量が前記閾値を超える場合には前記グループのサブバンドすべての前記符号化データを破棄し、当該グループのサブバンドすべてを破棄することにより合計符号量が前記閾値以下とな

10

20

30

40

50

る場合には、当該グループのサブバンドのうち、サブバンドの符号化データを破棄することにより前記合計符号量が前記閾値以下、かつ、最大となるサブバンドの符号化データを破棄することを特徴とする請求項9に記載の符号化装置。

【請求項 1 1】

前記優先度は、前記成分と、前記サブバンドの周波数帯域に応じて決定されることを特徴とする請求項9または1 0に記載の符号化装置。

【請求項 1 2】

前記優先度は、前記サブバンドが低域であるほど高いことを特徴とする請求項1 1に記載の符号化装置。

【請求項 1 3】

前記画像データは、G 1、G 2、R、B の 4 つの成分で構成されるペイヤー画素で構成され、

前記優先度は、G 1 および G 2 成分については同じであり、R 成分、B 成分の順で低くなることを特徴とする請求項9乃至1 2のいずれか一項に記載の符号化装置。

【請求項 1 4】

前記画像データは、G 成分の高域成分である G H 成分と、G 成分の低周波成分である G L 成分と R 成分と B 成分とから生成された輝度成分である Y 成分と、色差成分である U、V 成分とで構成され、

前記優先度は、Y 成分、G H 成分、U 及び V 成分の順で低くなることを特徴とする請求項9乃至1 2のいずれか一項に記載の符号化装置。

【請求項 1 5】

前記変換手段は、前記画像データを、該画像データを構成するタイルの単位で離散ウェーブレット変換し、

前記制御手段は、前記タイルが複数の場合には、複数のタイルの間で対応する前記サブバンドは、まとめて破棄することを特徴とする請求項9乃至1 4のいずれか一項に記載の符号化装置。

【請求項 1 6】

低域のサブバンドから高域のサブバンドの順に配置した符号化ストリームを生成する手段をさらに有することを特徴とする請求項9乃至1 5のいずれか一項に記載の符号化装置。

【請求項 1 7】

画像を撮影して画像データを生成する撮像手段と、

前記撮像手段により生成した画像データを入力とする請求項9乃至1 6のいずれか一項に記載の符号化装置と、

前記符号化装置により符号化された符号化データを記録する手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 8】

コンピュータを、請求項9乃至1 6のいずれか 1 項に記載の符号化装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 1 9】

サブバンド毎に符号化された符号化画像データを再生する再生装置であって、

前記符号化画像データに、復号処理、逆量子化处理、ウェーブレット合成処理を含む再生処理を施して、サブバンド毎に符号化された符号化画像データから、画像データの成分ごとのプレーンデータを生成する処理手段、を有し、

前記符号化画像データは、全サブバンドについて各サブバンドのデータ長を示すサブバンドサイズ情報を含むヘッダ部と、前記符号化画像データを含む画像データ部とから構成され、

前記サブバンドサイズ情報の値が 0 であるサブバンドについては、前記画像データ部に符号化画像データが含まれず、

前記処理手段は、前記サブバンドサイズ情報の値が 0 であるサブバンドについては、当該サブバンドの係数データをすべて 0 として前記再生処理を行うことを特徴とする再生装置

10

20

30

40

50

。

## 【請求項 20】

前記処理手段は、前記サブバンドサイズ情報の値が0であるサブバンドについては、復号処理、逆量子化処理を行わず、逆量子化後のサブバンドの係数データをすべて0として前記再生処理を行うことを特徴とする請求項19に記載の再生装置。

## 【請求項 21】

前記符号化画像データは、RAW画像データの符号化画像データであることを特徴とする請求項19または20に記載の再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、符号化方法及び符号化装置、撮像装置及びプログラムに関し、特に、動画又は静止画のRAW画像の記録を扱う技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の撮像装置では、撮像センサーによって撮像された生の画像情報（RAW画像）をデベイヤー処理（デモザイク処理）し、輝度と色差から成る信号に変換して、各信号についてノイズ除去、光学的な歪補正、画像の適正化などの所謂現像処理を行っている。そして、現像処理された輝度信号及び色差信号を圧縮符号化して、記録媒体に記録するのが一般的である。一方で、RAW画像を記録できる撮像装置も存在する。RAW画像は記録に必要なデータ量が膨大になるが、オリジナル画像に対する補正や劣化を最低限に抑えられ、撮影後に編集できる利点があるので、編集技術を有する上級者によって好んで使われている。また、近年、RAW画像の記録は、静止画のみならず、動画にも適用されている。RAW画像の動画記録時は、所定の記録媒体に一定時間の動画が記録できるよう、データ量を所望の符号量へ圧縮する制御が必要となる。

20

## 【0003】

しかし、符号量制御、および量子化制御が適切に行われなかった場合、所定の記録媒体への転送レートを超えるデータ量が発生すると、記録媒体上のデータが破損してしまう。また、記録媒体に書き込めた場合でも、リアルタイムの再生保証のビットレートを超えてしまうと、再生装置で正しく再生できなくなってしまう。このような場合に備え、符号化後にデータ量を削減できる仕組みを設けておく必要がある。RAW画像の圧縮方式は、符号化によるブロック歪が発生しないよう、JPEG2000のように、ブロック単位にDCTをかけて圧縮せずに、ウェーブレット変換等の周波数変換を用いて、周波数帯であるサブバンドに分解し、各サブバンドを圧縮する方式が適していると考えられる。JPEG2000における、符号化後にデータ量を削減可能な撮像装置の構成は、例えば特許文献1に記載されている。JPEG2000では、圧縮符号化に、エンベッド符号化であるEBCT(Embedded Block Coding with Optimized Truncation)を採用し、画面内の矩形ブロック毎のビットプレーン単位に符号化しているため、符号化後に重要度の低いビットプレーンを破棄する仕組みがある。また、レイヤ構造を持っており、重要度の低いレイヤを破棄する仕組みがあり、これらの技術を使用することで、符号化後にデータ量を削減することが可能となっている。

30

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2004-297195号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、EBCTは処理が重く、演算量も膨大であるため、全ての符号化に適用することは難しく、特に、リアルタイム処理を要求される組み込み機器には適していない。ま

50

た、レイヤ構造を採用するとオーバーヘッドが発生するため、必ずレイヤ構造を用いるとは限らない。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載された技術は、サブバンドに優先順位をつけて、順に符号化ストリームを構成し、所定のサイズを超えたら、終了コードを挿入して以後のデータを打ち切り、再生時に、終了コード以後のデータを 0 データとして復号処理を行うものである。この復号処理には特殊なデコーダが必要となり、特に、複数サブバンドが打ち切られた場合に、データ中から終了コードを探索しないと打ち切られたサブバンドが把握できない、という課題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記の問題点に鑑みて成されたもので、処理の重いエンベデッド符号化である E B C O T を用いずに、符号化後にデータ量を調整し、デコーダの通常処理で、または簡単な処理をデコーダに追加することで、再生可能な符号化ストリームを生成することが可能な符号化方法及び符号化装置、撮像装置及びプログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために本発明は以下の構成を有する。すなわち、本発明の一側面によれば、

画像データの成分ごとにウェーブレット変換する変換工程と、

前記変換工程による変換後のデータをサブバンドごとに符号化する符号化工程と、

前記符号化工程により符号化した前記画像データの符号化データの合計符号量が閾値を超えている場合には、前記画像データの符号化データの合計符号量が前記閾値以下となるように、優先度が低いサブバンドから順に、サブバンド単位で一部のサブバンドの符号化データを破棄し、一部のサブバンドの符号化データが破棄された符号化データを、符号化後の画像データとして記録媒体に記録するように制御する制御工程と

を有し、

前記制御工程では、全サブバンドについて各サブバンドのデータ長を示すサブバンドサイズ情報を含むヘッダ部と、符号化画像データを含む画像データ部とから構成される形式で、前記符号化後の画像データを記録し、

前記制御工程では、前記破棄されたサブバンドについては、前記画像データ部には符号化データを記録せず、前記ヘッダ部のサブバンドサイズ情報には 0 を示す情報を記録することを特徴とする符号化方法が提供される。

また本発明の他の側面によれば、サブバンド毎に符号化された符号化画像データを再生する再生装置であって、

前記符号化画像データに、復号処理、逆量子化处理、ウェーブレット合成処理を含む再生処理を施して、サブバンド毎に符号化された符号化画像データから、画像データの成分ごとのプレーンデータを生成する処理手段、を有し、

前記符号化画像データは、全サブバンドについて各サブバンドのデータ長を示すサブバンドサイズ情報を含むヘッダ部と、前記符号化画像データを含む画像データ部とから構成され、

前記サブバンドサイズ情報の値が 0 であるサブバンドについては、前記画像データ部に符号化画像データが含まれず、

前記処理手段は、前記サブバンドサイズ情報の値が 0 であるサブバンドについては、当該サブバンドの係数データをすべて 0 として前記再生処理を行うことを特徴とする再生装置が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、簡単な仕組みで、R A W 画像の符号化後にデータ量を調整することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態の画素配列を示す図である。

【図3】第1の実施形態の各サブバンドを示す概念図である。

【図4】第1の実施形態の1フレームの符号化ストリームの構造を示す概念図である。

【図5】第1の実施形態のオーバーフロー制御部の処理を示すフローチャート。

【図6】第1の実施形態の各サブバンドの優先度を示す図である。

【図7】第1の実施形態の符号量の積算値を示す概念図である。

【図8】第1の実施形態のコピーデータを含む、符号化ストリームのデータ構造を示す概念図である。 10

【図9】第2の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【図10】(A)第2の実施形態の符号化ストリームの構造と、置き換え指示に係るパラメータを示す概念図である。(B)第2の実施形態の符号化ストリームの構造を示す概念図である。

【図11】第2の実施形態の符号化ストリームを再生可能な再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図12】(A)第3の実施形態のセンサー信号処理部のコンポーネント変換の過程を示す概念図である。(B)第3の実施形態のサブバンドの優先度を示す図である。

【図13】第4の実施形態のサブバンドの優先度を示す図である。 20

【図14】第4の実施形態のオーバーフロー制御部のフローチャートである。

【図15】第4の実施形態の符号化ストリームの符号量の積算値を示す概念図である。

【図16】第4の実施形態の符号化ストリームの符号量の積算値を示す概念図である。

【図17】第5の実施形態のサブバンドを示す概念図である。

【図18】第5の実施形態のサブバンドの優先度を示す図である。

【図19】第5の実施形態の符号化ストリームの構造を示す概念図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

## [実施形態1]

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。本符号化装置は、入力された映像を可変サイズのブロックに分割して符号化を行うことで符号化ストリームを生成し、記録するものである。 30

## 【0012】

## &lt;符号化処理&gt;

図1において、制御部109は、CPUと、当該CPUが実行する制御プログラムを格納するメモリを含み、撮像装置100の全体の処理を制御する。撮影動作の開始が指示されると、撮像対象となる被写体の光学像が、撮像光学部101を介して入力され、撮像センサー部102上に結像する。撮像センサー部102は、画素毎に配置される赤、緑、青(RGB)のカラーフィルターを透過した光を電気信号に変換する。図2(1)は、撮像センサー部102に配置されるカラーフィルターの一例であり、撮像装置100が扱う画像の画素配列を表している。図2に示すように、赤(R)、緑(G)、青(B)が画素毎にモザイク状に配置されていて、2×2の4画素につき赤1画素、青1画素、緑2画素を1セットにして規則的に並べられた構造となっている。このような画素の配置は、一般にベイヤー配列と呼ばれる。 40

## 【0013】

撮像センサー部102によって変換された電気信号は、センサー信号処理部103によって画素の修復処理が施される。修復処理には、撮像センサー部102における欠落画素や信頼性の低い画素の値に対し、周辺画素値を用いて修復対象の画素を補間したり、所定のオフセット値を減算したりする処理が含まれる。本実施形態では、センサー信号処理部 50

103から出力される画像情報を、生（未現像）の画像を意味するRAW画像或いはRAWデータと称する。

【0014】

その後、図2(2)のようにベイヤ配列で入力され、処理したRAW画像を、図2(3)のように、各画素に分離し、それぞれの成分の画素で面（プレーン）を形成するように、入力画像バッファ104へと出力する。ただしG成分の画素はベイヤ配列に2つ含まれているため別々の成分として扱い、それぞれG1、G2と呼ぶ。入力画像バッファ104は、複数画素ラインのRAW画像を入力可能である。RAW画像が入力されると、画像符号化部116は、入力画像バッファ104に保持されたRAW画像を入力し、符号化処理を開始する。画像符号化部116に入力されるデータをここでは画像データと呼ぶ。

10

【0015】

周波数変換部105は、入力画像バッファ104に保持されたRAW画像を入力し、離散ウェーブレット変換を行い、周波数帯であるサブバンドに変換し、量子化部106へと出力する。周波数変換部105の出力は、サブバンドごとの離散ウェーブレット変換係数（以下、変換係数とも呼ぶ。）となる。量子化設定部110は、制御部109のから指示された量子化ステップを、量子化部106へと通知する。量子化部106は、量子化設定部110から通知された量子化ステップを用いて、周波数変換部105から入力された変換係数を量子化し、符号化部107へと出力する。符号化部107は、量子化部106で量子化された変換係数をたとえばエントロピー符号化などを用いて圧縮符号化し、符号化データを符号化データ保持部108へと出力する。本実施形態では、符号化部107では、圧縮符号化を、ゴロム符号化のようなエントロピー符号化を用いて実施することとする。そして、圧縮符号化された符号化ストリームの発生符号量を、符号化ストリーム形成部112、およびオーバーフロー判定部113へと出力する。

20

【0016】

最大符号量設定部111は、制御部109から指示された、画質優先の記録モードや、記録時間優先の記録モードなど、各種記録モードから決まる圧縮率に応じて、1ピクチャに割り当てる最大符号量を算出し、オーバーフロー制御部113へと指示する。あるいは最大符号量設定部111は、制御部109から設定された最大符号量の値を記憶してオーバーフロー制御部113へと指示してもよい。オーバーフロー制御部113は、符号化部107で全てのサブバンドを符号化後、全てのサブバンドの発生符号量を積算し、最大符号量設定部111より通知された最大符号量を超えているかどうかを判定する。超えている場合は符号量の小さいコピーデータに置き換えるサブバンドを決定する。そして、コピーデータに置き換える対象のサブバンドを、コピーデータ生成部114、および符号化ストリーム形成部112へと通知し、コピーデータ生成部114からコピーデータに置き換えたサブバンドの符号量を受け取る。このようにしてオーバーフロー制御部113は、符号量を制御する符号量制御を行う。

30

【0017】

コピーデータ生成部114は、通知されたサブバンドについて、全係数を0データとして符号化部107と同様の符号化方法で符号化したデータ（以後、コピーデータとする）を生成し、コピーデータ保持部115へと出力する。符号化ストリーム形成部112は、オーバーフロー制御部113の指示に従って、コピーデータに置き換える対象サブバンドは、コピーデータ保持部115から、それ以外のサブバンドは符号化データ保持部108からデータを入力し、符号化ストリームを形成する。

40

【0018】

<符号化ストリームの構造>

図3は、離散ウェーブレット変換（DWT）を行った際の、各サブバンドを示す概念図であり、左上が最も低域（すなわち周波数帯域が低い）のサブバンドであり、右下にいくほど高域（すなわち周波数帯域が高い）のサブバンドである。ここでは、水平垂直とも低周波成分であるサブバンドLLについてDWTを水平・垂直それぞれ2回行った場合を示しており、分解レベル（Lv）2までのサブバンドが存在している。図3では、入力画像

50

3 0 1 が、ウェーブレット変換によりサブバンド 3 0 2 に分解されている。サブバンド 3 0 2 のうち、2 L L , 2 H L , 2 L H , 2 H H は、サブバンドの分解 L v が 2 である、サブバンドである。同様に、1 H L , 1 L H , 1 H H は、サブバンドの分解 L v が 1 である、サブバンドである。なお原画像は便宜的に分解レベル 0 の低周波成分である 0 L L とみなす。なお J P E G 2 0 0 0 では分解レベルは更に深くなり得るが、分解レベルの数に関わらず本実施形態に係る発明は実施可能であるので、本例ではレベル 2 までの例示にとどめる。

#### 【 0 0 1 9 】

1 ピクチャの符号化を行うと、ペイヤー画素の R 1 画素プレーン、B 1 画素プレーン、G 2 画素プレーンの、4 つの画素プレーンに対して、7 つのサブバンドが生成されるため、全部で 2 8 のサブバンドが生成されることになる。なおこの例では 1 ピクチャ（入力画像全体）を符号化の対象としているが、入力画像をタイルに分割して各タイルを単位として符号化を行うこともできる。もちろんその場合にも本実施形態に係る発明を適用できる。

10

#### 【 0 0 2 0 】

図 4 は、符号化ストリーム形成部 1 1 2 で形成される 1 フレームの符号化ストリームの構造を示す概念図である。ここでは、図 3 と同様に、D W T を水平・垂直それぞれ 2 回行った場合を示しており、分解 L v 2 までのサブバンドが存在している。符号化ストリーム 4 0 1 は各色成分の画素プレーンを含む。符号化データ 4 0 2 は、R の画素プレーンに含まれる各サブバンドの符号化データであり、すべてのレベルのサブバンドを含んでいる。符号化ストリーム形成部 1 1 2 は、先頭にデコードに必要な情報を含むヘッダを付加した後、色成分ごとの画素プレーンをひとかたまりとして順番に配置するように、符号化ストリームを出力する。画素プレーン内の 7 つのサブバンドの配置は、低域から順番に配置される。

20

#### 【 0 0 2 1 】

##### < オーバーフロー制御処理 >

図 5 は、オーバーフロー制御部 1 1 3 の処理を示すフローチャートである。図 5 を用いて、オーバーフロー制御の処理内容を示す。なおオーバーフロー制御部 1 1 3 はコンピュータ（プロセッサ）によりプログラムを実行することで実現することもできる。

ステップ 5 0 1 では、符号化部 1 0 7 より、サブバンド単位の発生符号量を取得する。ステップ 5 0 2 では、ピクチャに含まれる全てのサブバンドの発生符号量を取得したかどうかを判定し、判定結果で分岐する。全てのサブバンドの発生符号量を取得している場合はステップ 5 0 3 へ、そうでなければ、他のサブバンドの発生符号量を取得すべくステップ 5 0 1 へと分岐する。

30

ステップ 5 0 3 では、最大符号量設定部 1 1 1 より閾値である最大発生符号量を取得する。

ステップ 5 0 4 では、ピクチャに含まれる全てのサブバンドの発生符号量の積算値すなわち合計符号量が、ステップ 5 0 3 で取得した最大発生符号量より多いかどうか判定し、その判定結果で分岐する。発生符号量の積算値のほうが多い場合はステップ 5 0 5 へ、そうでなければ、処理を終了する。すなわち、合計符号量が閾値以下となるまでステップ 5 0 4 ~ 5 0 9 のループが実行される。

40

ステップ 5 0 5 では、置き換え対象としていないサブバンドのうち、優先度の低いサブバンドを置き換え対象のサブバンドとする。決定処理について、詳細は後述する。

ステップ 5 0 6 では、ステップ 5 0 5 で決定された置き換え対象のサブバンドのコピーデータを生成するように、コピーデータ生成部 1 1 4 へと通知する。

ステップ 5 0 7 では、置き換え対象サブバンドを符号化ストリーム生成部 1 1 2 へと通知する。

ステップ 5 0 8 では、コピーデータのサイズをコピーデータ生成部 1 1 4 より取得する。ステップ 5 0 9 では、置き換え対象としたサブバンドの符号量を、コピーデータのサイズで更新する。

50



## 【 0 0 2 2 】

## &lt; 置き換え対象サブバンド決定処理 &gt;

ここでステップ 5 0 5 の置き換え対象サブバンドの決定処理について説明する。オーバーフロー制御部 1 1 3 は、各サブバンドに優先順位を付け、優先順位の低いものから順にコピーデータ置き換え対象とする。図 6 は、本実施形態のオーバーフロー制御部における、各サブバンドの優先度を示す図である。各サブバンドの優先度はユニークに順位付けされ、サブバンドの分解レベル ( L v )、画素プレーンの順で、優先順位が付けられる。サブバンドの分解 L v については、分解 L v が高いサブバンドのほうが、優先度が高くなる。同一分解 L v 内の優先度については、画素プレーンに応じて異なり、G 1 / G 2 成分が高く、R / B 成分が低くなる。各画素プレーンのサブバンドの成分によっても異なり、L L ( L v 2 のみ ) の優先度が高く、H L、L H、H H の順となる。図 6 の例では、B 成分のサブバンド 1 H H が最も優先度が低く、G 1 成分のサブバンド 2 L L が最も優先度が高い。なお図 6 の例では、同一の画素プレーンかつ同一の分解レベルではサブバンド H L よりサブバンド L H の優先度の方が低い、この順序は逆であってもよい。また優先度は予め決定され固定的に定めてもよいし、プログラム可能に定めてもよい。オーバーフロー制御部 1 1 3 は、定められた優先順位に従って図 5 の手順を実行する。

10

## 【 0 0 2 3 】

図 7 は、設定された最大発生符号量よりも、各サブバンドの発生符号量の積算値が超えている場合の、置き換え処理前の発生符号量の積算値と、置き換え後の発生符号量の積算値を示す図である。7 0 1 は、置き換え処理前の符号化ストリームの発生符号量である。7 0 2 は、置き換え処理後の符号化ストリームの発生符号量である。7 0 3 は、最大符号量制御部 1 1 1 より通知される最大符号量である。ここでは、図 6 に示したサブバンドの優先順位にしたがって、R の画素プレーンおよび B の画素プレーンそれぞれに含まれる、分解 L v 1 の L H 成分、H H 成分の 4 サブバンドをコピーデータに置き換えることで、最大発生符号量以内に符号量の積算が抑えられていることを示している。コピーデータへの置き換えは、図 5 の手順にしたがって、ステップ 5 0 4 が満たされるまで、図 6 に示した優先度の最も低いサブバンドから順に行われる。図 7 は、最初に最低優先度である B 成分の 1 H H サブバンドをコピーデータに置換し、順次 R 成分の 1 H H サブバンド、B 成分の 1 L H サブバンド、R 成分の 1 L H サブバンドをコピーデータに置換し、その時点で符号量積算値が最大符号量以下となったことを示している。

20

30

## 【 0 0 2 4 】

図 8 は、コピーデータを含む、符号化ストリームのデータ構造を示す概念図である。図 8 を用いて、コピーデータ置き換え指示があった場合の、符号化ストリーム形成部 1 1 2 の処理を示す。図 7 と同様に、ここでは、R の画素プレーン、および B の画素プレーンに含まれる、分解 L v 1 の L H 成分、H H 成分の、計 4 サブバンドをコピーデータに置き換えているとする。符号化ストリーム 8 0 1 は、各色成分の画素プレーンを含む。R の画素プレーンに含まれる、各サブバンドの符号化データ 8 0 2 においては、分解レベル 1 の L H 成分と H H 成分のサブバンドがコピーデータに置換されている。B の画素プレーンに含まれる、各サブバンドの符号化データ 8 0 3 においても、分解レベル 1 の L H 成分と H H 成分のサブバンドがコピーデータに置換されている。

40

## 【 0 0 2 5 】

符号化ストリーム形成部 1 1 2 は、オーバーフロー制御部 1 1 3 から通知された置き換え対象サブバンドを示す情報に従って、R の画素プレーン、および B の画素プレーンに含まれる分解 L v 1 の L H 成分、H H 成分のサブバンドはコピーデータ保持部 1 1 5 より入力し、その他のサブバンドは符号化データ保持部 1 0 8 より入力する。そして、置き換え対象サブバンドを示す情報に従って、サブバンドの符号化データを対応するコピーデータで置換する。本例ではコピーデータは、置換されるサブバンドについてウェーブレット変換係数をすべて 0 としたデータの符号化データであり、このデータでサブバンドは置換される。このような符号化ストリームは、通常の離散ウェーブレット変換を用いて生成された符号化データそのものであるから、特殊なデコーダは不要で、一般的なデコーダで再生

50

することが出来る。また、優先度の低いサブバンド（本例ではより高周波のサブバンド）から置き換えているため、画質劣化を最小限に抑えることが出来る。

#### 【0026】

以上のようにすることで、ピクチャに含まれる全サブバンドの符号化後に、画質劣化を最小限に抑えつつ、符号量を調整することが可能な撮像装置を提供することができる。

#### 【0027】

##### [実施形態2]

本実施形態は、実施形態1の構成に対して、コピーデータ生成部114とコピーデータ保持部115が省かれ、オーバーフロー制御部113は、データ破棄の指示を符号化ストリーム形成部112に対して行い、符号化ストリーム形成部112は、データ破棄の指示に応じて符号化ストリームを生成する点で相違する。その他のブロックについては実施形態1と同様の構成である。

#### 【0028】

図9は、本実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。オーバーフロー制御部113は、全てのサブバンドを符号化部107により符号化後、符号化部107から取得した全てのサブバンドの発生符号量を積算し、最大符号量設定部111より通知された最大符号量を超えているかどうかを判定し、超えている場合はデータを破棄するサブバンドを決定する。そして、データ破棄の対象サブバンドを、符号化ストリーム形成部112へと通知する。符号化ストリーム形成部112は、データ破棄の通知を受けると、ヘッダ上に、データを破棄したことを示すフラグを立てる。

#### 【0029】

##### <ヘッダ構造と、置き換え指示>

図10(A)は、本実施例における符号化ストリームの構造と、置き換え指示に係るパラメータを示す概念図である。符号化ストリーム1000は、ヘッダ1001と、符号化データ1002を含む。Replace\_flag(置換フラグ)1003は、データ破棄を示すフラグであり、全サブバンド分のフラグが存在する。Replace\_flag1003はヘッダ1001に含まれている。符号化ストリーム形成部112は、まず全サブバンドのReplace\_flagを0で設定する。そして、オーバーフロー制御部113よりサブバンドの指定と共にデータ破棄の指示を受けると、符号化ストリーム形成部112はデータ破棄の指示のあったサブバンドに対応するReplace\_flagを1に設定する。データ破棄対象のサブバンドに対応するReplace\_flagを全て1に設定した後、データ破棄対象外のサブバンドを符号化データ保持部108からデータを入力し、データ破棄対象外のサブバンドのみで符号化ストリームを形成する。また、ヘッダ1000に上記のとおり設定したReplace\_flag1003を含める。

#### 【0030】

図10(B)は、符号化ストリームのデータ構造である。ここでは、Bの画素プレーンに含まれる分解Lv1のLH成分、HH成分のサブバンドがデータ破棄対象として指示を受けた場合を例に説明する。Replace\_flag1003は、Bの画素プレーンに含まれる分解Lv1のLH成分、HH成分のサブバンドに対応する値のみ1となり、その他は0である。Bの画素プレーンに含まれる分解Lv1のLH成分、HH成分のサブバンドの符号化データは、データ破棄対象のサブバンドであるため、符号化データ1002に含まれない。このような符号化ストリームの再生方法について、詳細は後述する。Replace\_flag1003は、サブバンドを示す識別情報と対応付けて設定してもよいが、サブバンドの順序をあらかじめ決定しておき、その順序に従ってフラグの値のみを設定してもよい。

#### 【0031】

##### <符号化ストリームの再生方法>

図11は、図9の符号化装置で生成した符号化ストリームを再生可能な再生装置の構成例を示すブロック図である。サブバンドの符号化データ1101は、符号化データを入力し復号処理を行う復号処理部1102に入力される。逆量子化処理部1103は、復号処理部1102で復号された係数を入力し逆量子化処理を行う。離散ウェーブレット合成処

理部 1 1 0 4 は、逆量子化処理部 1 1 0 3 から各サブバンドの逆量子化後係数を入力し画素プレーンを形成する。また離散ウェーブレット合成処理部 1 1 0 4 には、サブバンドの量子化後係数を全て 0 に置き換えた 0 データ 1 1 0 5 も入力される。この置換フラグ (Replace\_flag) の参照およびその値に応じた復号の制御は、例えば再生装置が有する不図示の入力制御部により行ってもよい。入力制御部は、ヘッダ 1 0 0 1 の Replace\_flag 1 0 0 3 を参照し、Replace\_flag が 0 のサブバンドについては、そのサブバンドの符号化データ 1 1 0 1 を復号処理部 1 1 0 2 に入力して復号させ、逆量子化処理した係数を、逆量子化処理部 1 1 0 3 から離散ウェーブレット合成処理 1 1 0 4 へと入力する。一方、Replace\_flag が 1 のサブバンドについては、そのサブバンドの符号化データは記録時に破棄されているため、存在しない。そのため、入力制御部は、当該サブバンドの符号化データを復号処理、逆量子化処理する代わりに、0 データ 1 1 0 5 を離散ウェーブレット合成処理 1 1 0 4 へと入力する。この入力制御部の機能は、離散ウェーブレット合成処理部 1 1 0 4 が実行してもよい。

10

#### 【 0 0 3 2 】

離散ウェーブレット合成処理 1 1 0 4 は、サブバンドの符号化データが存在しない符号化ストリームでも、Replace\_flag を用いることで、0 データを入力として画像を再生する処理を実行することができる。また、複数のサブバンドのデータが破棄されている場合でも、Replace\_flag を用いて符号化データの有無を簡単に判断することが出来る。

#### 【 0 0 3 3 】

以上のようにすることで、Replace\_flag を用いて再生する再生装置を必要とするが、コピーデータ生成処理無しで、ピクチャに含まれる全サブバンドの符号化後に、符号量を調整することが可能な撮像装置を提供することが出来る。

20

#### 【 0 0 3 4 】

また、本実施形態では、Replace\_flag を用いて再生する場合について述べたが、ヘッダ 1 0 0 1 にサブバンドの符号長を示す Syntax (subband\_size) を有し、符号化ストリーム形成部 1 1 2 は、オーバーフロー制御部 1 1 3 よりサブバンドの指定と共にデータ破棄の指示を受けると、Replace\_flag を用いずに、subband\_size を 0 として符号化ストリームを設定する構成とし、再生装置は、subband\_size が 0 のサブバンドについて、Replace\_flag を用いて再生する場合と同様に 0 データを入力として画像を再生する処理を実行する構成についても、本実施形態の発明の範疇である。

30

#### 【 0 0 3 5 】

##### [ 実施形態 3 ]

本実施形態は、実施形態 1 の構成に対して、センサー信号処理部 1 0 3 にて、ベイヤー配列を、輝度成分 Y と、色成分 U と V、G の高域成分である GH の 4 プレーンにコンポーネント変換して入力画像パツファへと出力するものとし、その他のブロックについては実施形態 1 と同様の構成である。

#### 【 0 0 3 6 】

図 1 2 ( A ) は、本実施形態における、センサー信号処理部 1 0 3 のコンポーネント変換の過程を示す図である。画素群 1 2 0 1 は、ベイヤー配列に含まれる、G 1 , G 2 , R , B の画素である。画素群 1 2 0 2 は、G 1 と G 2 の画素を GH、GL 成分に変換した、GH、GL、R、B の画素である。画素群 1 2 0 3 は、GL と R、B の画素を YUV 変換した、GH、Y、U、V の画素である。ここでたとえば Y 成分は輝度成分、U 成分は Y と R との色差成分、V 成分は Y と B との色差成分である。センサー信号処理部 1 0 3 は、図 2 ( B ) のようにベイヤー配列で入力され、処理した RAW 画像の G 1 , G 2 , R , B の各画素 1 2 0 1 のうち、G 1 と G 2 の相関を用いて、G の高域成分である GH と、低域成分である GL に変換して GH、GL、R、B の画素 1 2 0 2 を生成する。なお本例では GH、GL はそれぞれ、 $GH = (G1 - G2) / 2$ 、 $GL = (G1 + G2) / 2$  で与えられる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

次に、GH、GL、R、B の画素 1 2 0 2 のうち、G の低域成分である GL と、R、B

50

を Y、U、V の成分に色空間変換することで、GH、Y、U、V の画素 1203 を生成する。センサー信号処理部 103 は、GH、Y、U、V の画素 1203 の、それぞれの画素で面（プレーン）を形成するよう、入力画像バッファ 104 へと出力する。

#### 【0038】

図 12（B）は、本実施例におけるサブバンドの優先度を示す図である。実施例 1 同様、各サブバンドの優先度はユニークに順位付けされ、サブバンドの分解Lv、画素プレーンの順で、優先度が付けられる。サブバンドの分解Lvについては、分解Lvが高いサブバンドのほうが、優先度が高くなる。同一分解Lv内の優先度については、画素プレーンに応じて異なり、Y成分が高く、GH成分、R/B成分の順となる。また、実施例 1 同様、各画素プレーンのサブバンドの成分によっても異なり、LL（最高レベルのみ、図 12（B）ではLv2のみ）の優先度が高く、HL、LH、HHの順となる。ベイヤール配列をYUV系の色空間にコンポーネント変換した場合にも、優先度の低いサブバンドから置き換えが可能となる。表色系が図 12 のように変わる点を除き、図 1 と同様の構成により画像を符号化することができる。したがって、一般的な復号装置により符号化ストリームから画像を再生することができる。

#### 【0039】

以上のようにすることで、ベイヤール配列をYUV系の色空間にコンポーネント変換した場合にも、ピクチャに含まれる全サブバンドの符号化後に、画質劣化を最小限に抑えつつ、符号量を調整することが可能な撮像装置を提供することができる。

#### 【0040】

また、本実施形態では、実施形態 1 の構成に対して、センサー信号処理部 103 でコンポーネント変換を実施した場合について述べたが、実施形態 2 の構成に対して、センサー信号処理部 103 でコンポーネント変換を実施する構成についても、本実施形態の発明の範疇である。

#### 【0041】

なお実施形態 2 で説明したサブバンド単位の符号化データの破棄を、本実施形態に適用することもできる。

#### 【0042】

##### [ 実施形態 4 ]

本実施形態は、実施形態 1 の構成に対して、各サブバンドの優先度をサブバンドごとにユニークではなくサブバンドのグループに付与する点で相違する。本実施形態の撮像装置の構成は実施形態 1 と共通であるが、オーバーフロー制御部 113 の動作は実施形態 1 と相違する。また再生装置の動作も、実施形態 1 と同様に、通常の再生装置のままである。オーバーフロー制御部 113 は、同一の優先度を持つサブバンドのグループから、コピーデータ置き換え対象のサブバンドを選び、符号化ストリーム形成部 112 はコピーデータを後ろにまとめて配置するように符号化ストリームを生成する構成である。その他のブロックについては実施形態 1 と同様の構成である。

#### 【0043】

##### < サブバンドの優先度 >

オーバーフロー制御部 103 は、各サブバンドに優先順位を付け、符号化後のデータ量が所定値以下となるまで優先順位の低いサブバンドから順にコピーデータで置き換える。図 13 は、本実施形態における各サブバンドの優先度を示す概念図である。G1 および G2 の分解Lv2 のサブバンドのうち、LL、LH、HL成分を、最も高い同一の優先度 1 を持つグループとし、G1 および G2 の分解Lv2 のサブバンドのうち、HH成分を、次の順位の同一の優先度 2 を持つグループとし、R および B の分解Lv2 のサブバンドのうち、LL、LH、HL成分を、さらに次の順位の同一の優先度 3 を持つグループとし、R および B の分解Lv2 のサブバンドのうち、HH成分を、さらに次の順位の同一の優先度 4 を持つグループとする。G1 および G2 の分解Lv1 のサブバンドのうち、LH、HL成分を、さらに次の順位の同一の優先度 5 を持つグループとし、G1 および G2 の分解Lv1 のサブバンドのうち、HH成分を、さらに次の順位の同一の優先度 6 を持つグループ

とし、RおよびBの分解Lv1のサブバンドのうち、LH、HL成分を、さらに次の順位の同一の優先度7を持つグループとし、RおよびBの分解Lv1のサブバンドのうち、HH成分を、最も低い順位の同一の優先度8を持つグループとする。本例では、各サブバンドは、全部で8つの優先度に分類される。

#### 【0044】

図13においては、G1およびG2の分解Lv2のサブバンドLL、LH、HLのグループの優先度が最も高く、RおよびBの分解Lv1のサブバンドHHのグループの優先度を持つグループの優先度が最も低い。このサブバンドの優先度付けは、例えば予め決定しておいてもよいし、変更可能に設定できてよい。いずれにしても、オーバーフロー制御部113は、各サブバンドをその優先度に従ってコピーデータに置き換えることができる。

10

#### 【0045】

##### <オーバーフロー制御>

オーバーフロー制御部113は、上記の優先度に基づいて、優先順位の低いものから順にコピーデータ置き換え対象とする。図14は、本実施形態におけるオーバーフロー制御部のサブバンド置き換え対処の決定方法を示すフローチャートである。すなわち、図5のステップ505において、本実施形態では図14の手順を実行する。ステップ505～509では、図14の手順で決定した1以上のサブバンドを対象として処理が実行される。ステップ1401では、まだコピーデータ置き換え対象としていないサブバンドのうち、最も優先度の低いグループに含まれるサブバンドを全て置き換え対象としても、符号量制御部より通知される最大符号量を超えるかどうかで分岐する。最初は最も優先度が低いグループが選択される。超える場合はステップ1402へ、そうでなければステップ1403へと分岐する。

20

ステップ1402では、コピーデータ置き換え対象としていないサブバンドのうち、最も優先度の低いグループに含まれるサブバンドを全て置き換え対象とする。

ステップ1403では、最大符号量設定部114より通知される最大符号量に最も近づくように、コピーデータ置き換え対象としていないサブバンドのうち、最も優先度の低いグループ(すなわちステップ1401でコピーデータへの置換対象としたグループ)に含まれるサブバンドの中から置き換え対象のサブバンドを選択する。選択方法は、例えば、取り得る全ての組み合わせの中から、最大符号量に最も近づく組み合わせを選ぶなどの方法を用いることで実現できる。たとえば、コピーデータへの置換前の符号データ量と、最大符号量との差を求める。そして着目グループに属する各サブバンドについて、コピーデータに置換した場合のデータ削減量を求める。このデータ削減量を組み合わせで、置換前の符号データ量と最大符号量との差よりも大きい値のうち、最小の値となるようなサブバンドの組み合わせを決定する。このサブバンドが、置き換え対象のサブバンドとなる。

30

#### 【0046】

図15は、実施形態1のオーバーフロー制御部が生成するコピーデータを含む符号化ストリームと、本実施形態における、コピーデータを含む符号化ストリームの符号量の積算値を示す概念図である。コピーデータ置き換え前は、符号化ストリーム1501の符号量は、最大符号量設定部111より通知される最大符号量1504を超えている。本実施形態におけるコピーデータ置き換えにより、コピーデータ置き換え後の符号化ストリーム1502の符号量は、実施形態1のオーバーフロー制御部113で生成されるコピーデータ置き換え後の符号化ストリーム1503の符号量よりも大きく、かつ最大符号量1504以下である。である。

40

#### 【0047】

実施形態1のオーバーフロー制御部113による制御の下で符号化ストリーム形成部112により生成される、コピーデータ置き換え前の符号化ストリーム1503は、Rの分解Lv1のLH成分、およびHH成分、そしてBの分解Lv1のLH成分、HH成分のサブバンドの、計4つのサブバンドをコピーデータ置き換え対象としている。すなわち、個々のサブバンドの優先順位が低いものから順にコピーデータに置換し、最大符号量150

50

4 以下となった時点で、上記 4 つのサブバンドが置換対象となった。

【 0 0 4 8 】

一方、本実施形態のオーバーフロー制御部 1 5 0 3 による制御の下で符号化ストリーム形成部 1 1 2 により生成されるコピーデータ置き換え前の符号化ストリーム 1 5 0 2 は、R の分解 L v 1 の H H 成分、そして B 画素の分解 L v 1 の H L 成分、H H 成分のサブバンドの計 3 つのサブバンドをコピーデータ置き換え対象としている。すなわち、同一優先度を有するサブバンドであれば、そのうちから適切なサブバンドを選択して置換対象とすることで、選択するサブバンドをより適切なサブバンドとすることができる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態のオーバーフロー制御部 1 1 3 の制御に基づいて符号化ストリーム形成部 1 1 2 により生成される符号化ストリーム 1 5 0 2 の方が、コピーデータに置き換えられるサブバンドが少ないため、実施形態 1 のオーバーフロー制御部 1 1 3 の制御に基づいて生成される符号化ストリーム 1 5 0 3 と比較して画質が向上する。

【 0 0 5 0 】

図 1 6 は、本実施形態における符号化ストリームの構造を示す概念図である。図 1 5 と同様に、ここでは、R の分解 L v 1 の H H 成分、そして B 画素の分解 L v 1 の H L 成分、H H 成分のサブバンドの計 3 つのサブバンドをコピーデータ置き換え対象としている。符号化ストリーム 1 6 0 1 は、R の画素プレーンに含まれる、各サブバンドの符号化データ 1 6 0 2 と、B の画素プレーンに含まれる、各サブバンドの符号化データ 1 6 0 3 とを含む。符号化ストリーム形成部 1 1 2 は、符号化ストリーム上のサブバンドの配置を変え、B の分解 L v 1 の H L 成分を、B の分解 L v 1 の L H 成分の後ろに配置することで、コピーデータを符号化データの末尾にひとまとめで付加する。

【 0 0 5 1 】

実施形態 1 の構成では、高域のサブバンドから順番にコピーデータに置き換えられていたため、おのずと符号化データの後ろにコピーデータが配置されるよう符号化ストリームが生成されていたが、本実施形態においても、符号化データの後ろにコピーデータが配置されるように符号化ストリームが生成される。

【 0 0 5 2 】

以上のようにすることで、サブバンドの優先度をグループ化し、コピーデータ置き換え対象サブバンドを選択できるようにすることで、ピクチャに含まれる全サブバンドの符号化後に、符号量を調整すると同時に、画質劣化を最小限に抑えることが可能な撮像装置を提供することが出来る。

【 0 0 5 3 】

なお実施形態 2 で説明したサブバンド単位の符号化データの破棄を、本実施形態に適用することもできる。また本実施形態を実施形態 3 のように Y U V など R G B 以外の表色系について適用することもできる。

【 0 0 5 4 】

[ 実施形態 5 ]

本実施形態は、実施形態 1 の構成に対して、入力画像バッファ 1 0 4 に画像を保持後、入力画像を複数の矩形であるタイルに分割し、タイル毎に離散ウェーブレット変換、量子化、符号化を行い、オーバーフロー制御部は、タイル毎のサブバンドに優先度を付けて、コピーデータ置き換え対象のサブバンドを決定するように制御する。その他のブロックについては実施形態 1 と同様の構成である。本実施形態では、入力画像を左右に 2 分割した 2 タイル構成を例に説明する。

【 0 0 5 5 】

図 1 7 は、本実施例における離散ウェーブレット変換後のサブバンドを示す概念図である。入力画像 1 7 0 1 は、1 つ目のタイル 1 7 0 1 と、2 つ目のタイル 1 7 0 2 とに分割される。タイル 1 7 0 2 からは、離散ウェーブレット変換処理で各サブバンド 1 7 0 4 が生成され、タイル 1 7 0 3 については、離散ウェーブレット変換処理で各サブバンド 1 7 0 5 が生成される。このように入力画像を複数のタイルに分割した場合は、タイル毎のサ

ブバンドが生成される。

【 0 0 5 6 】

図 1 8 は、本実施形態における各サブバンドの優先順位を示す概念図である。タイル内の各サブバンドの優先順位は実施形態 1 と同様である。各タイルの同一サブバンドの優先順位は等しい。例えば、タイル 1 の B 画素に含まれる L v 1 の H H 成分のサブバンドと、タイル 2 の B 画素に含まれる L v 1 の H H 成分のサブバンドの優先順位は等しい優先順位とする。また本例では各タイルにおけるサブバンドについては、実施形態 1 と同様にサブバンドごとに固有の優先順位が割り当てられているものとする。

【 0 0 5 7 】

オーバーフロー制御部 1 1 3 は、コピーデータ置き換え対象サブバンドを決定する際に、サブバンドの優先順位に従って、全タイルの同一サブバンドをまとめて置き換え対象とするように制御する。コピーデータ置き換え対象サブバンドを決定する際に、最初にタイル 1 の B 画素に含まれる L v 1 の H H 成分のサブバンドと、タイル 2 の B 画素に含まれる L v 1 の H H 成分のサブバンドをまとめて置き換え対象とするように制御する。サブバンドをコピーデータに置き換える手順は、実施形態 1 と同様に図 5 の手順や、或いは実施形態 4 と同様に図 5 及び図 1 4 の手順であってよい。実施形態 2 , 3 に本実施形態を適用してタイル単位で符号化することもできる。ただし、上述したように、タイル間で対応するサブバンドについては、置き換え対象として同時にまとめて選択するか、あるいはまとめて選択から外す。

【 0 0 5 8 】

図 1 9 は、本実施形態における符号化ストリームの構造を示す概念図である。ここでは、タイル 1 の R 画素プレーンと B 画素プレーンに含まれる L v 1 の L H 成分と H H 成分のサブバンド、およびタイル 1 の R 画素プレーンと B 画素プレーンに含まれる L v 1 の L H 成分と H H 成分のサブバンドがコピーデータの置き換え対象となった場合の符号化ストリームの構造を示している。タイル間で画質が異なってしまうと、タイル境界に歪みが見えてしまうが、本実施形態のオーバーフロー制御部 1 1 3 では、各タイルの同一サブバンドをまとめてコピーデータへ置き換えるため、タイル間で均一に画質を劣化させながら符号量を抑えるため、タイル境界部の歪みを無くすることができる。

【 0 0 5 9 】

以上のようにすることで、画面を複数のタイルに分割した場合にも、タイル境界部の歪みを出現させることなく、ピクチャに含まれる全サブバンドの符号化後に符号量を調整することが可能な撮像装置を、提供することが出来る。また本実施形態を、実施形態 2 乃至 4 に組み合わせて適用することもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

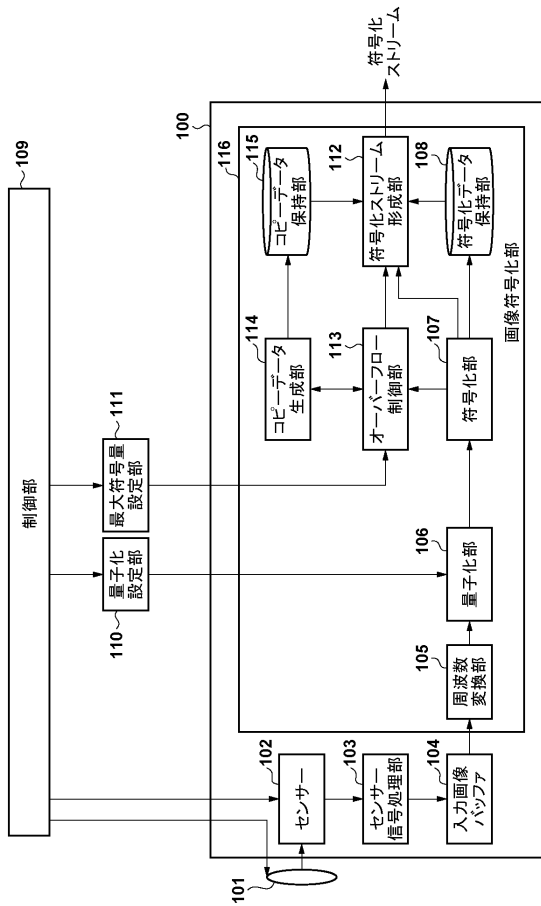
1 0 4 入力画像バッファ、 1 0 5 周波数変換部、 1 0 6 量子化部、 1 0 7 符号化、 1 0 8 符号化データ保持部、 1 0 9 制御部、 1 1 0 量子化設定部、 1 1 1 最大符号量設定部、 1 1 2 符号化ストリーム形成部、 1 1 3 オーバーフロー制御部、 1 1 4 コピーデータ生成部、 1 1 5 コピーデータ保持部、 1 1 6 画像符号化部

10

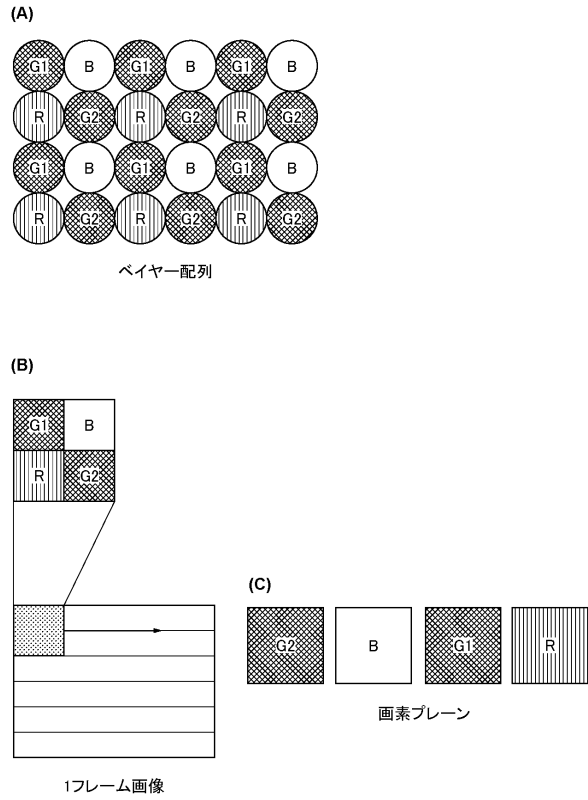
20

30

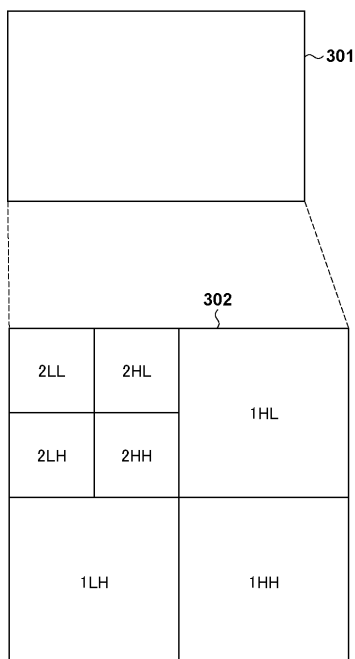
【 図 1 】



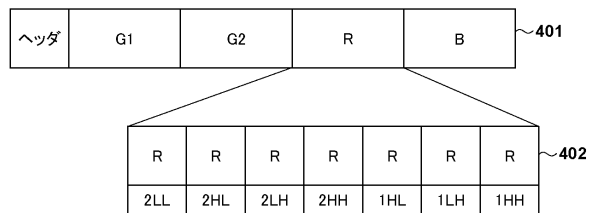
【 図 2 】



【 図 3 】

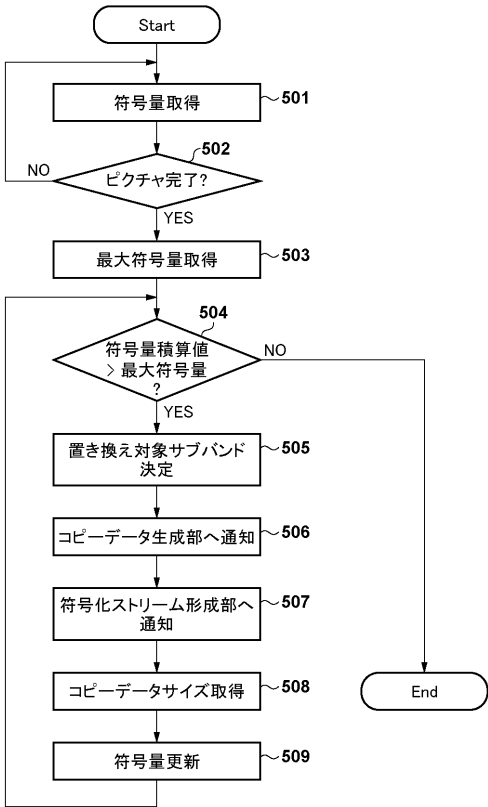


【 図 4 】

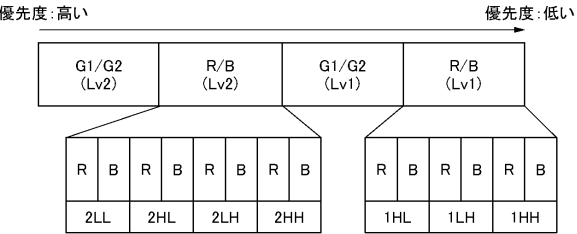




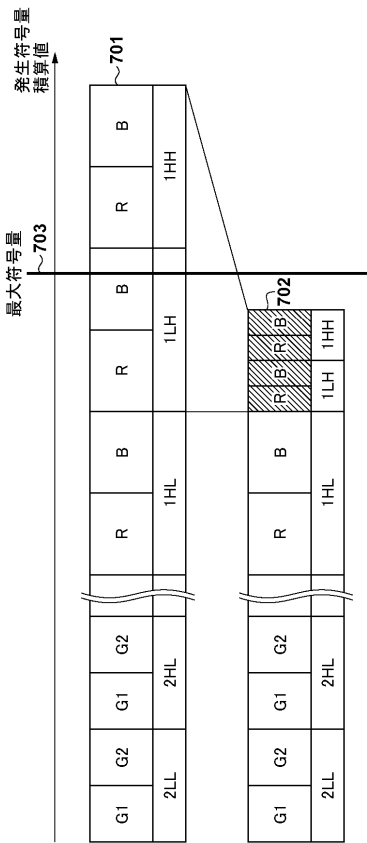
【図 5】



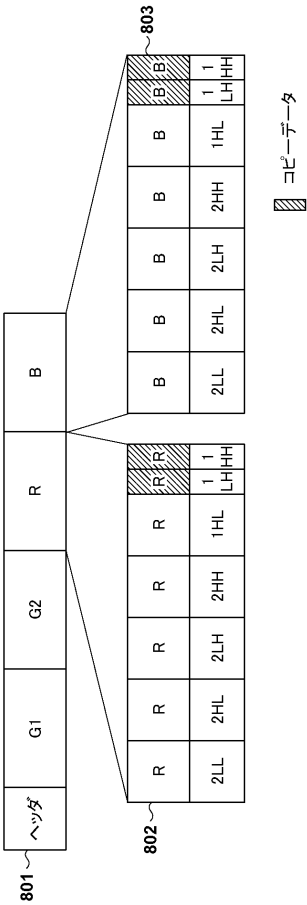
【図 6】



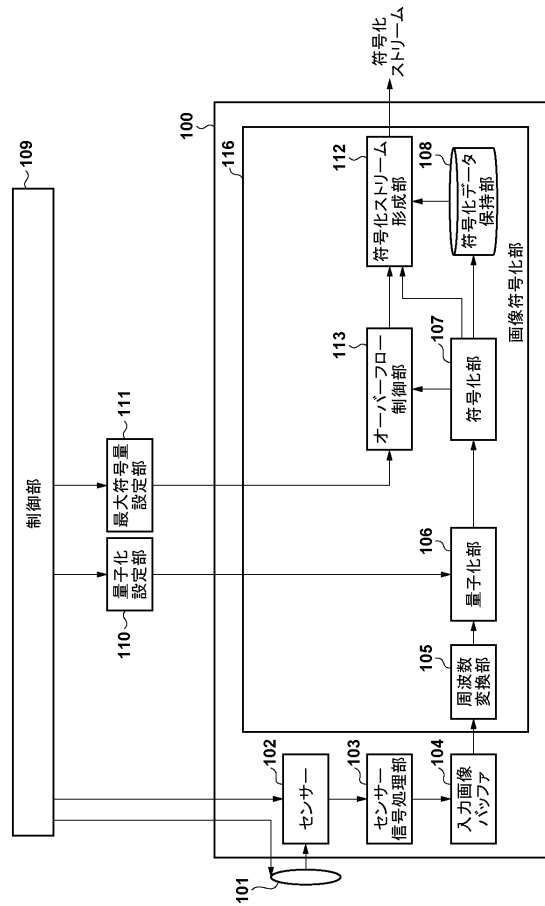
【図 7】



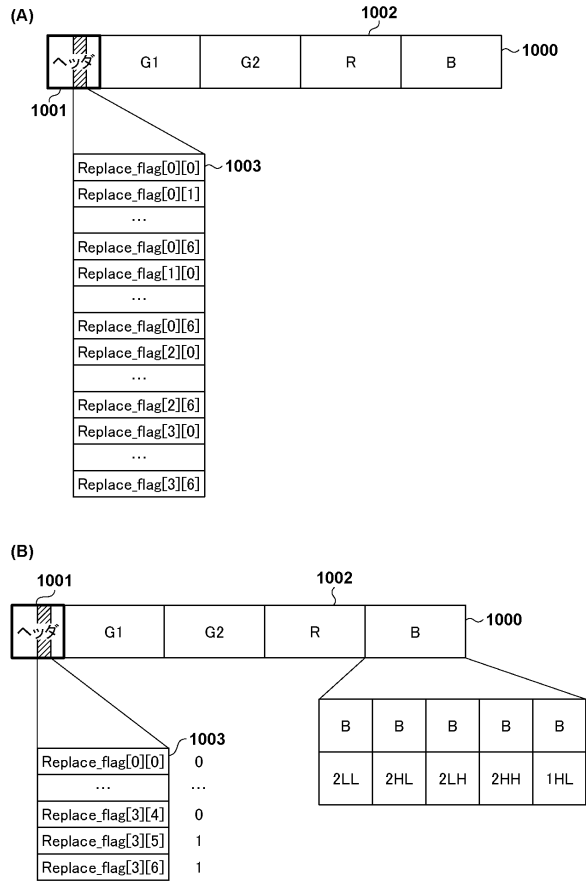
【図 8】



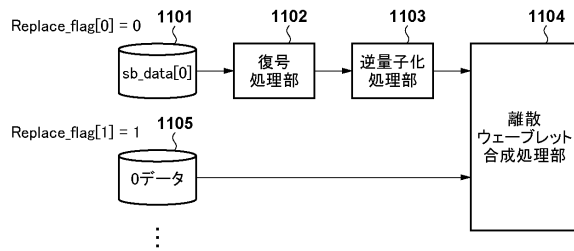
【図 9】



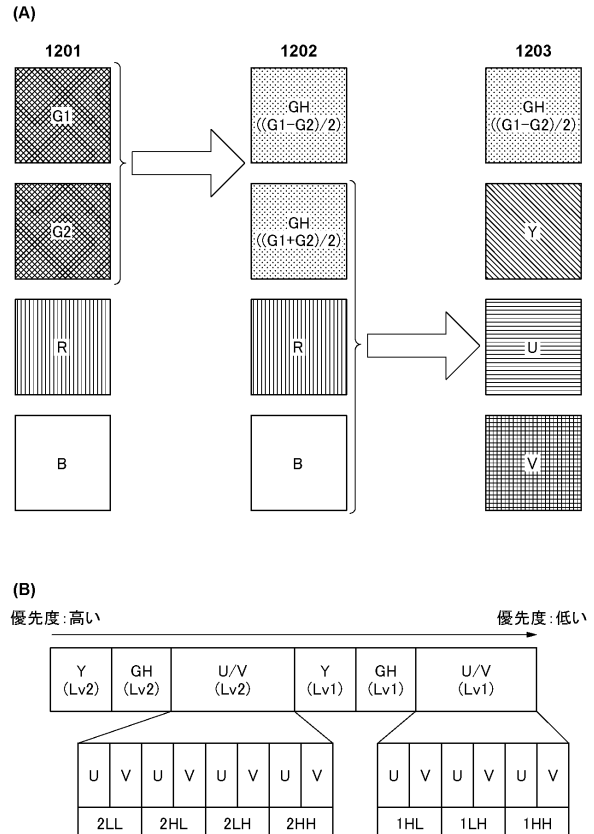
【図 10】



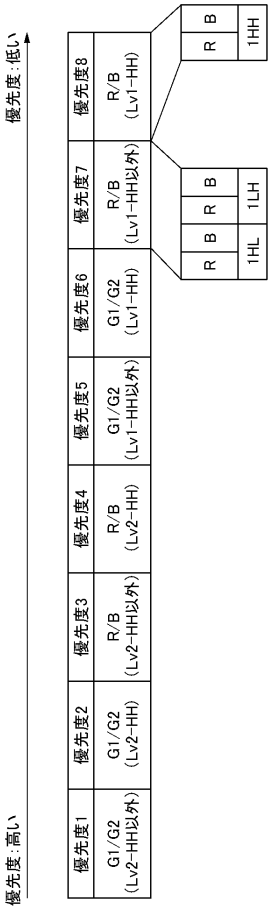
【図 11】



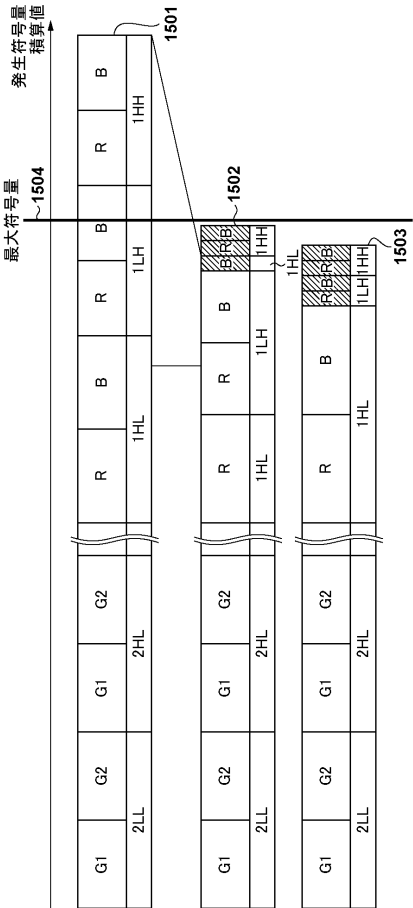
【図 12】



【図 13】



【図 15】



G1

G2

2LL

G2

G1

2HL

R

1HL

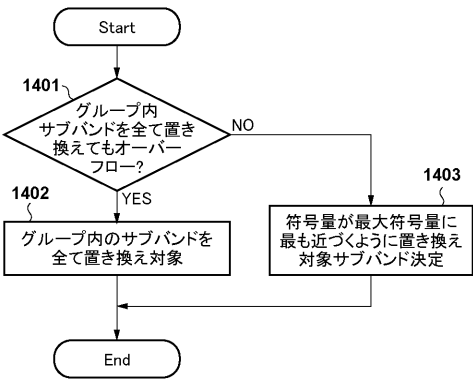
B

1LH

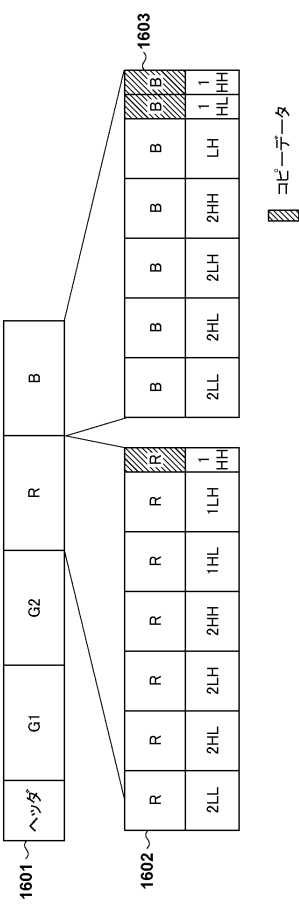
B

1HH

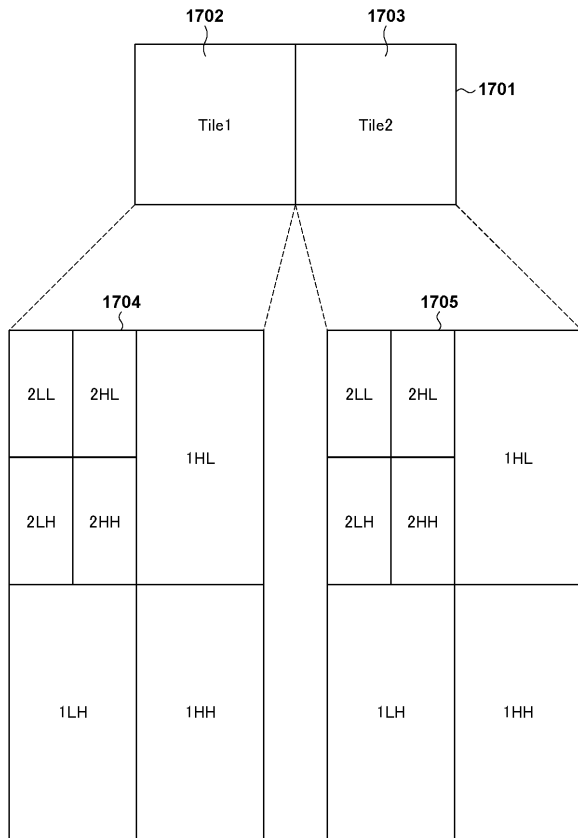
【図 14】



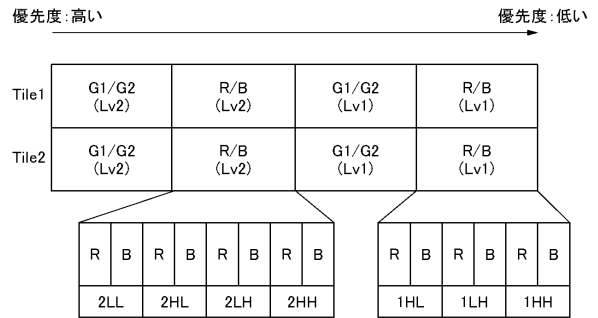
【図 16】



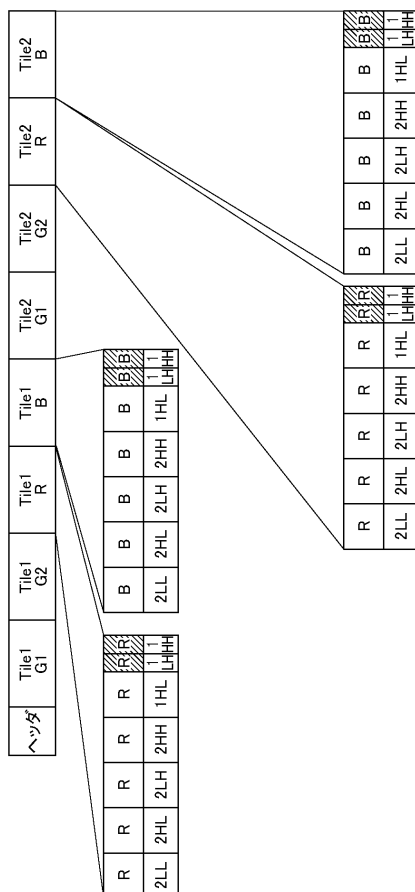
【図 17】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 N 19/63 (2014.01) H 0 4 N 19/63

(72)発明者 磨田 浩二  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 鉢呂 健

(56)参考文献 特開2008-228208(JP,A)  
特開平06-178287(JP,A)  
国際公開第2008/093698(WO,A1)  
特開2011-049923(JP,A)  
特開2005-027309(JP,A)  
欧州特許出願公開第1185104(EP,A1)  
特開平09-139944(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
H 0 4 N 19/00-19/98