

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6223998号  
(P6223998)

(45) 発行日 平成29年11月1日 (2017. 11. 1)

(24) 登録日 平成29年10月13日 (2017. 10. 13)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 19/132 (2014. 01)	HO 4 N 19/132
HO 4 N 19/136 (2014. 01)	HO 4 N 19/136
HO 4 N 19/176 (2014. 01)	HO 4 N 19/176

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-547706 (P2014-547706)	(73) 特許権者	516251901
(86) (22) 出願日	平成25年1月7日 (2013. 1. 7)		寰發股▲ふん▼有限公司
(65) 公表番号	特表2015-502722 (P2015-502722A)		HFI Innovation Inc.
(43) 公表日	平成27年1月22日 (2015. 1. 22)		台湾新竹縣竹北市台元一街五號3樓之7
(86) 国際出願番号	PCT/CN2013/070160		3F. -7, No. 5, Taiyuan
(87) 国際公開番号	W02013/107309		1st St., Zhubei City,
(87) 国際公開日	平成25年7月25日 (2013. 7. 25)		Hsinchu County
審査請求日	平成26年6月23日 (2014. 6. 23)		302, Taiwan
審査番号	不服2016-7243 (P2016-7243/J1)	(74) 代理人	100082175
審査請求日	平成28年5月18日 (2016. 5. 18)		弁理士 高田 守
(31) 優先権主張番号	PCT/CN2012/070612	(74) 代理人	100106150
(32) 優先日	平成24年1月19日 (2012. 1. 19)		弁理士 高橋 英樹
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高効率ビデオコーディングにおける符号化ブロックフラグ符号化の方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオビットストリームを復号する方法であって、前記方法は、  
媒体、または、プロセッサから、前記ビデオビットストリームを受信する工程と、  
カラーコンポーネントの現在のCU (符号化ユニット) が少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す前記カラーコンポーネントの第一c b f (符号化ブロックフラグ) を復号し、前記第一c b f が前記ビデオビットストリームからリカバーされる工程と、

前記第一c b f の復号結果に従って、それぞれ、前記カラーコンポーネントの前記現在のCU中の4個のサブブロックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す前記カラーコンポーネントの4個の第二c b f を復号し、前記第二c b f が前記ビデオビットストリームからリカバーされる工程と、

前記第一c b f に基づいて、または、前記第二c b f が存在する場合、前記第一c b f と前記4個の第二c b f に基づいて、前記カラーコンポーネントの前記現在のCUの残差四分木構造を決定する工程と、  
を含み、

前記カラーコンポーネントの現在のCUサイズが前記カラーコンポーネントの最大TU (変換ユニット) サイズより大きいかどうかにかかわらず、前記第一c b f は、常に、現在のCUのルートレベルで信号伝達されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

10

20

前記カラーコンポーネントの前記最大TU(変換ユニット)サイズは、ルマコンポーネントの $32 \times 32$ 、および、前記カラーコンポーネントの前記最大TUサイズは、彩度コンポーネントの $16 \times 16$ であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記カラーコンポーネントの前記最大TUサイズは、シーケンスレベルで信号伝達されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

さらに、前記第二cbfの復号結果にしたがって、前記カラーコンポーネントの第三cbfを復号し、各第三cbfは、前記4個のサブブロックの次の深さ中の前記カラーコンポーネントのリーフブロックが、少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかを示し、および、前記第三cbfが前記ビデオビットストリームからリカバーされる工程と、前記第三cbfが存在する場合、前記カラーコンポーネントの前記現在のCUの前記残差四分木構造は、さらに、前記第三cbfに基づく工程と、を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

ビデオビットストリームを復号する方法であって、前記方法は、  
媒体、または、プロセッサから、前記ビデオビットストリームを受信する工程と、  
TU(変換ユニット)に関連するcbf(符号化ブロックフラグ)を復号し、前記cbfが前記ビデオビットストリームからリカバーされる工程と、  
前記cbfに基づいて、前記TUのRQT(残差四分木構造)を決定し、前記cbfのシグナリングが、ルマコンポーネントと彩度コンポーネントとで統一される工程と、  
を含み、

CU(符号化ユニット)サイズが最大TUサイズより大きいかどうかにかかわらず、前記cbfは、常に、CUのルートレベルで信号伝達されることを特徴とする方法。

【請求項6】

前記cbfは、ルートTUとリーフTUで信号伝達されることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記cbfは、CABAC(context-based adaptive binary arithmetic coding)を用いて符号化され、前記CABACのコンテキストモデルは、前記RQTの深さに基づくことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項8】

cbf(符号化ブロックフラグ)を符号化する方法であって、前記方法は、  
カラーコンポーネントの現在のCU(符号化ユニット)の残差を決定する工程と、  
前記カラーコンポーネントの前記現在のCUが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を  
含むかどうかを示す前記カラーコンポーネントの第一cbf(符号化ブロックフラグ)を決定する工程と、

前記現在のCUが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有する場合、前記カラーコンポーネントの4個の第二cbfを決定し、それぞれ、前記カラーコンポーネントの前記現在のCU中の4個のサブブロックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかを示す工程と、

前記カラーコンポーネントの前記第一cbfを、ビデオビットストリームに組み込む、  
または、前記第二cbfが存在する場合、前記カラーコンポーネントの前記第一cbfと  
前記第二cbfの両方を、前記ビデオビットストリームに組み込む工程と、  
を含み、

前記カラーコンポーネントの現在のCUサイズが前記カラーコンポーネントの最大TU(変換ユニット)サイズより大きいかどうかにかかわらず、前記第一cbfは、常に、現在のCUのルートレベルで信号伝達されることを特徴とする方法。

【請求項9】

前記カラーコンポーネントの前記最大TU(変換ユニット)サイズは、ルマコンポーネ

ントの  $32 \times 32$  であり、前記カラーコンポーネントの前記最大 TU サイズは、彩度コンポーネントの  $16 \times 16$  であることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記カラーコンポーネントの前記最大 TU サイズは、シーケンスレベルで組み込まれることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

さらに、少なくともひとつのサブブロックが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有する場合、前記カラーコンポーネントの第三 c b f を決定する工程を含み、各第三 c b f が、前記 4 個のサブブロック中、次の深さの前記カラーコンポーネントのリーフブロックが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す工程、および、前記第三 c b f が存在する場合、前記カラーコンポーネントの前記第一 c b f、前記第二 c b f、および、前記第三 c b f を、前記ビデオビットストリームに組み込む工程、を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

10

【請求項 12】

c b f (符号化ブロックフラグ)を符号化する方法であって、前記方法は、媒体、または、プロセッサから TU (変換ユニット)を受信する工程と、前記 TU に関連する RQT (残差四分木)を決定する工程と、前記 TU の前記 RQT に対応するひとつ以上の c b f を決定する工程と、を含む、

前記 c b f のシグナリングはルマコンポーネントと彩度コンポーネントとで統一され、CU (符号化ユニット)サイズが最大 TU サイズより大きいかどうかにかかわらず、前記 c b f は、常に、CU のルートレベルで信号伝達されることを特徴とする方法。

20

【請求項 13】

前記 c b f は、ルート TU とリーフ TU で信号伝達されることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

ビデオビットストリームを復号する装置であって、前記装置は、媒体から前記ビデオビットストリームを受信する手段と、カラーコンポーネントの現在の CU (符号化ユニット)は少なくともひとつのノンゼロ変換係数を含むかどうかを示す前記カラーコンポーネントの第一 c b f (符号化ブロックフラグ)を復号し、前記カラーコンポーネントの前記第一 c b f が、前記ビデオビットストリームからリカバーされる手段と、

30

前記カラーコンポーネントの第二 c b f を復号し、各第二 c b f は、前記カラーコンポーネントの前記第一 c b f の復号結果にしたがって、前記カラーコンポーネントの前記現在の CU 中の 4 個のサブブロックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を含むかどうかを示し、前記カラーコンポーネントの前記第二 c b f が前記ビデオビットストリームからリカバーされる手段と、

前記カラーコンポーネントの前記第一 c b f に基づいて、または、前記第二 c b f が存在する場合、前記カラーコンポーネントの前記第一 c b f と前記第二 c b f に基づいて、前記カラーコンポーネントの前記現在の CU の残差四分木構造を決定する手段と、を含む、

40

前記カラーコンポーネントの現在の CU サイズが前記カラーコンポーネントの最大 TU (変換ユニット)サイズより大きいかどうかにかかわらず、前記第一 c b f は、常に、現在の CU のルートレベルで信号伝達されることを特徴とする装置。

【請求項 15】

c b f (符号化ブロックフラグ)を符号化する装置であって、前記装置は、媒体、または、プロセッサから、カラーコンポーネントの現在の CU (符号化ユニット)を受信する手段と、

前記現在の CU が少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す前記カラーコンポーネントの第一 c b f (符号化ブロックフラグ)を決定する手段と、

50

前記カラーコンポーネントの前記現在のCUが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有する場合、それぞれ、前記カラーコンポーネントの前記現在のCU中の4個のサブブロックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す前記カラーコンポーネントの4個の第二c b fを決定する工程と、

前記カラーコンポーネントの前記第一c b fをビデオビットストリームに組み込む、または、前記第二c b fが存在する場合、前記カラーコンポーネントの前記第一c b fと前記第二c b fの両方を、前記ビデオビットストリームに組み込む手段と、  
を含み、

前記カラーコンポーネントの現在のCUサイズが前記カラーコンポーネントの最大TU(変換ユニット)サイズより大きいかどうかにかかわらず、前記第一c b fは、常に、現在のCUのルートレベルで信号伝達されることを特徴とする装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2012年1月19日に出願された“Methods and Apparatuses of CBF Coding in HEVC”と題されたPCT/CN2012/070612号から、優先権を主張するものであり、その内容は引用によって本願に援用される。

【0002】

本発明はビデオ符号化に関するものであって、特に、高効率ビデオコーディング(HEVC)において、符号化ユニット(CU)と変換ユニット(TU)に関連するc b f(符号化ブロックフラグ)構文を符号化する方法と装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0003】

HEVC(高効率ビデオコーディング)は、ITU-T研究班により、ビデオ符号化専門家の映像符号化共同研究部会(JCT-V C)グループ下で発展している進化型ビデオ符号化システムである。HEVCテストモデルバージョン5.0(HM-5.0)において、ブロック-ベース変換符号化を用いて、インター符号化とイントラ符号化の残りが符号化される。ブロック(変換ユニットと称される)は、四分木構造を用いて、ルートブロック(ルート変換ユニット)から分割される。リーフブロック、または、最小ブロックが到達するまで、四分木分割が繰り返して起用される。その後、二次元変換が各変換ユニットに適用される。各TUは、4個のサブ-TU、すなわち、リーフTUに分割することができる。各TUにおいて、c b f(符号化ブロックフラグ)という名前の構文エレメントが伝送されて、TUがノンゼロ変換係数を有するかどうかを示し、“1”は存在する少なくともひとつのノンゼロ係数を示し、“0”はノンゼロ係数がないことを示す。

30

【0004】

HM-5.0において、c b fは、ルマ(luma)コンポーネントの残りの四分木のリーフTUにだけ信号伝達される。彩度コンポーネントにおいて、c b fは、ルートTUとリーフTU両方に信号伝達されるが、c b fは、最大彩度TUサイズ以下であるTUでだけ信号伝達される。図1から図3は、c b fシグナリングを示す図である。図1において、ブロック110はTUの残りの四分木分割を示し、ルートTUは、四分木分割を用いて、サブ-TU(TU0からTU6)に分割される。ブロック120は対応するc b fビットを示し、TU1、3、5、および、6はノンゼロ係数を有し、TU0、2、および4はノンゼロ係数を有さない。TUがルマTUである場合、c b fビットはリーフTUだけに伝送される。ルマTUのc b fシグナリング(すなわち、c b f符号化)の例が図2Aに示され、4組の二値“0”、“1”“0101”と“1”は、ルートTU210の4個のリーフのc b fビットに対応する。c b fビットは、ラスタ走査順序、すなわち、左上のTU、右上TU、左下TUと右下のTUの順序で、信号伝達される。左下のリーフTUにおいて、TUは、さらに、4個のリーフTUに分割される。このリーフTUのc b fビットは、ラスタ走査順序で、“0101”である。したがって、4組のc b fビット220が図2Aに示される。彩度TUのc b fシグナリングの例が図2Bに示され、c b fビットが、ル

40

50

ートTUとリーフTU両方に伝送される。ルートTU230は4個のリーフTUに分割され、左下のリーフTUが、さらに、4個のリーフTUに分割される。よって、3レベルのTUに対応する3レベルのcbfビットがある。ルートTU（すなわち、深さ = 0）において、cbfビット“1”（参照番号240で示される）が信号で伝えられる。ルートTUの4個のリーフTUにおいて、cbfビットは、ラスタ走査順序で、“0”、“1”、“1”と“1”（参照番号250で示される）である。左下のリーフTUにおいて、TUは、ラスタ走査順序で、さらに、対応するcbfビット“0”、“1”“0”と“1”（参照番号260で示される）を有する4個のリーフTUに分割される。図2Aと図2Bに示されるように、ルマTUと彩度TUは同じRQT（残りの四分木）構造を有し、cbfシグナリングは異なる。図2Bの例は、最大彩度TUサイズ以下であるルートブロックのためである。たとえば、最大彩度TUサイズは $16 \times 16$ 、最小彩度TUサイズは $4 \times 4$ 、ルートTU230のサイズは $16 \times 16$ 、および、各左下のリーフTUのサイズは $4 \times 4$ である。彩度リーフCUサイズが、最大彩度TUサイズ、たとえば、 $32 \times 32$ より大きい時、 $32 \times 32$ レベルで伝達されるcbfがない。

【0005】

cbfビットの数量を減少させるために、推論方法がルマと彩度TUに用いられ、別のTUのcbfフラグを用いることにより、ルートTUの第四リーフTUのcbfフラグが推定される。よって、第四リーフTUのcbfは伝送される必要がない。

【0006】

ルマTUにおいて、第四リーフTUのcbfは、前の3個のリーフTUの符号化ブロックフラグ（cbf）と関連するルートTUの前記cbfから推定される。図3中のブロック310は、第四リーフTUのcbfが推定される時を説明する。太線枠312により示される左下TUは、4個のリーフTUに分割され、第四リーフTUのcbfは1である。TU312が4個のリーフTUに分割されるので、4個のリーフTU間に、少なくともひとつのノンゼロ係数がある。3個の前のリーフTUのcbfがすべてゼロである（ラスタ走査順序で）時、最後のリーフTU（すなわち、第四リーフTU）のcbfは1でなければならない。よって、この場合、第四リーフTUのcbfが推定される。便宜上、リーフTUのcbfは、リーフcbfとも称される。

【0007】

彩度TUにおいて、cbfが残りの四分木の全レベルに伝送されるので、この状況は異なる。各ルートTUに関連する4個のリーフTUにおいて、ルートTUのcbfが伝送される。TUのcbfが1である場合（図3中のブロック312）、4個のリーフTU間に、少なくともひとつのノンゼロリーフTUがなければならない。よって、リーフTUのcbfがすべてゼロである場合、最後のTU（円で示される）のcbfは1でなければならない。この場合は、最後のcbfが推定され、信号伝達が必要でない。さらに、推論メカニズムは、彩度コンポーネントのイントラ、および、インター符号化TU両方に適用される。

【0008】

HEVCにおいて、インター符号化の符号化ユニット（CU）のルート残余フラグもある。残余フラグが誤りである時、全cbfをY、U、および、Vコンポーネントに信号伝達する必要がない。残余フラグが本物で、現在のCUのTU深さが0である時、彩度cbfがすべてゼロである場合、ルマcbfが1になると推定される。よって、U（ブロック320）とV（ブロック330）のcbfがすべてゼロである場合、図3に示されるように、深さ0のルマTUのcbfは1であると推定される。

【0009】

HM5.0において、最大TUサイズは、彩度コンポーネントの $16 \times 16$ 、ルマコンポーネントの $32 \times 32$ である。しかし、最大CUサイズは、彩度コンポーネントの $32 \times 32$ である。よって、最大CUサイズとTUサイズは同じではない。さらに、HM-5.0において、彩度cbfは、最大TUサイズ以下であるサイズのTUに信号を送る。たとえば、CUサイズが $64 \times 64$ 、すなわち、彩度CUサイズが $32 \times 32$ であるとき、

10

20

30

40

50

最大TUサイズは $16 \times 16$ に対応する。よって、4個のルートcbfが、この $32 \times 32$ CUの4個の $16 \times 16$ 彩度TUに伝送される。図4に示されるように、この場合は、4個のcbfすべてが0であっても、cbfが伝送され、彩度CU410のサイズは $32 \times 32$ である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述のように、ルマTUと彩度TUにとって、cbfシグナリング方法は困難である。統一されたcbfシグナリング方法を用いて、プロセスを簡潔にすることが望まれる。このほか、現存のcbfシグナリング方法はいくつかの余剰性があり、さらに、現存のcbfシグナリング方法の効率を改善することが望まれる。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

ビデオビットストリームの符号化、および、復号の方法と装置が開示される。一具体例において、本発明は、カラーコンポーネントの現在のCU（符号化ユニット）がノンゼロ変換係数を有するかを示すカラーコンポーネントの第一cbf（符号化ブロックフラグ）を復号する工程を含み、第一cbfがビデオビットストリームからリカバーされる。第一cbfの復号結果にしたがって、本発明は、さらに、カラーコンポーネントの4個の第二cbfを復号する工程を含み、それぞれ、カラーコンポーネントの現在のCU中の4個のサブブロックのひとつがノンゼロ変換係数を有するかを示し、カラーコンポーネントの第二cbfがビデオビットストリームからリカバーされる。第二cbfが存在する場合、カラーコンポーネントの現在のCUの残りの四分木構造は、カラーコンポーネントの第一cbf、または、カラーコンポーネントの第一cbfと第二cbfに基づいて決定される。上述の方法において、カラーコンポーネントの現在のCUは、カラーコンポーネントの最大TUサイズより大きいサイズを有する。最大TUサイズは、ルマコンポーネントの $32 \times 32$ 、最大TUサイズは、彩度コンポーネントの $16 \times 16$ である。カラーコンポーネントの最大TUサイズは、配列レベルで信号伝達される。

20

【0012】

別の具体例において、本発明は、TUに関連するcbf（符号化ブロックフラグ）を復号し、cbfに基づいて、TUのRQT（残りの四分木）を決定する工程を含み、cbfのシグナリングはルマコンポーネントと彩度コンポーネントに共通し、前記cbfがビデオビットストリームからリカバーされる。cbfは、ルートTUとリーフTUで信号伝達される、または、cbfは、リーフTUだけで信号伝達される。CUのブロックサイズが最大TUサイズより大きいかどうかにかかわらず、cbfは、CUのルートレベルでも信号伝達される。cbfは、CABAC（context-based adaptive binary arithmetic coding）を用いて符号化され、CABACの文脈モデルはRQTの深さに基づく。一部の例では、cbfは、また、推理を用いることにより決定される。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】リーフTUの残りの四分木構造と符号化ブロックフラグの例である。

40

【図2A】HM-5.0にしたがったルマTUの符号化ブロックフラグシグナリング方法の例である。

【図2B】HM-5.0にしたがった彩度TUの符号化ブロックフラグシグナリング方法の例である。

【図3】ルマTUと彩度TUの推論に基づいた符号化ブロックフラグシグナリングの例である。

【図4】4個の $16 \times 16$ 彩度ルートTU前記cbfの符号化ブロックフラグシグナリングの例である。

【図5】本発明の具体例によるインターCUの符号化ブロックフラグ推論メカニズムの例である。

50

【図 6 A】本発明の具体例による彩度コンポーネントの  $c b f$  が  $C U$  レベルで信号伝達される例である。

【図 6 B】本発明の具体例による彩度コンポーネントの  $c b f$  が  $C U$  レベルで信号伝達される例である。

【図 7】本発明の具体例を具体化するエンコーダーのフローチャートである。

【図 8】本発明の具体例を具体化するデコーダのフローチャートである。

【図 9】本発明の別の具体例を具体化するエンコーダーのフローチャートである。

【図 10】本発明の別の具体例を具体化するデコーダのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

10

本発明の一具体例において、ルマと彩度  $c b f$  シグナリング方法は、彩度  $c b f$  符号化方法をルマ  $c b f$  に拡張することにより統一される。よって、ルマと彩度  $c b f$  両方が、残りの四分木の各レベルに信号伝達される。言い換えると、 $c b f$  シグナリングが、ルート  $T U$  とリーフ  $T U$  両方に実行される。この場合、ルマと彩度コンポーネントの推論方法が統合される。したがって、ルマ  $T U$  は、彩度  $T U$  と同じ推論方法を用いる。言い換えると、リーフ  $T U$  の  $c b f$  がすべてゼロである場合、最後の  $T U$  の  $c b f$  は 1 でなければならない。

【0015】

別の具体例において、インター  $C U$  の残余フラグ推論方法は、統一されたシグナリング方法にも適用される。よって、残余フラグが本物で、彩度  $T U$  の  $c b f$  がすべて 0 である時、上ルート  $T U$  がさらに分割されるかどうかにかかわらず、上ルートルマ  $T U$  の  $c b f$  が 1 であると推定される。さらに、インター  $C U$  のこの残余フラグ推論方法は、深さ 0 に加え、別の  $T U$  深さに適用される。言い換えると、 $T U$  がさらに分割され、彩度  $c b f$  がすべてゼロである時、ルマ  $T U$  の  $c b f$  が 1 であると推定される。図 5 に示されるように、残余フラグが 1 である時、彩度 ( $U 520$  と  $V 530$ ) ルート  $T U$  の  $c b f$  がすべて 0 である時、ルマルート  $T U 510$  の  $c b f$  が 1 になると推定される。

20

【0016】

さらに、ルマ  $c b f$  の文脈形成も、彩度  $c b f$  と統一されて、 $C A B A C$  (context-based adaptive binary arithmetic coding) に基づいた  $c b f$  符号化の文脈形成は、ルマと彩度コンポーネント両方の  $T U$  深さに基づく。 $c b f$  フラグのエントロピー符号化の複雑性を減少させるため、コンテキストの数量が減少される。さらに、バイパス符号化モードが  $C A B A C$  - ベース  $c b f$  符号化に用いられる。

30

【0017】

別の具体例において、ルート  $c b f$  は、最大  $T U$  のサイズにかかわらず、常に、 $C U$  レベルで信号伝達される。よって、各  $C U$  中、常に、ルート  $c b f$  がある。図 6 A と図 6 B は、彩度  $C U$  サイズが  $32 \times 32$ 、および、最大  $T U$  サイズが  $16 \times 16$  である時の  $c b f$  符号化プロセスを示す図である。図 6 A において、彩度  $C U$  は  $32 \times 32$  ブロックに対応し、 $32 \times 32$  ブロックは、最大彩度  $T U$  サイズ (すなわち、 $16 \times 16$ ) より大きい。 $C U$  に関連する全彩度  $T U$  は、0 で示されるように、ノンゼロ係数がないので、彩度  $C U$  のルート  $c b f$  は 0 である。本発明の具体例によると、各  $C U$  中のルート  $c b f$  が、常に信号伝達されるので、0 が  $C U$  に信号伝達され、追加の  $c b f$  シグナリングの必要がない。図 6 B は別の具体例を説明し、左下  $T U$  は少なくともひとつのノンゼロ係数を含む。この場合は、 $a 1$  がルート彩度  $C U$  に信号伝達され、追加  $c b f$  ビット “0010” が信号伝達されて、どの  $T U$  がノンゼロ係数を含むかを示す。ルマと彩度コンポーネントの最大  $T U$  サイズは、 $H M - 5 . 0$  に基づいた符号化システムとして知られている。最大  $T U$  サイズの情報は、ビットストリーム、たとえば、ビットストリームの配列レベル (たとえば、 $S P S$ ) でも信号伝達される。

40

【0018】

さらに別の具体例において、ルマ  $c b f$  符号化方法を彩度  $c b f$  に拡張することにより、ルマと彩度  $c b f$  シグナリング方法が統一される。その結果、ルマと彩度  $c b f$  は共に

50

、リーフＴＵにだけ信号伝達される。

【 0 0 1 9 】

上述の c b f シグナリング方法は、ビデオエンコーダーとビデオデコーダに用いられる。図 7 は、本発明の具体例を具体化するエンコーダーのフローチャートである。ステップ 7 1 0 において、現在の C U の残りが決定され、現在の C U サイズは最大 T U サイズより大きい。ステップ 7 2 0 において、現在の C U (深さ = 0) が少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示すカラーコンポーネントの第一 c b f が決定される。ステップ 7 3 0 に示されるように、第一 c b f の結果によると、異なる加工経路が得られる。ステップ 7 4 0 において、カラーコンポーネントの現在の C U が、少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有する場合、それぞれ、現在の C U 中のカラーコンポーネントの 4 個のサブブロック (深さ = 1) のひとつが、少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示すカラーコンポーネントの 4 個の第二 c b f が決定される。この場合は、ステップ 7 5 0 に示されるように、第一 c b f と 4 個の第二 c b f 両方が、ビデオビットストリームに組み込まれる。現在の C U がノンゼロ変換係数を有さない場合、ステップ 7 6 0 に示されるように、第一 c b f だけが、ビデオビットストリームに組み込まれる。ビデオビットストリーム中、c b f を組み込むことによる c b f シグナリングは、デコーダが、残りの四分木構造をリカバリーし、復号プロセスを実行することができるようにする。ある具体例において、カラーコンポーネントのサブブロックの少なくともひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有し、サブブロックがカラーコンポーネントの最小 T U サイズに達しない場合、ノンゼロ変換係数を有するサブブロックは、さらに、4 個のリーフブロック (深さ = 2) に分割される。それぞれ、カラーコンポーネントの 4 個のリーフブロックのひとつが、少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示すカラーコンポーネントの 4 個の第三 c b f は、ノンゼロ変換係数を有する各サブブロックに決定される。カラーコンポーネントの 4 個の第三 c b f もビデオビットストリームに組み込まれる。現在の C U 中、サブブロックとリーフブロックは、ルート T U とリーフ T U である。カラーコンポーネントは、ルマ、または、彩度コンポーネントである。

【 0 0 2 0 】

図 8 は、本発明の具体例を具体化するデコーダのフローチャートである。ステップ 8 1 0 に示されるように、ビデオビットストリームは、媒体、または、プロセッサから受信される。ビデオビットストリームは、媒体、たとえば、ストレージ媒体 (ハードドライブ、光ディスク、または、フラッシュカード)、または、コンピュータメモリ (RAM、PROM、DRAM、または、フラッシュメモリ) に保存される。また、ビデオビットストリームは、プロセッサにより受信、および / または処理される。たとえば、ブロードキャスト環境において、チャンネルレシーバは変調された信号を受信して、復調、および、逆多重化し、所望のビットストリームをリカバーする。この場合は、ビデオビットストリームはプロセッサ (すなわち、チャンネルレシーバ) から受信される。ステップ 8 3 0 において、カラーコンポーネントの現在の C U (深さ = 0) が少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示すカラーコンポーネントの第一 c b f が復号される。ステップ 8 4 0 において、復号結果にしたがって、異なる復号経路が得られる。ステップ 8 5 0 において、カラーコンポーネントの第一 c b f がゼロでない場合、それぞれ、現在の C U 中のカラーコンポーネントの 4 個のサブブロック (深さ = 1) のひとつが、少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示すカラーコンポーネントの 4 個の第二 c b f が復号される。ステップ 8 6 0 に示されるように、カラーコンポーネントの現在の C U の残りの四分木構造が、第一 c b f と 4 個の第二 c b f に基づいて決定される。カラーコンポーネントの 4 個の第一 c b f がゼロである場合、ステップ 8 7 0 に示されるように、カラーコンポーネントの現在の C U の残りの四分木構造は、第一 c b f だけにに基づいて決定される。ある具体例において、深さ = 1 のカラーコンポーネントのサブブロックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有し、および、サブブロックがカラーコンポーネントの最小 T U サイズより大きい場合、カラーコンポーネントの 4 個の第三 c b f も復号される。各カラーコンポーネントの 4 個の第三 c b f は、カラーコンポーネントの 4 個のリーフブ

10

20

30

40

50



ックのひとつが少なくともひとつのノンゼロ変換係数を有するかどうかを示す。現在のCU中、サブブロックとリーフブロックは、ルートTUとリーフTUである。カラーコンポーネントは、彩度、または、ルマコンポーネントである。

【0021】

図9は、本発明の別の具体例を具体化するエンコーダーのフローチャートである。ステップ910において、TUが、媒体、または、プロセッサから受信される。ステップ920に示されるように、TUに関連するRQT（残りの四分木）が決定される。ステップ930において、TUのRQTに対応するひとつ以上のcbfが決定され、cbfのシグナリングはルマコンポーネントと彩度コンポーネントに共通する。

【0022】

図10は、本発明の別の具体例を具体化するデコーダのフローチャートである。ステップ1010において、ビデオビットストリームは、媒体、または、プロセッサから受信される。ステップ1020において、TUに関連するcbfがデコードされ、cbfが、ビデオビットストリームからリカバーされる。ステップ1030に示されるように、TUの残りの四分木構造がcbfに基づいて決定され、cbfのシグナリングはルマコンポーネントと彩度コンポーネントに共通する。

【0023】

上に示されるフローチャートは、本発明の具体例を組み込んだビデオエンコーダーとデコーダのcbfシグナリングの例を説明することを目的としている。当業者は、本発明の精神を脱することなく、本発明のステップを修正し、ステップを再整理し、ステップを分割し、または、ステップを結合して、本発明を実行することができる。

【0024】

上記の説明は、特定の用途およびその要件の文脈において提供されるような本発明を当業者が実施できるようにするために示される。記述された実施形態に対する様々な修正は、当業者に明らかであろうし、本明細書に定義される一般的な原理は他の実施形態に適用することができる。したがって、本発明は、図示し説明した特定の実施の形態に限定されるものではなく、ここに開示された原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲が与えられるべきである。上記の詳細な説明において、種々の具体的な詳細が本発明の完全な理解を提供するために示されている。それにもかかわらず、本発明が実施できることは当業者には理解されるであろう。

【0025】

上述の本発明の具体例は、各種ハードウェア、ソフトウェアコード、または、それらの組み合わせで実施される。たとえば、本発明の具体例は、画像圧縮チップに整合される回路、または、画像圧縮ソフトウェアに整合されるプログラムコードであり、処理を実行する。本発明の具体例は、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)で実行され、上述の処理を実行するプログラムコードである。本発明は、コンピュータプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、マイクロプロセッサ、または、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)により実行される多数の機能を含む。本発明により具体化される特定の方法を定義する機械可読ソフトウェアコード、または、ファームコードを実行することにより、本発明にしたがって、これらのプロセッサが設置されて、特定のタスクを実行する。ソフトウェアコード、または、ファームコードは、異なるプログラミング言語と異なるフォーマットやスタイルで展開される。ソフトウェアコードが、異なるターゲットプラットフォームにコンパイルされる。しかし、本発明によると、ソフトウェアコードの異なるコードフォーマット、スタイルと言語、および、コードを設定してタスクを実行する別の手段は、本発明の精神と領域を脱しない。

【0026】

本発明は、その精神または本質的な特徴から逸脱することなく他の特定の形態で実施することができる。記載された実施例は、すべての点で単なる例示であり限定的ではないものとして考えられる。本発明の範囲は、そのため前述の説明によってではなく、添付の特許請求の範囲によって示される。特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての

10

20

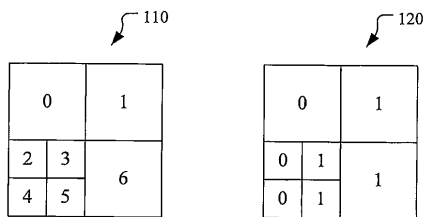
30

40

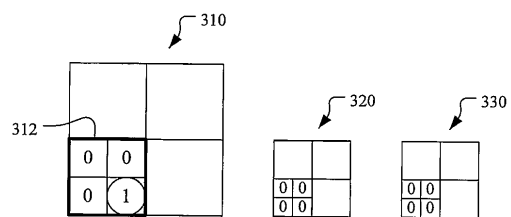
50

変更は、その範囲内に包含されるべきである。

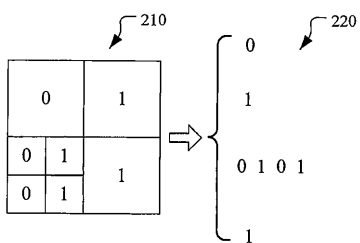
【図 1】



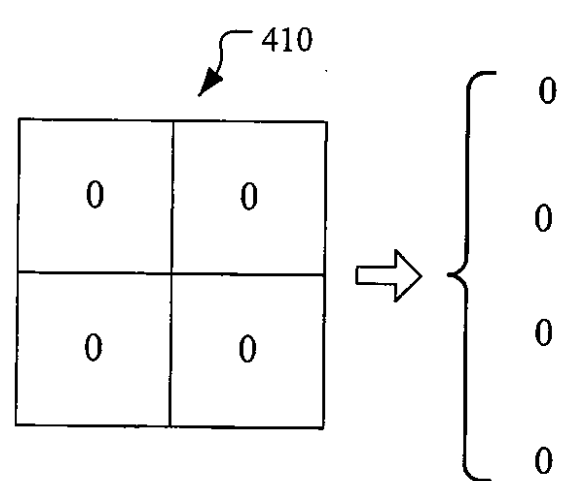
【図 3】



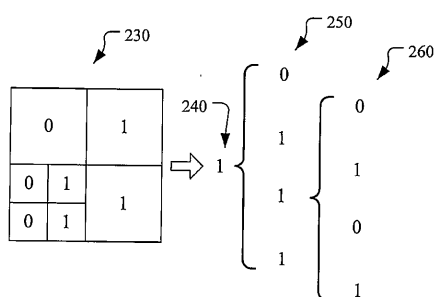
【図 2 A】



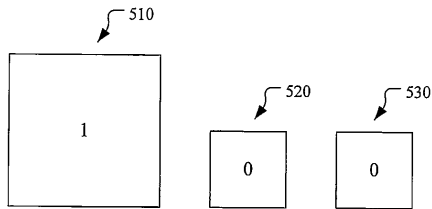
【図 4】



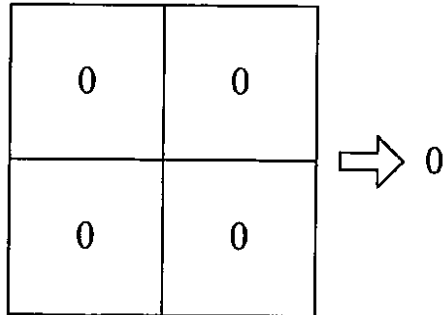
【図 2 B】



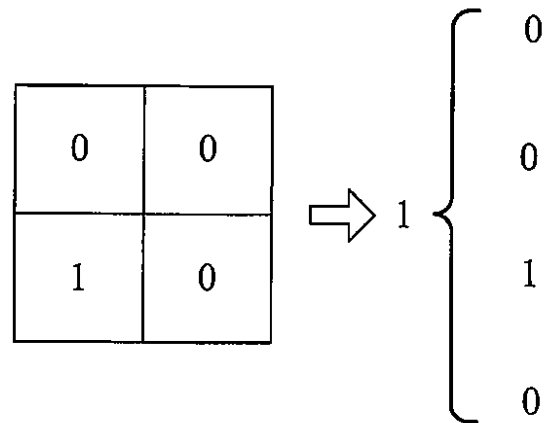
【図 5】



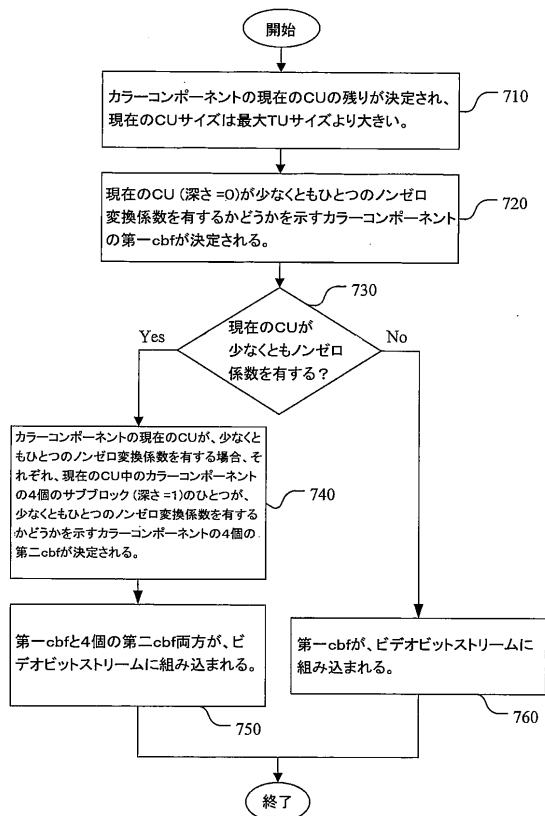
【図 6 A】



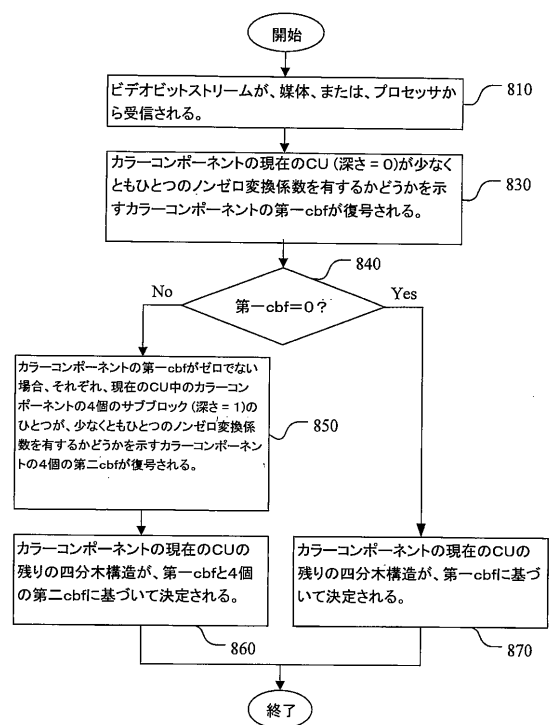
【図 6 B】



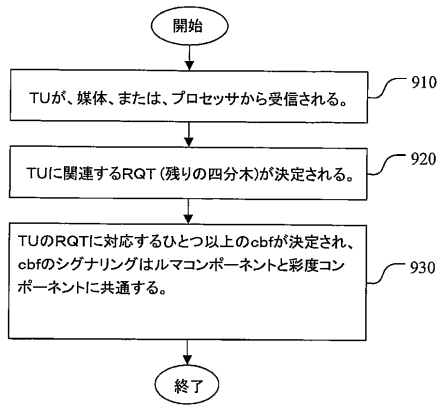
【図 7】



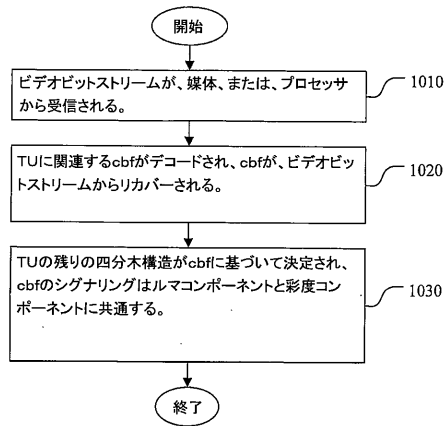
【図 8】



【図 9】



【図 10】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ジャオ リャン  
中華人民共和国 150001 ハイロンチャン ハルビン ハルビン インスティテュート オ  
ブ テクノロジー デパートメント オブ コンピューター サイエンス アンド テクノロジー
- (72)発明者 アン ジチェン  
中華人民共和国 100037 베이진 시첸 디스트리クトナンバー 44 ジャ  
ンラングアン ロード
- (72)発明者 ジャオ シン  
中華人民共和国 100871 베이진 하이디エン 디스트리クトイーヘユアン ロー  
ドナンバー 5 ペキン ユニバーシティ サイエンス ビルディング ナンバー2 ルーム  
2641
- (72)発明者 グオ シュン  
中華人民共和国 100037 베이진 시첸 디스트리クトナンバー 44 ジャ  
ンラングアン ロード

## 合議体

審判長 篠原 功一

審判官 富田 高史

審判官 清水 正一

- (56)参考文献 国際公開第2010/039733(WO, A2)  
Benjamin Bross et al., "WD5: Working Draft  
5 of High-Efficiency Video Coding", Joint C  
ollaborative Team on Video Coding (JCT-VC)  
of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG1  
1 7th Meeting: Geneva, CH, 2011-12-19, [JCT  
VC-G1103\_d0] (version 1), pp.25, 41, 42, 174, 1  
77

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N7/12

H04N19/00-19/98