

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5868995号
(P5868995)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 N	19/129 (2014. 01)	HO 4 N	19/129
HO 4 N	19/157 (2014. 01)	HO 4 N	19/157
HO 4 N	19/18 (2014. 01)	HO 4 N	19/18
HO 4 N	19/46 (2014. 01)	HO 4 N	19/46

請求項の数 85 (全 72 頁)

(21) 出願番号	特願2013-542146 (P2013-542146)	(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成23年11月30日 (2011. 11. 30)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公表番号	特表2014-504077 (P2014-504077A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成26年2月13日 (2014. 2. 13)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/062700	(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(87) 国際公開番号	W02012/075181		
(87) 国際公開日	平成24年6月7日 (2012. 6. 7)		
審査請求日	平成25年9月25日 (2013. 9. 25)		
(31) 優先権主張番号	61/419, 740		
(32) 優先日	平成22年12月3日 (2010. 12. 3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	13/302, 996		
(32) 優先日	平成23年11月22日 (2011. 11. 22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ符号化におけるビデオブロックの最後尾有意係数の位置の個別符号化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ符号化プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を符号化する方法であって、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化することを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化することは、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化することを含むコンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行することを備え、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化することは、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を決定し、前記水平座標が1つ以上のピンから成る第1の系列を備えるように、前記水平座標を二値化することと、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を決定し、前記垂直座標が1つ以上のピンから成る第2の系列を備えるように、前記垂直座標を二値化することと、

コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行することによって、前記1つ以

上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列を符号化することとを備える、方法。

【請求項2】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記方法は、

ビデオデータの第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記連続する系列を前記第1のブロックにマッピングすることと、

を更に備え、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第1のシンボル、前記第1のシンボルに続く第2のシンボルを備える単項符号語を備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なる、

20

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第1のシンボルを備える、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記連結符号語は、第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行することは、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含むようにし、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記系列内のそれぞれのピンの位置を含む、請求項1に記載の方法。

30

【請求項7】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化することは、

前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化することとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて符号化することは、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項7に記載の方法。

40

【請求項9】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化することは、前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列をインターリーブされた様式で符号化することとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記インターリーブされた様式で符号化することは、

標準コード化モードを使用して前記第1の系列の1つ以上の第1のピンを、前記標準コード化モードを使用して前記第2の系列の1つ以上の第2のピンを符号化する前に符号化し、続いて、バイパスコード化モードを使用して前記第1の系列の1つ以上の第3のピン

50

を、前記バイパスコード化モードを使用して前記第2の系列の1つ以上の第4のピンを符号化する前に符号化することを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化することは、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する有意係数フラグを生成することと、

前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

前記連続する系列を符号化することとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化することは、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、

前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することと、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

前記連続する系列を符号化することと、

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

ビデオ復号プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を復号する方法であって、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号する前に復号することを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を復号することを含むコンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行することを備え、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を復号することは、

コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを使用して水平構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第1の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号することと、

前記コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを使用して垂直構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第2の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号することと、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否

10

20

30

40

50

かを決定することと、
を備える、方法。

【請求項 1 4】

前記ブロックは第 1 のブロックを備え、前記走査順は第 1 の走査順を備え、前記方法は

、
前記第 1 のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第 1 の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

ビデオデータの第 2 のブロックを生成するために、前記連続する系列を第 2 の走査順を使用して前記第 2 のブロックにマッピングすることと、前記第 2 のブロックは前記第 1 のブロックとは異なり、前記第 2 の走査順は前記第 1 の走査順とは異なる、

前記第 2 のブロックに関連付けられる各係数について、前記第 1 のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第 2 の走査順に従って前記第 2 のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することと、

を更に備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列、及び前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの 1 つを備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第 1 のシンボル、前記第 1 のシンボルに続く第 2 のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第 1 のシンボルは前記第 2 のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第 1 のシンボルを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記連結符号語は、第 1 の符号語及び第 2 の符号語を連結したものを備え、前記第 1 の符号語は前記第 2 の符号語とは異なる、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行することは、少なくとも 1 つのコンテキストに基づく少なくとも 1 つのコンテキストモデルを適用することを含むようにし、前記少なくとも 1 つのコンテキストは、前記系列内のそれぞれのピンの位置を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号することは、前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列の少なくとも 1 つのピンを、前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列の少なくとも 1 つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号することを備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 の系列の前記少なくとも 1 つのピンを、前記第 2 の系列の前記少なくとも 1 つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号することは、少なくとも 1 つのコンテキストに基づく少なくとも 1 つのコンテキストモデルを適用することを備え、前記少なくとも 1 つのコンテキストは、前記第 2 の系列の前記少なくとも 1 つのピンの前記値を含む、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号することは、前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列、及び前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列をインターリーブされた様式で復号することを備える、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記インターリーブされた様式で復号することは、

10

20

30

40

50

標準コード化モードを使用して前記第1の系列の1つ以上のピンを、前記標準コード化モードを使用して前記第2の系列の1つ以上の第2のピンを復号する前に復号し、続いて、バイパスコード化モードを使用して前記第1の系列の1つ以上の第3のピンを、前記バイパスコード化モードを使用して前記第2の系列の1つ以上の第4のピンを復号する前に復号することを備える、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することと、前記有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することと、

を備える、請求項13に記載の方法。

【請求項24】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することを備え、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、

前記1つ以上のグループの各々について、前記連続する系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含み、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは更に、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することを備える、請求項13に記載の方法。

【請求項25】

ビデオ符号化プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を符号化するための装置であって、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成されるビデオエンコーダを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記ビデオエンコーダは、

前記ビデオエンコーダが前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化することを含むコンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行するように構成され、

前記ビデオエンコーダはエントロピー符号化ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化するために、前記エントロピー符号化ユニットは、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を決定し、前記水平座標が1つ以上のピンから成る第1の系列を備えるように、前記水平座標を二値化し、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を決

10

20

30

40

50

定し、前記垂直座標が1つ以上のピンから成る第2の系列を備えるように、前記垂直座標を二値化し、

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列を符号化するように構成される、装置。

【請求項26】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記エントロピー符号化ユニットは、

ビデオデータの第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、

前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記連続する系列を前記第1のブロックにマッピングすることとを行うように更に構成される、請求項25に記載の装置。

【請求項27】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化するために、前記エントロピー符号化ユニットは、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化するように構成される、請求項25に記載の装置。

【請求項28】

前記第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて符号化するために、前記ビデオエンコーダは、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行するように構成され、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項27に記載の装置。

【請求項29】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化するために、前記ビデオエンコーダは、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列をインターリーブされた様式で符号化するように構成される、請求項25に記載の装置。

【請求項30】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記ビデオエンコーダは、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する有意係数フラグを生成し、

前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成し、

前記連続する系列を符号化するように構成される、請求項25に記載の装置。

【請求項31】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記ビデオエンコーダは、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、

前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することと、前記1つ以上のフラグは、前記係

10

20

30

40

50

数の前記 1 つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記 1 つ以上の少なくとも 1 つが非ゼロ係数であるとき、前記 1 つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記 1 つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

前記 1 つ以上のグループに対する前記 1 つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

前記連続する系列を符号化することとを行うように構成される、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 3 2】

ビデオ復号プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を復号するための装置であって、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号する前に復号するように構成されるビデオデコーダを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するために、前記ビデオデコーダは、

前記ビデオデコーダが、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の 2 次元位置を復号することを含むコンテキスト適型バイナリ算術復号プロセスを実行するように構成され、

前記ビデオデコーダはエントロピー復号ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記 2 次元位置を復号するために、前記エントロピー復号ユニットは、

水平構成要素に関連付けられる 1 つ以上のピンの第 1 の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号し

、垂直構成要素に関連付けられる 1 つ以上のピンの第 2 の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号し

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するように構成される、装置。

【請求項 3 3】

前記ブロックは第 1 のブロックを備え、前記走査順は第 1 の走査順を備え、前記ビデオデコーダは、

前記第 1 のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第 1 の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

ビデオデータの第 2 のブロックを生成するために、前記連続する系列を第 2 の走査順を使用して前記第 2 のブロックにマッピングすることと、前記第 2 のブロックは前記第 1 のブロックとは異なり、前記第 2 の走査順は前記第 1 の走査順とは異なる、

前記第 2 のブロックに関連付けられる各係数について、前記第 1 のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第 2 の走査順に従って前記第 2 のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行うように更に構成される、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号するために、前記ビデオデコーダは、前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列の少なくとも 1 つのピンを、前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列の少なくとも 1 つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するように構成される、請求項 3 2 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記第 1 の系列の前記少なくとも 1 つのピンを、前記第 2 の系列の前記少なくとも 1 つ

10

20

30

40

50

のピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号するために、前記ビデオデコーダは、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行するように構成され、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項34に記載の装置。

【請求項36】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号するために、前記ビデオデコーダは、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号するように構成される、請求項32に記載の装置。

10

【請求項37】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するために、前記ビデオデコーダは、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することと、前記有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することを行うように構成される、請求項32に記載の装置。

20

【請求項38】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するために、前記ビデオデコーダは、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記連続する系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

30

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することを行うように構成される、請求項32に記載の装置。

【請求項39】

前記装置は、

集積回路と、

マイクロプロセッサと、

前記ビデオデコーダを含むワイヤレス通信機器とのうちの少なくとも1つを備える、請求項26又は32に記載の装置。

40

【請求項40】

ビデオ符号化プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を符号化するための機器であって、

前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化するための手段と、

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための手段とを備え、

50

前記走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化するための手段は、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化するための手段を含む、コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行するための手段を備え、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化するための前記手段は、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を決定し、前記水平座標が1つ以上のピンから成る第1の系列を備えるように、前記水平座標を二値化するための手段と、

10

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を決定し、前記垂直座標が1つ以上のピンから成る第2の系列を備えるように、前記垂直座標を二値化するための手段と、

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列を符号化するための手段とを備える、 機器。

【請求項41】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記機器は

、ビデオデータの第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり

20

、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記連続する系列を前記第1のブロックにマッピングするための手段と、

を更に備える、請求項40に記載の機器。

【請求項42】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化するための前記手段は、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化するための手段を備える、 請求項40に記載の機器。

【請求項43】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて符号化するための前記手段は、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行するための手段を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記座標のうちの前記他方の1つに対応する前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、 請求項42に記載の機器。

30

【請求項44】

前記水平座標及び前記垂直座標を符号化するための前記手段は、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で符号化するための手段を備える、 請求項40に記載の機器。

40

【請求項45】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための前記手段は、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する有意係数フラグを生成するための手段と、

50

前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、

前記連続する系列を符号化するための手段とを備える、請求項40に記載の機器。

【請求項46】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための前記手段は、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成するための手段と、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、

前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成するための手段と、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、

前記連続する系列を符号化するための手段とを備える、請求項40に記載の機器。

【請求項47】

ビデオ復号プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を復号するための機器であって、

前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号する前に、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号するための手段、

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するための手段とを備え、

前記走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号するための手段は、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を復号するための手段を含む、コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行するための手段を備え、

前記ブロック内の前記2次元位置を復号するための前記手段は、

水平構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第1の系列を復号するための手段を含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号するための手段と、

垂直構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第2の系列を復号するための手段を含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号するための手段と、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを備える、機器。

【請求項48】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記機器は、

前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、

ビデオデータの第2のブロックを生成するために、前記連続する系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングするための手段と、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、

10

20

30

40

50

前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第1のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを更に備える、請求項47に記載の機器。

【請求項49】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号するための前記手段は、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するための手段を備える、請求項47に記載の機器。

【請求項50】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号するための前記手段は、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行するための手段を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項49に記載の機器。

【請求項51】

前記水平座標及び前記垂直座標を復号するための前記手段は、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号するための手段を備える、請求項47に記載の機器。

【請求項52】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するための前記手段は、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号するための手段と、前記有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを備える、請求項47に記載の機器。

【請求項53】

前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するための前記手段は、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号するための手段と、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記連続する系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを備える、請求項47に記載の機器。

【請求項54】

実行されるとプロセッサにビデオ符号化プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を符号化させる命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命

10

20

30

40

50

令は前記プロセッサに、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化させ、前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記プロセッサが前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化することを含む、コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行させる命令を備え、

前記命令はプロセッサに、

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を決定させ、前記水平座標が1つ以上のピンから成る第1の系列を備えるように、前記水平座標を二値化させ、

10

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を決定させ、前記垂直座標が1つ以上のピンから成る第2の系列を備えるように、前記垂直座標を二値化させ、

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列を符号化させる、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項55】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記コンピュータ可読記憶媒体は、前記プロセッサに、

20

ビデオデータの第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、

前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記連続する系列を前記第1のブロックにマッピングすることとを行わせる命令を更に記憶する、請求項54に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項56】

前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化させる命令を備える、請求項54に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

【請求項57】

前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて符号化させる前記命令は、前記プロセッサに、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術符号化プロセスを実行させる命令を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項56に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項58】

40

前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で符号化させる命令を備える、請求項54に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項59】

前記走査順は第1の走査順を備え、前記命令は更に前記プロセッサに、

前記第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定させ、前記係数が非ゼロ係数であるか否か

50

を指示する有意係数フラグを生成させ、

前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成させ、

前記連続する系列を符号化させる、請求項54に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項60】

前記命令は更に前記プロセッサに、

前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、

10

前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することと、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

前記連続する系列を符号化することとを行わせる、請求項54に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

20

【請求項61】

実行されるとプロセッサにビデオ復号プロセス中にビデオデータのブロックに関連付けられる係数を復号させる命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は前記プロセッサに、

前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を復号する前に復号させ、前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号させる前記命令は、前記プロセッサに、前記プロセッサが前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を復号することを含む、コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行させる命令を備える、

30

前記命令はプロセッサに、

水平構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第1の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号させ、

垂直構成要素に関連付けられる1つ以上のピンの第2の系列を復号することを含む、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号させ、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定させる、コンピュータ可読記憶媒体。

40

【請求項62】

前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記コンピュータ可読記憶媒体は、前記プロセッサに、

前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、

ビデオデータの第2のブロックを生成するために、前記連続する系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングすることと、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、

前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第1のブロックに関する決

50

定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる命令を更に記憶する、請求項61に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項63】

前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標を復号させる前記命令は、前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号させる命令を備える、請求項61に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項64】

前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記少なくとも1つのピンを、前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号させる前記命令は、前記プロセッサに、少なくとも1つのコンテキストに基づく少なくとも1つのコンテキストモデルを適用することを含む前記コンテキスト適応型バイナリ算術復号プロセスを実行させる命令を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記第2の系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、請求項63に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

10

【請求項65】

前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標を復号させる前記命令は、前記プロセッサに、前記1つ以上のピンから成る第1の系列の前記1つ以上のピン、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号させる命令を備える、請求項61に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

20

【請求項66】

前記命令は前記プロセッサに、
第1の走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記第1の走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することと、前記有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる、請求項61に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

【請求項67】

前記命令は前記プロセッサに、
前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記連続する系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、

40

前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記連続する系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる、請求項61に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項68】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの1つを備える、請求項25に記載の装置。

【請求項69】

50

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第1のシンボル、前記第1のシンボルに続く第2のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第1のシンボルを備える、請求項68に記載の装置。

【請求項70】

前記連結符号語は、第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、請求項68に記載の装置。

【請求項71】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの1つを備える、請求項32に記載の装置。

【請求項72】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第1のシンボル、前記第1のシンボルに続く第2のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第1のシンボルを備える、請求項71に記載の装置。

【請求項73】

前記連結符号語は、第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、請求項71に記載の装置。

【請求項74】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの1つを備える、請求項40に記載の機器。

【請求項75】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第1のシンボル、前記第1のシンボルに続く第2のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第1のシンボルを備える、請求項74に記載の機器。

【請求項76】

前記連結符号語は、第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、請求項74に記載の機器。

【請求項77】

前記1つ以上のピンから成る第1の系列、及び前記1つ以上のピンから成る第2の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの1つを備える、請求項47に記載の機器。

【請求項78】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第1のシンボル、前記第1のシンボルに続く第2のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第1のシンボルを備える、請求項77に記載の機器。

【請求項79】

前記連結符号語は、第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の

10

20

30

40

50

符号語は前記第 2 の符号語とは異なる、請求項 7 7 に記載の機器。

【請求項 8 0】

前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列、及び前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの 1 つを備える、請求項 5 4 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 8 1】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第 1 のシンボル、前記第 1 のシンボルに続く第 2 のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第 1 のシンボルは前記第 2 のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第 1 のシンボルを備える、請求項 8 0 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 8 2】

前記連結符号語は、第 1 の符号語及び第 2 の符号語を連結したものを備え、前記第 1 の符号語は前記第 2 の符号語とは異なる、請求項 8 0 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 8 3】

前記 1 つ以上のピンから成る第 1 の系列、及び前記 1 つ以上のピンから成る第 2 の系列は各々、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、又は連結符号語のうちの 1 つを備える、請求項 6 1 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 8 4】

前記切り捨て単項符号語は、

それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、前記座標の前記値に対応する可変数の第 1 のシンボル、前記第 1 のシンボルに続く第 2 のシンボルを備える単数符号語を備え、前記第 1 のシンボルは前記第 2 のシンボルとは異なる、

前記それぞれの座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、前記切り捨て値に対応する所定数の前記第 1 のシンボルを備える、請求項 8 3 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 8 5】

前記連結符号語は、第 1 の符号語及び第 2 の符号語を連結したものを備え、前記第 1 の符号語は前記第 2 の符号語とは異なる、請求項 8 3 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2010年12月3日に出版された米国仮特許出願第61/419,740号の利益を主張する。

【0002】

本開示は、ビデオ符号化に関し、より詳細には、ビデオブロックの係数に関連するシンタックス情報の符号化に関する。

【背景技術】

【0003】

デジタルビデオ機能は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末(PDA)、ラップトップ又はデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダー、デジタルカメラ、デジタル記録機器、デジタルメディアプレーヤ、ビデオゲーム機器、ビデオゲームコンソール、セルラー又は衛星無線電話、所謂「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議機器、ビデオストリーミング機器などを含む、広範囲にわたる機器に組み込まれ得る。デジタルビデオ機器は、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、Part 10、アドバンスドビデオ符号化(AVC: Advanced Video Coding)、現在開発中の高効率ビデオ符号化(HEVC)規格によって

10

20

30

40

50

定義された規格、及びそのような規格の拡張に記載されているビデオ圧縮技術など、ビデオ圧縮技術を実施する。ビデオ機器は、そのようなビデオ圧縮技術を実施することによって、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、コード化、復号、及び/又は記憶することができる。

【0004】

ビデオ圧縮技術は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減又は除去するために空間的（イントラピクチャ）予測及び/又は時間的（インターピクチャ）予測を実行する。ブロックベースのビデオ符号化のために、ビデオスライス（即ち、ビデオフレーム又はビデオフレームの一部）が複数のビデオブロックに区分されることができ、これらはツリーブロック、符号化ユニット（CU）及び/又は符号化ノードと呼ばれることがある。イントラ符号化（I）ピクチャスライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック内の参照サンプルに関する空間的予測を使用してコード化される。インター符号化（P又はB）ピクチャスライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック内の参照サンプルに関する空間的予測、又は他の参照ピクチャに関する時間的予測を使用し得る。ピクチャはフレームと呼ばれることがあり、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

10

【0005】

空間的又は時間的予測の結果として、符号化されるべきブロックに対する予測ブロックがもたらされる。残差データは、符号化されるべき元のブロックと、予測ブロックとの間の画素差分を表す。インター符号化ブロックは予測ブロックを形成する参照サンプルのブロックを指摘する動きベクトル、及び、符号化ブロックと予測ブロックとの間の差分を指示する残差データに従ってコード化される。イントラ符号化ブロックは、イントラ符号化モード及び残差データに従ってコード化される。さらなる圧縮のために、残差データは、画素領域から変換領域に変換され得、結果として、その後量子化され得る残差変換係数もたらされる。最初は2次元アレイに構成される量子化変換係数は、1次元ベクトルの変換係数を生成するために走査され得、エントロピー符号化が適用されて、さらなるなお一層の圧縮が達成され得る。

20

【発明の概要】

【0006】

本開示は、ビデオ符号化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための技術を説明する。本技術は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ、又は「有意」係数の位置を識別する情報、即ち、そのブロックの最後尾有意係数位置情報を、そのブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報、即ち、そのブロックの有意係数位置情報を符号化する前に、符号化することを含む。本技術は、走査順によるブロック内の最後尾係数の位置を識別する、ブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾係数の位置を識別する、ブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することを更に含む。

30

40

【0007】

本開示の技術は、符号化システムが、他のシステムと比較してより低い複雑度を有することを可能にし得、ブロックの最後尾係数位置情報、及びブロックの有意係数位置情報を符号化するとき、他の方法と比較してより効率的な符号化方法を可能にし得る。有意係数位置情報を符号化する前に最後尾係数位置情報を符号化することはこれらの符号化ステップを分離する効果を有し、これによって、情報を並列に符号化することが可能になり得、他のシステム、例えば、情報をインターリーブされた様式で符号化するシステムと比較してより低い複雑度を有する符号化システムを使用することが可能になり得る。

【0008】

加えて、有意係数位置情報を符号化する前に最後尾係数位置情報が利用可能であること

50

によって、その情報自体及びブロックの他の情報を符号化するために最後尾係数位置情報を使用することが可能になり得る。幾つかの例では、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、コンテキスト適応型バイナリ算術符号化（C A B A C）プロセス）を実行するときに、最後尾係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストとして使用され得る。このように最後尾係数位置情報を使用することは、結果として、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するための正確な統計を使用することになり得、これによって、例えば、他の方法を使用するときよりも小さいビット数を使用して、より効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

10

【0009】

他の例では、最後尾係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するためのシンタックス情報として使用され得、これによって、ここでも、他のシステムと比較してより低い複雑度を有する符号化システム、及び他の方法と比較してより効率的な符号化方法を使用することが可能になり得る。

【0010】

一例として、最後尾係数位置情報は、例えば、走査順によるブロック内の最後尾係数の位置に応じて情報を符号化するための様々に異なる技術を使用して、その情報自体がどのように符号化されるべきかを決定するために使用され得、これによって、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

20

【0011】

別の例として、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行するときに、最後尾係数位置情報は、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストを求めるために使用され得る。例えば、走査順によるブロック内の最後尾係数の前に位置する係数の有意性は、その走査順における最後尾係数から開始して最初の係数へと進む、逆の走査順において符号化され得る。この例では、各係数の有意性は、先行して符号化された係数の有意性をコンテキストとして使用することによって符号化され得、これは、結果として、有意係数位置情報を符号化するために正確な統計を使用することになり、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することを可能にし得る。

30

【0012】

また別の例として、最後尾係数位置情報は、有意係数位置情報をジョイント符号化するために使用され得る。例えば、有意係数位置情報は、走査順によるブロック内の最後尾係数の前に位置する複数の係数を1つ以上のグループに構成し、各グループ内の係数の有意性をジョイント符号化することによって符号化され得る。最後尾係数位置情報をこのように使用することによって、有意係数位置情報自体を並列に符号化することが可能になり得、これによって、ここでも、他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システムを使用すること、及び、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

【0013】

本開示の技術は、任意のC A B A C、確率間隔区分エントロピー符号化（P I P E : probability interval partitioning entropy coding）、又は別のコンテキスト適応型エントロピー符号化方法論とともに使用され得る。C A B A Cは、本開示においては、本開示で広く説明する技術に関する限定としてではなく、例示のために記載されている。また、本技術は、例えば、ビデオデータに加えて、一般に他のタイプのデータの符号化に適用されてもよい。

40

【0014】

従って、本開示の技術は、他のシステムと比較してより低い複雑度を有する符号化システム、及び、ブロックの最後尾係数位置情報、及びブロックの有意係数位置情報を符号化するとき、他の方法と比較してより効率的な符号化方法を使用することを可能にし得る

50

。このように、本開示の技術を使用すると、情報を含む符号化ビットストリームに関して相対的にビットが節約され、情報を符号化するのに使用されるシステムの複雑度が相対的に低減され得る。

【 0 0 1 5 】

一例では、ビデオ符号化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化する方法は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化することを含み、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化することは、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを含む。

10

【 0 0 1 6 】

別の例では、ビデオ符号化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための装置は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成されるビデオコードを含み、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオコードは、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行するように構成される。

20

【 0 0 1 7 】

別の例では、ビデオ符号化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための機器は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するための手段を含み、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化するための手段は、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化するための手段、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化するための手段、及び、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化するための手段のうちの少なくとも1つを含む。

30

40

【 0 0 1 8 】

本開示で説明する技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はその組合せで実装できる。ハードウェアで実装する場合、装置は、集積回路、プロセッサ、ディスプレイ論理、又はそれらの任意の組合せとして実現され得る。ソフトウェアで実施する場合、ソフトウェアは、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(AASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、又はデジタル信号プロセッサ(DSP)など、1つ以上のプロセッサで実行できる。本技術を実行するソフトウェアは、最初に有形コンピュータ可読媒体に記憶し、プロセッサにロードして実行することができる。

【 0 0 1 9 】

50

従って、本開示は、実行されるとプロセッサに、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化させる命令を備えるコンピュータ可読媒体をも企図し、プロセッサに、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化させる命令は、プロセッサに、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後の非ゼロ係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうち少なくとも1つを実行させる命令を含む。

10

【0020】

1つ以上の例の詳細は、添付の図面及び以下の説明に記載されている。他の特徴、目的、及び利点は、その説明及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本開示の技術に一致する、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前にコード化するための技術を実施し得るビデオコード化及び復号システムの一例を示すブロック図。

【図2】本開示の技術に一致する、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための技術を実施し得るビデオエンコーダの一例を示すブロック図。

20

【図3】本開示の技術に一致する、ビデオデータブロックのコード化された最後尾係数位置情報を、ブロックのコード化された有意係数位置情報を復号する前に復号するための技術を実施し得るビデオデコーダの一例を示すブロック図。

【図4A】ビデオデータブロック及び対応する有意係数位置情報及び最後尾係数位置情報の一例を示す概念図。

【図4B】ビデオデータブロック及び対応する有意係数位置情報及び最後尾係数位置情報の一例を示す概念図。

【図4C】ビデオデータブロック及び対応する有意係数位置情報及び最後尾係数位置情報の一例を示す概念図。

30

【図5A】ジグザグ走査順を使用して走査されるビデオデータブロックの例を示す概念図。

【図5B】水平走査順を使用して走査されるビデオデータブロックの例を示す概念図。

【図5C】垂直走査順を使用して走査されるビデオデータブロックの例を示す概念図。

【図6A】ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報の例を示す概念図。

【図6B】ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報の例を示す概念図。

【図7】ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための方法の一例を示す流れ図。

【図8】ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報をコード化する前にコード化するための方法の一例を示す流れ図。

40

【図9】ビデオデータブロックの符号化された最後尾係数位置情報を、ブロックのコード化された有意係数位置情報を復号する前に復号するための方法の一例を示す流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本開示は、ビデオ符号化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための技術を説明する。本技術は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後の非ゼロ、又は「有意」係数の位置を識別する情報、即ち、そのブロックの最後尾係数位置情報を、そのブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報、即ち、そのブロックの有意係数位置情報を符号化する前に、符号化することを含む。本技術は、走

50

査順によるブロック内の最後尾係数の位置を識別する、ブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾係数の位置を識別する、ブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化すること、並びに、走査順によるブロック内の最後尾係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化すること、及び、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行することによって、ブロック内の最後尾有意係数位置情報を符号化することを更に含む。

【0023】

本開示の技術は、符号化システムが、他のシステムと比較してより低い複雑度を有することを可能にし得、ブロックの最後尾係数位置情報、及びブロックの有意係数位置情報を符号化するとき、他の方法と比較してより効率的な符号化方法を可能にし得る。

10

【0024】

本開示では、「符号化」という用語は、エンコーダにおいて行われるコード化、又はデコーダにおいて行われる復号を指す。同様に、「コード」という用語は、一般に、エンコーダ、デコーダ、又は複合エンコーダ/デコーダ(「コーデック」)を指す。コード、エンコーダ、デコーダ及びコーデックという用語は全て、本開示に一致するビデオデータの符号化(コード化及び/又は復号)のために設計される特定の機械を指す。

【0025】

ブロックの有意係数位置情報を符号化する前にブロックの最後尾係数位置情報を符号化することはこれらの符号化ステップを分離する効果を有し、これによって、情報を並列に符号化することが可能になり得、他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システムを使用することが可能になり得る。例えば、幾つかの技術に従って実行されるように、走査順に従ってブロックの係数ごとに有意係数フラグを符号化し、続いて最後尾係数フラグを符号化することによって、インターリーブされた様式で情報を符号化する代わりに、本開示の技術は、情報の符号化を分離する。従って、本開示の技術を使用することによって、並列符号化アルゴリズムを使用して情報を符号化することが可能になり得、結果として、情報を符号化するための他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システムを使用することになり得る。

20

【0026】

加えて、有意係数位置情報を符号化する前に最後尾係数位置情報が利用可能であることによって、その情報自体及びブロックの他の情報を符号化するために最後尾係数位置情報を使用することが可能になり得る。幾つかの例では、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、コンテキスト適応型バイナリ算術符号化(CABAC)プロセス)を実行するときに、最後尾係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストとして使用され得る。このように最後尾係数位置情報を使用することは、結果として、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するための正確な統計を使用することになり得、これによって、例えば、他の方法を使用するときよりも小さいビット数を使用して、より効率的に情報を符号化することが可能になり得る。例えば、コンテキストモデルは、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス、例えば、CABACプロセスの実行の一部として情報を符号化するのに使用される最後尾係数位置情報又は有意係数位置情報に関する統計、又は確率推定値を提供し得る。更に、コンテキストモデルに関する確率推定値は、そのコンテキストを所与として、最後尾係数位置情報又は有意係数位置情報のいずれかが現れる可能性がより高いか、又はより低いかを反映するために、符号化情報に基づいて更新され得る。特に、コンテキストモデルに関する更新された確率推定値は、同じコンテキストモデルを使用して後続のビデオデータブロックを符号化するのに使用され得る。

30

40

【0027】

他の例では、最後尾係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係

50

数位置情報を符号化するためのシンタックス情報として使用され得、それによって、ここでも、他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システム、及び他の方法よりも効率的な符号化方法を使用することが可能になり得る。

【 0 0 2 8 】

一例として、最後尾係数位置情報は、例えば、走査順によるブロック内の最後尾係数の位置に応じて情報を符号化するための様々に異なる技術を使用して、その情報自体がどのように符号化されるべきかを決定するためのシンタックス情報として使用され得、これによって、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。例えば、幾つかの事例においては、ブロックの、最後尾係数を含む有意係数は、例えば走査順において前の方のブロック位置のサブセット内に集中している場合があり、一方で他の事例においては、係数は例えば、走査順の全体にわたって、又はその殆んどにおいてブロック全体を通じて位置している場合がある。この例では、最後尾係数が走査順において前の方に位置する場合、1次元位置を符号化する方が、2次元位置を符号化するよりも使用する必要があるビットが少ない場合がある。同様に、最後尾係数が走査順において後ろの方に位置する場合、2次元位置を符号化する方が、1次元位置を符号化するよりも使用する必要があるビットが少ない場合がある。

10

【 0 0 2 9 】

例えば、1次元位置又は2次元位置を符号化することによって、固定された方法を使用して最後尾係数位置情報を符号化するのではなく、本開示の技術は、最後尾係数がブロック内の位置のある範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し得る。例えば、その範囲は、走査順において相対的に前の方に現れるブロック内の位置に対応し得る。本技術は更に、最後尾係数がその範囲内に位置する場合には1次元位置を符号化し、そうでない場合は2次元位置を符号化し得る。最後尾係数位置情報をこのように使用することによって、固定された方法、又は他の方法を使用する場合よりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

20

【 0 0 3 0 】

別の例として、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行するとき、最後尾係数位置情報は、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストを求めるためのシンタックス情報として使用され得る。例えば、走査順によるブロック内の最後尾係数の前に位置する係数の有意性は、その走査順における最後尾係数から開始して最初の係数へと進む、逆の走査順において符号化され得る。この例では、各係数の有意性は、先行して符号化された係数の有意性をコンテキストとして使用することによって符号化され得、これは、結果として、有意係数位置情報を符号化するために正確な統計、又は確率推定値を使用することになり、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することを可能にし得る。

30

【 0 0 3 1 】

また別の例として、最後尾係数位置情報は、有意係数位置情報をジョイント符号化するためのシンタックス情報として使用され得る。例えば、有意係数位置情報は、走査順による最後尾係数の前に位置する複数の係数を1つ以上のグループに構成し、各グループ内の係数の有意性をジョイント符号化することによって符号化され得る。最後尾係数位置情報をこのように使用することによって、有意係数位置情報自体を並列に符号化することが可能になり得、これによって、ここでも、他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システムを使用すること、及び、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

40

【 0 0 3 2 】

本開示の技術は、任意のC A B A C、確率間隔区分エントロピー符号化（P I P E）、又は別のコンテキスト適応型エントロピー符号化方法論とともに使用され得る。C A B A Cは、本開示においては、本開示で広く説明する技術に関する限定としてではなく、例示のために記載されている。また、本技術は、例えば、ビデオデータに加えて、一般に他の

50

タイプのデータの符号化に適用されてもよい。

【 0 0 3 3 】

従って、本開示の技術は、他のシステムと比較してより低い複雑度を有する符号化システム、及び、ブロックの最後尾係数位置情報、及びブロックの有意係数位置情報を符号化するとき、他の方法と比較してより効率的な符号化方法を使用することを可能にし得る。このように、本開示の技術を使用すると、情報を含む符号化ビットストリームに関して相対的にビットが節約され、情報を符号化するとき使用されるシステムの複雑度が相対的に低減され得る。

【 0 0 3 4 】

図 1 は、本開示の技術に一致する、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための技術を実施し得るビデオコード化及び復号システム 1 0 の一例を示すブロック図である。図 1 に示すように、システム 1 0 は、通信チャンネル 1 6 を介してコード化ビデオを宛先機器 1 4 に送信する信号源 1 2 を含む。信号源 1 2 及び宛先機器 1 4 は、広範囲の機器のいずれかを備えることができる。場合によっては、信号源 1 2 及び宛先機器 1 4 は、所謂セルラー電話又は衛星無線電話のワイヤレスハンドセットなどのワイヤレス通信機器、又は通信チャンネル 1 6 を介してビデオ情報を通信することができ、その場合、通信チャンネル 1 6 がワイヤレスである任意のワイヤレス機器を備え得る。

【 0 0 3 5 】

しかしながら、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化することに関する本開示の技術は、ワイヤレス用途又は設定には必ずしも限定されない。これらの技術は、全般的に、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、ストリーミングインターネットビデオ送信、記憶媒体上に符号化されるか、又は記憶媒体から取り出されて復号されるコード化デジタルビデオを含む、コード化又は復号が実行される任意のシナリオ、又は他のシナリオに適用され得る。従って、通信チャンネル 1 6 は必要とされず、本開示の技術は、例えば、コード化及び復号装置との間にいかなるデータ通信もない、コード化が適用される、又は復号が適用される設定に適用され得る。

【 0 0 3 6 】

図 1 の例では、信号源 1 2 は、ビデオ信号源 1 8 と、ビデオエンコーダ 2 0 と、変調器 / 復調器 (モデム) 2 2 と、送信機 2 4 とを含む。宛先機器 1 4 は、受信機 2 6 と、モデム 2 8 と、ビデオデコーダ 3 0 と、表示装置 3 2 とを含む。本開示によれば、信号源 1 2 のビデオエンコーダ 2 0 及び / 又は宛先機器 1 4 のビデオデコーダ 3 0 は、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための技術を適用するように構成され得る。他の例では、信号源及び宛先機器は他の構成要素又は構成を含み得る。例えば、信号源 1 2 は、外部カメラなどの外部ビデオ信号源 1 8 からビデオデータを受信し得る。同様に、宛先機器 1 4 は、一体型表示装置を含むのではなく、外部表示装置とインターフェースし得る。

【 0 0 3 7 】

図 1 の図示のシステム 1 0 は一例にすぎない。ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための技術は、任意のデジタルビデオコード化及び / 又は復号装置によって実施され得る。概して、本開示の技術はビデオコード化装置によって実行されるが、本技術は、一般に「コーデック」と呼ばれるビデオエンコーダ / デコーダによっても実行され得る。その上、本開示の技術はまた、ビデオプリプロセッサによって実行され得る。信号源 1 2 及び宛先機器 1 4 は、信号源 1 2 が宛先機器 1 4 に送信するための符号化されたビデオデータを発生するような、符号化機器の例にすぎない。幾つかの例では、機器 1 2、1 4 の各々がビデオコード化構成要素と復号構成要素とを含むので、機器 1 2、1 4 は、実質的に対称的に動作し得る。従って、システム 1 0 は、例えば、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスト又はビデオ電話通信のためのビデオ機器 1 2 とビデオ機器 1 4 との間の一方向又は双

10

20

30

40

50

方向のビデオ送信をサポートすることができる。

【0038】

信号源12のビデオ信号源18は、ビデオカメラなどの撮像装置、以前に撮影されたビデオを含んでいるビデオアーカイブ、及び/又はビデオコンテンツプロバイダからのビデオフィールドを含み得る。さらなる代替として、ビデオ信号源18は、信号源ビデオとしてのコンピュータグラフィックススペースのデータ、又はライブビデオとアーカイブビデオとコンピュータ生成ビデオとの組合せを生成し得る。場合によっては、ビデオ信号源18がビデオカメラである場合、信号源12及び宛先機器14は、所謂カメラ付き電話又はビデオ電話を形成することができる。但し、上述のように、本開示で説明する技術は、一般にビデオ符号化に適用可能であり、ワイヤレス及び/又はワイヤードアプリケーションに適用可能であり得る。各場合において、撮影されたビデオ、以前に撮影されたビデオ又はコンピュータ生成ビデオは、ビデオエンコーダ20によってコード化され得る。次いで、コード化ビデオ情報は、通信規格に従ってモデム22によって変調され、送信機24を介して宛先機器14に送信され得る。モデム22は、信号変調のために設計された様々なミキサ、フィルタ、増幅器又は他の構成要素を含むことができる。送信機24は、増幅器、フィルタ、及び1つ以上のアンテナを含む、データを送信するために設計された回路を含むことができる。

10

【0039】

宛先機器14の受信機26はチャンネル16を介して情報を受信し、モデム28は情報を復調する。再び、上述のビデオコード化プロセスは、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための、本明細書で説明する技術のうちの1つ以上を実施し得る。チャンネル16を介して通信される情報は、ビデオデータブロック(例えば、マクロブロック又は符号化ユニット)の特性及び/又は処理、例えば、ブロックの最後尾係数位置情報及び有意係数位置情報、並びに他の情報を記述するシンタックス要素を含む、ビデオエンコーダ20によって定義されるシンタックス情報を含み得、これはビデオデコーダ30によっても使用される。表示装置32は、復号されたビデオデータをユーザに対して表示し、陰極線管(CRT)、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ、又は別のタイプの表示装置など、様々な表示装置のいずれかを備え得る。

20

【0040】

図1の例では、通信チャンネル16は、無線周波数(RF)スペクトル又は1つ以上の物理伝送線路など、任意のワイヤレス若しくはワイヤード通信媒体、又はワイヤレス媒体とワイヤード媒体との任意の組合せを備え得る。通信チャンネル16は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、又はインターネットなどのグローバルネットワークなど、パケットベースネットワークの一部を形成し得る。通信チャンネル16は、概して、ワイヤード媒体又はワイヤレス媒体の任意の好適な組合せを含む、ビデオデータを信号源12から宛先機器14に送信するのに好適な任意の通信媒体、又は様々な通信媒体の集合体を表す。通信チャンネル16は、信号源12から宛先機器14への通信を可能にするのに有用であり得るルータ、スイッチ、基地局、又は任意の他の機器を含み得る。他の例では、コード化又は復号装置は、そのような装置間で一切通信することなく本開示の技術を実施してもよい。例えば、コード化装置は本開示の技術に一致してコード化ビットストリームをコード化及び記憶し得る。代替的に、復号装置が、コード化ビットストリームを受信するか又は取り出し、本開示の技術と一致してビットストリームを復号してもよい。

30

40

【0041】

ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30は、代替的にMPEG-4、Part 10、Advanced Video Coding(AVC)と呼ばれるITU-T H.264規格など、ビデオ圧縮規格に従って動作し得る。但し、本開示の技術は、いかなる特定の符号化規格にも限定されない。他の例は、MPEG-2、ITU-T H.263、及び現在開発中の高効率ビデオ符号化(HEVC)規格を含む。概して、本開示の技術は、HEVCに関して説明されるが、これらの技術は、他のビデオ符号化規格と併せて

50

同様に使用されてもよいことを理解されたい。図 1 には示されていないが、幾つかの態様では、ビデオエンコーダ 20 及びビデオデコーダ 30 は、それぞれオーディオエンコーダ及びデコーダと統合され得、適切な MUX - DEMUX ユニット、又は他のハードウェア及びソフトウェアを含んで、共通のデータストリーム又は別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方のコード化を処理し得る。適用可能な場合、MUX - DEMUX ユニットは ITU - H . 223 マルチプレクサプロトコル、又はユーザデータグラムプロトコル (UDP) などの他のプロトコルに準拠することができる。

【0042】

ビデオエンコーダ 20 及びビデオデコーダ 30 は各々、1 つ以上のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアなど、様々な好適なエンコーダ及びデコーダ回路のいずれか、又はそれらの任意の組合せとして実施され得る。ビデオエンコーダ 20 及びビデオデコーダ 30 の各々は 1 つ以上のエンコーダ又はデコーダ中に含まれ得、そのいずれも複合エンコーダ/デコーダ (コーデック) の一部としてそれぞれのカメラ、コンピュータ、モバイル機器、加入者機器、ブロードキャスト機器、セットトップボックス、サーバなどに統合され得る。

【0043】

ビデオシーケンスは、一般に一連のビデオフレームを含む。ピクチャのグループ (GOP) は、概して、一連の 1 つ以上のビデオフレームを備える。GOP は、GOP 中に含まれる幾つかのフレームを記述するシンタックスデータを、GOP のヘッダ中、GOP の 1 つ以上のフレームのヘッダ中、又は他の場所を含み得る。各フレームは、それぞれのフレームのためのコード化モードを記述するフレームシンタックスデータを含み得る。ビデオエンコーダ、例えば、ビデオエンコーダ 20 は、一般に、ビデオデータをコード化するために、個々のビデオフレーム内のビデオブロックに対して動作する。ITU - T H . 264 規格によれば、ビデオブロックは、マクロブロック又はマクロブロックのパーティションに対応し得る。他の規格、例えば、下記により詳細に説明する HVC によれば、ビデオブロックは、符号化ユニット (例えば、最大符号化ユニット)、又は符号化ユニットのパーティションに対応し得る。ビデオブロックは、サイズを固定することも変更することもでき、指定の符号化規格に応じてサイズが異なることがある。各ビデオフレームは、複数のスライス、即ち、ビデオフレームの部分を含み得る。各スライスは複数のビデオブロックを含み得、それらのビデオブロックは、サブブロックとも呼ばれるパーティションに構成され得る。

【0044】

指定の符号化規格に応じて、ビデオブロックは、 16×16 、 8×8 、 4×4 、 2×2 などのような、様々な「 $N \times N$ 」サブブロックサイズに区分され得る。本開示では、「 $N \times N$ 」と「 N by N 」は、垂直寸法及び水平寸法に関するブロックの画素寸法、例えば、 16×16 画素又は 16 by 16 画素を指すために互換的に使用され得る。概して、 16×16 ブロックは、垂直方向に 16 画素を有し ($y = 16$)、水平方向に 16 画素を有する ($x = 16$)。同様に、 $N \times N$ ブロックは、概して、垂直方向に N 画素を有し、水平方向に N 画素を有し、 N は、非負整数値を表す。ブロック中の画素は行と列に構成され得る。更に、ブロックは、必ずしも、水平方向に垂直方向と同じ数の画素を有する必要はない。例えば、ブロックは、 $N \times M$ 画素を備え得、 M は必ずしも N に等しいとは限らない。一例として、ITU - T H . 264 規格では、サイズが 16 by 16 画素であるブロックがマクロブロックと呼ばれることがあり、 16 by 16 画素未満であるブロックが 16 by 16 マクロブロックのパーティションと呼ばれることがある。他の規格、例えば、HVC では、ブロックはより一般的にそれらのサイズに関連して、例えば、各々が固定ではなく変動するサイズを有する符号化ユニット及びそのパーティションとして定義され得る。

【0045】

ビデオブロックは、画素領域中の画素データのブロックを備え得、又は、例えば、所与

10

20

30

40

50

のビデオブロックの残差データへの離散コサイン変換(DCT)、整数変換、ウェーブレット変換、若しくは概念的に同様の変換などの変換の適用後の、変換領域中の変換係数のブロックを備え得、残差データは、ブロックのビデオデータとブロックに対して生成される予測データとの間の画素差分を表す。場合によっては、ビデオブロックは、変換領域における量子化変換係数のブロックを備え得、所与のビデオブロックの残差データへの変換の適用後に、結果生じる変換係数も量子化される。

【0046】

ブロック区分は、ブロックベースのビデオ符号化技術において重要な目的を果たす。ビデオデータを符号化するためにより小さいブロックを使用する結果として、ハイレベルの詳細を含むビデオフレームのロケーションに関するデータのより良好な予測がもたらされ得、従って、残差データとして表される結果としてのエラー(即ち、ソースビデオデータからの予測データの偏差)が低減され得る。残差データを低減する可能性がある一方、そのような技術は、しかしながら、ビデオフレームに対してブロックがどれだけより小さく区分されるかを指示する追加のシンタックス情報を必要とし得、結果として符号化ビデオビットレートが増大し得る。従って、幾つかの技術では、追加のシンタックス情報に起因する符号化ビデオデータのビットレートの増大に対して、残差データの望ましい低減を釣り合わせることに依存し得る。

【0047】

一般に、ブロック、及びその様々なパーティション(即ち、サブブロック)は、ビデオブロックとみなされ得る。加えて、スライスは、複数のビデオブロック(例えば、マクロブロック、もしくは符号化ユニット)、及び/又はサブブロック(マクロブロックのパーティション、若しくはサブ符号化ユニット)とみなされ得る。各スライスはビデオフレームの単独で復号可能なユニットとすることができる。代替的に、フレーム自体を復号可能なユニットとすることができるか、又はフレームの他の部分を復号可能なユニットとして定義することができる。更に、シーケンスとも呼ばれるGOPが復号可能なユニットとして定義される場合がある。

【0048】

高効率ビデオ符号化(HEVC)と現在呼ばれる、新しいビデオ符号化規格を開発するための取り組みが現在進行中である。新興のHEVC規格はH.265と呼ばれることもあり得る。この規格化の取り組みは、HEVCテストモデル(HM:HEVC Test Model)と呼ばれるビデオ符号化機器のモデルに基づく。HMは、例えば、ITU-T H.264/AVCによる機器に勝るビデオ符号化機器の幾つかの能力を仮定する。例えば、H.264が9つのイントラ予測コード化モードを提供するのに対して、HMは、例えば、イントラ予測コード化されるブロックのサイズに基づいて、35ものイントラ予測符号化モードを提供する。

【0049】

HMは、ビデオデータのブロックを符号化ユニット(CU: coding unit)と称する。CUとは、圧縮のために様々な符号化ツールが適用される基本ユニットとしての役割を果たす長方形の画像領域を指し得る。H.264では、これはマクロブロックと呼ばれる場合もある。ビットストリーム内のシンタックスデータは、画素の数に関する最大CU(LCU)である最大符号化ユニットを定義し得る。概して、CUは、CUがサイズの差異を有しないことを除いて、H.264のマクロブロックと同様の目的を有する。従って、CUはサブCUに区分、又は「分割(split)」され得る。

【0050】

LCUは、LCUがどのように区分されるかを指示する4分木データ構造に関連付けられ得る。概して、4分木データ構造はLCUのCUあたり1つのノードを含み、根ノードがLCUに対応し、他のノードはLCUのサブCUに対応する。所与のCUが4つのサブCUに分割された場合、分割されたCUに対応する4分木内のノードは4つの子ノードを含み、子ノードの各々はサブCUのうちの1つに対応する。4分木データ構造の各ノードは、対応するCUのシンタックス情報を与え得る。例えば、4分木のノードは、そのノ

10

20

30

40

50

ドに対応するCUが4つのサブCUに分割されるか否かを指示する、CUの分割フラグを含み得る。所与のCUのシンタックス情報は、再帰的に定義され得、CUがサブCUに分割されるかどうかには依存し得る。

【0051】

分割されないCU（即ち、所与の4分木内の末端、又は「リーフ」ノードに対応するCU）は、1つ以上の予測ユニット（PU）を含み得る。概して、PUは、対応するCUの全部又は一部分を表し、CUに対する予測を実行するために、そのPUの参照サンプルを取り出すためのデータを含む。例えば、CUがイントラモードコード化される時、PUは、PUのイントラ予測モードを記述するデータを含み得る。別の例として、CUがインターモード符号化される時、PUは、PUの動きベクトルを定義するデータを含み得る。動きベクトルを定義するデータは、例えば、動きベクトルの水平成分、動きベクトルの垂直成分、動きベクトルの解像度（例えば、1/4画素精度又は1/8画素精度）、動きベクトルがポイントする参照フレーム、及び/又は動きベクトルの参照リスト（例えば、リスト0又はリスト1）を記述し得る。CUの1つ以上のPUを定義するCUのデータはまた、例えば、CUを1つ以上のPUに区分することを記述し得る。区分モードは、CUがコード化されないか、イントラ予測モードコード化されるか、又はインター予測モードコード化されるかの間で異なり得る。

【0052】

1つ以上のPUを有するCUは、1つ以上の変換ユニット（TU：transform unit）をも含み得る。上述のような、1つ以上のPUを使用するCUに対する予測の後、ビデオエンコーダは1つ以上のPUに対応するCUのそれぞれの部分について1つ以上の残差ブロックを計算し得る。残差ブロックはCUのビデオデータと、1つ以上のPUの予測データとの間の画素差分を表し得る。1組の残差値は、変換され、走査され、量子化されて、1組の量子化変換係数が定義され得る。TUは、CUに関して上述した4分木データ構造と実質的に同様である変換係数の区分情報を指示する区分データ構造を定義し得る。TUは、必ずしもPUのサイズに制限されるときは限らない。従って、TUは、同じCUの対応するPUよりも大きいことも小さいこともある。幾つかの例では、TUの最大サイズは、対応するCUのサイズに対応し得る。一例では、CUに対応する残差サンプルが、「残差4分木」（RQT）として既知の4分木構造を使用してより小さいユニットに更に区分化され得る。この事例では、RQTのリーフノードは、TUとして参照され得、これに対して対応する残差サンプルが変換及び量子化され得る。

【0053】

予測データと残差データとを生成するためのイントラ予測コード化又はインター予測コード化の後、及び変換係数を生成するための（H.264/AVCで使用される4×4又は8×8整数変換、若しくは離散コサイン変換DCTなどの）任意の変換の後、変換係数の量子化が実行され得る。量子化は、概して、係数を表すために使用されるデータ量をできるだけ低減するために変換係数を量子化するプロセスを指す。量子化プロセスは、係数の一部又は全部に関連するビット深度を低減することができる。例えば、量子化中にnビット値がmビット値に切り捨てられ得、nはmよりも大きい。

【0054】

量子化後、量子化データ（即ち、量子化変換係数）のエントロピー符号化が実行され得る。エントロピー符号化は、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化することに関する本開示の技術に適合し得、コンテキスト適応型可変長符号化（CAVLC）、CABAC、PIPE、又は別のエントロピー符号化方法論のような、他のエントロピー符号化技術も使用してもよい。例えば、量子化変換係数の絶対値及び対応する符号（例えば、「+1」又は「-1」）として表される係数値が、エントロピー符号化技術を使用して符号化され得る。

【0055】

上述の予測、変換、及び量子化は、指定の符号化規格に応じて、任意のビデオデータブロックに関して、例えば、CUのPU及び/又はTU、若しくはマクロブロックに対して

10

20

30

40

50

実行され得ることに留意されたい。従って、ビデオデータブロックの最後尾係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化することに関する、本開示の技術は、任意のビデオデータブロック、例えば、マクロブロック、又はCUのTUを含む、量子化変換係数の任意のブロックに適用され得る。更に、ビデオデータブロック（例えば、マクロブロック、又はCUのTU）は、対応するビデオデータの輝度成分（Y）、第1のクロミナンス成分（U）、及び第2のクロミナンス成分（V）の各々を含み得る。従って、本開示の技術は、所与のビデオデータブロックのY、U、及びV成分の各々に対して実行され得る。

【0056】

上述のようにビデオデータブロックをコード化するために、所与のブロック内の有意係数の位置に関する情報も、生成及びコード化され得る。その後、有意係数の値が上述のようにコード化され得る。H.264/AVC及び進行のHEVC規格において、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス、例えば、CABACプロセスを使用するとき、ビデオデータブロック内の有意係数の位置が、有意係数の値をコード化する前にコード化され得る。ブロック内の全ての有意係数の位置をコード化するプロセスは、有意性マップ（SM）コード化と呼ばれることがある。下記により詳細に説明する図4A～図4Cは、量子化変換係数の4×4ブロック及び対応するSMデータを示す概念図である。

【0057】

一般的なSMコード化手順は、次のように説明され得る。所与のビデオデータブロックに関して、SMはブロック内に少なくとも1つの有意係数がある場合にのみコード化され得る。所与のビデオデータブロック内に有意係数が存在することは、符号化ブロックパターンにおいて（例えば、シンタックス要素「coded_block_pattern」即ちCBPを使用して）指示され得、これは、ビデオデータ内のある画素領域に関連付けられる（輝度ブロック及びクロミナンスブロックのような）一組のブロックに対して符号化されるバイナリ値である。CBP内の各ビットは、（例えば、シンタックス要素「coded_block_flag」に対応する）符号化ブロックフラグと呼ばれ、その対応するブロック内に少なくとも1つの有意係数があるか否かを指示するのに使用される。言い換えれば、符号化ブロックフラグは、変換係数の単一ブロックの内部に有意係数があるか否かを指示する1ビットシンボルであり、CBPは1組の関連するビデオデータブロックに対する1組の符号化ブロックフラグである。

【0058】

符号化ブロックフラグが対応するブロック内に有意係数がない（例えば、フラグが「0」に等しい）ことを指示する場合、そのブロックに関してそれ以上の情報はコード化されない場合がある。しかしながら、符号化ブロックフラグが、対応するブロック内に少なくとも1つの有意係数が存在することを指示する（例えば、フラグが「1」に等しい）場合、そのブロックに関連付けられる係数走査順に従うことによって、ブロックに対してSMがコード化され得る。走査順は、ブロック内の各係数の有意性が符号化される順序をSMコード化の一部として定義し得る。言い換えれば、走査は、係数の有意性を求めるために、係数の2次元ブロックを1次元表現に直列化し得る。異なる走査順（例えば、ジグザグ、水平、及び垂直）が使用されてもよい。同じく下記により詳細に説明する図5A～図5Cは、8×8ブロックのビデオデータに使用され得る様々な走査順のうちの幾つかの例を示す。しかしながら、本開示の技術は、対角走査順と、ジグザグ、水平、垂直、及び/又は対角走査順の組合せである走査順と、部分的にジグザグ、部分的に水平、部分的に垂直、及び/又は部分的に対角である走査順とを含む、多様な他の走査順に対しても適用されてもよい。加えて、本開示の技術は、以前に符号化されたビデオデータブロック（例えば、現在符号化されているブロックと同じブロックサイズ又は符号化モードを有するブロック）に関連付けられる統計に基づいて、それ自体が適応的である走査順をも考慮し得る。例えば、適応型走査順は、場合によってはそのブロックに関連付けられる走査順であり得る。

【0059】

所与のブロック内に少なくとも1つの有意係数が存在することを指示する符号化ブロックフラグ、及びそのブロックに関する走査順が与えられると、ブロックに対するSMは次のようにコード化され得る。最初に、量子化変換係数の2次元ブロックが、走査順を使用して1次元アレイにマッピングされ得る。アレイ内の係数ごとに、走査順に従って、(例えば、シンタックス要素「significant_coeff_flag」に対応する)1ビット有意係数フラグがコード化され得る。即ち、アレイ内の各位置がバイナリ値を割り当てられ得、バイナリ値は、対応する係数が有意である場合には「1」にセットされ、有意でない(即ち、ゼロ)場合には「0」にセットされ得る。所与の有意係数フラグが「1」に等しく、対応する係数が有意であることを指示する場合、(例えば、シンタックス要素「last_significant_coeff_flag」に対応する)追加の1ビットの最後尾有意係数フラグもコード化され得、これは、対応する係数がアレイ内の(即ち、走査順を与えられているブロック内の)最後尾有意係数であるか否かを示し得る。具体的には、対応する係数がアレイ内の最後尾有意係数である場合に各最後尾有意係数フラグが「1」にセットされ、そうでない場合に「0」にセットされ得る。このようにして最後のアレイ位置に達し、SMコード化プロセスが「1」に等しい最後尾有意係数フラグによって終了しなかった場合、アレイ(従って、走査順を与えられているブロック)内の最後尾の係数は有意であることが推測され得、その最後のアレイ位置については最後尾有意係数フラグはコード化されない場合がある。

【0060】

図4B~図4Cは、それぞれ、アレイ形式ではなくマップで表された、図4Aに図示されているブロックのSMデータに対応する有意係数フラグ及び最後尾有意係数フラグの組の例を示す概念図である。上述のような有意係数フラグ及び最後尾有意係数フラグは、他の例では異なる値にセットされてもよい(例えば、対応する係数が有意である場合に有意係数フラグが「0」にセットされ、有意でない場合に「1」にセットされてもよく、対応する係数が最後尾有意係数である場合に最後尾有意係数フラグが「0」にセットされ、最後尾有意係数でない場合に「1」にセットされてもよい)ことに留意されたい。

【0061】

上述したように、SMがコード化された後、ブロック内の各有意係数の値(即ち、例えば、それぞれシンタックス要素「coeff_abs_level_minus1」及び「coeff_sign_flag」によって指示される各有意係数の絶対値及び符号)もコード化され得る。

【0062】

上述の技術の1つの欠点は、ブロックの特定の係数に関する最後尾有意係数位置情報、例えば、last_significant_coeff_flagの符号化に関する決定が、その係数の対応する有意係数位置情報、例えば、significant_coeff_flagに依存することである。上述のインターリーブされた符号化技術を使用する結果として、情報を符号化するのに使用されるビデオコードは、他のシステムと比較してより複雑になる場合がある。更に、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報は、例えば、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス、例えばCABACプロセスを実行することによって情報を符号化するとき不正確な統計を含むコンテキストモデルを使用することによって、又は他の有用なシンタックス情報を使用することなく非効率に符号化される場合に、圧縮ビデオビットレート全体のうちの高い割合を消費する場合がある。従って、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報の効率的な符号化を達成するために、及び、ビデオデータ圧縮全体のために、適切なコンテキストモデル設計及び適用、並びに他の有用なシンタックス情報を使用することが非常に重要である。

【0063】

従って、本開示は、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を符号化するとき他のシステムと比較してより低い複雑度(及び/又は改善された圧縮)を有し、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化する符号化システムを使用することを可能にし得る技術を説明する。特に、本開示は、ビデオデータブロックの最後尾有意係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための技術を提供する。ブロックの有意係数位置情報を符号化する前にブロックの最後尾有意係数位置情報を符号

10

20

30

40

50

化することは、これらの符号化ステップを分離する効果を有し、これによって、情報を並列に符号化することが可能になり得、他のシステムよりも低い複雑度を有する符号化システムを使用することが可能になり得る。

【 0 0 6 4 】

加えて、本開示は、最後尾有意係数位置情報を、その情報自体及び有意係数位置情報を符号化するために使用するための技術を提供する。幾つかの例では、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行するときに、最後尾有意係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストとして使用され得る。他の例では、最後尾有意係数位置情報は、その情報自体を符号化するための、及び、有意係数位置情報を符号化するためのシンタックス情報として使用され得る。

10

【 0 0 6 5 】

一例として、信号源 1 2 のビデオエンコーダ 2 0 は、特定のビデオデータブロック（例えば、1 つ以上のマクロブロック、又は C U の T U ）をコード化するように構成され得、宛先機器 1 4 のビデオデコーダ 3 0 は、例えば、モデム 2 8 及び受信機 2 6 から、ビデオエンコーダ 2 0 からのコード化ビデオデータを受信するように構成され得る。本開示の技術によれば、一例として、ビデオエンコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオエンコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 1 次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 2 次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の 1 次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の 2 次元位置を符号化することのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成され得る。

20

【 0 0 6 6 】

一例として、ブロック内の 1 次元位置を符号化するために、ビデオデコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、走査順を使用して最後尾有意係数位置情報を符号化するように構成され得る。例えば、ビデオエンコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、走査順における最初の係数で開始し、最後尾有意係数で終わる、走査順における 1 つ以上の係数の各々に対してビット、即ち「ピン」を符号化し得る。この例では、ビデオエンコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、少なくとも 1 つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行することによって各ピンを符号化し得、少なくとも 1 つのコンテキストは、走査順によるブロック内のピンに対応する係数の位置を含み得る。各ピンを符号化するために使用されるコンテキストモデルに関する確率推定値が、ピンが特定の値（例えば、「0」又は「1」）に等しい確率を指示し得る。

30

40

【 0 0 6 7 】

別の例として、ブロック内の 2 次元位置を符号化するために、ビデオエンコーダ 2 0 及び / 又はビデオデコーダ 3 0 は、最後尾有意係数位置情報を、その情報自体を符号化するためのコンテキストとして使用するように構成され得る。次の例では、2 次元位置は、ブロック内の水平座標及び垂直座標（例えば、x 座標及び y 座標）を備え得、水平座標は位置の列番号に対応し、垂直座標は位置の行番号に対応する。例えば、行番号及び列番号は、ブロック内の基準、即ち「原点」位置、例えば「D C」位置とも呼ばれる、左上ブロック位置に対応する行番号及び列番号に関連し得る。

【 0 0 6 8 】

50

加えて、次の例では、各座標は、1つ以上のピンから成る系列によって表され、又は「二値化」され得、この系列は、1つ以上のピンを含む単項符号語を備える。ここでも、各ピンを符号化するために使用されるコンテキストモデルに関する確率推定値が、ピンが特定の値（例えば、「0」又は「1」）に等しい確率を指示し得る。これらの例では、所与の単項符号語の各ピンは、ブロック内の原点位置の行又は列から開始して、ブロック内の最後尾有意係数位置に対応する行又は列で終わる、行番号又は列番号に対応し得る。幾つかの例では、最後尾有意係数位置に対応するピンは「0」の値にセットされ得、一方で、符号語の残りの全てのピンは「1」の値にセットされ得る。他の例では、ピンは他の値にセットされ得る。本開示の技術に一致する他の例では、他のタイプの符号語、例えば、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、連結符号語、及び様々な符号化技術の組合せが使用されてもよいことに留意されたい。

10

【0069】

一例では、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、CABACプロセス）を実行することによって、所与の座標に関して単項符号語の各ピンを符号化し得、少なくとも1つのコンテキストは、単項符号語内のピンの位置を含み得る。前に説明したように、単項符号語内のピンの位置は、ピンに対応するブロック内の位置の行番号又は列番号に対応し得る。言い換えれば、ピンを符号化するのに使用されるコンテキストは、ピンに対応するx方向又はy方向におけるブロック内の位置であり得る。

20

【0070】

場合によっては、最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標は相関してもよい。例えば、水平座標が小さい値に等しい場合、垂直座標は、大きい値よりも、小さい値に等しい可能性の方が高い。即ち、1つの座標の値が異なる結果として、他の座標に対する統計が異なる、即ち、他の座標の単項符号語に対する確率推定値が異なることになり得る。従って、最後尾有意係数位置の1つの座標を、その座標に対応する統計を使用して符号化するとき、例えば、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、CABACプロセス）を実行するとき、他の座標の値に関する情報を含む統計を使用する結果として、統計が正確になり得、従って、効率的な符号化が可能になり得る。

30

【0071】

従って、別の例では、1つの座標（例えば、垂直）が別の座標（例えば、水平）の後に符号化される場合に最後尾有意係数位置情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、CABACプロセス）を実行することによって1つの座標の単項符号語の各ピンを符号化し得、少なくとも1つのコンテキストは、前に説明したような、単項符号語内のピンの位置、及び、前に符号化された他の座標の値を含み得る。

【0072】

同様に、場合によっては、最後尾有意係数位置の1つの座標の単項符号語の値が異なる結果として、他の座標の単項符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。従って、上述したように、最後尾有意係数位置の1つの座標の単項符号語のピンを、そのピンに対応する確率推定値を使用して符号化するとき、他の座標の単項符号語のピン、例えば、対応するピンの値に関する情報を含む確率推定値を使用する結果として、確率推定値が正確になり得、従って、効率的な符号化が可能になり得る。

40

【0073】

例えば、水平座標及び垂直座標を符号化するために、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化するように構成され得る。例えば、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンは、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンに対応するピンであり得、例えば、この

50

ピンは、それらのそれぞれの符号語内の同じ又は類似のピン位置に位置し得る。一例として、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて符号化するために、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセスを実行するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値を含む。従って、また別の例では、最後尾有意係数位置情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、前に符号化されたピンをコンテキストとして使用して、水平座標及び垂直座標をインターリーブされた様式で符号化し得る。即ち、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A Cプロセス）を実行することによって、所与の座標に関して単項符号語の各ピンを符号化し得、少なくとも1つのコンテキストは、前に説明したような単項符号語内のピンの位置、及び他方の座標の単項符号語の1つ以上の前にコード化されたピンの値を含み得る。

10

【0074】

加えて、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、概して、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンをインターリーブされた様式で符号化するように構成され得る。幾つかの例では、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、各符号語の個々のピンをインターリーブされた様式で符号化し得る。他の例では、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、各符号語のピンのグループをインターリーブされた様式で符号化し得る。例えば、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの各々の少なくとも1つのピンは、標準符号化モードを使用して符号化されるピンを備え得、系列の各々の少なくとも1つのピンは、バイパス符号化モードを使用して符号化されるピンを備え得る。

20

【0075】

この例では、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンを符号化するために、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、標準符号化モードを使用して符号化される一方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを符号化し、その後、標準符号化モードを使用して符号化される他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを符号化し、続いて、バイパス符号化モードを使用して符号化される1つの座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを符号化し、その後、バイパス符号化モードを使用して符号化される他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを符号化するように構成され得る。他の例では、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、バイパス符号化モードを使用して符号化される系列のピンをともに符号化するように構成され得る。

30

【0076】

また別の例では、ビデオエンコーダ20は、ブロック係数を走査順に基づいて連続する系列に構成し、即ち、係数を直列化し、これらの係数を第2の走査順を使用して第2のブロックにマッピングし得、第2のブロックは第1のブロックとは異なり、第2の走査順は第1の走査順とは異なる。その後、ビデオエンコーダ20は、前に説明したような、水平座標及び垂直座標を使用して第2の走査順による第2のブロック内の最後尾有意係数位置をコード化し得る。次に、ビデオデコーダ30が、第2の走査順による第2のブロック内の最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標を復号し、ブロック係数を第2の走査順に基づいて連続する系列に構成し、係数を、第3の異なる走査順を使用して第3の異なるブロックにマッピングし得る。

40

【0077】

この例では、元のブロックの最後尾有意係数を含む有意係数は、元の走査順において後

50

るの方よりも、前の方に位置する可能性の方が高い場合がある。ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 が上記のステップを実効する結果として、第 2 のブロック内の所与の位置が、その位置の水平座標及び垂直座標に応じて変動する、最後尾有意係数を含む確率がもたらされ得る。例えば、第 2 の走査順が水平走査順である場合において、最後尾有意係数が第 2 のブロックの第 1 の行に位置する確率は、最後尾有意係数が後ろの行に位置する確率よりも高いものであり得る。また、所与の行について、最後尾有意係数が第 2 のブロックの第 1 の列（即ち、行の前の方）に位置する確率も、最後尾有意係数が後ろの列（即ち、行の後ろの方）に位置する確率よりも高いものであり得る。言い換えれば、一方の座標の値が異なる結果として、他方の座標の単項符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。加えて、符号語内の他方の座標の単項符号語のピンの位置が異なる結果として、符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。即ち、ピンに対応する第 2 のブロック内の位置の行番号又は列番号が異なる結果として、ピンに対する確率推定値が異なることになり得る。同様の現象が、第 2 の走査順が別の走査順、例えば、垂直走査順であるときに発生し得る。

【 0 0 7 8 】

この例では、第 2 のブロック内の最後尾有意係数位置の一方の座標を、一方の座標に対応する統計、即ち、一方の座標の単項符号語のピンに対する確率推定値を使用して符号化するとき、他方の座標の値に関する情報を含む統計、及び符号語内の一方の座標の単項符号語のピンの位置を使用する結果として、統計が正確になり得、従って、効率的な符号化が可能になり得る。従って、この例では、1 つの座標が別の座標の後に符号化される場合に最後尾有意係数位置情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、少なくとも 1 つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行することによって一方の座標の単項符号語の各ピンを符号化し得、少なくとも 1 つのコンテキストは、前に説明したような、単項符号語内のピンの位置、及び、前に符号化された他の座標の値を含み得る。

【 0 0 7 9 】

上記の例によって示されるように、ブロック内の 2 次元位置を符号化するために、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を、その情報自体を符号化するためのコンテキストとして使用し得る。他の例では、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行することによって、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストとして使用し得る。これらの例では、有意係数位置情報を符号化するのに使用されるコンテキストモデルに対する確率推定値は、特定の係数が有意である確率（例えば、係数の有意係数フラグが「0」又は「1」に等しい確率）を指示し得る。具体的には、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置をコンテキストとして使用して、走査順に従ってブロック内の最後尾有意係数の前に位置する係数の有意性を符号化し得る。

【 0 0 8 0 】

一例として、最後尾有意係数位置が走査順において所与の位置閾値の上に位置することは、1 つのコンテキストに対応し得、一方で、この位置が位置閾値に、又はその下に位置することは、別のコンテキストに対応し得る。この例では、係数のうちの特定の 1 つが有意である可能性は、係数が、最後尾有意係数位置によって指示されるような、走査順において前の方に位置するか、又は後ろの方に位置するかに大きく依存し得る。即ち、最後尾有意係数位置が異なる結果として、係数の有意性に対する統計が異なることになり得る。

【 0 0 8 1 】

上述したものと同様に、この例では、有意係数位置情報を、対応する統計、即ち、各係数の有意性に対する確率推定値を使用して符号化するとき、最後尾有意係数位置に関する情報を含む統計を使用する結果として、統計が正確になり得、従って、効率的な符号化が

10

20

30

40

50

可能になり得る。従って、この例では、有意係数位置情報を符号化するとき、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、少なくとも 1 つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行することによって各係数の有意性を符号化し得、少なくとも 1 つのコンテキストは、最後尾有意係数位置、及び、例えば、走査順によるブロック内の係数の位置を含み得る。

【 0 0 8 2 】

別の例として、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を、有意係数位置情報を符号化するためのシンタックス情報として使用し得る。一例では、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、有意係数位置情報自体をコンテキストとして使用して、有意係数位置情報を符号化するために、最後尾有意係数位置情報を使用し得る。

10

【 0 0 8 3 】

例えば、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数から開始して走査順の最初の係数（例えば、D C 位置に対応する）に向かって進む逆の走査順において、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の前に位置する係数の有意性を符号化することによって、有意係数位置情報を符号化し得る。ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、例えば、コンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を再び実行することによって、前に符号化された係数の有意性をコンテキストとして使用することによって、各係数の有意性を符号化し得る。

20

【 0 0 8 4 】

このように、各係数の有意性を符号化するのに使用されるコンテキストモデルに対する確率推定値は、元の走査順において後ろの方に位置する係数の有意性の知識を組み込み得、この結果として正確な確率推定値が使用されることになり得、従って、効率的な符号化が可能になり得る。更に、所与の係数について、元の走査順において後ろの方に位置する係数の有意性は解っていない場合があるので、そのような有意性情報は、他の技術を使用しては得ることができない。

【 0 0 8 5 】

また別の例として、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を、有意係数位置情報をジョイント符号化するために使用し得る。例えば、幾つかの技術によれば、係数の有意性は、一度に 1 つの係数ずつ符号化される。言い換えれば、係数が有意であるか否かの決定は、走査順に従って係数ごとに順次行われる。本開示の技術によれば、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、走査順に従って最後尾有意係数の前に位置する複数の係数を、1 つ以上のグループに構成し、各グループ内の係数の有意性をジョイント符号化するために最後尾有意係数位置情報を使用し得、ここでも、並列符号化の実施態様、及び効率的な符号化が可能になり得る。

30

【 0 0 8 6 】

例えば、各グループについて、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、グループ内の係数が全てゼロ値か否かを示すフラグ、及び、係数のうちの少なくとも 1 つが有意であるときは、それぞれの係数が有意であるか否かを指示する、係数の各々に対する有意係数フラグを生成し得る。

40

【 0 0 8 7 】

また別の例として、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を、その情報自体を符号化するためのシンタックス情報として使用し得る。例えば、幾つかの事例においては、ブロックの、最後尾有意係数を含む有意係数は、例えば走査順において前の方の、D C 位置に極近接するブロック位置のサブセット内に集中している場合があり、一方で他の事例においては、係数は例えば、走査順の全体にわたって、又はその殆んどにおいてブロック全体を通じて位置している場合がある。

【 0 0 8 8 】

50

この例では、最後尾有意係数が走査順において前の方に位置する場合、1次元最後尾有意係数位置を符号化する方が、2次元最後尾有意係数位置を符号化するよりも使用する必要があるビットが少ない場合がある。同様に、最後尾有意係数が走査順において後ろの方に位置する場合、2次元位置を符号化する方が、1次元位置を符号化するよりも使用する必要があるビットが少ない場合がある。

【0089】

従って、例えば、1次元位置又は2次元位置を符号化することによって、固定された方法を使用して最後尾有意係数位置を符号化するのではなく、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、最後尾有意係数がブロック内の位置のある範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合には1次元位置を符号化し、そうでない場合には2次元位置を符号化することによって、この現象を利用し得る。言い換えれば、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、最後尾有意係数が走査順において前の方に位置するか、又は後ろの方に位置するかを指示するための範囲に関連して最後尾有意係数の位置を使用し得る。

10

【0090】

例えば、範囲は、ブロック内のサブブロック、例えば、16×16ブロック内の4×4サブブロック、又は、走査順によるブロック内の位置の範囲、例えば、走査順内の最初の10個の位置として定義され得る。このように、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、最後尾有意係数位置情報を、その情報自体に応じて別様に符号化し得、それによって効率的な符号化が可能になり得る。

20

【0091】

従って、本開示の技術は、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30が他のシステムと比較してより低い複雑度を有することを可能にし得、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30が、他の方法を使用するときよりも効率的に最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を符号化することを可能にし得る。このように、本開示の技術を使用すると、情報を含む符号化ビットストリームに関して相対的にビットが節約され、情報を符号化するのに使用されるビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30の複雑度が相対的に低減され得る。

【0092】

ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30はそれぞれ、適用可能なとき、1つ以上のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理回路、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアなど、様々な好適なエンコーダ又はデコーダ回路のいずれか、又はそれらの任意の組合せとして実装され得る。ビデオエンコーダ20及びビデオデコーダ30の各々は1つ以上のエンコーダ又はデコーダ中に含まれ得、そのいずれも複合ビデオエンコーダ/デコーダ(コーデック)の一部として統合され得る。ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30を含む装置は、集積回路、マイクロプロセッサ、及び/又はセルラー電話などのワイヤレス通信機器を備え得る。

30

【0093】

図2は、本開示の技術に一致する、ビデオデータのブロックの最後尾有意係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報をコード化する前にコード化するための技術を実装し得るビデオエンコーダ20の一例を示すブロック図である。ビデオエンコーダ20は、マクロブロック又はCU、若しくはそのパーティション又はサブパーティションを含むビデオフレーム内のブロックのイントラ符号化及びインター符号化を実行し得る。イントラ符号化は、所与のビデオフレーム内のビデオの空間的冗長性を低減又は除去するために空間的予測に依拠する。インター符号化は時間的予測を利用して、ビデオシーケンスの隣接フレーム内のビデオの時間的冗長性を低減又は除去する。イントラモード(Iモード)は、幾つかの空間ベースの圧縮モードのいずれかを指し、単方向予測(Pモード)又は双方向予測(Bモード)などのインターモードは、幾つかの時間ベースの圧縮モードのいずれかを指し得る。

40

50

【 0 0 9 4 】

図2に示すように、ビデオエンコーダ20は、コード化されるべきビデオフレーム内の現在のビデオデータブロックを受信する。図2の例では、ビデオエンコーダ20は、動き補償ユニット44と、動き推定ユニット42と、メモリ64と、加算器50と、変換モジュール52と、量子化ユニット54と、エントロピーコード化ユニット56とを含む。ビデオブロック再構成のために、ビデオエンコーダ20はまた、逆量子化ユニット58と、逆変換モジュール60と、加算器62とを含む。再構成されたビデオからブロックネサアーティファクトを除去するためにブロック境界をフィルタ処理するデブロッキングフィルタ(図2に図示せず)も含まれ得る。所望される場合、デブロッキングフィルタは、一般に、加算器62の出力をフィルタ処理するであろう。

10

【 0 0 9 5 】

コード化プロセス中に、ビデオエンコーダ20は符号化されるビデオフレーム又はスライスを受信する。フレーム又はスライスは、複数のビデオブロックに区分され得る。動き推定ユニット42及び動き補償ユニット44は、時間圧縮を行うために、1つ以上の参照フレーム中の1つ以上のブロックに対する所与の受信ビデオブロックのインター予測符号化を実行し得る。イントラ予測モジュール46は、空間圧縮を行うために、符号化されるべきブロックと同じフレーム又はスライス中の1つ以上の隣接ブロックに対する所与の受信ビデオブロックのイントラ予測符号化を実行し得る。

【 0 0 9 6 】

モード選択ユニット40は、符号化結果(例えば、結果としての符号化レート及び歪みレベル)に基づいて、及び符号化されている所与の受信ブロックを含むフレーム又はスライスのフレーム若しくはスライスタイプに基づいて、符号化モードのうちの1つ、即ち、1つのモード又は複数のイントラ若しくはインター符号化モードを選択し、残差ブロックデータを生成するために、得られたイントラ符号化ブロック又はインター符号化ブロックを加算器50に供給し、参照フレーム又は参照スライス中で使用するためのコード化ブロックを再構成するために、得られたイントラ符号化ブロック若しくはインター符号化ブロックを加算器62に供給し得る。一般に、イントラ予測は、隣接する、前に符号化されたブロックに対して現在のブロックを予測することを伴い、一方、インター予測は、現在のブロックを時間的に予測するために、動き推定及び動き補償を伴う。

20

【 0 0 9 7 】

動き推定ユニット42及び動き補償ユニット44は、ビデオエンコーダ20のインター予測要素を表す。動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは、高度に統合され得るが、概念的な目的のために別々に示してある。動き推定は、ビデオブロックの動きを推定する動きベクトルを生成するプロセスである。動きベクトルは、例えば、現在のフレーム(又は、他の符号化ユニット)内の符号化されている現在のブロックに対する予測参照フレーム(又は、他の符号化ユニット)内の予測ブロックの変位を指示し得る。予測ブロックは、絶対値差分和(SAD: sum of absolute difference)、2乗差分和(SSD: sum of square difference)、又は他の差分メトリックによって決定され得る画素差分に関して、符号化されるブロックにぴったり一致することがわかるブロックである。動きベクトルはまた、ブロックのパーティションの変位を指示し得る。動き補償は、動き推定によって決定された動きベクトルに基づいて予測ブロックをフェッチ又は生成することに関与し得る。この場合も、幾つかの例では、動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とは機能的に統合され得る。

30

40

【 0 0 9 8 】

動き推定ユニット42は、ビデオブロックをメモリ64中の参照フレームのビデオブロックと比較することによってインター符号化フレームのビデオブロックの動きベクトルを計算し得る。動き補償ユニット44はまた、参照フレーム、例えば、Iフレーム又はPフレームのサブ整数画素をこの比較のために補間し得る。一例として、ITU H. 264規格には、コード化されている現在のフレームよりも前の表示順序を有する参照フレームを含むリスト0、及びコード化されている現在のフレームよりも後の表示順序を有する参

50

照フレームを含むリスト1の2つのリストが記載されている。従って、メモリ64に記憶されたデータは、これらのリストに従って編成され得る。

【0099】

動き推定ユニット42は、メモリ64からの1つ以上の参照フレームのブロックを現在のフレーム、例えば、Pフレーム又はBフレームのコード化すべきブロックと比較し得る。メモリ64中の参照フレームがサブ整数画素の値を含むとき、動き推定ユニット42によって計算される動きベクトルは参照フレームのサブ整数画素ロケーションを参照し得る。動き推定ユニット42及び/又は動き補償ユニット44はまた、サブ整数画素位置の値がメモリ64に記憶されていない場合、メモリ64に記憶された参照フレームのサブ整数画素位置の値を計算するように構成され得る。動き推定ユニット42は、計算された動きベクトルをエントロピーコード化ユニット56と動き補償ユニット44とに送り得る。動きベクトルによって識別される参照フレームブロックは、インター予測ブロック、又は、より一般的には予測ブロックと呼ばれることがある。動き補償ユニット44は、予測ブロックに基づいて予測データを計算し得る。

10

【0100】

イントラ予測モジュール46は、上記で説明したように、動き推定ユニット42と動き補償ユニット44とによって実行されるインター予測の代替として、現在のブロックをイントラ予測し得る。特に、イントラ予測モジュール46は、現在のブロックのコード化に使用するためのイントラ予測モードを決定することができる。幾つかの例では、イントラ予測モジュール46は、例えば、別々のコード化パスの間など、様々なイントラ予測モードを使用して、現在のブロックをコード化することができ、イントラ予測モジュール46（又は、幾つかの例において、モード選択ユニット40）は、テストされたモードから使用するのに適切なイントラ予測モードを選択することができる。例えば、イントラ予測モジュール46は、様々なテストされたイントラ予測モードのためのレート歪み分析を使用してレート歪み値を計算し、テストされたモードの中の最良のレート歪み特性を有するイントラ予測モードを選択することができる。レート歪み分析は、一般に、コード化されたブロックと、コード化されたブロックを生成するためにコード化された元のコード化されていないブロックとの間の歪み（又はエラー）の量、ならびに、符号化されたブロックを生成するために使用されたビットレート（即ち、ビット数）を決定する。イントラ予測モジュール46は、どのイントラ予測モードがブロックについての最良のレート歪み値を呈するかを決定するために、様々な符号化されたブロックについての歪み及びレートから比率を計算することができる。

20

30

【0101】

例えば、イントラ予測又はインター予測を使用して、現在のブロックを予測した後、ビデオエンコーダ20は、符号化されている元のビデオブロックから、動き補償ユニット44又はイントラ予測モジュール46によって計算された予測データを減算することによって残差ビデオブロックを形成し得る。加算器50は、この減算演算を実行し得る1つ以上の構成要素を表す。変換モジュール52は、離散コサイン変換(DCT)又は概念的に同様の変換などの変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数値を備えるビデオブロックを生成し得る。変換モジュール52は、概念的にDCTと同様である、H.264規格によって定義される変換などの他の変換を実行し得る。ウェーブレット変換、整数変換、サブバンド変換又は他のタイプの変換をも使用することができる。いずれの場合も、変換モジュール52は、変換を残差ブロックに適用し、残差変換係数のブロックを生成し得る。変換は、残差情報を画素領域から周波数領域などの変換領域に変換し得る。量子化ユニット54は、ビットレートを更に低減するために残差変換係数を量子化し得る。量子化プロセスは、係数の一部又は全部に関連するビット深度を低減することができる。量子化の程度は、量子化パラメータを調整することによって変更され得る。

40

【0102】

量子化後、エントロピーコード化ユニット56は、ビデオデータブロックの最後尾有意係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための、本開

50

示の技術を使用して、量子化変換係数をエントロピー符号化し得る。しかしながら、他のタイプのシンタックス要素については、エントロピーコード化ユニット56は、C A V L C、C A B A C、P I P E、又は別のエントロピー符号化技術を含み得る、他のエントロピー符号化技術を実行し得る。エントロピーコード化ユニット56によるエントロピー符号化の後に、コード化されたビデオは、別の機器に送信されるか、あるいは後で送信するか又は取り出すためにアーカイブされ得る。

【0103】

場合によっては、エントロピーコード化ユニット56又はビデオエンコーダ20の別のユニットは、上記で説明したようなエントロピー符号化量子化変換係数に加えて他の符号化機能を実行するように構成され得る。例えば、エントロピーコード化ユニット56は、コード化ビデオビットストリームにおいて送信するのに適切なシンタックス要素を用いてブロック(例えば、マクロブロック、CU、又はLCU)、又はブロックを含むビデオフレームのヘッダ情報を構築し得る。幾つかの符号化規格によれば、そのようなシンタックス要素は、前に説明したような、ブロックの最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を含み得る。同じく前に説明したように、幾つかの技術に従ってこの情報を符号化することは、他のシステムと比較してより高い複雑度を有する符号化システムを必要とする場合があり、結果生じる符号化情報は、非効率に符号化される場合に、圧縮ビデオビットレート全体のうちの高い割合を消費する場合がある。従って、本開示は、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を符号化するとき他のシステムと比較してより低い複雑度を有し、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化する符号化システムを使用することを可能にし得る技術を説明する。

【0104】

一例として、ビデオエンコーダ20のエントロピーコード化ユニット56は、特定のビデオデータブロック(例えば、1つ以上のマクロブロック、又はCUのTU)をコード化するように構成され得る。例えば、図1に関連して上述したように、エントロピーコード化ユニット56は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、エントロピーコード化ユニット56は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行するように構成され得る。

【0105】

一例として、ブロック内の1次元位置を符号化するためにエントロピーコード化ユニット56は、走査順によるブロック内の最初の係数で開始して走査順によるブロック内の最後尾有意係数で終わり、走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、係数が、走査順によるブロック内の最後尾有意係数であるか否かを決定し、係数が、走査順によるブロック内の最後尾有意係数であるか否かを指示する最後尾有意係数フラグを生成するように構成され得る。エントロピーコード化ユニット56は、1つ以上の係数に対する最後尾有意係数フラグを走査順に基づいて連続する系列に構成し、系列をコード化するように更に構成され得る。

【0106】

別の例として、ブロック内の2次元位置を符号化するために、エントロピーコード化ユニット56は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置の水平座標を求め、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置の垂直座標を求め、水平座標及び垂直座標をコード化するように構成され得る。この例では、ブロックは第1のブロックであり得、走

10

20

30

40

50

査順は第1の走査順であり得、エントロピーコード化ユニット56は、第2のブロックに関連付けられる係数を第2の走査順に基づいて連続する系列に構成し、ここで、第2のブロックは第1のブロックとは異なり、第2の走査順は第1の走査順とは異なり、第1のブロックを生成するために第1の走査順を使用して第1のブロックに系列をマッピングするように更に構成され得る。

【0107】

またこの例では、前に説明したように、水平座標及び垂直座標の各々をコード化するために、エントロピーコード化ユニット56は、座標が1つ以上のピンから成る系列を備えるようにそれぞれの座標を二値化し、系列をコード化するように構成され得る。例えば、1つ以上のピンから成る系列は、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、及び連結符号語のうちの1つを備え得る。

10

【0108】

一例として、切り捨て単項符号語は、それぞれの座標が所定の切り捨て値未満の値を有する場合には可変数の第1のシンボル(例えば、「1」)、ここで可変数は座標の値に対応し、続く第2のシンボル(例えば、「0」)を備え、ここで、第1のシンボルは第2のシンボルとは異なり、座標が切り捨て値以上の値を有する場合には、所定数の第1のシンボル、切り捨て値に対応する所定数を備える。

【0109】

別の例として、連結符号語は、第1の符号語(例えば、第1の符号化方法を使用して生成される符号語)と第2の符号語(例えば、第2の符号化方法を使用して生成される符号語)とを連結したものを備え得、第1の符号語は第2の符号語とは異なる。この例では、連結符号語は、ビデオデータブロックが十分に大きく、それによって、それぞれの座標を表すために単項符号語、又は切り捨て単項符号語を使用すると、連結符号語よりも多くのビットが必要になり得る場合に使用され得る。

20

【0110】

同じく前に説明したように、水平座標及び垂直座標をコード化するために、エントロピーコード化ユニット56は、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化するように構成され得る。一例として、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化するために、エントロピーコード化ユニット56は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値を含む。

30

【0111】

加えて、エントロピーコード化ユニット56は、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンをインターリーブされた様式でコード化するように構成され得る。例えば、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの各々の少なくとも1つのピンは、標準符号化モードを使用して符号化されるピンを備え得、系列の各々の少なくとも1つのピンは、バイパス符号化モードを使用して符号化されるピンを備え得る。

40

【0112】

この例では、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンをインターリーブされた様式でコード化するために、エントロピーコード化ユニット56は、標準符号化モードを使用してコード化される一方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンをコード化し、その後、標準符号化モードを使用して符号化される他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを符号化し、続いて、バイパス符号化モードを使用して符号化される一方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンをコード化し、その後、バイパス符号化モードを使用して符号化される他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少

50

なくとも1つのピンを符号化するように構成され得る。他の例では、エントロピーコード化ユニット56は、バイパス符号化モードを使用して符号化される系列のピンをともにコード化するように構成され得る。

【0113】

[0121]別の例として、有意係数位置情報を符号化するために、走査順は第1の走査順であり得、エントロピーコード化ユニット56は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数で開始して走査順によるブロック内の最初の係数で終わり、第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、係数が有意係数であるか否かを決定し、係数が有意係数であるか否かを指示する有意係数フラグを生成するように構成され得る。エントロピーコード化ユニット56は、1つ以上の係数に対する有意係数フラグを第2の走査順に基づいて連続する系列に構成し、系列をコード化するように更に構成され得る。

10

【0114】

[0122]別の例として、有意係数位置情報を符号化するために、エントロピーコード化ユニット56は、走査順によるブロック内の最初の係数で開始して走査順によるブロック内の最後尾有意係数で終わり、走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成するように構成され、1つ以上のグループの各々は係数の1つ以上を備える。エントロピーコード化ユニット56は、1つ以上のグループの各々について、係数の1つ以上が有意係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成するように更に構成され得、1つ以上のフラグは、係数の1つ以上が全てゼロ値（即ち、非有意）係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、係数の1つ以上の少なくとも1つが有意係数であるとき、1つ以上のフラグは、それぞれの係数が有意係数であるか否かを指示する、係数の1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む。エントロピーコード化ユニット56は、1つ以上のグループに対する1つ以上のフラグを走査順に基づいて連続する系列に構成し、系列をコード化するように、また更に構成され得る。

20

【0115】

[0123]また別の例では、最後尾有意係数位置情報を符号化するために、及び、有意係数位置情報を符号化するために、エントロピーコード化ユニット56は、エントロピーコード化ユニット56が少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報のうちの一方を含む。一例として、水平座標及び垂直座標の各々に対応する1つ以上のピンから成る系列をコード化するために、エントロピーコード化ユニット56は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセスを実行することによって系列の各ピンをコード化するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは系列内のそれぞれのピンの位置を含む。前に説明したように、系列内のピンの位置は、ピンに対応するブロック内の位置の行番号又は列番号に対応し得る。言い換えれば、ピンを符号化するのに使用されるコンテキストは、ピンに対応するx方向又はy方向におけるブロック内の位置であり得る。この例では、エントロピーコード化ユニット56を説明したように構成することによって、エントロピーコード化ユニット56が、例えば、より少ないビット数を使用することによって、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

30

40

【0116】

従って、本開示の技術は、エントロピーコード化ユニット56が他のシステムと比較してより低い複雑度を有することを可能にし得、エントロピーコード化ユニット56が、他の方法を使用するときよりも効率的に最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を符号化することを可能にし得る。このように、本開示の技術を使用すると、情報を含む符号化ビットストリームに関して相対的にビットが節約され、情報を符号化するのに使用されるエントロピーコード化ユニット56の複雑度が相対的に低減され得る。

50

【 0 1 1 7 】

逆量子化ユニット 5 8 及び逆変換モジュール 6 0 は、それぞれ逆量子化及び逆変換を適用して、例えば参照ブロックとして後で使用するために、画素領域中で残差ブロックを再構成する。動き補償ユニット 4 4 は、残差ブロックをメモリ 6 4 のフレームのうちの 1 つの予測ブロックに加算することによって参照ブロックを計算し得る。動き補償ユニット 4 4 はまた、再構成された残差ブロックに 1 つ以上の補間フィルタを適用して、動き推定において使用するサブ整数画素値を計算し得る。加算器 6 2 は、再構成された残差ブロックを、動き補償ユニット 4 4 によって生成された動き補償予測ブロックに加算して、メモリ 6 4 に記憶するための再構成されたビデオブロックを生成する。再構成されたビデオブロックは、後続のビデオフレーム中のブロックをインター符号化するために動き推定ユニット 4 2 及び動き補償ユニット 4 4 によって参照ブロックとして使用され得る。

10

【 0 1 1 8 】

このように、ビデオエンコーダ 2 0 は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成されるビデオコードの一例を表し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオコードは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 1 次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 2 次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の 1 次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の 2 次元位置を符号化することのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成される。

20

【 0 1 1 9 】

[0127] 図 3 は、本開示の技術に一致する、ビデオデータブロックのコード化された最後尾有意係数位置情報を、ブロックのコード化された有意係数位置情報を復号する前に復号するための技術を実施し得るビデオデコードの一例を示すブロック図である。図 3 の例では、ビデオデコード 3 0 は、エンтроピー復号ユニット 7 0 と、動き補償ユニット 7 2 と、イントラ予測モジュール 7 4 と、逆量子化ユニット 7 6 と、逆変換ユニット 7 8 と、メモリ 8 2 と、加算器 8 0 とを含む。ビデオデコード 3 0 は、幾つかの例では、ビデオエンコーダ 2 0 (図 2) に関して説明したコード化パスとは概して逆の復号パスを実行し得る。動き補償ユニット 7 2 は、エンтроピー復号ユニット 7 0 から受信した動きベクトルに基づいて予測データを生成し得る。

30

【 0 1 2 0 】

ビデオデコード 3 0 は、ビデオエンコーダ 2 0 からコード化ビデオデータ (例えば、1 つ以上のマクロブロック、又は CU の TU) を受信するように構成され得る。本開示の技術によれば、一例として、ビデオデコード 3 0 は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオデコード 3 0 は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 1 次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 2 次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の 1 次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の 2 次元位置を符号化することのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成され得る。

40

【 0 1 2 1 】

一例として、ブロック内の 1 次元位置を符号化するために、エンтроピー復号ユニット 7 0 は、走査順によるブロック内の最初の係数で開始して走査順によるブロック内の最後

50

尾有意係数で終わり、走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する最後尾有意係数フラグの連続する系列を復号するように構成され得、最後尾有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が、走査順によるブロック内の最後尾有意係数であるか否かを指示する。エントロピー復号ユニット70は、ブロックに関連付けられる各係数について、系列に基づいて、係数が走査順によるブロック内の最後尾有意係数であるか否かを決定するように更に構成され得る。

【0122】

別の例として、ブロック内の2次元位置を符号化するために、エントロピー復号ユニット70は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置の水平座標を復号し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置の垂直座標を復号するように構成され得る。エントロピー復号ユニット70は、ブロックに関連付けられる各係数について、水平座標及び垂直座標に基づいて、係数が走査順によるブロック内の最後尾有意係数であるか否かを決定するように更に構成され得る。この例では、ブロックは第1のブロックであり得、走査順は第1の走査順であり得、エントロピー復号ユニット70は、第1のブロックに関連付けられる係数を第1の走査順に基づいて連続する系列に構成し、第2のブロックを生成するために、第2の走査順を使用して第2のブロックに系列をマッピングするように更に構成され得、第2のブロックは第1のブロックとは異なり、第2の走査順は第1の走査順とは異なる。エントロピー復号ユニット70は、第2のブロックに関連付けられる各係数について、第1のブロックに対する決定に基づいて、係数が第2の走査順による第2のブロック内の最後尾有意係数であるか否かを決定するように、また更に構成され得る。

【0123】

同じくこの例において、前に説明したように、水平座標及び垂直座標の各々は、1つ以上のピンから成る系列を備えるように二値化座標を備え得、水平座標及び垂直座標の各々を復号するために、エントロピー復号ユニット70は、それぞれの系列を復号するように構成され得る。例えば、1つ以上のピンから成る系列は、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、及び連結符号語のうちの1つを備え得る。

【0124】

一例として、切り捨て単項符号語は、それぞれの座標が所定の切り捨て値未満の値を有する場合には可変数の第1のシンボル(例えば、「1」)、ここで可変数は座標の値に対応し、続く第2のシンボル(例えば、「0」)を備え、ここで、第1のシンボルは第2のシンボルとは異なり、座標が切り捨て値以上の値を有する場合には、所定数の第1のシンボル、切り捨て値に対応する所定数を備える。

【0125】

別の例として、連結符号語は、第1の符号語(例えば、第1の符号化方法を使用して生成される符号語)と第2の符号語(例えば、第2の符号化方法を使用して生成される符号語)とを連結したものを備え得、第1の符号語は第2の符号語とは異なる。この例では、連結符号語は、ビデオデータブロックが十分に大きく、それによって、それぞれの座標を表すために単項符号語、又は切り捨て単項符号語を使用すると、連結符号語よりも多くのビットが必要になり得る場合に使用され得る。

【0126】

同じく前に説明したように、水平座標及び垂直座標を復号するために、エントロピー復号ユニット70は、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するように構成され得る。一例として、一方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するために、エントロピー復号ユニット70は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセスを実行するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは、他の座標に対応する系列の少なくとも1つのピンの値を含む。

【0127】

加えて、エントロピー復号ユニット70は、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号するように構成され得る。例えば、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの各々の少なくとも1つのピンは、標準符号化モードを使用して符号化されるピンを備え得、系列の各々の少なくとも1つのピンは、バイパス符号化モードを使用してコード化されるピンを備え得る。

【0128】

[0136]この例では、一方の座標に対応する系列の1つ以上のピン、及び他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンを復号するために、エントロピー復号ユニット70は、標準符号化モードを使用して符号化される一方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを復号し、その後、標準符号化モードを使用して符号化される他の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを復号し、続いて、バイパス符号化モードを使用して符号化される一方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを復号し、その後、バイパス符号化モードを使用して符号化される他方の座標に対応する系列の1つ以上のピンの少なくとも1つのピンを復号するように構成され得る。他の例では、エントロピー復号ユニット70は、バイパス符号化モードを使用して符号化される系列のピンをともに復号するように構成され得る。

10

【0129】

別の例として、有意係数位置情報を符号化するために、走査順は第1の走査順であり得、エントロピー復号ユニット70は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数で開始して走査順によるブロック内の最初の係数で終わり、第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々に対する有意係数フラグの連続する系列を復号するように構成され得、有意係数フラグの各々は、それぞれの係数が有意係数であるか否かを指示する。エントロピー復号ユニット70は、ブロックに関連付けられる各係数について、系列に基づいて、係数が有意係数であるか否かを決定するように更に構成され得る。

20

【0130】

別の例として、有意係数位置情報を符号化するために、エントロピー復号ユニット70は、走査順によるブロック内の最初の係数で開始して走査順によるブロック内の最後尾有意係数で終わり、走査順に従って進む、ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を1つ以上のグループに復号するように構成され得、1つ以上のグループの各々は1つ以上の係数を備える。この例では、1つ以上のグループの各々について、系列は、係数の1つ以上が全てゼロ値（即ち、非有意）係数であるか否かを指示するグループフラグを含む1つ以上のフラグと、係数の1つ以上の少なくとも1つが有意係数であるとき、それぞれの係数が有意係数であるか否かを指示する、係数の1つ以上の各々に対する有意係数フラグとを備え得る。エントロピー復号ユニット70は、ブロックに関連付けられる各係数について、系列に基づいて、係数が有意係数であるか否かを決定するように更に構成され得る。

30

【0131】

また別の例では、最後尾有意係数位置情報を符号化するために、及び、有意係数位置情報を符号化するために、エントロピー復号ユニット70は、エントロピー復号ユニット70が少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、CABACプロセス）を実行するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報のうちの一方を含む。一例として、水平座標及び垂直座標の各々に対応する1つ以上のピンから成る系列を復号するために、エントロピー復号ユニット70は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することによって系列の各ピンを復号するように構成され得、少なくとも1つのコンテキストは系列内のそれぞれのピンの位置を含む。前に説明したように、系列内のピンの位置は、ピンに対応するブロック内の位置

40

50

の行番号又は列番号に対応し得る。言い換えれば、ピンを符号化するのに使用されるコンテキストは、ピンに対応するx方向又はy方向におけるブロック内の位置であり得る。この例では、エントロピー復号ユニット70を説明したように構成することによって、エントロピー復号ユニット70が、例えば、より少ないビット数を使用することによって、他の方法を使用するときよりも効率的に情報を符号化することが可能になり得る。

【0132】

従って、本開示の技術は、エントロピー復号ユニット70が他のシステムと比較してより低い複雑度を有することを可能にし得、エントロピー復号ユニット70が、他の方法を使用するときよりも効率的に最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を符号化することを可能にし得る。このように、本開示の技術を使用すると、情報を含む符号化ビット

10

【0133】

動き補償ユニット72は、ビットストリーム中で受信された動きベクトルを使用して、メモリ82中の参照フレーム中の予測ブロックを識別し得る。イントラ予測モジュール74は、ビットストリーム中で受信したイントラ予測モードを使用して、空間的に隣接するブロックから予測ブロックを形成し得る。

【0134】

イントラ予測モジュール74は、例えば、隣接する、以前復号されたブロックの画素を使用して、コード化されたブロックをイントラ予測するためにコード化されたブロック

20

【0135】

逆量子化ユニット76は、ビットストリーム中で供給され、エントロピー復号ユニット70によって復号された量子化ブロック係数を逆量子化(inverse quantize)、即ち、逆量子化(de-quantize)する。逆量子化プロセスは、例えば、H.264復号規格によ

30

【0136】

逆変換モジュール78は、逆変換、例えば、逆DCI、逆整数変換、又は概念的に同様の逆変換プロセスを変換係数に適用して、画素領域において残差ブロックを生成する。動き補償ユニット72は動き補償ブロックを生成し、場合によっては、補間フィルタに基づいて補間を実行する。サブ画素精度をもつ動き推定に使用されるべき補間フィルタの識別子は、シンタックス要素中に含まれ得る。動き補償ユニット72は、ビデオブロックの

40

【0137】

動き補償ユニット72は、コード化されたブロックのシンタックス情報の幾つかを使用して、コード化ビデオシーケンスの(1つ以上の)フレームをコード化するために使用されるブロックのサイズと、符号化ビデオシーケンスのフレーム又はスライスの各ブロックがどのように区分されるかを記述するパーティション情報と、各パーティションがどのようにコード化されるかを示すモードと、各インターコード化ブロック又はパーティションのための1つ以上の参照フレーム(及び参照フレームリスト)と、コード化ビデオシーケ

50

ンスを復号するための他の情報とを決定する。

【0138】

イントラ予測モジュール74は、例えば、上述したように、隣接する、以前復号されたブロックの画素を使用して、コード化されたブロックをイントラ予測するために、符号化されたブロックのシンタックス情報を使用することもできる。

【0139】

[0146]加算器80は、残差ブロックを、動き補償ユニット72又はイントラ予測モジュール74によって生成される対応する予測ブロックと合計して、復号ブロックを形成する。必要に応じて、ブロックネスアーティファクトを除去するために、デブロッキングフィルタを適用して、復号ブロックをフィルタ処理することもできる。復号されたビデオブロックは、次いで、メモリ82に記憶され、メモリは、参照ブロックを後続の動き補償に供給し、また、(図1の表示装置32などの)表示装置上での提示のために復号されたビデオを生成する。

【0140】

このように、ビデオデコーダ30は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成されるビデオコードの一例を表し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオコードは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行するように構成される。

【0141】

図4A~図4Cは、ビデオデータブロック及び対応する有意係数位置情報及び最後尾有意係数位置情報の一例を示す概念図である。図4Aに示すように、ビデオデータブロック、例えば、マクロブロック、又はCUのTUは、量子化変換係数を含み得る。例えば、図4Aに示すように、ブロック400は、前に説明した予測、変換、及び量子化技術を使用して生成される量子化変換係数を含み得る。この例について、ブロック400は $2N \times 2N$ のサイズを有すると仮定し、ここでNは2に等しい。従って、同じく図4Aに示すように、ブロック400は 4×4 のサイズを有し、16個の量子化変換係数を含む。更に、ブロック400に関連付けられる走査順は、下記により詳細に説明する図5Aに示すようなジグザグ走査順であると仮定する。

【0142】

この例では、ジグザグ走査順によるブロック400内の最後尾有意係数は、ブロック400内の位置406に位置する「1」に等しい量子化変換係数である。他の例では、上述したように、ブロックはブロック400のサイズよりも小さいサイズを有してもよいし、又は大きいサイズを有してもよく、ブロック400よりも多い量子化変換係数を含んでもよいし、又は少ない量子化変換係数を含んでもよい。また他の例では、ブロック400に関連付けられる走査順は異なる走査順、例えば、水平走査順、垂直走査順、対角走査順、又は別の走査順であってもよい。

【0143】

図4Bは、有意係数フラグデータ、即ち、前に説明したようなマップ又はブロック形式で表される有意係数フラグの一例を示す。図4Bの例では、ブロック402は、図4Aに示されるブロック400に対応し得る。言い換えれば、ブロック402の有意係数フラグは、ブロック400の量子化変換係数に対応し得る。図4Bに示すように、ブロック402の「1」に等しい有意係数フラグは、ブロック400の有意係数に対応する。同様に、ブロック402の「0」に等しい有意係数フラグは、ブロック400のゼロ、又は非有意

10

20

30

40

50

係数に対応する。

【 0 1 4 4 】

この例では、ジグザグ走査順によるブロック 4 0 0 内の最後尾有意係数に対応するブロック 4 0 2 の有意係数フラグは、ブロック 4 0 2 内の位置 4 0 8 に位置する「 1 」に等しい有意係数フラグである。他の例では、有意係数又は非有意係数を指示するために使用される有意係数フラグの値は変化してもよい（例えば、「 0 」に等しい有意係数フラグが有意係数に対応してもよく、「 1 」に等しい有意係数フラグが非有意係数に対応してもよい）。

【 0 1 4 5 】

図 4 C は、最後尾有意係数フラグデータ、即ち、同じく前に説明したようなマップ又はブロック形式で表される最後尾有意係数フラグの一例を示す。図 4 C の例では、ブロック 4 0 4 は、それぞれ図 4 A 及び図 4 B に示されるブロック 4 0 0 及びブロック 4 0 2 に対応し得る。言い換えれば、ブロック 4 0 4 の最後尾有意係数フラグは、ブロック 4 0 0 の量子化変換係数及びブロック 4 0 2 の有意係数フラグに対応し得る。

【 0 1 4 6 】

図 4 C に示すように、ブロック 4 0 4 内の位置 4 1 0 に位置するブロック 4 0 4 の「 1 」に等しい最後尾有意係数フラグは、ブロック 4 0 0 の最後尾有意係数、及び、ジグザグ走査順によるブロック 4 0 2 の「 1 」に等しい有意係数フラグのうちのものに対応する。同様に、ブロック 4 0 4 の「 0 」に等しい最後尾有意係数フラグ（即ち、残りの全ての最後尾有意係数フラグ）は、ブロック 4 0 0 のゼロ、又は非有意係数、及び、ブロック 4 0 2 の「 1 」に等しい全ての有意係数フラグの、ジグザグ走査順によるそのような有意係数フラグの最後のもの以外のものに対応する。

【 0 1 4 7 】

走査順による最後尾有意係数を指示するのに使用される最後尾有意係数フラグの値は変化してもよい（例えば、「 0 」に等しい最後尾有意係数フラグが走査順による最後尾有意係数に対応してもよく、「 1 」に等しい最後尾有意係数フラグが残りの全ての係数に対応してもよい）。いずれの場合も、ブロック 4 0 2 の有意係数フラグ及びブロック 4 0 4 の最後尾有意係数フラグは、ブロック 4 0 0 の S M データと総称されることがある。

【 0 1 4 8 】

上述したように、ビデオデータブロックの有意係数位置情報は、ブロックに関連付けられる走査順を使用して、ブロックに対する有意係数フラグを、図 4 B に示すブロック 4 0 2 に示されるような 2 次元ブロック表現から、1 次元アレイに直列化することによって指示され得る。図 4 A ~ 図 4 B に示すブロック 4 0 0 ~ 4 0 2 の例において、再びジグザグ走査順を仮定して、ブロック 4 0 0 の有意係数位置情報は、ブロック 4 0 2 の有意係数フラグを 1 次元アレイに直列化することによって指示され得る。即ち、ブロック 4 0 0 の有意係数位置情報は、ジグザグ走査順によるブロック 4 0 2 の有意係数フラグのシーケンスを生成することによって指示され得る。

【 0 1 4 9 】

この例では、生成されるシーケンスは、ジグザグ走査順によるブロック 4 0 2 の最初の 6 つの有意係数フラグを表す値「 1 1 1 1 1 1 」に対応し得る。生成されるシーケンスは、ジグザグ走査順における最初のブロック位置（即ち、D C 位置）から開始して、ジグザグ走査順によるブロック 4 0 0 の最後尾有意係数に対応する（即ち、ブロック 4 0 4 の「 1 」に等しい最後尾有意係数フラグに対応する）ブロック位置で終わる、ブロック 4 0 0 内のブロック位置の範囲に対応する有意係数フラグを含んでもよいことに留意されたい。

【 0 1 5 0 】

同じく上述したように、本開示の技術によれば、ブロックの最後尾有意係数位置情報は、例えば、最後尾有意係数フラグを、ブロックに関連付けられる走査順を使用して、図 4 C に示すブロック 4 0 4 に示されるような 2 次元ブロック表現から、1 次元アレイに直列化することによって、ブロック内の最後尾有意係数位置を指示する 1 次元位置を使用して指示され得る。図 4 A ~ 図 4 C に示すブロック 4 0 0 ~ 4 0 4 の例において、再びジグザ

10

20

30

40

50

グ走査順を仮定して、ブロック400の最後尾有意係数位置情報は、ブロック404の最後尾有意係数フラグを1次元アレイに直列化することによって指示され得る。即ち、ブロック400の最後尾有意係数位置情報は、ジグザグ走査順によるブロック404の最後尾有意係数フラグのシーケンスを生成することによって指示され得る。この例では、生成されるシーケンスは、ジグザグ走査順によるブロック404の最初の6つの最後尾有意係数フラグを表す値「000001」に対応し得る。

【0151】

ここでも、生成されるシーケンスは、ジグザグ走査順における最初のブロック位置から開始して、ジグザグ走査順によるブロック400の最後尾有意係数に対応する（即ち、ブロック404の「1」に等しい最後尾有意係数フラグに対応する）ブロック位置で終わる、ブロック400内のブロック位置の範囲に対応する最後尾有意係数フラグを含んでもよいことに留意されたい。従って、この例では、ジグザグ走査順による「1」に等しい最後尾有意係数フラグに続く最後尾有意係数フラグは、シーケンス内に含まれない。概して、ビデオデータブロックに関連付けられる走査順に従って「1」に等しい最後尾有意係数フラグに続く最後尾有意係数フラグは、ブロックの最後尾有意係数位置情報を指示するためには必要とされないものであり得る。従って、幾つかの例では、これらのフラグは、情報を指示するのに使用される最後尾有意係数フラグの生成されるシーケンスから省かれる。

【0152】

上述したように、最後尾有意係数が走査順による最後のブロック位置（例えば、右下のブロック位置）内に位置する場合には、最後のブロック位置はブロックの最後尾有意係数を含むと推測され得るので、生成されるシーケンスはその位置に対応する最後尾有意係数フラグを含まない場合があることにも留意されたい。従って、この例では、生成されるシーケンスは、「0000000000000000」の値に対応し得、最後のブロック位置に対応する最後尾有意係数フラグはこのシーケンス内には含まれておらず、「1」に等しいと推測される。

【0153】

同じく上述したように、本開示の技術によれば、ブロックの最後尾有意係数位置情報は、2次元位置を使用して、例えば、ブロック内の最後尾有意係数位置を指示する水平座標及び垂直座標を使用して指示され得る。例えば、再び図4A～図4Cを参照すると、ブロック400の最後尾有意係数位置情報は、「2」に等しい水平座標及び「0」に等しい垂直座標を使用して指示され得る。この座標は、ブロック400内の位置406に対応し得、基準、即ち原点位置はDC位置であり、これは、両方とも「0」に等しい水平座標と垂直座標に対応する。前に説明したように、座標は単項符号語を使用して表され得る。この例では、水平座標は単項符号語「110」に対応し得、垂直座標は単項符号語「0」に対応し得る。

【0154】

いずれの場合も、最後尾有意係数フラグのシーケンス、又は、この場合は単項符号語として表される水平座標及び垂直座標として表される最後尾有意係数位置情報は、有意係数フラグのシーケンスとして表される、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化され得、それによって、情報を並列に符号化することが可能になり得、結果として符号化システムの複雑度が低くなり得る。同じく前に説明したように、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報は各々、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、CABACプロセス）を使用して符号化され得、少なくとも1つのコンテキストは、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報のうちの一方を含み得、それによって、例えば、少ない数のビットを使用して情報を符号化して、効率的な符号化が可能になり得る。

【0155】

このように、図2のビデオエンコーダ20及び/又は図3のビデオデコーダ30は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号

10

20

30

40

50

化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するために、ビデオコードは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行するように構成される。

【0156】

図5A～図5Cは、それぞれジグザグ走査順、水平走査順、及び垂直走査順を使用して走査されるビデオデータブロックの例を示す概念図である。図5A～図5Cに示すように、8×8ビデオデータブロック、例えば、マクロブロック、又はCUのTUは、円を用いて示されている、対応するブロック位置内の64個の量子化変換係数を含み得る。例えば、ブロック500～504は各々、前に説明した予測、変換、及び量子化技術を使用して生成される64個の量子化変換係数を含み得、やはり、各対応するブロック位置が円を用いて示されている。この例について、ブロック500～504は2N×2Nのサイズを有すると仮定し、ここでNは4に等しい。従って、ブロック500～504は8×8のサイズを有する。

10

【0157】

図5Aに示すように、ブロック500に関連付けられる走査順はジグザグ走査順である。ジグザグ走査順は、ブロック500の量子化変換係数を、図5Aにおける矢印によって指示されるような対角様式で走査する。同様に、図5B及び図5Cに示すように、ブロック502及び504に関連付けられる走査順は、それぞれ水平走査順及び垂直走査順である。同じく図5B及び図5Cにおける矢印によって指示されるように、水平走査順は、ブロック502の量子化変換係数を、水平線ごとに、又は「ラスタ」様式で走査し、一方で、垂直走査順は、ブロック504の量子化変換係数を、垂直線ごとに、又は「回転ラスタ」様式で走査する。

20

【0158】

他の例では、上述したように、ブロックはブロック500～504のサイズよりも小さいサイズを有してもよいし、又は大きいサイズを有してもよく、より多い若しくはより少ない量子化変換係数及び対応するブロック位置を含んでもよい。これらの例では、ブロックに関連付けられる走査順は、ブロックの量子化変換係数を、図5A～図5Cの8×8ブロック500～504の例において示したものと実質的に同様に走査し得、例えば、4×4ブロック、又は16×16ブロックが、前に説明した走査順のいずれかに従って走査されてもよい。

30

【0159】

前に説明したように、本開示の技術は、対角走査順と、ジグザグ、水平、垂直、及び/又は対角走査順の組合せである走査順と、部分的にジグザグ、部分的に水平、部分的に垂直、及び/又は部分的に対角である走査順とを含む、多様な他の走査順に対しても適用されてもよい。加えて、本開示の技術は、以前に符号化されたビデオデータブロック(例えば、現在符号化されているブロックと同じブロックサイズ又は符号化モードを有するブロック)に関連付けられる統計に基づいて、それ自体が適応的である走査順をも考慮し得る。例えば、適応型走査順は、場合によってはビデオデータブロックに関連付けられる走査順であり得る。

40

【0160】

このように、図2のビデオエンコーダ20及び/又は図3のビデオデコーダ30は、ブロックに関連付けられる走査順(例えば、それぞれ図5A～図5Cに示すジグザグ、水平、又は垂直走査順)によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化

50

するために、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 1 次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 2 次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の 1 次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の 2 次元位置を符号化することのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成され得る。

【0161】

図 6 A ~ 図 6 B は、ビデオデータブロックの最後尾有意係数位置情報の例を示す概念図である。図 4 A に関して上述したものと同様に、図 6 A に示すように、ブロック 600 は量子化変換係数を含み得る。この例では、再びジグザグ走査順によるブロック 600 の最後尾有意係数は、ブロック 600 内の位置 604 に位置する「1」に等しい量子化変換係数である。前に説明したように、本開示の技術によれば、ブロック 600 の最後尾有意係数位置情報は、水平座標及び垂直座標を備える 2 次元位置を使用して指示され得る。この例では、ブロック 600 の最後尾有意係数位置情報は、「2」に等しい水平座標及び「0」に等しい垂直座標を使用して指示され得る。この例では、水平座標は単項符号語「110」に対応し得、垂直座標は単項符号語「0」に対応し得る。

10

【0162】

図 6 B は、図 6 A のブロック 600 の係数を、ブロック 600 に関連付けられる走査順（例えば、ジグザグ走査順）に基づいて連続するシーケンスに構成し、シーケンスを水平走査順を使用してブロック 602 にマッピングすることによって生成される量子化変換係数のブロックの一例を示す。この例では、今回は水平走査順による、ブロック 602 の最後尾有意係数が、ブロック 602 内の位置 606 に位置する「1」に等しい量子化変換係数である。前に説明したように、本開示の技術によれば、ブロック 602 の最後尾有意係数位置情報は、水平座標及び垂直座標を備える 2 次元位置を使用して指示され得る。この例では、ブロック 602 の最後尾有意係数位置情報は、「1」に等しい水平座標及び「1」に等しい垂直座標を使用して指示され得、これらは各々単項符号語「10」に対応し得る。

20

【0163】

前に説明したように、ブロック 600 の係数を上述したようにブロック 602 にマッピングする結果として、ブロック 602 の最後尾有意係数位置情報の 1 つの座標の値が異なる結果として、他の座標の単項符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。加えて、同じく前に説明したように、符号語内の他の座標の単項符号語のピンの位置が異なる結果として、符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。即ち、ピンに対応するブロック 602 内の位置の行番号又は列番号が異なる結果として、ピンに対する確率推定値が異なることになり得る。従って、最後尾有意係数位置情報の一方の座標を、他方の座標を符号化した後に符号化するとき、一方の座標の単項符号語の各ピンは、少なくとも 1 つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス（例えば、C A B A C プロセス）を実行することによって符号化され得、少なくとも 1 つのコンテキストは、前に説明したような、単項符号語内のピンの位置、及び、前に符号化された他の座標の値を含み得る。他の例では、シーケンスは、異なる走査順、例えば、垂直走査順を使用してブロック 602 にマッピングされ得、その結果として、水平座標及び垂直座標が異なることになり得、水平座標及び垂直座標の単項符号語のピンに対する確率推定値が異なることになり得る。

30

40

【0164】

このように、図 2 のビデオエンコーダ 20 及び / 又は図 3 のビデオデコーダ 30 は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成され得、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情

50

報を符号化するために、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 1 次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の 2 次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の 1 次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の 2 次元位置を符号化することのうちの少なくとも 1 つを実行するように構成され得る。

【 0 1 6 5 】

図 7 は、ビデオデータブロックの最後尾有意係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報を符号化する前に符号化するための方法の一例を示す流れ図である。図 7 の技術は、一般に、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せのいずれで実施されようと、任意の処理ユニット又はプロセッサによって実行することができ、ソフトウェア又はファームウェアに実装されるとき、ソフトウェア又はファームウェアのための命令を実行するために、対応するハードウェアが提供され得る。例として、図 7 の技術は、ビデオエンコーダ 20 (図 1 及び図 2) 及び / 又はビデオデコーダ 30 (図 1 及び図 3) に関して説明するが、他の機器が同様の技術を実行するように構成され得ることを理解されたい。その上、図 7 に示されるステップは、本開示の技術から逸脱することなく、異なる順序で又は並行して実行されてもよく、追加のステップが追加されたり、幾つかのステップが省略されたりしてもよい。

【 0 1 6 6 】

最初に、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 が、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化するためのコンテキストを決定し得る (700) 。例えば、ブロックはマクロブロック、又は CU の TU であり得る。更に、前に説明したように、ブロックに関連付けられる走査順は、ジグザグ走査順、水平走査順、垂直走査順、又は別の走査順であり得る。同じく前に説明したように、最後尾有意係数位置情報は、最後尾有意係数フラグのシーケンス、又はブロック内の最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標として表され得る。同じく前に説明したように、最後尾有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストは、その情報自体であり得る。

【 0 1 6 7 】

ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、最後尾有意係数位置情報を更に符号化し得る (702) 。例えば、情報は、上述したように、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス (例えば、C A B A C プロセス) を実行することによって、ビデオエンコーダ 20 の場合は符号化され得、又はビデオデコーダ 30 の場合には復号され得る。情報が最後尾有意係数フラグのシーケンスとして表される例では、コンテキストモデルは、符号化されている最後尾有意係数フラグが走査順によるブロックの最後尾有意係数に対応する (例えば、最後尾有意係数フラグが「 0 」又は「 1 」に等しい) 確率を指示する確率推定値を含み得る。情報がブロック内の最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標を使用して表され、各座標が更に単項符号語として表される例では、コンテキストモデルは、符号化されている所与の座標の単項符号語のピンが特定の値 (例えば、「 0 」又は「 1 」) に等しい可能性を指示する確率推定値を含み得る。いずれの場合も、これらの確率推定値を使用して、ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 30 は、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセスを実行することによって最後尾有意係数位置情報を符号化し得る。

【 0 1 6 8 】

[0175] ビデオエンコーダ 20 及び / 又はビデオデコーダ 20 は更に、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化するためのコンテキストを決定し得る (704) 。前に説明したように、有意係数位置情報は、有意係数フラグのシーケンスとして表され

10

20

30

40

50

得る。同じく前に説明したようにコンテキストは、最後尾有意係数位置情報及び有意係数位置情報を含み得る。

【0169】

ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、有意係数位置情報を更に符号化し得る(706)。ここでも、情報は、上述したように、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、CABACプロセス)を実行することによって、ビデオエンコーダ20の場合はコード化され得、又はビデオデコーダ30の場合には復号され得る。この例では、符号化されている有意係数フラグがブロックの有意係数に対応する(例えば、有意係数フラグが「0」又は「1」に等しい)可能性を指示する確率推定値を含み得る。ここでも、これらの確率推定値を使用して、ビデオエンコーダ20及び/又はビデオデコーダ30は、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセスを実行することによって有意係数位置情報を符号化し得る。

10

【0170】

このように、図7の方法は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化する方法の一例を表し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化することは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを含む。

20

【0171】

図8は、ビデオデータブロックの最後尾有意係数位置情報を、ブロックの有意係数位置情報をコード化する前にコード化するための方法の一例を示す流れ図である。ここでも、図8の技術は、一般に、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せのいずれに実装されようと、任意の処理ユニット又はプロセッサによって実行することができ、ソフトウェア又はファームウェアに実装されるとき、ソフトウェア又はファームウェアのための命令を実行するために、対応するハードウェアが提供され得る。例として、図8の技術は、エントロピーコード化ユニット56(図2)に関して説明するが、他の機器が同様の技術を実行するように構成され得ることを理解されたい。その上、図8に示されるステップは、本開示の技術から逸脱することなく、異なる順序で又は並行して実行されてもよく、追加のステップが追加されたり、幾つかのステップが省略されたりしてもよい。

30

【0172】

最初に、エントロピーコード化ユニット56が、ビデオデータブロックを受信し得る(800)。例えば、ブロックはマクロブロック、又はCUのTUであり得る。エントロピーコード化ユニット56は更に、ブロックに関連付けられる走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報、即ち、ブロックの最後尾有意係数位置情報を求め得る(802)。上述したように、情報は、最後尾有意係数フラグのシーケンス、又はブロック内の最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標を備え得る。エントロピーコード化ユニット56は更に、最後尾有意係数位置をコード化するためのコンテキストを決定し得る(804)。例えば、コード化コンテキストは、最後尾有意係数位置情報自体を含み得る。エントロピーコード化ユニット56は更に、最後尾有意係数位置情報をコード化し得る(806)。例えば、情報は、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、CABACプロセス)を実行することによってコード化され得る。最終的に、エントロピーコード化ユニット56は、コード化された情報をビットストリームに出力し得る(808)。

40

50

【 0 1 7 3 】

エントロピーコード化ユニット56は更に、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報、即ち、ブロックの有意係数位置情報を求め得る(810)。上述したように、有意係数位置情報は、有意係数フラグのシーケンスを備え得る。エントロピーコード化ユニット56は更に、有意係数位置情報を符号化するためのコンテキストを決定し得る(812)。例えば、符号化コンテキストは、最後尾有意係数位置、及び有意係数位置情報自体を含み得る。エントロピーコード化ユニット56は更に、有意係数位置情報をコード化し得る(814)。例えば、情報は、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、CABACプロセス)を実行することによって符号化され得る。最終的に、エントロピーコード化ユニット56は、コード化された情報をビットストリームに出力し得る(816)。

10

【 0 1 7 4 】

このように、図8の方法は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化する方法の一例を表し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化することは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを含む。

20

【 0 1 7 5 】

図9は、ビデオデータブロックのコード化された最後尾有意係数位置情報を、ブロックのコード化された有意係数位置情報を復号する前に復号するための方法の一例を示す流れ図である。ここでも、図9の技術は、一般に、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの組合せのいずれに実装されようと、任意の処理ユニット又はプロセッサによって実行することができ、ソフトウェア又はファームウェアに実装されるとき、ソフトウェア又はファームウェアのための命令を実行するために、対応するハードウェアが提供され得る。例として、図9の技術は、エントロピー復号ユニット70(図3)に関して説明するが、他の機器が同様の技術を実行するように構成され得ることを理解されたい。その上、図9に示されるステップは、本開示の技術から逸脱することなく、異なる順序で又は並行して実行されてもよく、追加のステップが追加されたり、幾つかのステップが省略されたりしてもよい。

30

【 0 1 7 6 】

最初に、エントロピー復号ユニット70は、ビデオデータブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するコード化された情報、即ち、ブロックの最後尾有意係数位置情報を受信し得る(900)。ここでも、ブロックはマクロブロック、又はCUのTUであり得る。エントロピー復号ユニット70は更に、コード化された最後尾有意係数位置を復号するためのコンテキストを決定し得る(902)。例えば、復号コンテキストは、最後尾有意係数位置情報自体を含み得る。エントロピー復号ユニット70は更に、最後尾有意係数位置情報を復号し得る(904)。例えば、情報は、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、CABACプロセス)を実行することによって復号され得る。上述したように、復号された情報は、最後尾有意係数フラグのシーケンス、又はブロック内の最後尾有意係数位置の水平座標及び垂直座標を備え得る。

40

【 0 1 7 7 】

その後、エントロピー復号ユニット70は、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する符号化された情報、即ち、ブロックの有意係数位置情報を受信し得る(906)。エン

50

トローピー復号ユニット70は更に、コード化された有意係数位置を復号するためのコンテキストを決定し得る(908)。例えば、復号コンテキストは、最後尾有意係数位置情報、及び有意係数位置情報自体を含み得る。エントロピー復号ユニット70は更に、コード化された有意係数位置情報を復号し得る(910)。例えば、情報は、決定されたコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピー符号化プロセス(例えば、CABACプロセス)を実行することによって復号される。上述したように、復号された情報は、有意係数フラグのシーケンスを備え得る。最終的に、エントロピー復号ユニット70は、復号された最後尾有意係数位置情報及び復号された有意係数位置情報に基づいてブロックを復号し得る(912)。

【0178】

10

このように、図9の方法は、ブロックに関連付けられる走査順によるビデオデータブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を、ブロック内の他の有意係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化する方法の一例を表し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別する情報を符号化することは、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の1次元位置を符号化すること、走査順によるブロック内の最後尾有意係数の位置を識別するブロック内の2次元位置を符号化すること、及び、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、走査順によるブロック内の最後尾有意係数がその範囲内に位置する場合に、ブロック内の1次元位置を符号化し、そうでない場合に、ブロック内の2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを含む。

20

【0179】

1つ以上の例では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実施され得る。ソフトウェアで実装した場合、機能は、1つ以上の命令又はコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、又はコンピュータ可読媒体を介して送信され、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行され得る。コンピュータ可読媒体は、例えば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含むデータ記憶媒体又は通信媒体などの有形媒体に対応するコンピュータ可読記憶媒体を含み得る。このようにして、コンピュータ可読媒体は、概して、(1)非一時的である有形コンピュータ可読記憶媒体、若しくは(2)信号又は搬送波などの通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示

30

【0180】

限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、又は他の磁気ストレージ機器、フラッシュメモリ、又は命令若しくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。例えば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、又は赤外線、無線、及びマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、又は赤外線、無線、及びマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。但し、コンピュータ可読記憶媒体及びデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、又は他の一時媒体を含まないが、代わりに非一時的有形記憶媒体を対象とすることを理解されたい。本明細書で使用するディスク(disk)及びディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)及びブルーレイ(登録商標)ディスク(

40

50

disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光學的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。

【0181】

命令は、1つ以上のデジタル信号プロセッサ(DSP)などの1つ以上のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブル論理アレイ(FPGA)、又は他の等価な集積回路もしくはディスクリート論理回路によって実行され得る。従って、本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、前述の構造、又は本明細書で説明する技術の実装に好適な他の構造のいずれかを指す。更に、幾つかの態様では、本明細書で説明した機能は、コード化及び復号のために構成された専用のハードウェア及び/又はソフトウェアモジュール内に提供され得、あるいは複合コーデックに組み込まれ得る。また、本技術は、1つ以上の回路又は論理要素中に十分に実装され得る。

10

【0182】

本開示の技術は、ワイヤレスハンドセット、集積回路(IC)、又はICのセット(例えば、チップセット)を含む、多種多様な機器又は装置において実装され得る。本開示では、開示する技術を実行するように構成された機器の機能的態様を強調するために様々な構成要素、モジュール、又はユニットについて説明したが、それらの構成要素、モジュール、又はユニットを、必ずしも異なるハードウェアユニットによって実現する必要はない。むしろ、上記で説明したように、様々なユニットが、好適なソフトウェア及び/又はファームウェアとともに、上記で説明した1つ以上のプロセッサを含めて、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、又は相互動作ハードウェアユニットの集合によって与えられ得る。

20

【0183】

様々な例について説明した。これら及び他の例は以下の特許請求の範囲内に入る。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] ビデオコード化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数をコード化する方法であって、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化することを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化することは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の1次元位置を符号化することと、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化することと、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記ブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記範囲内に位置する場合に、前記ブロック内の前記1次元位置を符号化し、そうでない場合に、前記ブロック内の前記2次元位置を符号化することのうち少なくとも1つを含む、方法。

30

[2] 符号化はコード化を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置をコード化することは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを指示する最後尾係数フラグを生成することと、前記1つ以上の係数に対する前記最後尾係数フラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記系列をコード化することと、を備える、[1]に記載の方法。

40

[3] 符号化はコード化を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非

50

ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置をコード化することは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を求め、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を求め、前記水平座標及び前記垂直座標をコード化することと、を備える、[1]に記載の方法。

[4] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記方法は、第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することであって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、構成することと、前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記系列を前記第1のブロックにマッピングすることと、を更に備える、[3]に記載の方法。

10

[5] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々をコード化することは、前記座標が1つ以上のピンから成る系列を備えるように前記それぞれの座標を二値化することと、前記系列をコード化することとを備える、[3]に記載の方法。

[6] 前記1つ以上のピンから成る系列は、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、及び連結符号語のうちの1つを備える、[5]に記載の方法。

[7] 前記切り捨て単項符号語は、前記それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、可変数の第1のシンボル、前記座標の前記値に対応する変数、それに続く第2のシンボルを備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なり、前記座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、所定数の前記第1のシンボル、前記切り捨て値に対応する前記所定数を備える、[6]に記載の方法。

20

[8] 前記連結符号語は、前記第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、[6]に記載の方法。

[9] 前記系列の各ピンをコード化することは、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記系列内のそれぞれのピンの一部を含む、[5]に記載の方法。

[10] 前記水平座標及び前記垂直座標をコード化することは、前記座標のうちの一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化すること、を備える、[5]に記載の方法。

30

[11] 前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいてコード化することは、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[10]に記載の方法。

[12] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式でコード化することを更に備える、[5]に記載の方法。

40

[13] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの各々のうちの少なくとも1つのピンは、標準コード化モードを使用してコード化されるピンを備え、前記系列の各々のうちの少なくとも1つのピンは、バイパスコード化モードを使用してコード化されるピンを備え、前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンを前記インターリーブされた様式でコード化することは、前記標準コード化モードを使用してコード化される前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを、前記標準コード化モードを使用してコード化される前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンをコード化する前にコード化し、続いて、前記バイパスコード化モードを使

50

用してコード化される前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを、前記バイパスコード化モードを使用してコード化される前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを符号化する前にコード化すること、を備える、[12]に記載の方法。

[14] 前記走査順は第1の走査順を備え、符号化はコード化を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報をコード化することは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを示す有意係数フラグを生成することと、前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記系列をコード化することとを備える、[1]に記載の方法。

10

[15] 符号化はコード化を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報をコード化することは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、構成することと、前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することと、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、決定し、生成することと、前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記系列をコード化することと、を備える、[1]に記載の方法。

20

[16] 符号化は復号を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を復号することは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する最後尾係数フラグの連続する系列を復号することと、前記最後尾係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを指示する、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することと、を備える、[1]に記載の方法。

30

[17] 符号化は復号を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を復号することは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号することと、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することと、を備える、[1]に記載の方法。

40

[18] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記方法は、前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、第2のブロックを生成するために、前記系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングすることと、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、マッピングすることと、前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第

50

1のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを備える、[17]に記載の方法。

[19] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々は、1つ以上のピンから成る系列を備えるように二値化座標を備え、前記水平座標及び前記垂直座標の各々を復号することは、前記それぞれの系列を復号することを備える、[17]に記載の方法。

[20] 前記1つ以上のピンから成る系列は、単項符号語、切り捨て単項符号語、指数ゴロム符号語、及び連結符号語のうちの1つを備える、[19]に記載の方法。

[21] 前記切り捨て単項符号語は、前記それぞれの座標が所定の切り捨て値よりも低い値を有する場合は、可変数の第1のシンボル、前記座標の前記値に対応する変数、それに続く第2のシンボルを備え、前記第1のシンボルは前記第2のシンボルとは異なり、前記座標が前記切り捨て値以上の値を有する場合は、所定数の前記第1のシンボル、前記切り捨て値に対応する前記所定数を備える、[20]に記載の方法。

[22] 前記連結符号語は、前記第1の符号語及び第2の符号語を連結したものを備え、前記第1の符号語は前記第2の符号語とは異なる、[20]に記載の方法。

[23] 前記系列の各ピンを復号することは、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記系列内のそれぞれのピンの一部を含む、[19]に記載の方法。

[24] 前記水平座標及び前記垂直座標を復号することは、前記座標のうちの一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号すること、を備える、[19]に記載の方法。

[25] 前記座標のうちの一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号することは、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[24]に記載の方法。

[26] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号することを更に備える、[19]に記載の方法。

[27] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの各々のうちの少なくとも1つのピンは、標準コード化モードを使用して復号されるピンを備え、前記系列の各々のうちの少なくとも1つのピンは、バイパスコード化モードを使用して復号されるピンを備え、前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンを前記インターリーブされた様式で復号することは、前記標準コード化モードを使用して復号される前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを、前記標準コード化モードを使用して復号される前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを復号する前に復号し、続いて、前記バイパスコード化モードを使用して復号される前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを、前記バイパスコード化モードを使用して復号される前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンの前記少なくとも1つのピンを復号する前に復号すること、を備える、[26]に記載の方法。

[28] 前記走査順は第1の走査順を備え、符号化は復号を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記

10

20

30

40

50

ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することであって、前記有意係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを示す、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することと、を備える、[1]に記載の方法。

[29] 符号化は復号を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することであって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、復号することとを備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを示すグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含み、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号することは更に、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定すること、を備える、[1]に記載の方法。

10

[30] 前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化すること、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化することは、各々、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行することを備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報のうちの一方を含む、[1]に記載の方法。

20

[31] ビデオコード化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための装置であって、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するように構成されるビデオコードを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記ビデオコードは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の1次元位置を符号化すること、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化すること、及び

30

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記ブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記範囲内に位置する場合に、前記ブロック内の前記1次元位置を符号化し、そうでない場合に、前記ブロック内の前記2次元位置を符号化することのうちの少なくとも1つを実行するように構成される、装置。

40

[32] 前記ビデオコードはエントロピー符号化ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を符号化するために、前記エントロピー符号化ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを指示する最後尾係数フラグを生成し、前記1つ以上の係数に対する前記最後尾係数フラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成し、前記

50

系列を符号化するように構成される、[3 1]に記載の装置。

[3 3] 前記ビデオコダはエン트로ピーコード化ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を求め、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を求め、前記水平座標及び前記垂直座標をコード化するように構成される、[3 1]に記載の装置。

[3 4] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記エン트로ピーコード化ユニットは、第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することであって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、構成することと、前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記系列を前記第1のブロックにマッピングすることを行うように更に構成される、[3 3]に記載の装置。

[3 5] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々をコード化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記座標が1つ以上のピンから成る系列を備えるように前記それぞれの座標を二値化し、前記系列をコード化するように構成される、[3 3]に記載の装置。

[3 6] 前記水平座標及び前記垂直座標をコード化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記座標のうち的一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化するように構成される、[3 5]に記載の装置。

[3 7] 前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて符号化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記エン트로ピーコード化ユニットが、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エン트로ピーコード化プロセスを実行するように構成され、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[3 6]に記載の装置。

[3 8] 前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で符号化するように更に構成される、[3 5]に記載の装置。

[3 9] 前記ビデオコダはエン트로ピーコード化ユニットを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを示す有意係数フラグを生成し、前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成し、前記系列を符号化するように構成される、[3 1]に記載の装置。

[4 0] 前記ビデオコダはエン트로ピーコード化ユニットを備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記エン트로ピーコード化ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することであって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、構成することと、前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することであって、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを示すグループフラグを含み

10

20

30

40

50

、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを示す、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、決定し、生成することと、前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記系列をコード化することとを行うように構成される、[31]に記載の装置。

[41] 前記ビデオコードはエントロピー復号ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を符号化するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する最後尾係数フラグの連続する系列を復号することと、前記最後尾係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを示す、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行うように構成される、[31]に記載の装置。

[42] 前記ビデオコードはエントロピー復号ユニットを備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号し、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号し、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するように構成される、[31]に記載の装置。

[43] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記エントロピー復号ユニットは、前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、第2のブロックを生成するために、前記系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングすることと、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、マッピングすることと、前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第1のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行うように更に構成される、[42]に記載の装置。

[44] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々は、1つ以上のピンから成る系列を備えるように二値化座標を備え、前記水平座標及び前記垂直座標の各々を復号するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記それぞれの系列を復号するように構成される、[42]に記載の装置。

[45] 前記水平座標及び前記垂直座標を復号するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記座標のうち的一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するように構成される、[44]に記載の装置。

[46] 前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記エントロピー復号ユニットが、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行するように構成され、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[45]に記載の装置。

[47] 前記エントロピー復号ユニットは、前記一方の座標に対応する前記系列の前

10

20

30

40

50

記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号するように更に構成される、[44]に記載の装置。

[48] 前記ビデオコードはエントロピー復号ユニットを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することによって、前記有意係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを示す、復号すること、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することを行うように構成される、[31]に記載の装置。

10

[49] 前記ビデオコードはエントロピー復号ユニットを備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記エントロピー復号ユニットは、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することによって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを示すグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを示す、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、復号すること、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することを行うように構成される、[31]に記載の装置。

20

[50] 前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化し、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するために、前記ビデオコードは、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行するように構成され、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報のうちの一方を含む、[31]に記載の装置。

30

[51] 前記装置は、集積回路と、マイクロプロセッサと、前記ビデオコードを含むワイヤレス通信装置と、のうちの少なくとも1つを備える、[31]に記載の装置。

[52] ビデオコード化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化するための装置であって、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化するための手段を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の1次元位置を符号化するための手段と、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化するための手段と、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記ブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記範囲内に位置する場合に、前記ブロック内の前記1次元位置を符号化し、そうでない場合に、前記ブロック内の前記2次元位置を符号化するための手段と、のうちの少なくとも1つを含む、装置。

40

[53] 符号化は符号化を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非

50

ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を符号化するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを指示する最後尾係数フラグを生成するための手段と、前記1つ以上の係数に対する前記最後尾係数フラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、前記系列を符号化するための手段と、を備える、[52]に記載の装置。

[54] 符号化はコード化を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置をコード化するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を求めるための手段と、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を求めるための手段と、前記水平座標及び前記垂直座標をコード化するための手段と、を備える、[52]に記載の装置。

[55] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記装置は、第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段であって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、構成するための手段と、前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記系列を前記第1のブロックにマッピングするための手段と、を更に備える、[54]に記載の装置。

[56] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々をコード化するための前記手段は、前記座標が1つ以上のピンから成る系列を備えるように前記それぞれの座標を二値化するための手段と、前記系列をコード化するための手段とを備える、[54]に記載の装置。

[57] 前記水平座標及び前記垂直座標をコード化するための前記手段は、前記座標のうちの一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化するための手段を備える、[56]に記載の装置。

[58] 前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいてコード化するための前記手段は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用するための手段を含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行するための手段を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[57]に記載の装置。

[59] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式でコード化するための手段を更に備える、[56]に記載の装置。

[60] 前記走査順は第1の走査順を備え、符号化はコード化を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報をコード化するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する有意係数フラグを生成するための手段と、前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、前記系列をコード化するための手段とを備える、[52]に記載の装置。

[61] 符号化はコード化を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報をコード化するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック

10

20

30

40

50

内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成するための手段であって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、構成するための手段と、前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成するための手段であって、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、決定し、生成するための手段と、前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、前記系列をコード化するための手段と、を備える、[52]に記載の装置。

[62] 符号化は復号を備え、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を復号するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する最後尾係数フラグの連続する系列を復号するための手段であって、前記最後尾係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを示す、復号するための手段と、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段と、を備える、[52]に記載の装置。

[63] 符号化は復号を備え、前記ブロック内の前記2次元位置を復号するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号するための手段と、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号するための手段と、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを備える、[52]に記載の装置。

[64] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記装置は、前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成するための手段と、第2のブロックを生成するために、前記系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングするための手段であって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、マッピングするための手段と、前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第1のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段とを更に備える、[63]に記載の装置。

[65] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々は、1つ以上のピンから成る系列を備えるように二値化座標を備え、前記水平座標及び前記垂直座標の各々を復号するための前記手段は、前記それぞれの系列を復号するための手段を備える、[63]に記載の装置。

[66] 前記水平座標及び前記垂直座標を復号するための前記手段は、前記座標のうちの一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号するための手段を備える、[65]に記載の装置。

[67] 前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号するための前記手段は、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用するための手段を含むコンテキスト適応型エントロピーコー

10

20

30

40

50

ド化プロセスを実行するための手段を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[66]に記載の装置。

[68] 前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号するための手段を更に備える、[65]に記載の装置。

[69] 前記走査順は第1の走査順を備え、符号化は復号を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号するための手段であって、前記有意係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを決定し、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、復号するための手段と、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段と、を備える、[52]に記載の装置。

[70] 符号化は復号を備え、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を復号するための前記手段は、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号するための手段であって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを示す、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、復号するための手段と、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定するための手段と
を備える、[52]に記載の装置。

[71] 前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための前記手段、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化するための前記手段は、各々、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用するための手段を含む、コンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行するための手段を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報のうち的一方を含む、[52]に記載の装置。

[72] 実行されるとプロセッサにビデオコード化プロセス中にビデオデータブロックに関連付けられる係数を符号化させる命令を備えるコンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令は前記プロセッサに、前記ブロックに関連付けられる走査順に従って前記ブロック内の最後の非ゼロ係数の位置を識別する情報を、前記ブロック内の他の非ゼロ係数の位置を識別する情報を符号化する前に符号化させ、前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の1次元位置を符号化すること、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の2次元位置を符号化すること、及び

前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数が前記ブロック内の位置の或る範囲内に位置するか否かを示すフラグを符号化し、前記走査順に従って前記ブロック

10

20

30

40

50

内の前記最後の非ゼロ係数が前記範囲内に位置する場合に、前記ブロック内の前記1次元位置を符号化し、そうでない場合に、前記ブロック内の前記2次元位置を符号化すること、のうちの少なくとも1つを実行するように構成される、コンピュータ可読記憶媒体。

[73] 前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を符号化させる命令は、前記プロセッサに、前記1次元位置を符号化させる命令を備え、前記命令はプロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定させ、前記係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを示す最後尾係数フラグを生成させ、前記1つ以上の係数に対する前記最後尾係数フラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成させ、前記系列をコード化させる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

10

[74] 前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化させる命令は、前記プロセッサに、前記2次元位置をコード化させる命令を備え、前記命令はプロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を求めさせ、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を求めさせ、前記水平座標及び前記垂直座標をコード化させる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

20

[75] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記コンピュータ可読記憶媒体は、前記プロセッサに、第2のブロックに関連付けられる係数を、第2の走査順に基づいて連続する系列に構成することであって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、構成することと、前記第1のブロックを生成するために、前記第1の走査順を使用して前記系列を前記第1のブロックにマッピングすることとを行わせる命令を更に備える、[74]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[76] 前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標の各々をコード化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記座標が1つ以上のピンから成る系列を備えるように前記それぞれの座標を二値化させる命令と、前記プロセッサに、前記系列をコード化させる命令とを備える、[74]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

[77] 前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標をコード化させる前記命令は、前記プロセッサに、前記座標のうち的一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいてコード化させる命令を備える、[76]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[78] 前記プロセッサに、前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいてコード化させる命令は、前記プロセッサに、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エントロピーコード化プロセスを実行させる命令を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[77]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

40

[79] 前記プロセッサに、前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式でコード化させる命令を更に備える、[76]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[80] 前記走査順は第1の走査順を備え、前記プロセッサに、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報をコード化させる前記命令は、前記プロ

50

セッサに前記情報をコード化させる命令を備え、前記命令は前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数の各々について、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定させ、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを示す有意係数フラグを生成させ、前記1つ以上の係数に対する前記有意係数フラグを、前記第2の走査順に基づいて連続する系列に構成させ、前記系列をコード化させる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[81] 前記プロセッサに、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに前記情報をコード化させる命令を備え、前記命令は前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数を1つ以上のグループに構成することであって、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備える、構成することと、前記1つ以上のグループの各々について、前記係数の前記1つ以上が非ゼロ係数であるか否かを決定し、1つ以上のフラグを生成することであって、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、決定し、生成することと、前記1つ以上のグループに対する前記1つ以上のフラグを、前記走査順に基づいて連続する系列に構成することと、前記系列をコード化することとを行わせる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[82] 前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記1次元位置を符号化させる命令は、前記プロセッサに、前記1次元位置を復号させる命令を備え、前記命令はプロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する最後尾係数フラグの連続する系列を復号することであって、前記最後尾係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを示す、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[83] 前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記ブロック内の前記2次元位置を符号化させる命令は、前記プロセッサに、前記2次元位置を復号させる命令を備え、前記命令はプロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の水平座標を復号させ、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置の垂直座標を復号させ、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記水平座標及び前記垂直座標に基づいて、前記係数が前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否かを決定させる、[72]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[84] 前記ブロックは第1のブロックを備え、前記走査順は第1の走査順を備え、前記コンピュータ可読記憶媒体は、前記プロセッサに、前記第1のブロックに関連付けられる前記係数を、前記第1の走査順に基づいて連続する系列に構成することと、第2のブロックを生成するために、前記系列を第2の走査順を使用して前記第2のブロックにマッピングすることであって、前記第2のブロックは前記第1のブロックとは異なり、前記第2の走査順は前記第1の走査順とは異なる、マッピングすることと、前記第2のブロックに関連付けられる各係数について、前記第1のブロックに関する決定に基づいて、前記係数が前記第2の走査順に従って前記第2のブロック内の前記最後の非ゼロ係数であるか否

10

20

30

40

50

かを決定することとを行わせる命令を更に備える、[8 3]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[8 5] 前記水平座標及び前記垂直座標の各々は、1つ以上のピンから成る系列を備えるように二値化座標を備え、前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標の各々を復号させる前記命令は、前記プロセッサに、前記それぞれの系列を復号させる命令を備える、[8 3]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[8 6] 前記プロセッサに、前記水平座標及び前記垂直座標を復号させる前記命令は、前記プロセッサに、前記座標のうち的一方に対応する、前記系列の少なくとも1つのピンを、他方の座標に対応する前記系列の少なくとも1つのピンの値に少なくとも部分的に基づいて復号させる命令を備える、[8 5]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[8 7] 前記プロセッサに、前記座標のうちの前記一方に対応する、前記系列の前記少なくとも1つのピンを、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値に少なくとも部分的に基づいて復号させる命令は、前記プロセッサに、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含むコンテキスト適応型エン트로ピーコード化プロセスを実行させる命令を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記他方の座標に対応する前記系列の前記少なくとも1つのピンの前記値を含む、[8 6]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[8 8] 前記プロセッサに、前記一方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピン、及び前記他方の座標に対応する前記系列の前記1つ以上のピンをインターリーブされた様式で復号させる命令を更に備える、[8 5]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[8 9] 前記走査順は第1の走査順を備え、前記プロセッサに、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに前記情報を復号させる命令を備え、前記命令は前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で終わり、前記第1の走査順に対して逆の第2の走査順に従って進む、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対する有意係数フラグの連続する系列を復号することと、前記有意係数フラグの各々は、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる、[7 2]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[9 0] 前記プロセッサに、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、前記プロセッサに前記情報を復号させる命令を備え、前記命令は前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の最初の係数で開始して前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数で終わり、前記走査順に従って進む、1つ以上のグループに構成される、前記ブロックに関連付けられる1つ以上の係数に対するフラグの連続する系列を復号することと、前記1つ以上のグループの各々は前記係数の1つ以上を備え、前記1つ以上のグループの各々について、前記系列は1つ以上のフラグを備え、前記1つ以上のフラグは、前記係数の前記1つ以上が全てゼロ値係数であるか否かを指示するグループフラグを含み、前記係数の前記1つ以上の少なくとも1つが非ゼロ係数であるとき、前記1つ以上のフラグは、前記それぞれの係数が非ゼロ係数であるか否かを指示する、前記係数の前記1つ以上の各々に対する有意係数フラグを更に含む、復号することと、前記ブロックに関連付けられる各係数について、前記系列に基づいて、前記係数が非ゼロ係数であるか否かを決定することとを行わせる、[7 2]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

[9 1] 前記プロセッサに、前記走査順に従って前記ブロック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令、及び、前記プロセッサに、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報を符号化させる前記命令は、各々、前記プロセッサに、少なくとも1つのコンテキストに基づくコンテキストモデルを適用することを含む、コンテキスト適応型エン트로ピーコード化プロセスを実行させる命令を備え、前記少なくとも1つのコンテキストは、前記走査順に従って前記プロ

10

20

30

40

50

ック内の前記最後の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報、及び、前記ブロック内の前記他の非ゼロ係数の前記位置を識別する前記情報のうち的一方を含む、[7 2]に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【 図 1 】

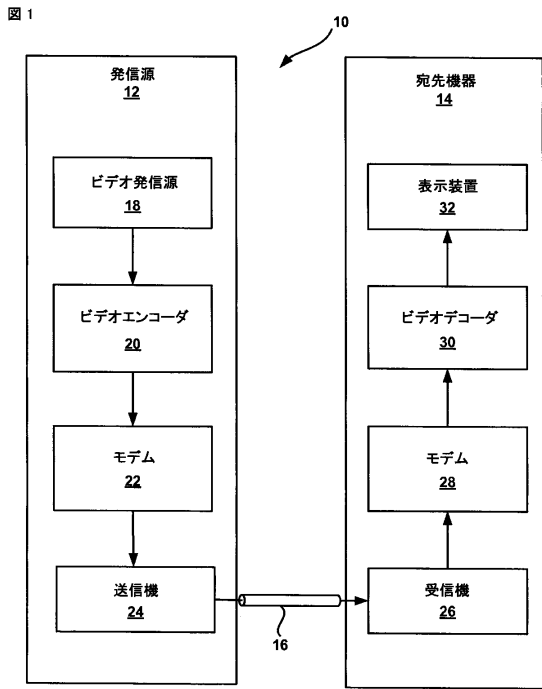


FIG. 1

【 図 2 】

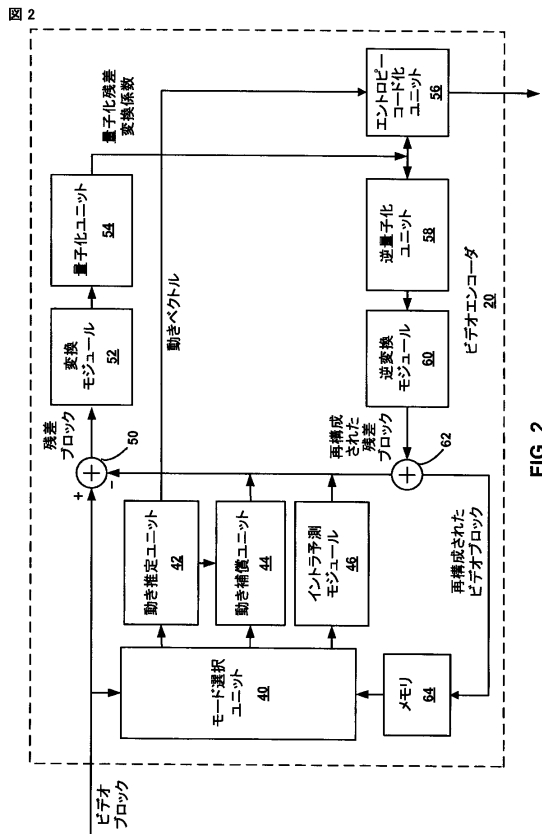


FIG. 2

【 図 3 】

図 3

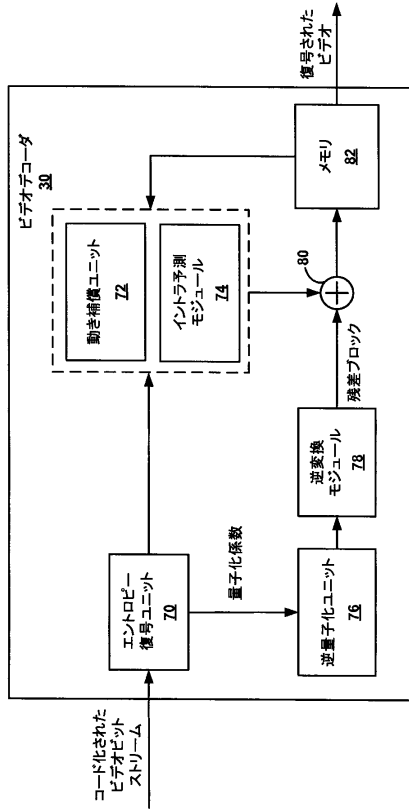


FIG. 3

【 図 4 A 】

図 4A

400

6	2	406 1	0
3	3	0	0
1	0	0	0
0	0	0	0

FIG. 4A

【 図 4 B 】

図 4B

402

1	1	408 1	0
1	1	0	0
1	0	0	0
0	0	0	0

FIG. 4B

【 図 4 C 】

図 4C

404

0	0	410 1	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

FIG. 4C

【 図 5 B 】

図 5B

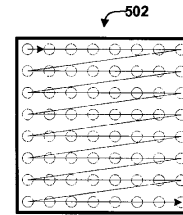


FIG. 5B

【 図 5 A 】

図 5A

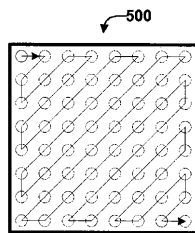


FIG. 5A

【 図 5 C 】

図 5C

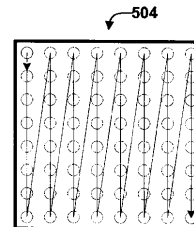


FIG. 5C

【 図 6 A 】

図 6A

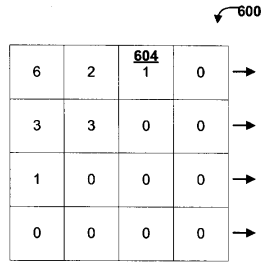


FIG. 6A

【 図 6 B 】

図 6B

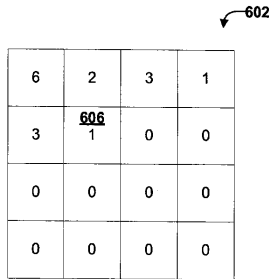


FIG. 6B

【 図 7 】

図 7

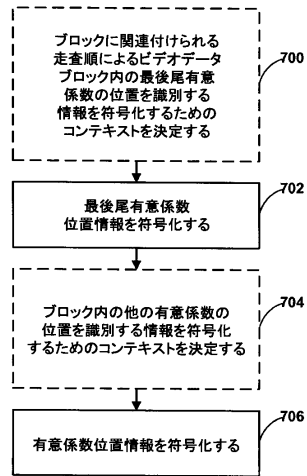


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

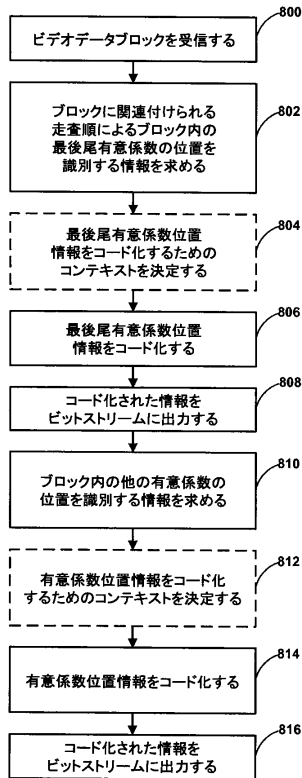


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

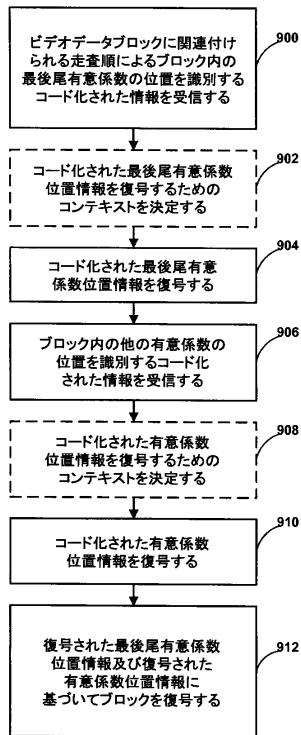


FIG. 9

 フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 ソール・ロジャルス、ジョエル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ジョシ、ラジャン・ラックスマン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 カークゼウィックズ、マルタ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

審査官 岩井 健二

- (56)参考文献 特表2005-530375(JP,A)
国際公開第2012/005551(WO,A2)
国際公開第2011/128268(WO,A1)
国際公開第2011/053020(WO,A2)
国際公開第2010/018138(WO,A1)
Thomas Davies et al., Suggestion for a Test Model, Joint Collaborative Team on Video C
oding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 1st Meeting: Dresden, DE
, 2010年 4月, JCTVC-A033, pp.1,21-29
Madhukar Budagavi and Mehmet Umut Demircin, Parallel Context Processing techniques for
high coding efficiency entropy coding in HEVC, Joint Collaborative Team on Video Codi
ng (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 2nd Meeting: Geneva, CH, 2
010年 7月, JCTVC-B088_r1, p.1-11

Madhukar Budagavi, TE8: TI Parallel context processing (PCP) proposal, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 3rd Meeting: Guangzhou, CN, 2010年10月, JCTVC-C062, pp.1-7

Sunil Lee et al., Efficient coefficient coding method for large transform in VLC mode, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 3rd Meeting: Guangzhou, CN, 2010年10月, JCTVC-C210, pp.1-6

J. Sole et al., Parallel Context Processing for the significance map in high coding efficiency, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 4th Meeting: Daegu, KR, 2011年1月, JCTVC-D262, pp.1-4

J. Sole et al., CE11: Parallel Context Processing for the significance map in high coding efficiency, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 5th Meeting: Geneva, CH, 2011年3月, JCTVC-E338, pp.1-5

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98