

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-519246

(P2014-519246A)

(43) 公表日 平成26年8月7日 (2014. 8. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO 4 N 19/115 (2014. 01)</b>	HO 4 N 19/115	5 C 1 5 9
<b>HO 4 N 19/152 (2014. 01)</b>	HO 4 N 19/152	
<b>HO 4 N 19/174 (2014. 01)</b>	HO 4 N 19/174	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

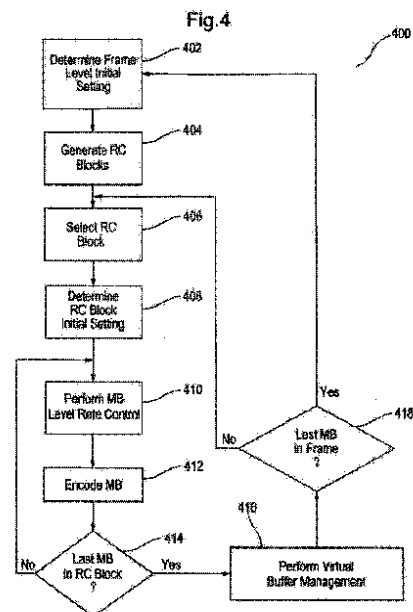
(21) 出願番号 特願2014-509498 (P2014-509498) (86) (22) 出願日 平成24年5月4日 (2012. 5. 4) (85) 翻訳文提出日 平成25年12月2日 (2013. 12. 2) (86) 国際出願番号 PCT/US2012/036646 (87) 国際公開番号 W02012/151548 (87) 国際公開日 平成24年11月8日 (2012. 11. 8) (31) 優先権主張番号 13/067, 051 (32) 優先日 平成23年5月4日 (2011. 5. 4) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 510106979 カビウム・インコーポレイテッド CAVIUM, INC. アメリカ合衆国、95131 カリフォル ニア州、サン・ノゼ、ノース・ファース ト・ストリート、2315 (74) 代理人 100078282 弁理士 山本 秀策 (74) 代理人 100113413 弁理士 森下 夏樹 (74) 代理人 100181674 弁理士 飯田 貴敏 (74) 代理人 100181641 弁理士 石川 大輔
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小待ち時間レート制御システムおよび方法

## (57) 【要約】

ビデオ伝送システム内のエンコーダは、サブフレームレベルにおいてビット配分を制御する。フレームは、レート制御ブロックとして知られるより小さいブロックに分割される。レート制御ブロックは、ビット配分のための基本単位として使用される。このビット配分は、システムによって所望される標的ビットレートを達成し、待ち時間制約を満たす。エンコーダは、画像フレームの1つ以上のスライスを使用して、レート制御ブロックを生成するためのスライスパーティショニング能力を使用する。この特徴は、デコーダがレート制御ブロックを独立してデコードすることを可能にし、各レート制御ブロックのためのエンコードされたデータサイズが配分されることを保証する。エンコーダはまた、バッファに対するオーバーフロー条件を検出し、画像フレームがインターフレームまたはイントラフレームであるか否かに基づいて、オーバーフロー条件を回避するための動作を行う。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ビデオ伝送システム内の画像フレームをエンコードするための方法であって、該方法は、

該画像フレームのレート制御ブロックを選択することであって、該レート制御ブロックは、複数のマクロブロックを含む、選択することと、

レート制御ブロック設定を決定することであって、それにより、ビットレートを配分する、決定することと、

該ビットレートに従って、該レート制御ブロックの該複数のマクロブロックをエンコードすることと、

を含む、方法。

10

**【請求項 2】**

前記決定するステップは、前記レート制御ブロックのサイズに対応する前記レート制御ブロック設定を含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記ビットレートに従って、前記ビデオ伝送システム内のバッファのサイズを設定することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記画像フレームを複数のレート制御ブロックにパーティショニングすることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

マクロブロックレベルレート制御を行うことをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

バッファが、前記エンコードされた複数のマクロブロックのサイズに起因してオーバーフロー状態にあるか否かを決定することをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記マクロブロックレベルレート制御を行うことは、先行フレームのマクロブロックを複製することを含む、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記マクロブロックレベルレート制御を行うことは、マクロブロック残余の部分をイントラフレームマクロブロックから除去することを含む、請求項 5 に記載の方法。

30

**【請求項 9】**

ビデオ伝送エンコーディングシステムであって、該システムは、

画像フレーム内のレート制御ブロックが該画像フレームからの整数個のスライスから構成されることを保証するスライスパーティショナであって、該レート制御ブロックは、複数のマクロブロックを含む、スライスパーティショナと、

該レート制御ブロックのための該複数のマクロブロックをエンコードするエンコーダと各レート制御ブロックのためのエンコードされたデータを記憶するバッファと

を備え、

該ビデオ伝送システムのためのビットレートおよび該バッファのサイズは、該レート制御ブロックのためのパラメータに従って設定される、システム。

40

**【請求項 10】**

前記ビットレートおよび前記バッファのサイズを設定するパラメータは、前記レート制御ブロックのサイズに関連する、請求項 9 に記載のビデオ伝送エンコーディングシステム。

**【請求項 11】**

前記スライスパーティショナは、前記画像フレームから複数のレート制御ブロックを生成する、請求項 9 に記載のビデオ伝送エンコーディングシステム。

**【請求項 12】**

前記エンコーダは、前記バッファがオーバーフロー状態にあるとき、マクロブロックレ

50

ベルレート制御を行うように構成される、請求項 9 に記載のビデオ伝送エンコーディングシステム。

【請求項 13】

前記ビットレートを使用して、前記レート制御ブロックの前記複数のマクロブロックをデコードするデコーダをさらに備える、請求項 9 に記載のビデオ伝送エンコーディングシステム。

【請求項 14】

ビデオ伝送内の画像フレームをエンコードするための方法であって、該方法は、  
1 つのレート制御ブロックを複数のレート制御ブロックから選択することと、  
該レート制御ブロックの初期設定を決定することと、  
該レート制御のエンコードされたデータを受信するバッファに対するサイズを設定することと、  
該バッファのサイズに対応するビットレートに従って、該レート制御ブロック内の複数のマクロブロックをエンコードすることと  
を含む、方法。

【請求項 15】

前記画像フレームを前記複数のレート制御ブロックにパーティショニングすることをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記バッファに対するオーバーフロー条件を決定することと、前記画像フレームがインタラフレームであるか否かに基づいて該オーバーフロー条件を回避する動作を行うこととをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記レート制御ブロックの最後のマクロブロックがエンコードされるとき、新しいレート制御ブロックを選択することをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記新しいレート制御ブロックの初期設定に従って、前記バッファのサイズおよび前記ビットレートを設定することをさらに含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記レート制御ブロックは、前記画像フレームの 1 つ以上のスライスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記レート制御ブロックは、前記画像フレームの 1 つ以上のスライスを含む、請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク上でビデオ信号を転送することに関する。より具体的には、本発明は、小さい待ち時間制約を有するネットワーク上で複雑なビデオ信号を送信および受信することに関する。

【背景技術】

【0002】

公知のビデオ伝送 / 受信システムでは、デジタルメディアサーバからのデータコンテンツは、エンコードおよび送信され、デジタルメディアレンダラ上での再生のためにデコードされる。しかしながら、ビデオコンテンツは、経時的に変化するので、非常に複雑であり得る。複雑さが変化するにつれて、コンテンツの高品質伝送のために必要とされるビットレートも変化する。所与の圧縮品質レベルに対して、ビデオデータの複雑さは、データをエンコードするための、より高いビットレートをもたらす。しかしながら、ネットワークの容量は、経時的に一定のままであり得、ビデオデータの複雑さもビットレートの増加によっては変化しない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

ビデオエンコーダにおけるこのビットレート変動に対応するために、常に、レート制御がネットワーク上の一定ビットレートを作成するために使用される。一定ビットレートは、場面が変化するとき、あるいはビデオが多く動きまたは微細な特徴を捕捉するとき等、ビデオの複雑さが劇的に変化するときでも、データの伝送に対して引き続き有効である。レート制御は、ビデオ再生品質を可能な限り安定状態に維持しようとする。レート制御は、品質安定性と一定ビットレート要件との間の妥協を試みる。

## 【 0 0 0 4 】

公知のシステムは、レート制御の限界に起因して、伝送に先立ってデータをバッファし、ネットワークの容量によって適用される制約を満たす。エンコードされたデータは、瞬間ビデオエンコーダビットレートが、ネットワークの容量よりも高いかまたは低い可能性があるが、ネットワークへ送信されるバッファされたデータの速度が、常にネットワーク容量以下であるようにバッファされる。ビットレートは、実質的にネットワーク容量を超えて増加するので、公知のシステムは、より大きなバッファを実装し、それらの可能性として考えられる大幅な増加に対応する。しかしながら、より大きなバッファは、データの伝送に待ち時間を導入し、その結果、遅延が生じる。

10

## 【 0 0 0 5 】

例えば、公知のシステムは、ネットワークを横断してデータを伝送する前に、エンコーディング後、複数のフレームをバッファし得る。大バッファサイズは、システム内に大きい待ち時間をもたらす。いくつかの用途では、この待ち時間は、容認不可能である。リアルタイムビデオ再生および双方向用途は、大きい待ち時間を被ることはできず、したがって、複雑なビデオ伝送に対処するために、バッファサイズを単に増加させることはできない。実際、いくつかの用途は、ネットワーク内でいかなる顕著な待ち時間も可能にできない。したがって、バッファサイズは、待ち時間を低減させるように最小化され得るが、システムは、複雑なデータによるビットレート変動増加に対処することが不可能であり得る。

20

## 【 発明の概要 】

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の実施形態は、ネットワーク内の単一フレームの持続時間を下回る伝送待ち時間を要求するシナリオに対して、ビデオエンコーダ出力ビットストリームレートを制御する。本発明の実施形態は、複雑なビデオデータエンコーディングによるビットレート増加に対処するために、大きなバッファを実装せず、代わりに、エンコーディングを小さい待ち時間で生じさせるプロセスを行う。1フレーム以下が、開示される実施形態に従って、バッファされ得る。提案されるレート制御はまた、より大きい待ち時間を用いて動作することにより、小さい待ち時間を必要としないシステムもカバーし得る。

30

## 【 0 0 0 7 】

開示される実施形態は、フレーム内で必要ビットを配分し、特定の最大ビットレートを達成する。ネットワーク容量を下回る状態のままにすることによって、ビデオ伝送/受信システムは、リアルタイムビデオ再生に対して所望される小さい待ち時間をもたらす。

40

## 【 0 0 0 8 】

開示される実施形態は、サブフレームレベルでビット配分を制御する。フレームは、レート制御ブロックとして知られるより小さいブロックに分割される。レート制御ブロックは、ビット配分のための基本単位として使用される。このビット配分は、システムによって所望される標的ビットレートを達成し、待ち時間制約を満たす。開示される実施形態は、ビデオエンコーダのスライスパーティショニング能力を使用してもよい。この特徴は、デコーダがレート制御ブロックを独立してデコードすることを可能にする。各レート制御ブロックのためのエンコードされたデータサイズが、レート制御によって配分されたビットレートを下回るときは、常に、各レート制御ブロックに対するエンドツーエンド待ち時間は、特定の最大待ち時間程度となるであろう。

50

## 【 0 0 0 9 】

小さいネットワーク待ち時間を達成するために、開示される実施形態は、満足のゆく結果につながるはずである推定値および予測値を使用する。それでもなお、レート制御ブロックに対して配分されたビットが達成されない事例につながり得る誤った推定を生み出す確率が存在する。言い換えると、ビットレートが標的ビットレートよりも高くなり、バッファ容量を超え、それによって、待ち時間要件を危険に曝し得る。バッファオーバーフローのこの問題を回避するために、開示される実施形態は、レート制御ブロックの「非コード化」部分に基づく、バッファ保護機構を実装してもよい。他の保護機構もまた、使用されてもよい。

## 【 0 0 1 0 】

好ましい実施形態によると、ビデオ伝送システム内の画像フレームをエンコードするための方法が開示される。本方法は、画像フレームのレート制御ブロックを選択するステップを含む。レート制御ブロックは、複数のマクロブロックを含む。本方法はまた、ビットレートに従って、レート制御ブロックの複数のマクロブロックをエンコードするステップを含む。

## 【 0 0 1 1 】

さらに好ましい実施形態によると、ビデオ伝送エンコーディングシステムが開示される。ビデオ伝送エンコーディングシステムは、画像フレームからのレート制御ブロックが、整数個のスライスを有するであろうことを保証するスライスパーティションを含む。この特徴は、レート制御ブロックが独立してデコードされることを可能にする。レート制御ブロックは、複数のマクロブロックを含む。ビデオ伝送エンコーディングシステムはまた、レート制御ブロックのための複数のマクロブロックをエンコードするためのエンコーダを含む。ビデオ伝送エンコーディングシステムはまた、各レート制御ブロックのためにエンコードされたデータを記憶するためのバッファを含む。ビデオ伝送システムのためのビットレートおよびバッファのサイズは、レート制御ブロックのためのセットのパラメータに従って設定される。

## 【 0 0 1 2 】

さらに好ましい実施形態によると、ビデオ伝送における画像フレームをエンコードするための方法が開示される。本方法は、フレームおよびレート制御ブロック初期設定の両方の一部として使用される統計を収集するステップを含む。本方法はまた、レート制御のエンコードされたデータを受信するためのバッファのサイズを設定するステップを含む。本方法はまた、バッファのサイズに対応するビットレートに従って、レート制御ブロック内の複数のマクロブロックをエンコードするステップを含む。

## 【 0 0 1 3 】

添付の図面は、本発明のさらなる理解を提供し、本明細書の一部を構成するために含まれる。以下に列挙される図面は、本発明の実施形態を図示し、説明とともに、請求項およびその均等物によって開示されるような本発明の原理を説明する役割を果たす。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 図 1 は、開示される実施形態による、ビデオ信号データを伝送および受信するためのシステムを図示する。

【 図 2 】 図 2 A は、開示される実施形態による、システム内のエンコーディング、伝送、およびデコーディング時間を示すグラフを図示する。図 2 B は、開示される実施形態による、経時的、システム内のビットレート変動を示すグラフを図示する。

【 図 3 】 図 3 は、開示される実施形態による、レート制御ブロックを有するビデオフレームを図示する。

【 図 4 】 図 4 は、開示される実施形態による、レート制御を使用して、ビデオ伝送エンコーダ内のビットレートを制御するための流れ図を図示する。

【 図 5 】 図 5 は、開示される実施形態による、マクロブロックレベルレート制御を行うための流れ図を図示する。

10

20

30

40

50

**【発明を実施するための形態】****【0015】**

本発明の側面は、付随の説明に開示される。本発明の代替実施形態およびその均等物も、本発明の精神または範囲から逸脱することなく考案される。以下に開示される類似要素は、図面中、類似の参照番号によって示されることに留意されたい。

**【0016】**

図1は、開示される実施形態による、ビデオ信号データを伝送および受信するためのシステム100を図示する。システム100は、ネットワーク上で接続して情報を共有する任意のシステムまたはデバイス集合であってもよい。ビデオ信号内の画像フレームが、ネットワーク上で送信されるために受信される。画像フレーム内のデータは、種々のエンコーディング技法を使用して、伝送のためにエンコードされる。

10

**【0017】**

システム100は、例えば、ビデオコンテンツが、ゲームコンソール内で生成され、次いで、フラットスクリーンテレビ等の高解像度デジタルメディアレンダラに伝送されるゲームシステムであってもよい。代替として、システム100は、高解像度(HD)ビデオを使用するセキュリティ監視システムであってもよい。この実践は、益々多くのセキュリティカメラの製造業者が、現在、監視を高品質ビデオとともにリアルタイムで生じさせるHDカメラの売り出しを主張しているように、監視産業における標準となりつつある。

**【0018】**

デジタルメディアサーバ102は、伝送されるべきビデオコンテンツを生成する。デジタルメディアサーバ102は、任意のデバイス、コンソール、カメラ、およびビデオデータを捕捉する同等物であってもよい。例えば、デジタルメディアサーバ102は、ディスクまたは他のメディア上に記憶されたビデオゲームを再生するゲームコンソールである。ゲームの再生から生成されるコンテンツは、ユーザがリアルタイムで視聴および相互作用するために表示される。代替として、デジタルメディアサーバ102は、コンピュータ、ビデオレコーダ、デジタルカメラ、スキャナ、データを捕捉する同等物である。

20

**【0019】**

非圧縮データ信号104が、デジタルメディアサーバ102からエンコーダ106に出力される。エンコーダ106は、システム100内での伝送のために、信号104をエンコードまたは圧縮してもよい。エンコーダ106は、不可逆圧縮技法を使用して、信号104をエンコードしてもよい。そのような技法の強度は、信号104内のデータの複雑さに基づいて変化してもよい。

30

**【0020】**

例えば、敵に対して剣を振るゲームの中の登場人物のビデオデータは、単に立っている登場人物のビデオよりも複雑または非常に煩雑であって、同様の品質を維持するために、異なるエンコーディングプロセスを要求し得る。エンコーダ106は、以下により詳細に開示されるスライスパーティション134を含む。

**【0021】**

エンコーダ106は、圧縮された信号108をバッファ110に出力する。バッファ110は、システム100を通して伝送されることができるようまで、信号108からのデータを記憶する。ネットワークビットレートが、信号108の伝送を可能にしない場合、バッファ110は、送受信機114によって伝送されることができるよう時間まで、データを保持する。

40

**【0022】**

バッファ110は、バッファサイズ値を有してもよい。その標的(待ち時間およびビットレート)を達成するために、レート制御によって使用されるバッファサイズ値は、許容される最大伝送待ち時間に直接的に関連するであろう。バッファ110は、信号112を送受信機114に出力する。

**【0023】**

送受信機114は、ネットワーク118上で信号116を伝送する。前述のゲームの実

50

施例を使用すると、ネットワーク 118 は、ルータが信号 116 をデジタルメディアサーバ 102 から受信し、それを表示のためにデジタルメディアレンダラ 132 に自動転送する場所のための無線ネットワークであってもよい。代替として、ネットワーク 118 は、リアルタイムビデオを示す、遠隔カメラから信号 116 を受信するコンピュータのネットワークであってもよい。

#### 【0024】

送受信機 120 は、信号 116 を受信し、信号 122 をバッファ 124 に出力する。バッファ 124 は、バッファ 110 に類似するバッファサイズ値を有してもよい。信号 126 は、バッファ 110 からデコード 128 にストリームする。デコード 128 は、信号 126 をデコードまたは解凍し、非圧縮信号 130 を生成する。非圧縮信号 130 は、好ましくは、コード化プロセスに起因して若干変化する非圧縮信号 104 の高品質コピーである。

10

#### 【0025】

デジタルメディアレンダラ 132 は、非圧縮信号 130 を受信し、ビデオデータコンテンツをユーザに表示する。デジタルメディアレンダラ 132 は、表示解像度 1,280 × 720 画素 (720p) または 1,920 × 1,080 画素 (1080I / 1080P) を有する高解像度テレビであってもよい。したがって、システム 100 内でエンコードおよびデコードされるデータの量は、デジタルメディアサーバ 102 およびデジタルメディアレンダラ 132 によってそれに課される要求に起因して複雑となり得る。

#### 【0026】

システム 100 は、種々の制約およびパラメータに従う。システム 100 は、ネットワーク 118 上で一定ビットレートで伝送してもよい。このビットレートは、経時的に同一のままであるが、しかしながら、ある状況下において変化してもよい。遅延または積分時間は、バッファ 110 が埋まる際に生じ、データがネットワーク 118 上で送信される際に、システム 100 内に待ち時間を生じさせ得る。

20

#### 【0027】

図 2A は、開示される実施形態による、システム内のエンコーディング、伝送、およびデコーディング時間を示すグラフ 200 を図示する。グラフ 200 は、エンコーディング時間 204、伝送時間 206、およびデコーディング時間 208 を示す時間線 202 を含む。エンコーディング時間 204 は、エンコード 106 によってエンコードまたは圧縮されるべき最小デコード可能単位に対する時間に、コード化プロセスを開始する前に必要とされるビデオ線の数の時間を加えたものを表し得る。

30

#### 【0028】

開示される実施形態に対する最小デコード可能単位は、1つのスライスであってもよい。この時間の後に、エンコード 106 は、この第1のスライスの伝送を開始することができる。従来の方式は、エンコーディングを開始する前に、最大1フレームだけ待機し、フレーム全体がエンコードされた後に、ビットストリームの伝送を開始する。これは、2フレームのエンコーディング時間を含み得る。システム 100 は、エンコーディングを開始する前の待機を最小にし、最小デコード可能単位をより小さくすることによってエンコーディング時間を最小にする。

40

#### 【0029】

エンコーディング時間 204 は、好ましくは、最小デコード可能単位に対するタイムラップ以下である。例えば、最小デコード可能単位がフレームであり、フレーム 210 に対する時間の長さが、1/60秒である場合、エンコーディング時間 204 は、システム 100 内のものよりも小さい。

#### 【0030】

伝送時間 206 は、ネットワーク 118 上でデータを伝送するための時間を表す。伝送時間 206 もまた、予期される容量 (レート制御のための構成されるビットレート以下) において、ネットワークを介して、ビットのバッファサイズ数を送信するために必要とされる時間期間以下である。したがって、データは、いかなる相当な時間長に対しても、バ

50

ッファされなくてもよく、またはシステム 100 は、伝送に関するこれらの要件を満たさなくてもよい。デコーディング時間 208 は、デコーディングまたは解凍され、ビデオ信号を再構築されるべきビデオデータの最小デコード可能単位に対する時間を表す。デコーディング時間 208 もまた、最小デコード可能単位に対する時間期間以下である。最小デコード可能単位が、フレームである場合、この時間は、1 フレーム未満であろう。

#### 【0031】

したがって、システム 100 内での待ち時間は、エンコーディング時間 204、伝送時間 206、およびデコーディング時間 208 が、フレーム 210 に対する時間期間を下回って維持されるので、減少させられる。公知のシステムは、反対アプローチを組み込み得、これにおいては、これらの時間は、フレームの持続時間を超える。これらの遅延は、プロセス内の各ステップにおいて累積して、大きい待ち時間をもたらす。より大きなバッファは、これらの時間を同様に増加させる。図 2 A は、待ち時間が、リアルタイムビデオレンダリングのために必要とされる十分な限界内において、どのように、システム 100 を通してフレームを移動させるレベルまで減少されるかを示す。

#### 【0032】

図 2 B は、開示される実施形態による、経時的なシステム内でのビットレート変動を示すグラフ 220 を図示する。グラフ 220 は、時間線 222 およびビデオデータビットレート線 224 を示す。ビデオデータビットレート線 224 は、時間線 222 が延在するにつれて変動する。ビデオデータビットレート線 224 は、ビデオエンコーディングの複雑さが変動するにつれて変動する。例えば、ビデオデータビットレート線 224 は、複雑さが増加するにつれて上昇する。

#### 【0033】

図 2 B はまた、ビデオデータを記憶するバッファ 226 を含んでいる。バッファ 226 は、図 1 のバッファ 110 および 124 に対応してもよい。示されるように、ビデオデータビットレート線 224 に対するデータは全て、バッファ 226 内に収まっている。ビデオデータビットレート線 224 は、線 224 が変動する量にかかわらず、バッファ 226 の限界を超えない。バッファ 226 はまた、バッファサイズを有してもよい。バッファサイズは、開示される実施形態による、1 フレーム未満の予期される最小伝送待ち時間に依存してもよい。このサイズは、待ち時間が最小にされることを保証する。

#### 【0034】

値は、図 2 A および 2 B に示される関係に適合するように、システム 100 内で設定されてもよい。ネットワーク 118 のための一定ビットレートは、ビデオコンテンツを伝送および受信するための特定の最大ビットレート値を設定してもよい。言い換えると、ビデオコンテンツのフレームをエンコードするための必要ビットに対する値が、決定される。フレームビット値および予期される待ち時間は、バッファ 226 のバッファサイズを設定してもよい。例えば、ビットレートが 1000 ビットである場合において、フレームに対して予期されるサイズおよび予期される伝送待ち時間がフレームの半分であるとき、バッファサイズは、500 ビットであろう。バッファ 226 (または、バッファ 110 および 124) 内に記憶されるデータの量は、この値を超え得ない。したがって、システム 100 内のいかなる遅延または待ち時間も、図 2 A に示されるように、ほぼフレームの時間以下である (着信ビデオのフレームレートが、1 秒あたり 60 フレームである場合、1/60 秒)。

#### 【0035】

図 3 は、開示される実施形態による、レート制御ブロック 310 を有するビデオフレーム 300 を図示する。好ましくは、各ビデオフレーム 300 は、同一の数のビット数を有する。ビデオフレーム 300 に対するビットレートは、ピクチャが非常に煩雑であって、全アクションを捕捉するために複雑なエンコーディングを要求する場合に、増加し得る。

#### 【0036】

ビデオフレーム 300 は、マクロブロック 302 を形成するようにグループ化された画素から構成され得る。各マクロブロック 302 は、2 つ以上の画素を含む。好ましくは、

10

20

30

40

50



マクロブロック 302 は、16 画素 × 16 画素である。マクロブロック 302 は、エンコーダ 106 によってエンコードされ、圧縮方式または他のアルゴリズムを使用して、デコーダ 128 に送信される。送信される情報は、ビデオフレーム 300 内のマクロブロックのアドレス、輝度情報、クロミナンスまたは色情報、圧縮レベル値および動きベクトル情報を含んでもよい。

#### 【0037】

したがって、ビデオフレーム 300 は、複数のマクロブロック 302 にパーティショニングされてもよい。従来のビデオ伝送および受信システムでは、ビデオフレーム 300 のマクロブロック 302 は全て、エンコードされ、バッファされ、次いで、ネットワーク 118 を通して送信される。開示される実施形態は、ビデオフレーム 300 をレート制御ブロック 310 にパーティショニングし、エンコーディング、伝送、およびデコーディングビデオデータのための基本として、これらのレート制御ブロックを使用する。

#### 【0038】

エンコーダ 106 のスライスパーティショナ 134 は、各レート制御ブロックが、整数個のスライスを有することを保証する。レート制御ブロック 310 はまた、サブフレームとしても知られ得る。レート制御ブロック 310 は、システム 100 内のビット配分のための基本単位として使用され、複数のマクロブロック 302 を含んでもよい。好ましくは、各レート制御ブロック 310 内のマクロブロック 302 の数は、5 から 15 である。レート制御ブロック 310 は、フレーム 300 の 1 つ以上のスライスを含んでもよい。

#### 【0039】

代替として、マクロブロックの数は、予期または要求される最大伝送待ち時間に依存するであろう。レート制御ブロック 310 のサイズが大きいほど、達成可能な最小待ち時間が大きくなる。反対もまた、当てはまり、要求される待ち時間が大きいほど、要求されるレート制御ブロックは、小さくなることに留意されたい。

#### 【0040】

マクロブロック 302 の数に基づいて、レート制御ブロック 310 は、レート制御ブロック 310 の持続時間に対応する標的ビットレートを有し得る。言い換えると、レート制御ブロック 310 のための標的ビットレートは、エンコードする情報が遥かに少ないので、ビデオフレーム 300 のためのものより小さいはずである。この特徴は、ビットレート変動を単一ビデオフレーム 300 のためのバッファサイズを大きく下回って維持する。

#### 【0041】

バッファ 110 は、少なくとも、レート制御ブロック 310 に等しいバッファサイズを含む。エンコーダ 106 は、その中の最後のマクロブロック 302 が、エンコードされた後に、各レート制御ブロック 310 を自動転送してもよい。デコーダ 128 は、各レート制御ブロック 310 のデコーディングプロセスを独立して開始してもよい。したがって、情報は、増加したレートおよび低減された待ち時間において、システム 100 を通して送信される。ビットレートは、ビデオフレーム 300 の「煩雑」部分に対応するために、レート制御ブロック 310 間で変動し得るが、レート制御のために構成されるビットレートより高くはならない。

#### 【0042】

図 4 は、開示される実施形態による、レート制御ブロック 310 を使用して、ビデオ伝送エンコーダ 106 内のビットレートを制御するための流れ図 400 を図示する。ステップ 402 は、ビデオフレーム 300 のためのフレームレベル初期設定を決定することによって実行される。これらの設定は、フレームあたりのビットの数、フレームあたりのマクロブロック 302 の数、レート制御ブロック 310 上のマクロブロック 302 の数、標的ビットレート、および同等物を含んでもよい。ステップ 404 は、ビデオフレーム 300 内でレート制御ブロック 310 を生成することによって実行される。前述のように、ビデオフレーム 300 は、マクロブロック 302 を備えるいくつかのレート制御ブロック 310 を含んでもよい。

#### 【0043】

ステップ406は、エンコーディングおよび伝送のためのレート制御ブロック310を選択することによって実行される。例えば、ビデオフレーム300を参照すると、上部レート制御ブロック310が最初に選択され、下部レート制御ブロック310がエンコードされるまで続いてよい。ステップ408は、レート制御ブロック初期設定を決定することによって実行される。標的ビットレートが選択され、レート制御ブロック310の持続時間に対応するバッファが設定される。

【0044】

エンコーダ106は、選択されたレート制御ブロック310のサイズに基づいて、ビットの数を配分してもよい。設定に基づいて、ステップ410は、レート制御ブロック310のサイズに基づいて、標的ビットレートを使用して、マクロブロックレベルレート制御を行うことによって実行される。ステップ410は、図5によって、より詳細に開示される。

10

【0045】

ステップ412は、レート制御ブロック310内のマクロブロック302のうちの1つをエンコードすることによって実行される。ステップ414は、エンコードされたマクロブロック302が、レート制御ブロック310内の最後のマクロブロックかどうかを決定することによって実行される。該当しない場合、流れ図400は、ステップ410に戻り、残りのマクロブロック302をエンコードする。該当する場合、ステップ416は、仮想バッファ管理を行うことによって実行される。バッファ110内のエンコードされたデータは、ネットワーク118を通して、伝送のために送受信機114に自動転送される。バッファ110は、レート制御ブロック310のサイズに対応するので、上側レート制御ブロック310からのデータは、後続レート制御ブロック310をエンコードする間、遅延されない。

20

【0046】

ステップ418は、ビデオフレーム300内の最後のマクロブロック302が、エンコードされるかどうかを決定することによって実行される。該当しない場合、流れ図400は、ステップ406に戻り、次のレート制御ブロック310を選択する。該当する場合、ビデオフレーム300は全て、エンコードされており、新しいビデオフレームが受信されるはずである。したがって、流れ図400は、ステップ402に戻る。

【0047】

30

図5は、開示される実施形態による、マクロブロックレベルレート制御を行うための流れ図500を図示する。流れ図500はさらに、図4のステップ410を開示する。小さい待ち時間を達成するために、開示される実施形態は、マクロブロック302のための推定および予測エンコーディング値を使用してもよい。これらのプロセスは、エンコーディング時間を低減させるためのエンコーディングの間、マクロブロック310に対する値を「予測」する。しかしながら、そのような予測は、誤った推定をもたらす危険がある。この誤りは、特に、先行フレームから多くの移動および変化を有する煩雑ビデオフレーム内において生じる可能性が高くあり得る。

【0048】

40

例えば、ビデオフレーム300が、いくつかの雲を伴う青空を図示する場合、エンコーダ106は、レート制御ブロック310内のマクロブロック302に対する値が、青色背景に対して同一であると予測し得る。誤りは、マクロブロック302がマクロブロック内を飛行する飛行機に対する開始データを有するときに、マクロブロック302が青空に対する値を有するとエンコーダ106が予測するときに生じ得る。飛行機は、マクロブロック302が、青空に対するものと異なる値を有するような白色であり得るが、それでもやはり、エンコーダ106は、予測された値をとにかく使用する。そのような誤りは、値の複雑な変化に対処するために、高ビットレートをもたらし得る。

【0049】

システム100に関する小さい待ち時間制約のために、これらのような誤りは、回避されなければならない。図5によって示される開示される実施形態は、いくつかの動作を行

50

うことにより、バッファオーバーフローおよび結果として生じる待ち時間を防止してもよい。1つのそのような動作は、レート制御ブロック310に対するバッファサイズ限界への接近を回避するためのものであってもよい。複雑な変化に起因するビットレート内での任意の突然の急上昇に対処するために、スペースがバッファ110内に残されるべきである。しかしながら、スペースにもかかわらず、バッファオーバーフローは、依然として生じ得、適宜、対処される必要がある。

【0050】

ステップ502は、選択されたレート制御ブロック310に対する現在のビットレートが、バッファオーバーフローに近似するか否かを決定することによって実行される。該当しない場合、ステップ504は、次のマクロブロック予測のための圧縮レベル決定を行うことによって実行される。圧縮レベル結果を使用して、開示される実施形態は、以前にエンコードされたビデオフレーム300に関してエンコードしているものに類似するマクロブロック302を予測してもよい。ステップ506は、流れ図400に戻ることにによって実行される。

10

【0051】

ステップ502が該当する場合、ステップ508は、マクロブロック302が、全体的スペース予測フレーム（イントラフレーム、または1-フレーム）または全体的時間予測フレーム（インターフレーム）ビデオ設定内にあるか否かを決定することによって実行される。該当しない場合、ステップ510は、レート制御ブロック310内のマクロブロック302の残りに対して、エンコーディングプロセスをスキップすることによって実行される。代わりに、エスケープマクロブロックが使用されてもよい。エンコーダ106は、デコーダ128に、現在のフレームが先行フレームに類似することを通知し、それらのマクロブロックは、レート制御ブロック310を埋めるために使用されてもよい。したがって、バッファオーバーフローは、ビットレートがバッファ110の容量を超えないので、回避される。

20

【0052】

ステップ508が該当する場合、ステップ512は、レート制御ブロック310内の残りのマクロブロック302に特殊動作を行うことによって実行される。I-フレーム環境では、エンコーダ106は、ビデオデータが、先行ビデオフレームに関連しないので、エスケープマクロブロックを使用しなくてもよい。

30

【0053】

イントラフレームコード化は、種々の可逆および不可逆の圧縮技法が、ビデオシーケンス内の任意の他のフレームに対してではなく、現在のフレーム内のみに含まれる情報に対して行われるという事実を指す。言い換えると、時間的処理は、現在のピクチャまたはフレームの外側においては行われない。

【0054】

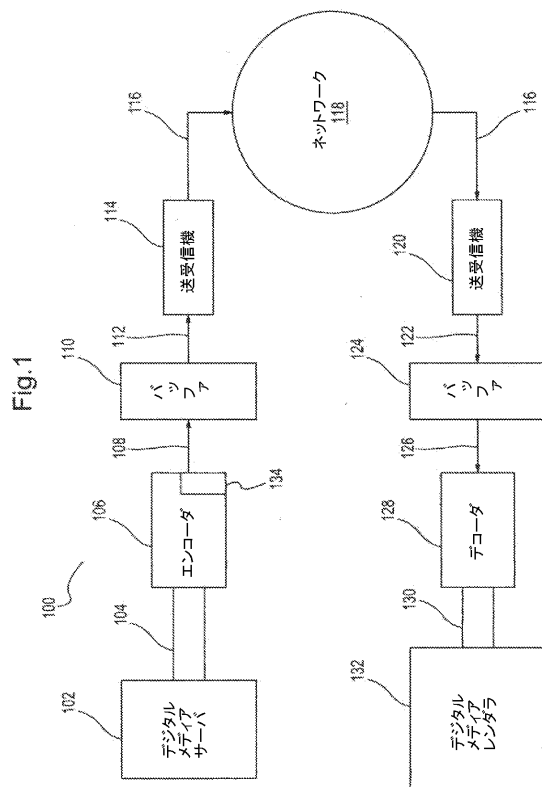
したがって、予測シナリオは、1-フレームビデオフレームに対しては作用し得ない。ステップ512は、最小情報が送信されるように、部分的または全体的に、予測残余を除去する。エンコーダ106は、1-フレームマクロブロック302を使用し続けるが、残りのマクロブロック302は、使用されるビットの数を減少させるために、予測残余の大部分を0（ゼロ）にするであろう。その結果、ビットレートは、バッファ110に対して配分されたビットレート内に適合するように低減される。流れ図500は、次いで、ステップ506を介して、流れ図400に戻る。

40

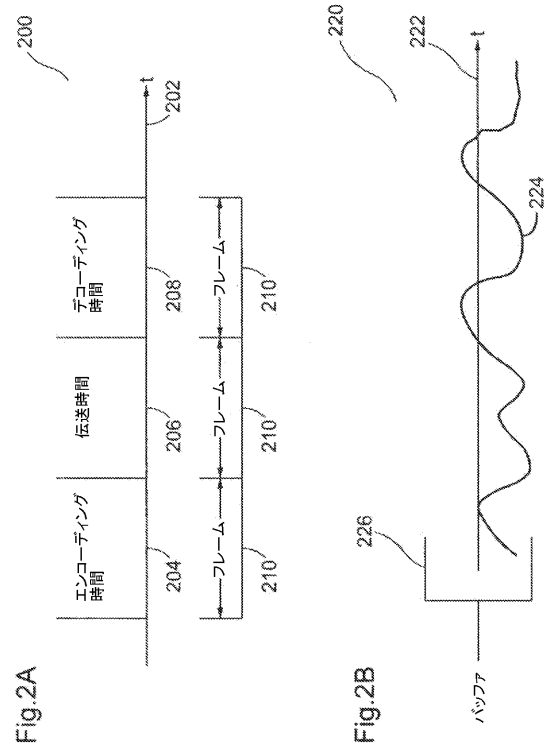
【0055】

本発明の精神または範囲から逸脱することなく、開示されるプライバシーカードカバーの実施形態において、種々の修正および変形例が行われてもよいことは、当業者に明白となるであろう。したがって、本発明は、修正および変形例が、任意の請求項およびその均等物の範囲内であることを条件として、前述で開示された実施形態の修正および変形例を網羅することが意図される。

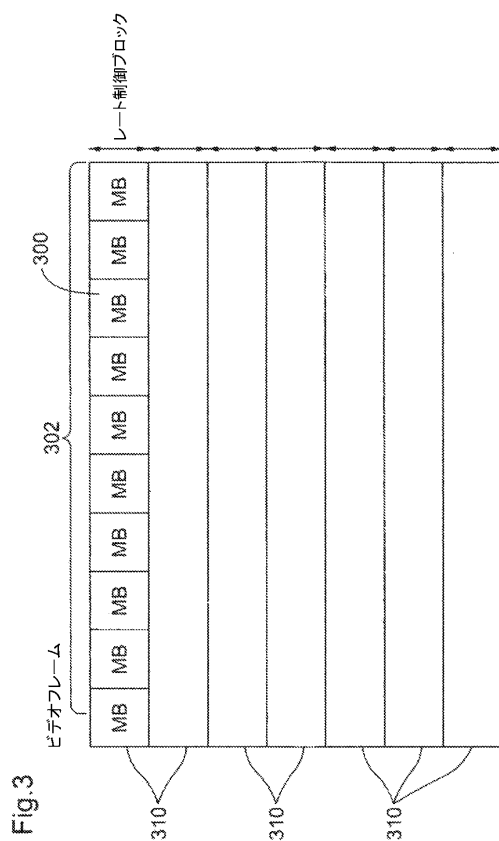
【図 1】



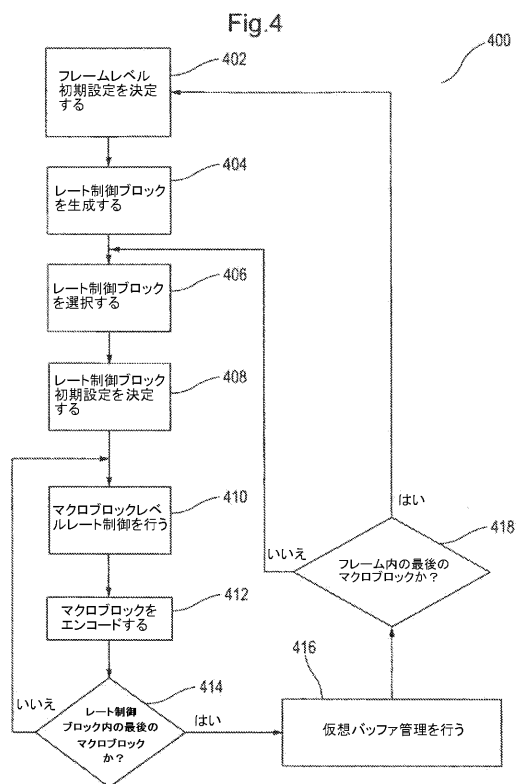
【図 2】



【図 3】

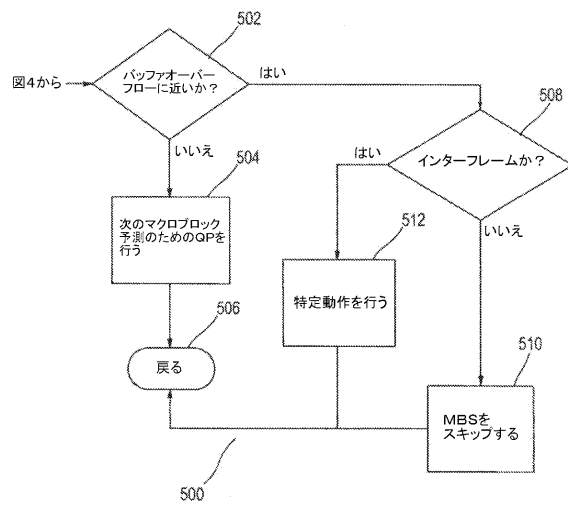


【図 4】



【 図 5 】

Fig.5



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US12/36646

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - H04B 1/66; H04N 7/173 (2012.01)

USPC - 375/240.02, 240.24; 725/94

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC(8): G06K 9/00, 9/48, 9/50; H04B 1/66; H04N 7/173 (2012.01)

USPC: 375/240.01, 240.02, 240.11, 240.12, 240.16, 240.18, 240.22, 240.24; 382/194, 196, 236, 251; 725/94, 98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

MicroPatent (US-G, US-A, EP-A, EP-B, WO, JP-bib, DE-C,B, DE-A, DE-T, DE-U, GB-A, FR-A); DialogPRO; IEEE; Google/Google Scholar; Encoding, decoding, frame, subframes, macroblocks, rate control block, bit rate

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ---	US 7929603 B2 (TAN W et al.) April 19, 2011, column 1, lines 9-10, 36-40, 58-60, column 3, lines 15-20, 30-35	1, 2, 4 and 5
Y		3 and 6-20
Y	US 2002/0034246 A1 (YAMADA K et al.) March 21, 2002, paragraphs [0028], [0052], [0067], [0078], [0079]	3 and 9-20
Y	US 6055330 A (ELEFTherIADIS A et al.) April 25, 2000, column 8, lines 17-26	6 and 12
Y	US 5815604 A (SIMONS P et al.) September 29, 1998, column 9, lines 44-45	7
Y	US 2009/0279611 A1 (GAO J) November 12, 2009, paragraph [0049]	8
Y	US 2010/0290419 A1 (WENGERTER) November 18, 2010, paragraph [0106]	10 and 18
Y	US 2010/0091836 A1 (JIA W) April 15, 2010, claim 20	13
Y	US 2010/0080292 A1 (COULOMBE S) April 1, 2010, paragraph [0176]	16
Y	US 2008/0260062 A1 (IMAMURA K) October 23, 2008, paragraph [0039]	17 and 18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 2012 (17.07.2012)

Date of mailing of the international search report

06 AUG 2012

Name and mailing address of the ISA/US  
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450  
Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:  
Shane Thomas

PCT Helpdesk: 571-272-4300  
PCT QSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(74)代理人 230113332

弁護士 山本 健策

(72)発明者 ドゥエナス, アルベルト

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94041, マウンテン ビュー, ハイ スクール ウェイ 950, アpartment 3207

(72)発明者 イスキエルド, フランシスコ ロンセロ

スペイン国 エ - 28912 レガネス, ゴベルナドール 3, 2ア

(72)発明者 ガルシア, ゴルカ

スペイン国 エ - 28045 マドリード, コブレ 1 ポルタル セ, 3ア

Fターム(参考) 5C159 KK35 LC09 MA04 MA05 PP04 TA60 TA71 TB06 TB07 TC18

TC26 TC41 TC53 UA02 UA05