

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6479621号
(P6479621)

(45) 発行日 平成31年3月6日 (2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日 (2019.2.15)

(51) Int.Cl. F I

HO 4 N 19/114 (2014.01)

HO 4 N 19/137 (2014.01)

HO 4 N 19/136 (2014.01)

HO 4 N 19/177 (2014.01)

HO 4 N 19/132 (2014.01)

HO 4 N 19/114

HO 4 N 19/137

HO 4 N 19/136

HO 4 N 19/177

HO 4 N 19/132

請求項の数 15 外国語出願 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-199517 (P2015-199517)	(73) 特許権者	502208205
(22) 出願日	平成27年10月7日 (2015.10.7)		アクシス アーバー
(65) 公開番号	特開2016-86412 (P2016-86412A)		スウェーデン国 2 2 3 6 9 ルンド,
(43) 公開日	平成28年5月19日 (2016.5.19)		エンダラヴェーイエン 1 4
審査請求日	平成30年10月9日 (2018.10.9)	(74) 代理人	110002077
(31) 優先権主張番号	14189913.8		園田・小林特許業務法人
(32) 優先日	平成26年10月22日 (2014.10.22)	(72) 発明者	オスビィ, ビョルン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		スウェーデン国 2 2 6 5 7 ルンド,
			スティフツヴェーゲン 1 2
早期審査対象出願		審査官	堀井 啓明
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ符号化方法及びビデオエンコーダシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮されたビデオの送信に対する利用可能な帯域幅の使用を向上するデジタルビデオデータを圧縮する方法であって、

入力ビデオフレームのシークエンスを受信することと、

入力ビデオフレームの前記シークエンスを、複数のピクチャーの複数のグループ状に配置される出力ビデオフレームのシークエンスへ符号化すること

を含み、複数のピクチャーの各々のグループは、イントラフレーム及び0以上の後続のインターフレームを含み、複数のピクチャーの前記グループ内に含まれた任意の数のフレームによって規定されたGOP長を有し、

入力ビデオフレームの前記シークエンスを符号化することは、

入力ビデオフレームの前記シークエンスからの第1の入力ビデオフレームに対して、前記第1の入力ビデオフレームの動きのレベル及び光のレベルを決定することと、

前記光のレベルが所定の閾値以下であることを条件に、所定の一定なGOP長、及び前記光のレベルの減少関数である第1の圧縮値を使用して、出力ビデオフレームを形成するために前記第1の入力ビデオフレームを符号化すること、

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きいことを条件に、前記動きのレベルの減少関数である計算されたGOP長、及び前記光のレベルの減少関数である第2の圧縮値を使用して、前記出力ビデオフレームを形成するために前記第1の入力ビデオフレームを符号化することを含む、方法。

【請求項 2】

前記光のレベルが前記所定の閾値未満であることを条件に、所定の最大圧縮値は、前記動きのレベルが所定の動きの最小レベルであることを条件に、前記第 1 の入力ビデオフレームを符号化するために使用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きいことを条件に、所定の最小圧縮値は、前記光のレベルが所定の光の最大レベルである場合に、前記第 1 の入力ビデオフレームを符号化するために使用される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きいことを条件に、所定の最小 G O P 長は、前記動きのレベルが所定の動きの最大レベルである場合に、前記第 1 の入力ビデオフレームを符号化するために使用される、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きいことを条件に、所定の最大 G O P 長は、前記動きのレベルが所定の動きの最小レベルである場合に、使用される、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

入力ビデオフレームの前記シークエンスを符号化することは、前記動きのレベルの増加関数である出力フレームレートにおいて、入力ビデオフレームの前記シークエンスを符号化することを更に含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 7】

入力ビデオフレームの前記シークエンスを符号化することは、
入力ビデオフレームの前記シークエンスからの第 2 の入力ビデオフレームに対して、前記第 2 の入力ビデオフレームの動きのレベルを決定することと、
前記第 2 の入力ビデオフレームの前記動きのレベルが、第 1 の閾値の変化量だけ、前記第 1 の入力ビデオフレームの前記動きのレベルと異なることを条件に、所定のフレームレートの量だけ前記出力フレームレートを変化させることを更に含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

入力ビデオフレームの前記シークエンスを符号化することは、
前記第 1 の入力ビデオフレームに後続する第 2 の入力ビデオフレームに対して、第 1 の閾値の変化量だけ、前記第 1 の入力ビデオフレームと比較して、前記光のレベルが変化したか否かをチェックすることを更に含む、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記閾値の変化量だけ、前記第 1 の入力ビデオフレームと比較して、前記光のレベルが変化しなかった場合に、第 2 の閾値の変化量だけ、前記第 2 の入力ビデオフレームの第 2 の動きのレベルが、前記第 1 の入力ビデオフレームの前記動きのレベルと異なる場合に、前記第 2 の動きのレベルに基づいて計算された G O P 長を使用して、前記第 2 の入力ビデオフレームを符号化することを更に含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

プロセッサによって実行されたときに、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法を実行するように適合された指令を有する非一時的コンピュータ可読記憶媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

40

【請求項 11】

圧縮されたビデオの送信に対する利用可能な帯域幅の使用を向上するビデオデータを圧縮するためのデジタルビデオエンコーダシステムであって、
入力ビデオフレームのシークエンスを受信する入力部、
複数のピクチャーの複数のグループ状に配置される出力ビデオのシークエンスを送信する出力部であって、複数のピクチャーの各々のグループは、イントラフレーム及びゼロ以上の後続のインターフレームを備え、複数のピクチャーの前記グループ内に含まれた任意

50

の数のフレームによって規定されたGOP長を有する、出力部、

前記入力部及び出力部に通信可能に連結されたプロセッサ、
を備え、

前記プロセッサは、

入力ビデオフレームの前記シーケンスからの第1の入力ビデオフレームにおける光の
レベルを決定することと、

前記第1の入力ビデオフレームにおける動きのレベルを決定することと、

圧縮値を、前記光のレベルの減少関数に設定することと、

前記光のレベルに基づいて、複数のピクチャーの1つのグループ内に含まれる任意の数
のフレームとしてGOP長を設定すること

によって、入力ビデオフレームの前記シーケンスを出力ビデオフレームの前記シーケ
ンスに符号化し、

前記GOP長は、前記光のレベルが所定の閾値以下である場合に、所定の一定なGOP
長に設定され、前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、前記動きのレベルの
減少関数に設定される、デジタルビデオエンコーダシステム。

【請求項12】

前記プロセッサは更に、入力ビデオフレームが符号化されるフレームレートを設定する
、請求項11に記載のデジタルビデオエンコーダシステム。

【請求項13】

前記プロセッサに通信可能に連結されたルックス計を更に備える、請求項11又は12に
記載のデジタルビデオエンコーダシステム。

【請求項14】

前記プロセッサは更に、入力ビデオフレーム内の信号対雑音比を決定する、請求項11
から13のいずれか一項に記載のデジタルビデオエンコーダシステム。

【請求項15】

請求項11から14のいずれか一項に記載のデジタルビデオエンコーダシステムを備え
る、カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルビデオデータを符号化する方法に関する。更に、本発明は、ビデオデータを符号化するためのデジタルビデオエンコーダシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワークカメラモニタリングシステムなどのデジタルビデオシステムでは、ビデオシーケンスは、様々なビデオ符号化システムを使用して、送信の前に圧縮される。多くのデジタルビデオ符号化システムでは、ビデオフレームのシーケンスのビデオフレームを圧縮するために、2つの主要なモード、すなわち、イントラモード及びインターモードが使用される。イントラモードでは、予測符号化、変換符号化、及びエントロピー符号化を介して、単一のフレームの所与のチャンネル内の画素の空間的冗長性を利用することによって、輝度チャンネル及びクロミナンスチャンネルが符号化される。符号化されたフレームは、Iフレームと呼ばれる。その代わりに、インターモードは、個別のフレーム間の時間的冗長性を利用し、画素の選択されたブロックに対する1つのフレームから別のフレームへの画素内の動きを符号化することによって、1以上の以前に復号されたフレームから1つのフレームの複数の部分を予測する、動き補償予測技術に依存する。符号化されたフレームは、Pフレーム（前方予測されたフレーム）と呼ばれ得、復号順序にある以前のフレームを言及し得、又はBフレーム（双方向に予測されたフレーム）と呼ばれ得、2以上の以前に復号されたフレームを言及し得、かつ予測のために使用される任意の表示順序の関係性を有し得る。

【0003】

10

20

30

40

50

符号化されたビデオシークエンスの受信のサイトにおいて、符号化されたフレームが復号される。ネットワークカメラモニタリングシステムでの懸念は、符号化されたビデオの送信に対する利用可能な帯域幅である。このことは、多数のカメラを採用するシステムで殊に正しい。例えば、カメラ内の搭載型SDカードに画像を記憶する場合に、画像の記憶に関して類似の問題が生じる。利用可能な帯域幅が高品質画像の利益に対抗してバランスされる所で、妥協が行われなければならない。カメラからの送信のビットレートを低減するために、多数の方法及びシステムが、符号化を制御するために使用されてきた。これらの既知の方法及びシステムは、概して、ビットレートの上限を適用し、カメラからの出力ビットレートが常にビットレートの上限未満になるように、符号化を制御する。このやり方では、利用可能な帯域幅が十分であることが保証され得、それによって、システム内の全てのカメラは、例えば、コントロールセンターなどの受信のサイトに対してそれらのビデオシークエンスを送信し得、そこでは、オペレーターがシステムのカメラからのビデオをモニターし得、ビデオは後の使用のために記録され得る。しかしながら、全てのカメラにビットレートの上限を適用することは、ビットレートの上限が、モニターされた情景で何が起きているかに拘わらず、多くの詳細事項を含んだ画像の厳しい圧縮を必要とし得るので、時々、望ましくない低い画像の品質をもたらし得る。例えば、例えば、侵入者を特定することができるようにするために、情景内に動きが存在する場合に、より高い画像の品質を取得することは有利であろうが、捉えられた情景内で動きが存在する場合に、ビットレートの上限は、代わりに、より厳しい圧縮、それによって、より低い画像の品質をもたらし得る。

10

20

【発明の概要】**【0004】**

本発明の目的は、上述した先行技術を改良した、デジタルビデオデータを符号化する方法、及びデジタルビデオエンコードシステムを提供することである。

【0005】

本発明の具体的な目的は、捉えられた情景内の一時的な動作の高品質のビデオの送達を未だ可能にする一方で、出力ビットレートを利用可能な帯域幅に限定することを可能にする、デジタルビデオデータを符号化する方法、及びデジタルビデオエンコードシステムを提供することである。

【0006】

第1の態様によれば、上述の目的は、入力ビデオフレームのシークエンスに対応するデジタルビデオデータを符号化する方法によって、完全に又は少なくとも部分的に達成され、前記入力ビデオフレームは、複数のピクチャーの複数のグループ状に配置される出力ビデオフレームのシークエンスへ符号化され、複数のピクチャーの各々のグループは、イントラフレーム及び0以上の後続のインターフレームを含み、

30

各々の入力ビデオフレームは、それぞれの圧縮値を使用して、出力ビデオフレームへ符号化され、

出力ビデオフレームの前記シークエンス内の複数のピクチャーの各々のグループは、複数のピクチャーのグループ内に含まれた任意の数のフレームによって規定されたGOP長を有し、

40

方法は、

第1の入力ビデオフレームに対して、前記入力ビデオフレーム内の動きのレベル及び光のレベルを決定すること、

前記光のレベルが所定の閾値未満である場合に、所定の一定なGOP長、及び前記光のレベルの減少関数である圧縮値を使用して、前記第1の入力ビデオフレームを符号化すること、

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、前記動きのレベルの減少関数であるGOP長、及び前記光のレベルの減少関数である圧縮値を使用して、前記第1の入力ビデオフレームを符号化することを含む。

【0007】

50

このやり方では、情景内にわずかな光しかない場合に、出力ビットレートは、GOP長を固定すること及び高い圧縮値を適用することによって低減され得る。ほとんどの場合に暗い情景は、いかにしても詳細な情報を提供することができないので、結果としての画像品質の低減は、概して、受け入れ可能であろう。動きが存在する場合に、例えば、昼間の戸外又は明りの多い屋内などで情景が明るい場合に、より詳細な情報を提供するために、より高いビットレートが許容され得る。このアプローチは、いかなるビットレート目標又は上限をも適用することなしに、帯域幅の効果的な使用を可能にする。

【0008】

光のレベルは、信号対雑音比及び光度のうちの少なくとも1つとして決定され得る。

【0009】

方法の変形例では、前記光のレベルが前記所定の閾値未満である場合に、所定の最大圧縮値は、前記動きのレベルが所定の動きの最小レベルである場合に、前記第1の入力ビデオフレームを符号化するために使用される。これによって、捉えられた情景が暗い場合に、及び動きがほとんどないか又は全くない場合に、特に低いビットレートを取得することができる。

【0010】

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、所定の最小圧縮値は、前記光のレベルが所定の光の最大レベルである場合に、前記第1の入力ビデオフレームを符号化するために使用され得る。このやり方では、捉えられた情景が明るい場合に、高品質画像が提供され得、それは、雑音がほとんどないことを意味し、画像が高いレベルの詳細を提供するための潜在力を有することをもたらす。

【0011】

方法の変形例では、前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、所定の最小GOP長は、前記動きのレベルが所定の動きの最大レベルである場合に、前記第1の入力フレームを符号化するために使用される。それによって、高い品質のビデオシーケンスは、捉えられた情景内に高いレベルの動きが存在する場合に提供される。

【0012】

前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、所定の最大GOP長は、前記動きのレベルが所定の動きの最小レベルである場合に使用され得る。このやり方では、低いビットレートは、捉えられた情景内に動きがほとんどないか又は全くない場合に取得され得る。

【0013】

方法は、前記動きのレベルの増加関数である出力フレームレートにおける入力ビデオフレームのシーケンスを符号化することを更に含み得る。これによって、低いビットレートは、捉えられた情景内に動きがほとんどないか又は全くない場合に取得され得、より多くの情報を提供するより滑らかなビデオシーケンスは、情景内に高いレベルの動きが存在する場合に提供され得る。

【0014】

第2の入力ビデオフレームの動きのレベルが、第1の閾値の変化量によって、前記第1の入力ビデオフレームの動きのレベルと異なる場合に、方法は、所定のフレームレートの量によって出力フレームレートを変化させることを更に含み得る。このやり方では、入力ビデオフレーム内の動きのレベルがモニターされ得、動きのレベルが変化する場合に、フレームレートが適合され得る。例えば、カメラが1fpsなどの非常に低いフレームレートでフレームを符号化し、送信する場合に、捉えられた情景内に動きが存在しないので、入力ビデオフレームは、フレームが符号化され、送信されるフレームレートより頻繁に動きに対してチェックされ得、動きが検出された場合に、出力フレームレートは、たとえ最新のフレームが符号化されてから1秒も過ぎないうちに、瞬間的に増加され得る。それ故、情景内の動きが見逃される危険性は低減され得る。

【0015】

方法は、前記第1の入力ビデオフレームに後続する第2の入力ビデオフレームに対して

10

20

30

40

50

、第1の閾値の変化量によって、第1の入力ビデオフレームと比較して、光のレベルが変化したか否かをチェックすることを更に含み得る。このやり方では、情景内の光のレベルが本質的に以前と同じである場合に、圧縮値を再計算する必要がなく、それによって、方法を具体的に計算上効率的にすることを可能にする。

【0016】

前記閾値の変化量によって、第1の入力ビデオフレームと比較して、光のレベルが変化した場合に、第2の閾値の変化量によって、前記第2の入力ビデオフレームの第2の動きのレベルが、前記第1の入力ビデオフレームの第1の動きのレベルとは異なる場合に、前記第2の入力ビデオフレームは、前記第2の動きのレベルに基づいて計算されたGOP長を使用して符号化され得る。それによって、GOP長は、複数のピクチャーの現在のグループが終了してしまう前でさえ、変化する動きのレベルに適合され得る。

10

【0017】

第2の態様によれば、上述の目的は、以下のものを備えた入力ビデオフレームのシーケンスに対応するビデオデータを符号化するためのデジタルビデオエンコーダシステムによって、完全に又は部分的に達成される。すなわち、

複数のピクチャーの複数のグループ状に配置されるイントラフレーム又はインターフレームへ入力ビデオフレームを加工するように構成されたエンコーダモジュールであって、複数のピクチャーの各々のグループは、イントラフレーム及びゼロ以上の後続のインターフレームを備える、エンコーダモジュール、

入力ビデオフレーム内の光のレベルを決定するように構成された光決定モジュール、
入力ビデオフレーム内の動きのレベルを決定するように構成された動き決定モジュール、

20

入力ビデオフレームを符号化するために使用されるように圧縮値を設定するために構成された圧縮値設定モジュール、

複数のピクチャーの1つのグループ内に含まれるべき任意の数のフレームとしてGOP長を設定するように構成されたGOP長設定モジュールを備え、

前記GOP長設定モジュールは、前記光のレベルが所定の閾値未満である場合に、所定の一定なGOP長を設定するように構成され、

前記圧縮値設定モジュールは、前記光のレベルが所定の閾値未満である場合に、前記光のレベルの減少関数である圧縮値を設定するように構成され、

30

前記GOP長設定モジュールは、前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、前記動きのレベルの減少関数であるGOP長を設定するように構成され、かつ

前記圧縮値設定モジュールは、前記光のレベルが前記所定の閾値より大きい場合に、前記光のレベルの減少関数である圧縮値を設定するように構成される。

【0018】

そのようなエンコーダシステムを用いて、出力ビットレートは、情景内にほとんど光がない場合に、GOP長を固定すること及び高い圧縮値を適用することによって、低減され得る。既に述べたように、ほとんどの場合に暗い情景は、いかにしても詳細な情報を提供することができないので、結果としての画像品質の低減は、概して、受け入れ可能であろう。動きが存在する場合に、例えば、昼間の戸外又は明りの多い屋内などで情景が明るい場合に、より詳細な情報を提供するために、より高いビットレートが許容され得る。本発明のエンコーダシステムは、いかなるビットレート目標又は上限をも適用することなしに、帯域幅の効果的な使用を可能にする。

40

【0019】

デジタルビデオエンコーダシステムは、入力ビデオフレームが符号化されるフレームレートを設定するように構成されたフレームレート設定モジュールを更に備え得る。これによって、エンコーダシステムは、更に、出力ビットレートを制御し得る。

【0020】

一実施形態では、前記光決定モジュールは、ルクス計を備える。ルクス計は、入力ビデオフレーム内の光のレベルを決定する実際的な手段を提供し得る。

50

【 0 0 2 1 】

光決定モジュールは、入力ビデオフレーム内の信号対雑音比を決定するように構成され得る。暗い情景の画像は、概して、明るい又は明かりの多い情景の画像よりも多くの雑音を含むだろう。

【 0 0 2 2 】

第3の態様によれば、上述の目的は、第2の態様によるデジタルビデオエンコーダシステムを備えたカメラによって、完全に又は少なくとも部分的に達成される。

【 0 0 2 3 】

第4の態様によれば、上述の目的は、プロセッサによって実行された場合に、第1の態様による方法を実行するように適合された指令を有するコンピュータ可読記憶媒体を備えたコンピュータプログラム製品によって、完全に又は少なくとも部分的に達成される。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の適用性のさらなる範囲は、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。しかしながら、当業者にとっては、本発明の範囲内の様々な変更及び修正がこの詳細な説明より明らかになるため、詳細な説明及び具体例は、本発明の好適な実施形態を示しながらも、例示的な形でのみ提示されることを理解されたい。

【 0 0 2 5 】

したがって、本発明は、記載の装置及び方法が変形され得るので、説明される装置の特定の構成要素部品又は説明される方法の特定のステップに限定されないことを理解されたい。本明細書で使用する用語は、特定の実施形態を説明する目的のために過ぎず、限定的であることを意図しないことを更に理解されたい。明細書及び添付の特許請求の範囲で使用されるように、冠詞（「a」、「an」、「the」、及び「said」）は、文脈によって他のことが明らかに示されない限り、1以上の要素が存在することを意味していると意図されることに留意するべきである。それ故、例えば、「an object」又は「the object」に対する言及は、幾つかのobjectなどを含み得る。更に、「comprising（備える、含む）」という言葉は、他の要素又はステップを排除しない。

20

【 0 0 2 6 】

本発明は、今や、実施例を用いて、かつ添付の概略図を参照しながら、より詳細に説明される。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図1】情景を捉えているカメラの図である。

【図2】本発明の変形例による、デジタルビデオデータを符号化する方法のステップを示す流れ図である。

【図3】本発明の変形例による、符号化されたビデオシークエンスの図である。

【図4】本発明の変形例による、符号化された別のビデオシークエンスの図である。

【図5】圧縮値及びGOP長がどのようにして光のレベル及び動きのレベルに応じて変化し得るかの実施例を示すグラフである。

【図6】本発明の別の変形例による、付加的なステップを示す流れ図である。

40

【図7】本発明の実施形態による、デジタルビデオエンコーダシステムの表現図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

本発明は、動きが存在する情景の高品質画像を可能にする一方で、本発明者が、全体の出力ビットレートを低減するために有益であると理解した任意の数の原理に基づく。

【 0 0 2 9 】

これらの原理のうちの1つは、符号化する場合に使用されるGOP長は、符号化されるべきフレーム内の動きのレベルに応じるべきであるというものである。それ故、動きがほとんどないか又は全くない場合に、長いGOP長が使用されるべきであり、一方、高いレベルの動きが存在する場合に、短いGOP長が使用されるべきである。

50

【 0 0 3 0 】

第2の原理は、情景内にほとんど光が存在しない場合に、GOP長は、もはや、動きのレベルにしたがって変化するべきでないというものである。これは、ほとんど光が存在しない場合に、画像内にそれ以上の雑音は存在しない、すなわち、信号対雑音比はより低くなるだろうからである。それ故、雑音が動きとして解釈される危険性が存在し、実際の動きが存在しない情景に対してさえ、高いビットレートが生じる。これに対処するために、光のレベルが所定の閾値未満である場合に、代わりに、所定の一定なGOP長が使用されるべきである。

【 0 0 3 1 】

第3の原理は、符号化する場合に使用される圧縮値は、符号化されるべきフレーム内の光のレベルに応じるべきであるというものである。それ故、情景内にほとんど光が存在しない場合に、高い圧縮値が使用されるべきであり、一方、多くの光が存在する場合に、低い圧縮値が使用されるべきである。このやり方では、情景内に多くの光が存在する場合に、高品質画像が提供され得る。捉えられた情景が暗すぎて有用な情報を提供しない場合に、画像の品質は、より低くなり、それによって、出力ビットレートを低減するだろう。

【 0 0 3 2 】

デジタルビデオデータを符号化する場合に、これらの3つの原理を適用することによって、出力ビットレートは、全体的に低減され得、一方、捉えられた情景内に動きが存在しない場合に、未だ、高品質画像を提供する。概して、全てのカメラによって捉えられた情景内に同時に動きは存在しないだろうから、本発明の方法及びシステムは、多数のシステムを採用するデジタルビデオシステムにおいて特に有用であり得る。それ故、所与の瞬間において動きのない情景を捉えているカメラからの出力ビットレートは低減され得、かつ同時に動きのある情景を捉えているカメラからの出力ビットレートはより広い利用可能な帯域幅を使用することが許容され得るので、利用可能な帯域幅はより効果的に使用され得る。

【 0 0 3 3 】

第4の原理は、上述の3つに加えて適用され得、それは、画像フレームが符号化されるフレームレートは、動きのレベルに応じるべきであるというものである。それ故、動きがほとんどないか又は全くない場合に、フレームレートは低くなるべきであり、一方、高いレベルの動きが存在する場合に、フレームレートは高くなるべきである。動きがほとんどないか又は全くない場合の情景を捉えているカメラは、非常に低いフレームレートで符号化された画像フレームを送信し得、それによって、利用可能な帯域幅の小さい部分のみを使用し、一方、より高いレベルの動きを有する情景を捉えているカメラは、より高いフレームレートで符号化された画像を送信し得、より広い利用可能な帯域幅を使用し得るので、このことは、上述した最初の3つの原理によって提供されたビットレートの柔軟性を増加させ得る。

【 0 0 3 4 】

今度は、本発明が、先ず図1を参照しながら実施例によって更に説明され、図1は、情景2を捉えているカメラ1を示す。今度は図2を参照すると、第1の入力画像フレームが符号化されるべき場合に、最初のステップS1で、フレーム内の光のレベル V_{light} が決定される。これは、信号対雑音比を決定することによって、情景内の光度を決定することによって、又はそれらの両方によって行われ得る。光度の決定は、今度は、例えば、カメラのハウジング内に統合されたルクス計、又はカメラのハウジングの外部に置かれたルクス計を使用して実行され得る。代替的に、又は付加的に、光度は、情景を捉えているセンサからの画像データから情報を抽出することによって決定され得る。例えば、センサデータは、YCbCr色空間へ変換され得、かつY又は輝度成分は、光度として使用され得る。

【 0 0 3 5 】

次に、ステップS2で、圧縮値QPが、光のレベル V_{light} の関数として計算される。圧縮値QPは、例えば、H.264圧縮フォーマット内で使用される量子化パラメー

10

20

30

40

50

タであり得る。圧縮値 Q_P は、光のレベル V_{light} の減少関数として計算される。それ故、光のレベル V_{light} が高い場合に、捉えられた情景は明るいことを意味し、圧縮値 Q_P は低くなり、それによって、第 1 の画像は、大幅に圧縮されないが、高いレベルの詳細を提供し得る。一方で、光のレベル V_{light} が低い場合に、捉えられた情景は暗いことを意味し、圧縮値 Q_P は高くなり、それによって、第 1 の画像はより大幅に圧縮され、それによって、出力画像の品質を低くするという犠牲を払って出力ビットレートを低減する。暗い情景は概して大量の情報を提供しないので、このトレードオフは概して受け入れ可能であろう。

【0036】

計算された圧縮値 Q_P が所定の値以上である場合に、光のレベルは所定の閾値以下であることを表し、GOP 長、すなわち、符号化されるべき複数のピクチャーの 1 つのグループの長さは、所定の一定な値に設定される。実施例として、 $Q_P = 0$ が最小の圧縮を表し、 $Q_P = 50$ が最大の圧縮を表すスケールにおいて、圧縮値 Q_P の所定の値は 35 であり得、GOP 長の所定の一定な値は 128 であり得、それは、複数のピクチャーのグループ内に 1 つのイントラフレーム及び 127 個の後続のインターフレームが存在することを意味する。この実施例では、最も長い許容可能な GOP 長は 255 であり、最も短い許容可能な GOP 長は 1 であり、それは、イントラフレームのみが符号化されることを意味する。

【0037】

一方で、計算された圧縮値 Q_P が所定の閾値未満である場合に、ステップ S4 で、第 1 の画像フレーム内の動きのレベル V_{motion} が決定される。動きのレベルは、現在の画像フレームと 1 以上の以前の画像フレームとの間の画素差を決定すること、及び変化した画素の数を動きのレベルの測定値として扱うことによって、決定され得る。代替的に、それ自身は既知である、より複雑な動き検出アルゴリズムが使用され得る。

【0038】

ステップ S5 では、符号化する場合に使用されるべき GOP 長 L_{GOP} が、動きのレベル V_{motion} の減少関数として計算される。それ故、動きのレベル V_{motion} が低い場合に、GOP 長 L_{GOP} は長くなり、イントラフレーム間に多くのインターフレームが存在することを意味し、動きのレベル V_{motion} が高い場合に、GOP 長 L_{GOP} は短くなり、イントラフレーム間にほとんどインターフレームが存在しないか、又はインターフレームが全く存在しないことさえ意味する。

【0039】

その後、GOP 長 L_{GOP} が、捉えられた情景が暗いので一定な値、又は情景が明るいので動きのレベルの関数、のいずれかとして設定された場合に、第 1 の画像はステップ S6 でイントラフレームとして符号化される。

【0040】

次の入力画像フレーム、すなわち、第 2 の入力画像フレームに対して、情景が変化に対してチェックされるべきか否かが決定される。方法は、各々の入力画像フレームに対する変化に対してチェックされるように設定され得、又は、例えば、2 つ又は 4 つの入力画像フレーム毎に、より低い頻度でチェックされるように設定され得る。この頻度は、ユーザー側で調整可能であり得、又は予め設定され得る。

【0041】

情景が、第 2 の入力画像フレームに対してチェックされるべきである場合に、ステップ S8 で、光のレベル V_{light} が閾値の変化量より大きく変化したか否かが決定される。この回答がポジティブである場合に、ステップ S2 に戻って、新しい圧縮値 Q_P が、光のレベル V_{light} の減少関数として計算される。

【0042】

しかしながら、光のレベル V_{light} が変化しなかった場合に、新しい圧縮値 Q_P を計算する必要性は存在しない。その後、方法は、ステップ S9 へ進み、動きのレベル V_{motion} が所定の閾値の変化量より大きく変化したか否かが決定される。この回答がポ

10

20

30

40

50

ジティブである場合に、ステップS5に戻って、新しいGOP長 L_{GOP} が、動きのレベル V_{motion} の減少関数として計算される。

【0043】

動きのレベル V_{motion} が変化しなかった場合に、ステップS10で、第2の入力画像フレームがインターフレームとして符号化される。

【0044】

ステップS11では、GOP長 L_{GOP} の現在の値を、複数のピクチャーの現在のグループ内で符号化されたピクチャーの数と比較することによって、複数のピクチャーの現在のグループが完了したか否かがチェックされる。複数のピクチャーのグループの終わりに未だ到達していない場合に、方法は、ステップS7に戻って、情景が変化に対してチェックされるべきか否かを決定する。一方で、複数のピクチャーのグループが完了した場合に、方法は、ステップS6に戻って、圧縮値QPの現在の値及びGOP長 L_{GOP} の現在の値を使用して、第3の入力画像フレームを、イントラフレームとして符号化する。

【0045】

図3は、入力画像フレームのビデオシーケンス（図3の上側の行）、及び対応する符号化された出力画像フレームのビデオシーケンス（図3の下側の行）の実施例を示す。本発明の方法を更に示すために、任意の数の実施例が今や与えられる。これらの実施例では、光のレベル V_{light} は、0から10までのスケールで測定され、ここで、0は非常に暗い情景を表し、10は非常に明るい情景を表す。動きのレベルもまた0から10までのスケールで測定され、ここで、0は動きがないことを表し、10は多くの動きを表す。使用される最小GOP長 $L_{GOP, min}$ は32となり、最大GOP長 $L_{GOP, max}$ は255となる。一定のGOP長 $L_{GOP, const}$ は、これらの実施例では、128に設定される。この一定なGOP長は、光のレベルが所定の閾値 $V_{light, th}$ 未満である場合に使用される。これらの実施例では、閾値 $V_{light, th}$ は3となる。圧縮値QPは、H.264フォーマット内で使用される量子化パラメータである。使用される最小圧縮値 QP_{min} は20となり、最大圧縮値 QP_{max} は43となる。

【0046】

実施例1

$$V_{light} = V_{light, min} = 0$$

$$V_{motion} = V_{motion, min} = 0$$

図3で参照番号101が付けられた、この入力画像フレームでは、光のレベルは最小であり、捉えられた情景は完全に暗いと考えられ、又は詳細な情報を伝達することができないほど暗いことを意味する。更に、情景内に動きは存在しない。図2内で示された原理を使用して、以下の値は、その後、現在の入力画像フレーム101に対して計算される。すなわち、

$$QP = QP_{max} = 43$$

$$L_{GOP} = L_{GOP, const} = 128$$

【0047】

光のレベル V_{light} が閾値 $V_{light, th}$ 未満であるので、GOP長は、動きのレベルに応じて変化しないが、一定の値 $L_{GOP, const}$ に設定される。図2では、使用される決定的要因が、圧縮値QPが35より小さいか又は35より大きいかにあることに留意されたい。しかしながら、圧縮値QPは光のレベル V_{light} の減少関数として計算されるので、これは、それぞれ、3より大きい又は3より小さい光のレベル V_{light} に対応する。それ故、光のレベル V_{light} がチェックされるか否か、又はGOP長を規定する方法を決定するために、光のレベル V_{light} の関数として計算された圧縮値QPがチェックされるか否かは、問題ではない。入力画像フレーム101は、これらの値を使用して出力画像フレーム201へ符号化される。出力フレーム201は、複数のピクチャーの第1のグループGOP1内の最初であるべきであり、現在の入力画像フレーム101は、それ故、Iフレームとして符号化される。さもなければ、それはPフレームとして符号化されるだろう。

【 0 0 4 8 】

実施例 2

$$V_{light} = 5$$

$$V_{motion} = V_{motion, min} = 0$$

図 3 で 1 0 2 として参照される、この入力フレームでは、より多くの光が存在するが、未だ、動きは存在しない。これらの決定に基づいて、以下の値が計算される。すなわち、

$$QP = 27$$

$$L_{GOP} = L_{GOP, max} = 255$$

【 0 0 4 9 】

ここで、光のレベルは閾値 $V_{light, th}$ より大きく、それ故、GOP 長は動きのレベル V_{motion} の関数として計算される。これらの計算された値は、その後、第 2 の入力画像フレーム 1 0 2 を第 2 の出力画像フレーム 2 0 2 へ符号化するために使用される。出力画像フレーム 2 0 2 は、複数のピクチャーの第 1 のグループ GOP 1 内の最後であるべきであり、第 2 の入力画像フレーム 1 0 2 は、それ故、P フレームとして符号化される。

10

【 0 0 5 0 】

実施例 3

$$V_{light} = 5$$

$$V_{motion} = 5$$

図 3 で 1 0 3 として参照される、この画像フレームでは、光 V_{light} のレベルは実施例 2 と同じであるが、今度は、情景内に何らかの動きが存在する。光の現在のレベル及び動きの現在のレベルに基づいて、以下の値が計算される。すなわち、

20

$$QP = 27$$

$$L_{GOP} = 64$$

【 0 0 5 1 】

計算された圧縮値 QP 及び GOP 長 L_{GOP} は、第 3 の入力画像フレーム 1 0 3 を第 3 の出力画像フレーム 2 0 3 へ符号化する場合に使用される。この出力画像フレームは、複数のピクチャーの第 2 のグループ GOP 2 に沿ったいずれかの場所に配置されるべきであり、第 3 の入力画像フレーム 1 0 3 は、それ故、P フレームとして符号化される。

30

【 0 0 5 2 】

実施例 4

$$V_{light} = V_{light, max} = 10$$

$$V_{motion} = V_{motion, max} = 10$$

この実施例では、1 0 4 で示される入力画像フレームは、光の最大レベル及び動きの最大レベルを有する。これらの決定に基づいて、以下の値が計算される。すなわち、

$$QP = QP_{min} = 20$$

$$L_{GOP} = L_{GOP, min} = 32$$

【 0 0 5 3 】

これらの値は、第 4 の入力画像フレーム 1 0 4 を第 4 の出力画像フレーム 2 0 4 へ符号化するために使用される。出力画像フレーム 2 0 4 は、複数のピクチャーの第 2 のグループ GOP 2 内の最後であるべきであり、それ故、第 4 の入力画像フレーム 1 0 4 は、インターモードを使用して、P フレームへ符号化される。

40

【 0 0 5 4 】

今度は図 4 を参照すると、変化するフレームレートの使用を説明するために、別の実施例が与えられる。図 4 は、入力画像フレームのビデオシーケンス（図 4 の上側の行）、及び符号化された出力画像フレームのビデオシーケンス（図 4 の下側の行）の実施例を示す。

【 0 0 5 5 】

実施例 5

この実施例では、動きのレベルに応じて出力フレームレートを制御する原理が、図 2 及

50

び上の実施例との関連で既に議論された原理に付加して使用される。第1の画像フレーム1001が符号化されるべきである場合に、動きのレベル及び光のレベルが決定され、使用されるべき圧縮値及びGOP長はそれらに基づいて規定される。しかしながら、動きのレベルは、また、画像フレームが符号化されるべき出力フレームレートを決定するために使用される。この画像フレーム1001では、第1の動きのレベルが存在し、出力フレームレートは第1の出力フレームレートに設定される。第1の出力フレームレートは、画像が、カメラ1のセンサによって捉えられる入力フレームレートより低い。この実施例では、入力フレームレートは30fpsであり、第1の出力フレームレートは15fpsである。第1の入力画像フレーム1001は、Iフレーム2001として符号化される。

【0056】

10

次の入力画像フレーム1002が捉えられた場合に、その画像フレーム1002内の動きのレベルが決定される。この第2の動きのレベルは、第1の動きのレベルと本質的に同じであり、すなわち、動きのレベルは、第1の入力画像フレーム1001から第2の入力画像フレーム1002への、閾値の変化量よりも大きく変化していない。それ故、画像が符号化される出力フレームレートは、変化していない。入力フレームレートは第1の出力フレームレートの2倍の高さなので、この第2の入力画像フレームは符号化されない。

【0057】

第3の入力画像フレーム1003が捉えられた場合に、動きのレベル及び光のレベルが決定され、符号化のために使用されるべき圧縮値及びGOP長が規定される。動きのレベルは、概して、第1の動きのレベルに等しいままであり、それ故、出力フレームレートは以前の画像フレームに対するものと同じに維持される。第3の入力画像フレームは、Pフレーム2003として符号化される。

20

【0058】

第4の入力画像フレーム1004に対して、動きのレベルは、もう一度決定され、以前の入力画像フレーム1003と比較して、閾値の変化量よりも大きく変化していない。それ故、出力フレームレートは維持され、第4の入力画像フレーム1004は符号化されない。

【0059】

第5の入力画像フレーム1005が捉えられた場合に、動きのレベル及び光のレベルは、第5の動きのレベル及び第5の光のレベルとして決定される。この第5の動きのレベルは、以前の入力画像フレーム内の動きのレベルより高く、以前のフレームと比較して閾値の変化量よりも大きく増加した。それ故、画像が符号化されるべき第5の出力フレームレートが規定される。この実施例では、第5の出力フレームレートは、入力フレームレート、すなわち、30fpsに等しい。更に、第5の動きのレベルは、第5のGOP長が以前の画像フレームに対して使用されたGOP長より短く、複数のピクチャーの新しいグループが開始されるべきである。第5の入力画像フレーム1005は、それ故、Iフレーム2005として符号化される。

30

【0060】

以下の入力画像フレーム1006、1007、及び1008に対して、同じ手順が使用される。ここで、動きのレベルは減少せず、第5の出力フレームレートは、それ故、維持される。ここで、たとえ動きのレベルが更に増加するべきであっても、出力フレームレートは今や既に入力フレームレートに等しいので、出力フレームレートは増加され得ないことに留意されたい。複数のピクチャーの現在のグループの終わりまで、入力画像フレーム1006、1007、及び1008は、Pフレーム2006、2007、及び2008として符号化される。

40

【0061】

今度は図5a、図5b、及び図5cが参照され、それらは、圧縮値がどのようにして光のレベルに応じて変化し得るか(図5a)、GOP長がどのようにして動きのレベルに応じて変化し得るか(図5b及び図5c)のグラフを示している。圧縮値QPは、符号化されるべき画像フレーム内の光のレベルの減少関数として決定される。依存性は、図5aの

50

点線によって示される線形な関数に従い得る。しかしながら、上の実施例では、依存性は、図5aの実線によって示される、わずかに異なった関数に従う。ここで見られるように、光の最小レベル $V_{light, min}$ において、圧縮値 QP は最大値 QP_{max} をとり得、光の最大レベル $V_{light, max}$ において、圧縮値 QP は最小値 QP_{min} をとる。

【0062】

図5bでは、GOP長 L_{GOP} が、光のレベル V_{light} が所定の閾値より大きい入力画像フレームに対する動きのレベル V_{motion} の関数として示される。上述した実施例のように、この閾値は3である。図5aに関連して議論されたものと同様に、光のレベル V_{light} とGOP長 L_{GOP} との間の関係性は線形であり得るが（点線）、上で与えられた実施例では、関数は線形からわずかに逸脱する（実線）。いずれの場合においても示されるように、GOP長 L_{GOP} は、動きの最小レベル $V_{motion, min}$ に対して最大値 $L_{GOP, max}$ をとる。動き $V_{motion, max}$ の最大レベルに対して、GOP長 L_{GOP} は、最小値 $L_{GOP, min}$ をとる。

【0063】

今度は図5cを参照すると、このグラフは、光のレベル V_{light} が所定の閾値の3以下である入力画像フレームに対する、光のレベル V_{light} とGOP長との間の関係性を示す。そのような暗い画像フレームに対して、動きのレベルが何であるかに拘わらず、一定のGOP長 $L_{GOP, const}$ が使用される。

【0064】

図6を参照すると、上述した方法の変形例が今や説明される。方法のこの変形例を使用して、更なるビットレートの節約が、優れた光の条件を有し、但し、ほとんど動きがない画像に対して取得され得る。図2で示された流れ図の一部、すなわち、ステップS4、S5、及びS6が、ここに示される。図2の先行及び後続ステップは変化しないままであり、それ故、ここでは示されず、議論されない。図6で示される変形例では、ステップS5で設定されたGOP長 L_{GOP} が64以上である場合に、付加的なステップS5'が加えられる。このことは、情景内にほとんど動きが存在しないことを意味する。出力ビットレートを低減するために、圧縮値に対して上限が使用される。それ故、以前に計算された圧縮値 QP が26より大きい場合に、圧縮値 QP は26に再設定される。情景内でほとんど動きが存在しない場合に、次の画像の品質の低減は、概して、見る者にとって受け入れ可能であろう。以前に計算された圧縮値が26未満である場合に、それは変化されない。ステップS5'で圧縮値 QP が低くされ又は維持された場合に、方法は、進んで、ステップS6で画像フレームを符号化する。ステップS5で計算されたGOP長 L_{GOP} が64未満である場合に、方法は、進んで、いかなる圧縮値の上限も適用することなしに、ステップS6で画像フレームを符号化する。

【0065】

図7は、デジタルビデオエンコーダシステム3の概略図であり、それは、上述された方法によって、デジタルビデオデータを符号化するために使用され得る。それ故、エンコーダシステムは、入力画像フレーム内の光のレベル V_{light} を決定するように構成された光決定モジュール4、及び入力画像フレーム内の動きのレベル V_{motion} を決定するように構成された動き決定モジュール5を有する。エンコーダシステム3は、入力画像フレームを符号化するために使用されるべき圧縮値 QP を設定するように構成された圧縮値設定モジュール6を更に備える。エンコーダシステム3は、また、入力画像フレームを符号化する場合に、複数のピクチャーの1つのグループ内に含まれるべき任意の数のフレームとして、GOP長 L_{GOP} を設定するように構成されたGOP長設定モジュール7を備える。GOP長設定モジュール7は、光のレベル V_{light} が所定の閾値 $V_{light, th}$ 未満である場合に、所定の一定なGOP長 $L_{GOP, const}$ を設定するように構成される。更に、GOP長設定モジュール7は、光のレベル V_{light} が所定の閾値 $V_{light, th}$ より大きい場合に、動きのレベルの減少関数であるGOP長 L_{GOP} を設定するように構成される。圧縮値設定モジュール6は、光のレベルの減少関数であ

10

20

30

40

50

る圧縮値 Q P を設定するように構成される。

【 0 0 6 6 】

エンコーダシステム 3 は、入力画像フレームが符号化されるべきフレームレートを設定するように構成されたフレームレート設定モジュール 8 を更に備える。フレームレート設定モジュール 8 は、動きのレベルの増加関数としてフレームレートを設定するように構成される。

【 0 0 6 7 】

エンコーダシステム 3 は、カメラ 1 内に統合されるか、又はカメラ 1 に動作可能に接続された個別のユニットとして具現化され得る。

【 0 0 6 8 】

光決定モジュール 4 は、カメラ 1 のハウジング内に配置され得る又はカメラ 1 から分離され得るルクス計を備え得る。代替的に、又は付加的に、光決定モジュール 4 は、入力画像フレーム内の光度を決定するために、カメラ 1 のセンサからの画像データを使用し得る。

【 0 0 6 9 】

エンコーダシステム 3 の動作は、概して、図 2 から図 5 に関連して説明された符号化方法に従う。

【 0 0 7 0 】

エンコーダシステム 3 は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又はそれらの組み合わせとして具現化され得る。本発明は、プロセッサによって実行された場合に、本発明の方法を実行するように適合された指令を有するコンピュータ可読記憶媒体を備えた、コンピュータプログラム製品の形態で具現化され得る。

【 0 0 7 1 】

当業者が、多くのやり方において上述の実施形態を修正でき、かつ未だ上述の実施形態の中において示される本発明の利点を有することは、理解されるだろう。一実施例として、本発明は、M P E G 及び H . 2 6 4 などの様々な圧縮フォーマットに適用可能である。それは、概して、イントラフレーム及びインターフレームを使用する全ての圧縮フォーマットに適用可能である。

【 0 0 7 2 】

上述の実施形態では、使用されるインターフレームは P フレームのみである。しかしながら、本発明は、また、B フレームと共に使用され得る。

【 0 0 7 3 】

上の実施例で使用された圧縮値は、H . 2 6 4 フォーマット内で使用される量子化パラメータであった。しかしながら、圧縮値は、他の形態をとり得る。例えば、圧縮値は、所定の最大圧縮のパーセンテージとして与えられ得、それ故、0 から 1 0 0 % までの範囲内に含まれる。

【 0 0 7 4 】

更に、デフォルト値は G O P 長に対して再設定され得、符号化する場合に使用されるべき圧縮値が開始される。第 1 の画像フレームが符号化された後に、G O P 長及び圧縮値は、上述された方法によって設定される。代替的に、G O P 長及び圧縮値は、既に符号化の開始において、光のレベル及び動きのレベルに基づいて設定され得る。

【 0 0 7 5 】

上述の説明では、最小、最大、及び一定の G O P 長の実施例の値が、最大及び最小の圧縮値の実施例の値と同様に、挙げられた。しかしながら、他の値も使用され得る。これらは、符号化方法又はエンコーダシステム内で再設定され得、又はそれらはユーザ側で入力され得る。それらの値は、カメラ内の特定のチップ、送信される画像の目的、及び利用可能な帯域幅に応じて選ばれ得る。例えば、1 つのチップに対して、H . 2 6 4 フォーマット内で使用されるような 1 5 から 3 8 までの範囲内に含まれる圧縮値 Q P が、有利であると分かってきた一方で、別のチップに対して、2 0 から 4 0 までの範囲内に含まれる圧縮値が好適である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

同様に、光のレベルに対する閾値の実施例が挙げられたが、この閾値に対して他の値が使用され得る。これは、また、ユーザ側で再設定又は構成可能であり得る。

【 0 0 7 7 】

上述されたものと異なるフレームレートも、また、可能である。

【 0 0 7 8 】

光のレベル及び動きのレベルは、他の測定スケールを使用して決定されてもよい。

【 0 0 7 9 】

本発明の方法及びシステムは、多くのカメラを採用するシステムに対して特に有用である。しかしながら、それらは、2、3個のカメラのみを採用するシステムにおいてもまた

10

有利に使用され得る。

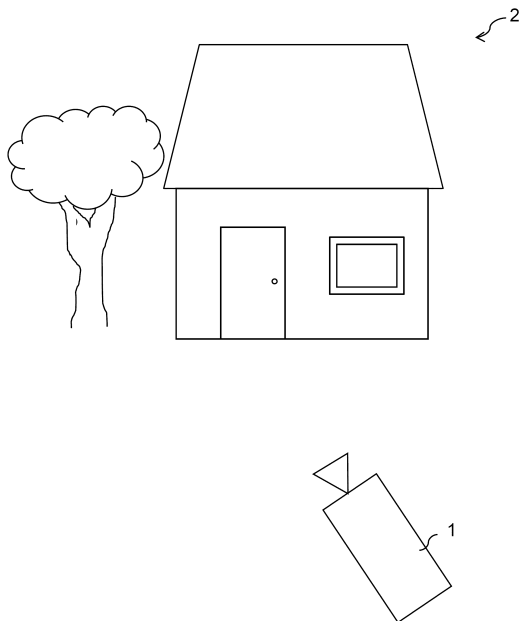
【 0 0 8 0 】

本発明は、全ての種類のデジタルカメラ、例えば、可視光を採用するカメラ、赤外線カメラ、又は温度カメラを伴って使用され得る。それは、また、アナログカメラに接続されるように構成されたビデオエンコーダ内で使用され得る。

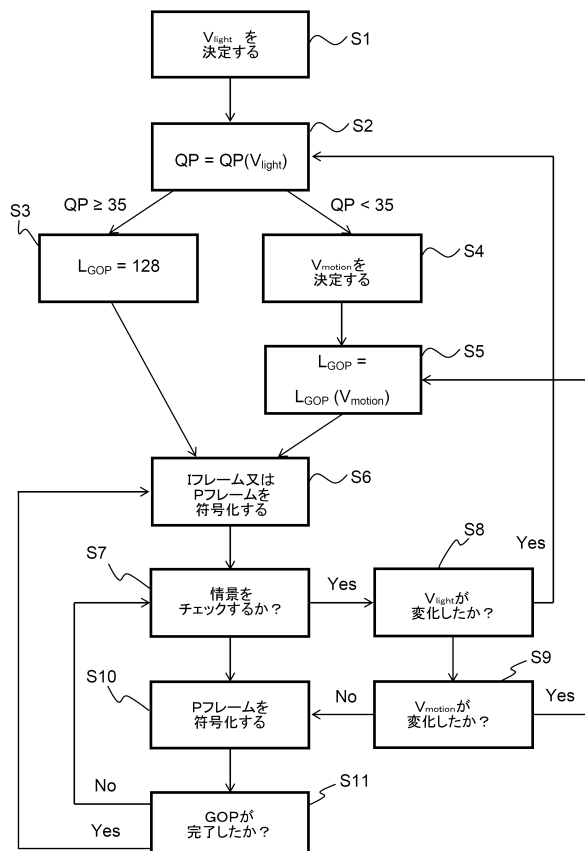
【 0 0 8 1 】

それ故、本発明は、図示の実施形態に限定されるべきではなく、添付の特許請求の範囲によってのみ定義されるべきである。

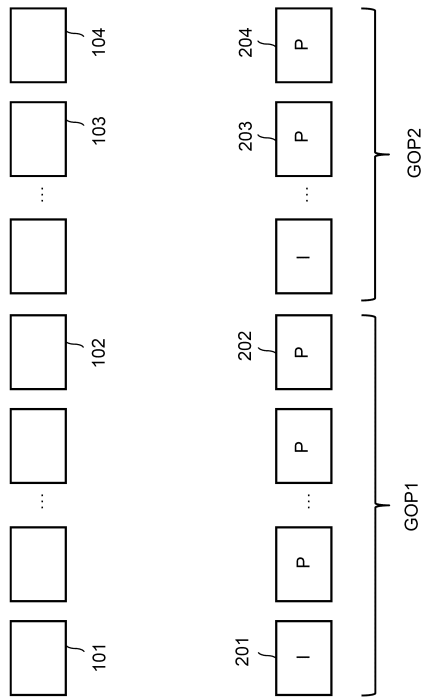
【 図 1 】



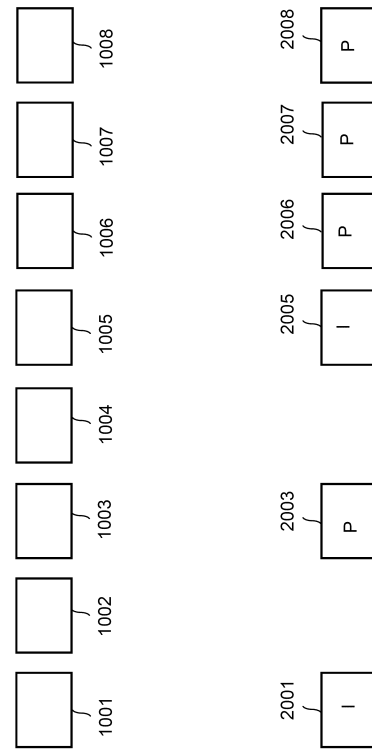
【 図 2 】



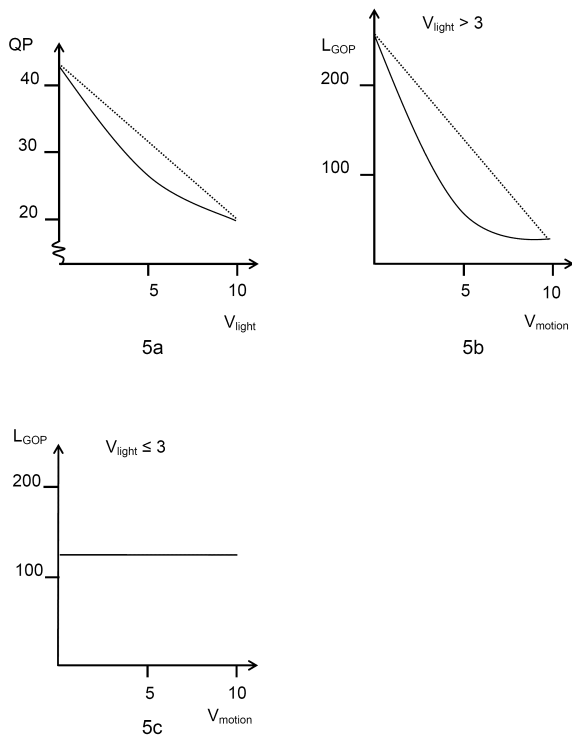
【図 3】



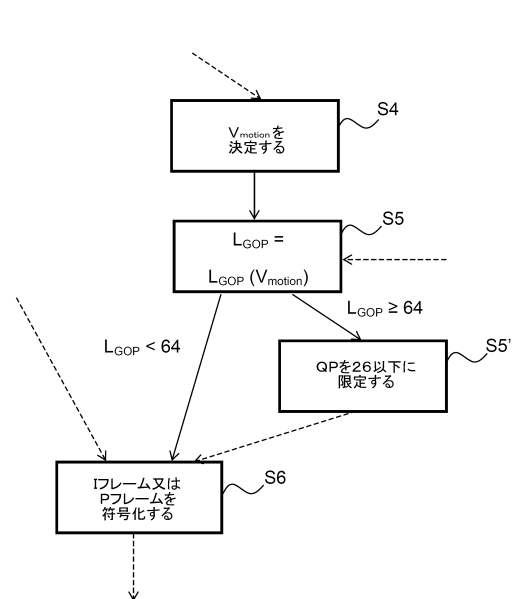
【図 4】



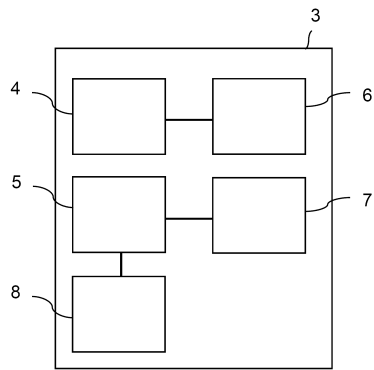
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 19/126 (2014.01) H 0 4 N 19/126

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 3 4 0 3 0 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 2 1 0 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 3 2 6 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 8 1 4 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 1 9 / 0 0 - 1 9 / 9 8