

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5784823号
(P5784823)

(45) 発行日 平成27年9月24日(2015.9.24)

(24) 登録日 平成27年7月31日(2015.7.31)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 19/107	(2014.01)	HO4N 19/107
HO4N 19/166	(2014.01)	HO4N 19/166
HO4N 19/176	(2014.01)	HO4N 19/176

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-509499 (P2014-509499)
(86) (22) 出願日	平成24年5月4日(2012.5.4)
(65) 公表番号	特表2014-519247 (P2014-519247A)
(43) 公表日	平成26年8月7日(2014.8.7)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/036648
(87) 国際公開番号	W02012/151549
(87) 国際公開日	平成24年11月8日(2012.11.8)
審査請求日	平成27年5月1日(2015.5.1)
(31) 優先権主張番号	13/067,050
(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)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	510106979 カビウム・インコーポレイテッド CAV1UM, 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	100087941 弁理士 杉本 修司
(74) 代理人	100086793 弁理士 野田 雅士
(74) 代理人	100112829 弁理士 堀 健郎
(74) 代理人	100144082 弁理士 林田 久美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンドツーエンドコード化ビデオ伝送システムのためのオンデマンドインストラリフレッシュ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオ伝送システムであって、該システムは、
デコーダ内のエラー検出器であって、デコードされる画像のマクロブロック内のエラーを検出する、エラー検出器と、
戻り接続を用いて該エラー検出器に連結されたエンコーダ内のエラー解消モジュールであって、

エラーを有するマクロブロックの割合を決定し、
該割合を、デコードされた画像全体のインストラフレームリフレッシュに相当するオン

デマンドインストラリフレッシュの量を示すしきい値と比較し、 10

該割合が該しきい値よりも大きい場合には、リフレッシュポリシーとして、エラー部分に対応するリフレッシュ部分のマクロブロックをリフレッシュする、ランダムインストラリフレッシュポリシーを指定し、

該割合が該しきい値以下の場合には、リフレッシュポリシーとして、伝送エラーを有するマクロブロックのみをリフレッシュする、オンデマンドインストラリフレッシュポリシーを指定し、

これにより、該ランダムインストラリフレッシュポリシーと該オンデマンドインストラリフレッシュポリシーとの間のビットレートの変動が有意ではない、エラー解消モジュールと、

該エンコーダ内のリフレッシュツールであって、該リフレッシュポリシーに基づいて該デ

コードされる画像をリフレッシュさせる、リフレッシュツールと
を備える、システム。

【請求項 2】

前記デコードされる画像に対応するマクロブロックを記憶するマクロブロックテーブル
をさらに備える、請求項 1 に記載のビデオ伝送システム。

【請求項 3】

前記エンコーダに接続されたバッファをさらに備え、該バッファのサイズは、前記デコ
ードされる画像に対応する、請求項 1 に記載のビデオ伝送システム。

【請求項 4】

ビデオ伝送システム内の画像をリフレッシュさせるための方法であって、該方法は、
デコーダにおいて、該画像内のマクロブロックの中のエラーを検出することと、
10

該デコーダまでの戻り接続を有するエンコーダにおいて、該マクロブロックの中の該エ
ラーを受信することと、

該マクロブロックの中の該エラーが、画像全体のイントラフレームリフレッシュに相当
するオンデマンドイントラリフレッシュの量を示す割合を超えるか否かを決定することと
、

該マクロブロックの中の該エラーが該割合以下である場合に、伝送エラーを有するマク
ロブロックのみをリフレッシュする、オンデマンドイントラリフレッシュを行うことと、

該マクロブロックの中の該エラーが該割合を超える場合に、エラー部分に対応するリフ
レッシュ部分のマクロブロックをリフレッシュする、ランダムイントラリフレッシュを行
うことと
20

を含み、

これにより、該ランダムイントラリフレッシュポリシーと該オンデマンドリフレッシュ
ポリシーとの間のビットレートの変動が有意ではない、方法。

【請求項 5】

エラーが前記マクロブロックの中で検出されない場合に、イントラリフレッシュを行わ
ないことをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

テーブル要求をエラーを有する前記マクロブロックを用いて充填することをさらに含む
、請求項 4 に記載の方法。
30

【請求項 7】

前記テーブル要求を、前記画像の中に前記マクロブロックを含むマップされたテーブル
と比較することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記オンデマンドイントラリフレッシュのステップを行うことは、前記画像の中の前記
マクロブロックのエラーに対応するテーブル内のマクロブロックを識別することを含む、
請求項 4 に記載の方法。

【請求項 9】

前記識別されたマクロブロックを使用して、前記画像をリフレッシュさせることをさら
に含む、請求項 8 に記載の方法。
40

【請求項 10】

前記ランダムイントラリフレッシュのステップを行うことは、前記画像のランダムな一
組のマクロブロックを生成することを含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 11】

前記ランダムな一組のマクロブロックをリフレッシュさせることをさらに含む、請求項
10 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
50

発明は、伝送エラーが生じるとき、および情報の一部が消失または破損させられるときに、画像の部分にイントラフレーム予測を導入することによって、画像品質への影響を低減させることに関する。

【背景技術】

【0002】

ネットワーク上でビデオコンテンツを伝送する前に、ビデオフレームは、データをエンコードするためにアルゴリズムを使用して圧縮される。エンコードするためのデータの量を低減させるために、公知のビデオ伝送システムは、予測プロセスを使用してもよい。典型的なビデオ圧縮規格は、2つの主要タイプの予測を考慮し得る。一方のタイプは、ビデオフレームの各部分に対するその現在の場所までコード化された現在のフレームの情報を使用するイントラフレーム予測である。言い換えると、イントラフレーム予測は、現在のフレームからの情報を使用する。

10

【0003】

別のタイプは、インターフレーム予測である。インターフレーム予測は、現在のフレームの各部分に対して、以前または今後コード化される画像フレームからの情報を使用し、フレーム間の時間的冗長性を利用して、より高い圧縮レートを達成する。1つの場面が次々に有意に変化しない場合、インターフレーム予測は、マクロブロックが同一のままであると予測することによって、エンコーディング作業負荷を低減させる。

【0004】

各タイプとも、短所に悩まされる。各タイプに対する圧縮効率は、広範囲の用途およびシナリオに対して異なる。帯域幅および待ち時間等のシステム要件に応じて、イントラフレーム予測フレームの使用は、容認可能な品質または性能レベルに対して望ましくない場合がある。例えば、イントラフレームエンコーディングは、各マクロブロックに対して、生の画素をエンコードすることを要求し得る。ビデオ伝送システム内の帯域幅は、その結果、増加し得る。待ち時間制約を有するシステムは、圧縮比がより低いので、消失ブロックに直面し得、イントラフレームエンコーディングは、インターフレームエンコーディングよりも多くのビットを消費する傾向にある。したがって、インターフレーム予測は、より優れた代替であり得る。

20

【0005】

一方、イントラフレーム予測は、エラー耐性目的のために必要とされ得る。ビデオ伝送システムは、デコードされる画像に現れるエラーを導入する。デコーディング後に、エラーが可能性として考えられるデータ消失またはデータの破損に起因して生じる。いくつかのシステムは、時々、イントラフレームを導入し、顕著なエラーの発生を防止してもよいが、このプロセスは、小さい待ち時間システムにおいては、ビットレートが有意に上向きに急上昇するか、または品質レベルが容認可能レベルを下回って降下するので、実行可能ではない場合がある。

30

【0006】

図1Aおよび1Bに示されるように、イントラフレームの使用は、ビデオ伝送に負の影響をもたらす。図1Aまたは1Bのいずれかに示されるシナリオは、エラーがビデオ伝送内において生じるときに生じ得る。図1Aは、完全イントラフレームリフレッシュのため、経時的に一定ビットレートを有するシステム内でデコードされるビデオの品質を示すグラフ100を図示する。図1Aにおいては、ビットレートは、プロセス全体を通して一定のままである一方、ビデオの品質は変動する。点線102は、伝送にいかなるエラーも伴わないビデオコンテンツの品質レベルを表す。点線102は、ビデオ品質にいかなる顕著な劣化も伴わずに、経時的に、定常状態で、またはほぼ小範囲内に留まる。

40

【0007】

線104は、エラー112が生じ、イントラフレームリフレッシュ画像が導入されるときのビデオ品質を表す。線104もまた、エラー112が生じるか、または検出されるときまで、定常状態のままである。次いで、品質のレベルが有意に降下し、ユーザに顕著な問題をもたらす。画像は、品質の降下のために歪曲または陰影がつけられ得る。この降下

50

は、可能性として、システム制約によって要求される一定ビットレートの必要性に起因して生じる。線 106 は、ネットワークビットレート容量を表す。ビットレートが線 106 を下回った状態のままである限り、待ち時間問題は、ビデオ伝送システム内で生じない。

【0008】

点線 108 は、ビデオ伝送システム内のエラーを伴わないビットレートを表す。点線 108 は、経時的に、かつネットワーク内にいかなる問題も生じさせない合理的な範囲内において、定常状態のままである。線 110 は、エラー 112 が生じるときのビットレートを表す。前述の線 104 と異なり、線 110 は、エラー 112 にもかかわらず、値を変化させない。したがって、待ち時間問題は、ネットワーク上で発生しないが、品質の顕著な下降がイントラフレームリフレッシュ画像を導入する結果、生じる。

10

【0009】

図 1B は、完全イントラフレームリフレッシュのために、経時的に一定品質レベルを有するビットレートの変動を示すグラフ 120 を図示する。点線 102 および 108 は、エラーが生じず、イントラフレームリフレッシュが必要とされないそれらのシナリオに対して、定常状態のままである。品質が、図 1B では一定のままであるため、線 104 もまた、経時的に、定常状態のままである。しかしながら、ビットレートに対する線 110 は、イントラフレームリフレッシュ画像に対処するために必要とされるコード化の増加に起因して劇的に増加する。受信したデータの複雑性は、新しい画像に起因して増加し、ビットレートは、エラー 112 における線 106 によって示されるように、この増加に対処するためにネットワーク容量を超える。待ち時間が、ビデオ伝送システムに導入されるであろう。小待ち時間システムに対して、バッファリング問題がまた、生じるであろう。

20

【0010】

したがって、イントラフレームリフレッシュ画像の使用は、ネットワークビットレート容量を超える、品質の一定レベルを所望するシステムに対しては、実行可能ではない場合がある。小さい待ち時間ビデオ伝送システムに対して、イントラフレーム予測は、エラーが生じると、破損した画像を復元し得る。イントラフレーム予測の使用は、破損したデータから生じるアーチファクトを除去し、デコードされるビデオコンテンツの所望の品質レベルを復元し得る。フレームは、エンコーダによって、スライスに、すなわち、セグメントに分割され、別個にエンコードされ得る。しかしながら、このプロセスは、フレームを通って移動する歪曲を生じさせ、ビデオコンテンツの品質を低減させ得る。イントラ予測スライスは、視覚的に顕著である。さらに、品質が維持される場合、ビットレートは、待ち時間とともに増加し得るが、イントラフレームリフレッシュ画像ほど有意ではない。

30

【0011】

図 2A および 2B は、画像のセグメントにわたって、イントラフレーム予測によって生じる負の影響を示す。図 2A は、部分的イントラフレーム予測リフレッシュに対して、経時的に一定ビットレートを有するビデオ伝送システム内でデコードされるビデオの品質を示すグラフ 200 を図示する。点線 202 は、伝送にいかなるエラーも伴わない経時的ビデオコンテンツの品質を表す。線 204 は、エラー 212 が生じるときのビデオコンテンツの品質を表す。エラー 212 は、エラーを含有するセグメントのみがイントラフレーム予測を使用してエンコードされるように、イントラフレームセグメントリフレッシュをもたらし得る。

40

【0012】

線 204 は、品質が降下するが、図 1A における線 104 ほど有意ではない。しかしながら、線 204 は、2 つ以上の時間期間にわたって、品質を低減させる。品質は、画像の一部が歪曲または陰影がつけられるような時間において伝送されるセグメントに対して、影響を受けるであろう。この作用は、セグメントがイントラフレーム予測を使用して復元されるので、不良品質画像をもたらす。線 206 は、ネットワークビットレート容量を表す一方、点線 208 は、ビデオ伝送システム内で生じるいかなるエラーも伴わないビットレートを表す。線 210 は、エラー 212 が生じるときのビットレートを表す。図 1A の線 110 同様に、線 210 は、エラー 212 に起因して有意に変動せず、線 206 を下回

50

ったままである。

【0013】

図2Bは、部分的インタラフレーム予測リフレッシュのために、経時に一定品質を有するビデオ伝送システム内のビットレート変動を示すグラフ220を図示する。図2Aにおけるように、点線202および208は、エラーがビデオ伝送システム内で生じないので、経時に定常状態のままである。線204もまた、ビデオ画像におけるほぼ一定の品質の必要に起因して定常状態のままである。線210は、ビットレートがエラー212に起因して増加することを示す。図1Bにおける線110ほど有意ではないが、線210は、線206によって示されるように、ネットワークビットレート容量を超える。したがって、エラー212が生じるとき、待ち時間問題がビットレート変動に起因して生じるであろう。10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の実施形態は、エンドツーエンドコード化ビデオ伝送システムのためのオンデマンドインタラフレッシュを開示する。システムは、エラー耐性と品質性能との間の妥協を提供しようとする一方、インタラフレームリフレッシュフレームまたは画像の使用を低減または排除する。開示されるシステムは、ビデオ画像の部分にインタラフレーム予測を導入する。マップの各部分がエラーが生じるとき、独立してリフレッシュされるよう要求され得るように、フレーム全体がランダムマクロブロックとしてテーブルにおいてマップされる。20

【0015】

開示されるシステムは、デコーダ側が、エンコーダに、画像のどの部分がリフレッシュされなければならないかを通知し得るように、デコーダからの戻りチャネルを含む。エンコーダおよびデコーダは、ランダムリフレッシュおよび要求されたリフレッシュが発生するときに確立するためのプロトコルを使用してもよい。プロトコルはまた、各フレーム内でリフレッシュされる画像の割合を制御してもよい。この制御機構は、画像のリフレッシュされる部分が、インタラフレームリフレッシュフレーム全体を使用することによって見出される類似の品質経過またはビットレート変動をもたらすシナリオを回避しようとする。30

【0016】

好ましい実施形態によると、ビデオ伝送システムが開示される。ビデオ伝送システムは、デコードされる画像のマクロブロック内のエラーを検出するために、デコーダ内にエラー検出器を含む。ビデオ伝送システムはまた、戻り接続を用いてエラー検出器に連結されたエンコーダ内のエラー解消モジュールを含む。エラー解消モジュールは、エラーを有するマクロブロックの割合を決定する。ビデオ伝送システムはまた、マクロブロックの割合に基づいて、デコードされる画像をリフレッシュさせるために、エンコーダ内にリフレッシュツールを含む。

【0017】

さらに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をリフレッシュさせるための方法が開示される。本方法は、デコーダにおいて画像中のマクロブロック内のエラーを検出するステップを含む。本方法はまた、デコーダまでの戻り接続を有するエンコーダにおいて、マクロブロック内のエラーを受信するステップを含む。本方法はまた、マクロブロック内のエラーがある割合を超えるか否かを決定するステップを含む。本方法はまた、マクロブロック内のエラーがある割合以下である場合、オンデマンドインタラフレッシュを行うステップを含む。本方法はまた、マクロブロック内のエラーが割合を超える場合、ランダムインタラフレッシュを行うステップを含む。40

【0018】

さらに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をインタラフレッシュさせるための方法が開示される。本方法は、画像中のマクロブロック内で識別されたエ50

ラーを受信するステップを含む。本方法はまた、識別されたエラーに対して、イントラリフレッシュプロセスを行うステップを含む。本方法はまた、画像のためのセットのマクロロックをリフレッシュさせるステップを含む。

【0019】

添付図面は、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】

【0020】

【図1】図1Aは、完全イントラフレームリフレッシュのために、経時的に一定ビットレートを有するシステム内のデコードされるビデオの品質を示すグラフを図示する。図1Bは、完全イントラフレームリフレッシュのために、経時的に一定ビットレートを有するビットレートの変動を示すグラフを図示する。

10

【図2】図2Aは、部分的イントラフレーム予測リフレッシュのために、経時的に一定ビットレートを有するビデオ伝送システム内のデコードされるビデオの品質を示すグラフを図示する。図2Bは、部分的イントラフレーム予測リフレッシュのために、経時的に一定ビットレートを有するビデオ伝送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、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。

20

【図4】図4は、開示される実施形態による、エンコーダおよびデコーダのブロック図を図示する。

【図5】図5は、開示される実施形態による、ビデオ伝送システム内の画像をリフレッシュさせるための流れ図を図示する。

【図6】図6は、開示される実施形態による、ランダムイントラリフレッシュを受ける画像を図示する。

【図7】図7は、開示される実施形態による、オンデマンドイントラリフレッシュを受ける画像およびマクロロックテーブルを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0021】

30

本発明の側面は、付随の説明に開示されている。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ている。以下に開示される類似の要素は、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。

【0022】

図3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300を図示する。システム300は、情報を共有するために、ネットワーク上で接続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。ビデオコンテンツは、ビデオ信号を伝送する際に、リアルタイムで配信されることにより、殆どまたは全く待ち時間が感じられない。ビデオ信号は、視聴者に配信される画像のフレームを含む。小さい待ち時間のビデオ伝送システムは、例えば、セキュリティ監視のために望ましくあり得る。

40

【0023】

デジタルメディアサーバ302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302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302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。ゲームを再生すること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302は、コンピュータ、ビデオレコーダ、デジタルカメラ、スキナ、およびエンコードされるべき画像としてビデオデータを捕捉する同等物である。

【0024】

50

非圧縮データ信号304は、デジタルメディアサーバ302からエンコーダ306に出力される。エンコーダ306は、システム300内の伝送のために、信号304をエンコードまたは圧縮してもよい。エンコーダ306は、以下により詳細に開示される。エンコーダ306は、公知の定量化およびコード化技法を使用して、非圧縮データ信号304内の画像をネットワーク318上で伝送することが可能なデータに変換してもよい。しかしながら、この変形においては、いくらかのデータが消失または破損され得る。

【0025】

エンコーダ306は、コード化された信号308をバッファ310に出力する。バッファ310は、システム300を通して伝送され得るまで、信号308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308の伝送を可能にしない場合、バッファ310は、送受信機314によって伝送することができる時間までデータを保持する。バッファ310は、信号312を送受信機314に出力する。

【0026】

送受信機314は、ネットワーク318上で信号316を伝送する。ネットワーク318は、例えば、ビデオデータをネットワーク318上の視聴者に配信する無線または有線ネットワーク等の、データを伝送および受信する任意のデバイス集合であってもよい。代替として、ネットワーク318は、リアルタイムのビデオを示す遠隔カメラから信号316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。

【0027】

送受信機320は、信号316を受信し、信号322をバッファ324に出力する。信号326は、バッファ310からデコーダ328にストリームする。デコーダ328は、信号326をデコードまたは解凍して、非圧縮信号330を生成する。デコーダ328はまた、以下により詳細に開示される。デコーダ328はまた、非圧縮信号330内に現れる信号326内のエラーを検出してもよい。デコーダ328は、戻りチャネル329を介してエンコーダ306に連結されてもよい。

【0028】

非圧縮信号330は、好ましくは、コード化プロセスに起因する若干の変化を有する、非圧縮信号304の高品質なコピーである。デジタルメディアレンダラ332は、非圧縮信号330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332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。

【0029】

システム300は、種々の制約およびパラメータに従う。システム300は、ネットワーク318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310が埋まるにつれて生じ、データが、ネットワーク318上で送信される際に、システム300内に待ち時間を生じさせ得る。

【0030】

図4は、開示される実施形態による、エンコーダ306およびデコーダ328のプロック図を図示する。示されるように、エンコーダ306は、非圧縮データ信号304を受信し、コード化された信号308を生成する。デコーダ328は、コード化された信号326を受信し、非圧縮データ信号330を生成する。非圧縮データ信号330は、好ましくは、非圧縮データ信号304の高品質表示である。エンコーダ306およびデコーダ328は、図示されるもの以外の特徴を含み、公知のエンコーダおよびデコーダのそれらの一部を含んでもよい。

【0031】

デコーダ328は、コード化された信号326内のデータを受信し、非圧縮データ信号330のためのフレーム内に画像を再構築する。ある数のフレームが、1秒あたり60フレーム等のある期間にわたって受信されるはずである。データの逆変換において、エラーが生じ得るか、またはデータが消失され得る。このデータは、結果として生じる画像の部

10

20

30

40

50

分が、紛失または理解不能とならないように、エンコーダ306によってリフレッシュされてもよい。

【0032】

デコーダ328は、画像内のエラーを識別および検出するエラー検出器402を含む。以下により詳細に開示されるように、ビデオ画像は、エンコーダ306によってエンコードされるマクロブロックに分割される。デコーダ328は、各マクロブロックに対するデータをデコードする。このプロセスの間、いくつかのマクロブロックは、消失されるか、またはリフレッシュされる必要がある程度まで歪曲させられ得る。さらに、マクロブロック群が、消失されるか、またはエラー状態にある場合もあり、ビデオ画像のセグメントもまた、消失される。エラー検出器402は、問題のあるマクロブロックを検知する一方、デコーダ328は、各画像を再構築する。

10

【0033】

デコーダ328は、戻りチャネル329を介して、エンコーダ306に連結される。エラー検出器402は、戻りチャネル329内の戻り接続404を使用して、エンコーダ306と通信する。戻り接続404は、エラー検出器402が、エンコーダ306に対してエラーを識別する必要があるときに作成されるという点において、アドホックであり得る。デコーダ328が使用されない場合、戻り接続404は、無効にされてもよい。

【0034】

エンコーダ306は、エラー検出器402に連結されたエラー解消モジュール406を含む。エラー解消モジュール406は、エラーまたは一連のエラーが、デコーダ328内で画像フレームを再構築する際に生じたことの表示を受信する。エラー解消モジュール406は、次いで、エラーによって影響を受けた画像内のマクロブロックの割合に応じて、一連の作用を受ける。このプロセスは、以下により詳細に開示される。

20

【0035】

マクロブロックの割合が規定量を上回る場合、エンコーダ306は、ランダムイントラリフレッシュツール408を使用して、デコーダ328においてフレーム内の画像をリフレッシュさせる。大きなエラーに対して、リフレッシュさせられる部分は、イントラリフレッシュフレーム全体の使用と関連付けられた問題をもたらし得る。品質は、顕著に影響を受けるか、またはビットレート変動は、待ち時間問題を生じさせ得る。このシナリオにおいて、ランダムマクロブロックが、画像内でリフレッシュさせられるように選定される。ランダムマクロブロックの使用は、ビデオ品質の顕著な変化を防止する一方、有意なビットレート変動を回避する。このプロセスは、図5によって、より詳細に開示される。

30

【0036】

エラー解消モジュール406が、画像内のエラーの割合がある量を下回ると決定する場合、エンコーダ306は、オンデマンドイントラリフレッシュツール410を使用して、エラー検出器402によって識別されたそれらのマクロブロックをリフレッシュしてもよい。ランダムイントラリフレッシュツール408と異なり、オンデマンドイントラリフレッシュツール410は、それらと関連付けられた伝送エラーを有するそれらのマクロブロックのみをリフレッシュさせる。したがって、エンコーダ306のリフレッシュ動作は、デコーダ328によって標的化されたそれらのマクロブロックのみが、システム300内で再コード化および伝送されるので、ビデオ品質に顕著な低下または有意なビットレート変動を生じさせない。

40

【0037】

オンデマンドイントラリフレッシュツール410は、エラーを有する画像をリフレッシュさせる間、マクロブロックテーブル412にアクセスし、どのマクロブロックをリフレッシュすべきかを決定する。エンコーダ306は、画像の各マクロブロックをマクロブロックテーブル412にマップし、画像の一部をリフレッシュさせると、オンデマンドイントラリフレッシュツール410のための参照を提供する。デコーダ328は、誤っている、または利用不可能である、画像のゾーンまたはその一部を示し、オンデマンドイントラリフレッシュツール410は、マクロブロックテーブル412から、画像の消失部分に

50

最良適合する部分内のそれらのマクロブロックを決定する。

【0038】

したがって、オンデマンドイントラリフレッシュツール410を使用して、デコーダ328は、画像のどの部分が、リフレッシュされるべきかを決定する。デコーダ328は、その独自のテーブルをリフレッシュのための要求で埋め、エンコーダ306に送信してもよい。テーブルが、オンデマンドイントラリフレッシュのために可能な量または割合を超える場合、エラー解消モジュール406は、ランダムイントラリフレッシュツール408を有効にする。逆に言えば、デコーダ328ではなく、ランダムイントラリフレッシュツール408が、どのマクロブロックがリフレッシュされるべきかを決定する。実際、ランダムイントラリフレッシュツール408は、いくつかのリフレッシュツールが、常時、システム300内で利用可能であるように、戻りチャネル329が、利用不可能であるとき、その機能を果たしてもよい。

【0039】

図5は、開示される実施形態による、ビデオ伝送システム300内の画像をリフレッシュさせるための流れ図500を図示する。流れ図500によって開示されるプロセスは、図3および4に示される本発明のデバイスおよび要素と併用されてもよい。

【0040】

ステップ502は、エラー検出器402によって、デコーダ328によって再構築される画像内のエラーを検出することによって実行される。エラーは、画像内の1つ以上のマクロブロックを含んでもよい。ステップ504は、デコーダ328によってテーブル要求を埋めることによって実行される。テーブル要求は、画像内のエラー状態によって損なわれるそれらのマクロブロックを識別するはずである。さらに、テーブル要求は、画像内にエラー状態を有するブロックの割合を示すことが可能であるはずである。

【0041】

ステップ506は、エンコーダ306において、テーブル要求を受信することによって実行される。具体的には、エラー解消モジュール406は、エラー検出器402から要求を受信する。ステップ508は、任意のエラーが要求によって識別され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、任意のイントラリフレッシュ動作を行わないことによって実行される。本質的に、デコーダ328は、エンコーダ306からのいかなるリフレッシュされたマクロブロックにもよらずに画像を再構築する。

【0042】

ステップ508がエラーが画像内にあると決定する場合、ステップ512は、デコーダ328によって識別されたエラーが規定割合を超えるか否かを決定することによって実行される。例えば、割合が40%であってもよい。したがって、テーブル要求内で識別されるように、40%を上回る画像のマクロブロックがリフレッシュされる必要がある場合、ビデオ品質は、顕著に影響を受けるであろうし、またはビットレート変動に起因して待ち時間問題が生じるであろう。オンデマンドイントラリフレッシュを行うことは、画像全体のイントラフレームリフレッシュを送信することに類似するであろう。

【0043】

したがって、ステップ512が該当する場合、ステップ514は、ランダムイントラリフレッシュ動作を行うことによって実行される。ステップ516は、エンコーダ306によってリフレッシュされるべき画像内のランダムマクロブロックを生成することによって実行される。ステップ518は、デコーダ328に対して選択されたマクロブロックをランダムにリフレッシュされることによって実行される。

【0044】

ステップ514-518は、図6によってより詳細に開示され得る。図6は、開示される実施形態によるランダムイントラリフレッシュを受ける画像600を図示する。ランダムイントラリフレッシュツール408は、画像600内のリフレッシュのためのマクロブロックをランダムに選択した。

10

20

30

40

50

【0045】

画像600は、マクロブロック650に分割されてもよい。マクロブロック650は、 8×8 または 16×16 等の設定数の画素を含む。各マクロブロックは、画像600内の各画素が伝送のためにエンコードされるように、エンコーダ306によってコード化される。マクロブロックのためのパラメータはそれぞれ、画像600の異なる部分を表すので異なるであろう。例えば、画像600は、人物602、構造物604、および光源606を含んでもよい。各マクロブロックは、デコーダ328によって再構築される輝度、色、および動きベクトルに対する値を含むであろう。

【0046】

ステップ512において決定されるように、画像600内のエラーが大き過ぎるので、10
オンデマンドリフレッシュは実行不可能である。したがって、ランダムイントラリフレッシュツール408が、画像品質を損なわせるか、または有意なビットレート変動を被らないように、リフレッシュのためのランダムマクロブロック650を選択する。第1のインスタンスでは、ランダムに選択されたマクロブロック610は、エンコーダ306によるリフレッシュのために選択される。マクロブロック610は、リフレッシュさせられるか、または再びコード化され、デコーダ328に送信されて、画像600内で検出されたエラーを緩和する。別のランダムイントラリフレッシュが必要とされる場合、ランダムイントラリフレッシュツール408が、画像600内のマクロブロック620をランダムに選択してもよい。ランダムイントラリフレッシュを使用して、画像600の十分な部分が、検出されたエラーを克服するためにリフレッシュさせられる。

20

【0047】

ステップ512が該当しない場合、ステップ520は、オンデマンドイントラリフレッシュツール410およびマクロブロックテーブル412を使用して、画像上でオンデマンドイントラリフレッシュ動作を行うことによって実行される。ステップ522は、マクロブロックテーブル412内にエラーを有するとき、デコーダ328によって示されたマクロブロックを識別することによって実行される。テーブル要求は、マクロブロックテーブル412内のマクロブロックに整合するはずである。ステップ524は、マクロブロックテーブル412からのマクロブロックを使用して、画像をリフレッシュさせることによって実行される。

30

【0048】

ステップ520-524は、図7によって、より詳細に開示され得る。図7は、開示される実施形態による、オンデマンドイントラリフレッシュおよびマクロブロックテーブル412を受ける画像600を図示している。画像600は、前述において開示されたようなマクロブロック650を備える。マクロブロックテーブル412はまた、マクロブロック650に対応する画像600からマップされたマクロブロック710を含む。

【0049】

図7における画像600は、エラー部分702を含む。エラー部分702内のマクロブロック650は、デコーダ328によって受信されるときに、消失されるか、または利用できない。エラー検出器402は、エラー解消モジュール406に対して、エラー部分702内のマクロブロックを識別する。エラー部分702は、画像600の大きな割合を包含しないので、エンコーダ306は、そのマクロブロックをイントラリフレッシュしてもよい。

40

【0050】

したがって、ランダムイントラリフレッシュツール408は、エラー部分702に対応するとして、マクロブロックテーブル412内のリフレッシュ部分704を識別する。エンコーダ306は、次いで、リフレッシュ部分704内のマクロブロック710をリフレッシュさせることによって、エラー部分702を補正する。マクロブロック710の数は、好ましくは、ランダムイントラリフレッシュと関連付けられたもの未満であり、したがって、品質の観点からあまり顕著ではなく、有意なビットレート変動を呈さない。

【0051】

50

マクロブロック 650 は、イントラマクロブロックまたはインターマクロブロックであつてもよい。

【0052】

したがって、開示される実施形態は、ランダムイントラリフレッシュツールおよび動作とともに、オンデマンドイントラリフレッシュツールおよび動作を利用して、再構築された画像内のエラーを識別する。開示される実施形態は、ビデオ画像の品質を低下させず、または有意なビットレート変動または待ち時間を被ることなく、エラー状態を緩和する。イントラフレーム画像の使用は必要ではない。

【0053】

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。

なお、本発明は、実施の態様として以下の内容を含む。

〔態様1〕

ビデオ伝送システムであって、該システムは、
デコーダ内のエラー検出器であって、該エラー検出器は、デコードされる画像のマクロブロック内のエラーを検出する、エラー検出器と、
戻り接続を用いて該エラー検出器に連結されたエンコーダ内のエラー解消モジュールであって、該エラー解消モジュールは、エラーを有するマクロブロックの割合を決定する、エラー解消モジュールと、

該エンコーダ内のリフレッシュツールであって、該リフレッシュツールは、該マクロブロックの割合に基づいて該デコードされる画像をリフレッシュさせる、リフレッシュツールと

を備える、システム。

〔態様2〕

前記デコードされる画像に対応するマクロブロックを記憶するマクロブロックテーブルをさらに備える、態様1に記載のビデオ伝送システム。

〔態様3〕

前記リフレッシュツールは、オンデマンドイントラリフレッシュツールを備え、該オンデマンドイントラリフレッシュツールは、識別された前記デコードされる画像内のマクロブロックを前記エラー検出器によってリフレッシュさせる、態様1に記載のビデオ伝送システム。

〔態様4〕

前記リフレッシュツールは、ランダムイントラリフレッシュツールを備え、該ランダムイントラリフレッシュツールは、前記デコードされる画像内のマクロブロックをランダムにリフレッシュさせる、態様1に記載のビデオ伝送システム。

〔態様5〕

前記エンコーダに接続されたバッファをさらに備え、該バッファのサイズは、前記デコードされる画像に対応する、態様1に記載のビデオ伝送システム。

〔態様6〕

ビデオ伝送システム内の画像をリフレッシュさせるための方法であって、該方法は、
デコーダにおいて、該画像内のマクロブロックの中のエラーを検出することと、
該デコーダまでの戻り接続を有するエンコーダにおいて、該マクロブロックの中の該エラーを受信することと、

該マクロブロックの中の該エラーがある割合を超えるか否かを決定することと、
該マクロブロックの中の該エラーが該割合以下である場合に、オンデマンドイントラリフレッシュを行うことと、

該マクロブロックの中の該エラーが該割合を超える場合に、ランダムイントラリフレッ

10

20

30

40

50

シューを行うことと
を含む、方法。

[態様 7]

エラーが前記マクロブロックの中で検出されない場合に、イントラリフレッシュを行わないことをさらに含む、態様 6 に記載の方法。

[態様 8]

テーブル要求をエラーを有する前記マクロブロックを用いて充填することをさらに含む、態様 6 に記載の方法。

[態様 9]

前記テーブル要求を、前記画像の中に前記マクロブロックを含むマップされたテーブルと比較することをさらに含む、態様 8 に記載の方法。

10

[態様 10]

前記オンデマンドイントラリフレッシュのステップを行うことは、前記画像の中の前記マクロブロックのエラーに対応するテーブル内のマクロブロックを識別することを含む、態様 6 に記載の方法。

[態様 11]

前記識別されたマクロブロックを使用して、前記画像をリフレッシュさせることをさらに含む、態様 11 に記載の方法。

[態様 12]

前記ランダムイントラリフレッシュのステップを行うことは、前記画像のランダムな一組のマクロブロックを生成することを含む、態様 6 に記載の方法。

20

[態様 13]

前記ランダムな一組のマクロブロックをリフレッシュさせることをさらに含む、態様 12 に記載の方法。

[態様 14]

前記検出するステップは、エラー検出器を使用することを含み、該エラー検出器は、前記画像内の前記マクロブロックの中の前記エラーを検出する、態様 6 に記載の方法。

[態様 15]

ビデオ伝送システム内の画像をイントラリフレッシュさせるための方法であって、該方法は、

30

該画像内のマクロブロックの中の識別されたエラーを受信することと、

該識別されたエラーに応答してイントラリフレッシュプロセスを行うことと、

該画像に対して一組のマクロブロックをリフレッシュさせることと

を含む、方法。

[態様 16]

前記イントラリフレッシュプロセスのステップを行うことは、前記識別されたエラーを有する前記マクロブロックをリフレッシュさせることによって、オンデマンドイントラリフレッシュプロセスを行うことを含む、態様 15 に記載の方法。

[態様 17]

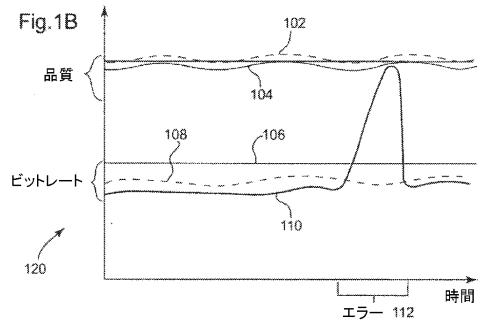
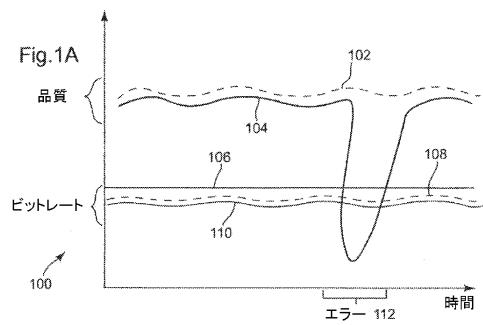
前記イントラリフレッシュプロセスのステップを行うことは、前記画像内のランダムな一組のマクロブロックをリフレッシュさせることによって、ランダムイントラリフレッシュプロセスを行うことを含む、態様 15 に記載の方法。

40

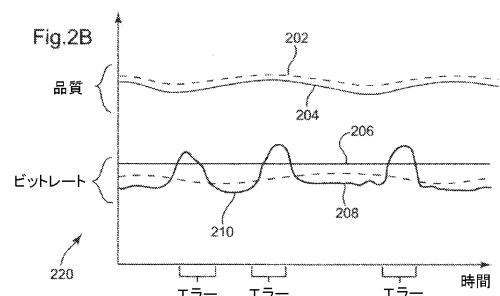
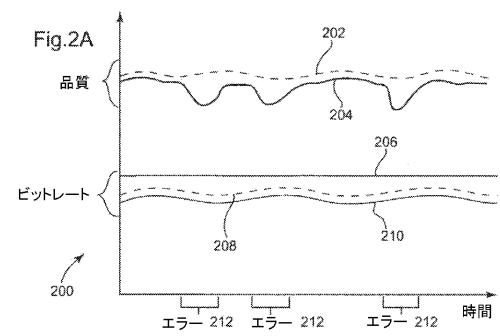
[態様 18]

デコーダから前記画像をリフレッシュさせるエンコーダまでの戻り接続を構築することをさらに含む、態様 15 に記載の方法。

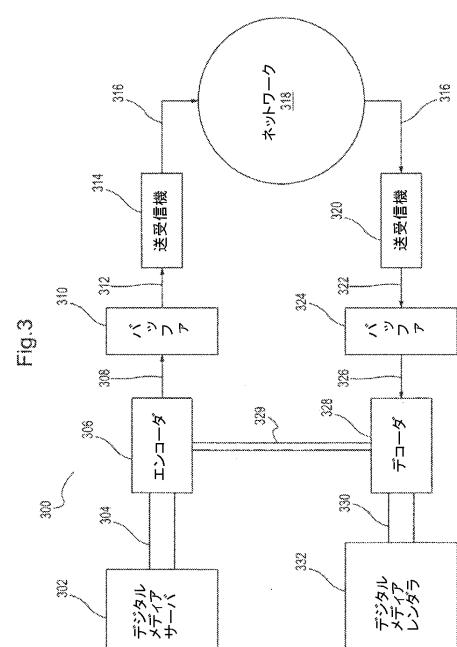
【図1】



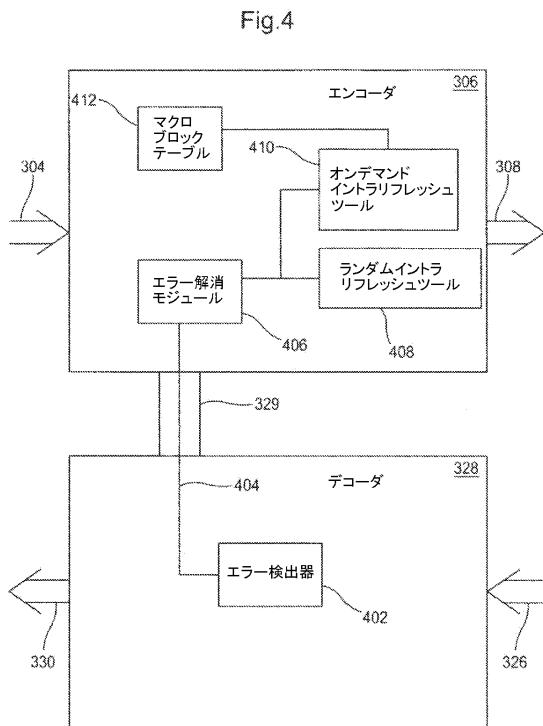
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

【 四 6 】

Fig.5

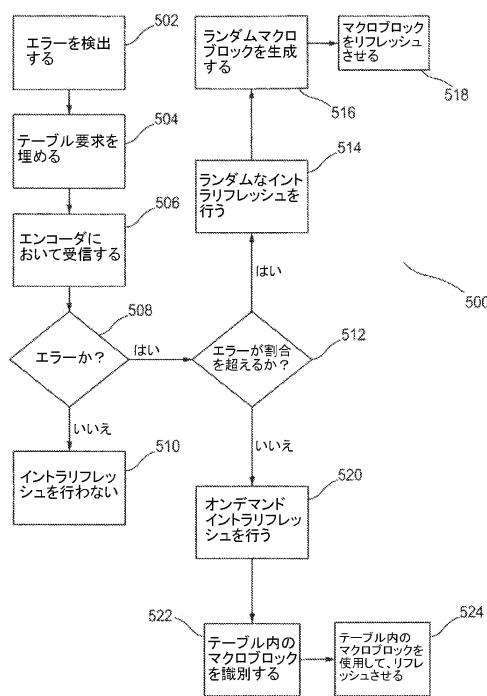
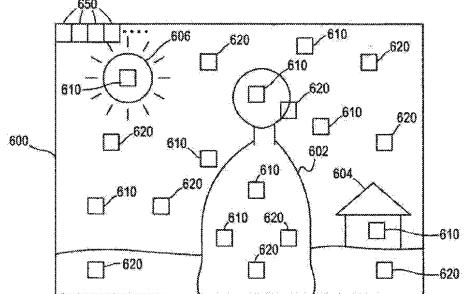
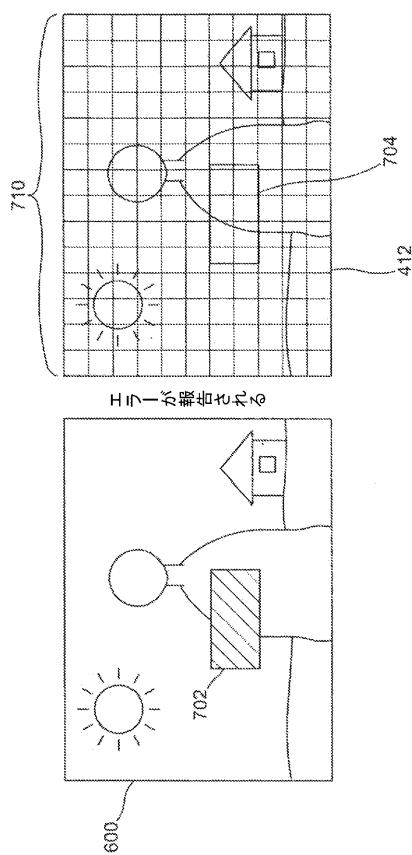


Fig.6



【図7】

一一



フロントページの続き

(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, アパートメント 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

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開平7-284094(JP, A)

特開平5-244582(JP, A)

特開平11-69355(JP, A)

特開2001-359102(JP, A)

特表2008-516561(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98