

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6290033号
(P6290033)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4N	5/14	(2006.01)	HO4N 5/14
HO4N	21/84	(2011.01)	HO4N 21/84
HO4N	5/202	(2006.01)	HO4N 5/202
HO4N	5/57	(2006.01)	HO4N 5/57
HO4N	5/205	(2006.01)	HO4N 5/205

請求項の数 11 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2014-157806 (P2014-157806)	(73) 特許権者	508301087
(22) 出願日	平成26年8月1日(2014.8.1)		エーティーアイ・テクノロジーズ・ユーエルシー
(62) 分割の表示	特願2010-538296 (P2010-538296) の分割		ATI TECHNOLOGIES ULC
原出願日	平成20年12月16日(2008.12.16)		カナダ、オンタリオ エル3ティー 7
(65) 公開番号	特開2014-239508 (P2014-239508A)		エックス6、マーカム、コマーズ バリー
(43) 公開日	平成26年12月18日(2014.12.18)		ドライブ イースト 1
審査請求日	平成26年8月27日(2014.8.27)		One Commerce Valley
(31) 優先権主張番号	61/015, 313		Drive East, Markham,
(32) 優先日	平成19年12月20日(2007.12.20)		Ontario, L3T 7X6
(33) 優先権主張国	米国 (US)		Canada
前置審査		(74) 代理人	100108833 弁理士 早川 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオ処理を記述するための方法、装置および機械可読記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中間ビデオプロセッサにおいて実行される方法であって、

ビデオデータを受信するステップと、

上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を記述したメタデータを受信するステップと、

前記中間ビデオプロセッサにて、前記上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を記述した前記受信したメタデータから、前記ビデオデータに対して実行される付加的なビデオ処理を決定するステップと、

前記決定した付加的なビデオ処理を実行して、処理されたビデオデータを中間ビデオプロセッサで生成するステップと、

前記受信したメタデータを、前記実行される付加的なビデオ処理を記述した付加的なメタデータを用いて拡張して、前記処理されたビデオデータを記述した複合メタデータを形成するステップと、

前記処理されたビデオデータと、前記複合メタデータと、を下流のビデオプロセッサに受け渡すステップと、を含み、

前記複合メタデータが、前記複合メタデータによって示されているビデオ処理の各種類について、付加的なビデオ処理が実行されると前記下流のビデオプロセッサが決定したときの後の使用のために、当該種類のビデオ処理を実行したビデオ処理コンポーネントを識別させる、方法。

10

20

【請求項 2】

前記ビデオ処理コンポーネントを識別させることが固有製品識別子を通じて行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記付加的なメタデータは、前記先に実行されたビデオ処理を補完する前記付加的なビデオ処理の第 1 の部分を記述しており、

前記複合メタデータは、前記先に実行されたビデオ処理の少なくとも一部をオーバーライドする前記付加的なビデオ処理の第 2 の部分を記述した更なるメタデータを用いて、前記受信したメタデータの少なくとも一部分をオーバーライドすることによって形成されている、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記受信したメタデータの少なくとも一部分のオーバーライドは前記受信したメタデータの前記少なくとも一部分の置換を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

プロセッサにより実行されたときに、

ビデオデータを受信するステップと、

上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を記述したメタデータを受信するステップと、

前記ビデオプロセッサにて、前記上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を記述した前記受信したメタデータから、前記ビデオデータに対して実行される付加的なビデオ処理を決定するステップと、

20

前記決定した付加的なビデオ処理を実行して、処理されたビデオデータを前記プロセッサで生成するステップと、

前記受信したメタデータを、前記実行した付加的なビデオ処理を記述した付加的なメタデータを用いて拡張して、前記処理されたビデオデータを記述した複合メタデータを形成するステップと、

前記処理されたビデオデータと、前記複合メタデータと、を下流のビデオプロセッサに受け渡すステップと、

を前記プロセッサに実行させる命令を記憶しており、

前記複合メタデータが、前記複合メタデータによって示されているビデオ処理の各種類について、付加的なビデオ処理が実行されると前記下流のビデオプロセッサが決定したときの後の使用のために、当該種類のビデオ処理を実行したビデオ処理コンポーネントを識別させる、機械可読記録媒体。

30

【請求項 6】

前記コンポーネントを識別させることが固有製品識別子を通じて行われる、請求項 5 に記載の機械可読記録媒体。

【請求項 7】

前記付加的なメタデータは、前記先に実行されたビデオ処理を補完する前記付加的なビデオ処理の第 1 の部分を記述しており、

前記複合メタデータは、前記先に実行されたビデオ処理の少なくとも一部をオーバーライドする前記付加的なビデオ処理の第 2 の部分を記述した更なるメタデータを用いて、前記受信したメタデータの少なくとも一部分をオーバーライドすることによって形成されている、請求項 5 に記載の機械可読記録媒体。

40

【請求項 8】

前記受信したメタデータの少なくとも一部分のオーバーライドは前記受信したメタデータの前記少なくとも一部分の置換を含む、請求項 7 に記載の機械可読記録媒体。

【請求項 9】

中間ビデオプロセッサであって、

ビデオデータを受信するためのバッファと、

上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を

50

記述した、受信したメタデータを復号化するためのメタデータ復号器と、

前記上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を記述した前記メタデータから決定される、実行される付加的なビデオ処理であって、前記中間ビデオプロセッサで前記ビデオデータに対して実行される付加的なビデオ処理を前記中間ビデオプロセッサで決定するための少なくとも一つの機能ブロックであって、前記決定した付加的なビデオ処理を実行して、処理されたビデオデータを前記中間ビデオプロセッサで生成するための少なくとも一つの機能ブロックと、

複合メタデータを形成し前記処理されたビデオデータとともに下流のビデオプロセッサに受け渡すためのメタデータフォーマッタとを備え、

前記複合メタデータは、前記受信したメタデータを、前記実行される付加的なビデオ処理を記述した付加的なメタデータを用いて拡張することによって形成されており、

前記少なくとも一つの機能ブロックは、コントラスト補正機能ブロック、ガンマ補正機能ブロック、鮮鋭度エンハンスメント機能ブロック及びエッジエンハンスメント機能ブロックのうち少なくとも一つを有しており、

前記複合メタデータが、前記複合メタデータによって示されているビデオ処理の各種類について、付加的なビデオ処理が実行されると前記下流のビデオプロセッサが決定したときの後の使用のために、当該種類のビデオ処理を実行したビデオ処理コンポーネントを識別させる、中間ビデオプロセッサ。

【請求項 10】

前記ビデオ処理コンポーネントを識別させることが固有製品識別子を通じて行われる、請求項 9 に記載の中間ビデオプロセッサ。

【請求項 11】

前記付加的なメタデータは、前記先に実行されたビデオ処理を補完する前記付加的なビデオ処理の第 1 の部分を記述しており、

前記複合メタデータは、前記先に実行されたビデオ処理の少なくとも一部をオーバーライドする前記付加的なビデオ処理の第 2 の部分を記述した更なるメタデータを用いて、前記受信したメタデータの少なくとも一部分をオーバーライドすることによって形成されている、請求項 9 に記載の中間ビデオプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的にビデオ処理に関し、更に詳しくはビデオ処理を記述するための方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

動画ビデオは典型的には所定のフレームレートで記録されあるいは符号化される。例えば、映画フィルムは通常 24 フレーム毎秒 (fps) の固定レートで記録されている。一方、NTSC 規格に従うテレビ受像機のための放送としてのビデオは 30 fps で符号化される。欧州 PAL 又は SECAM 規格に従うビデオ放送は 25 fps で符号化される。

【0003】

フレームレート間での変換が多くの課題を生み出してきている。ある一般的なフレームレート変換の技術は、フレームシーケンス内でのフレームの落とし (dropping) 又は反復を伴う。例えば、テレシネ (telecine) 変換 (しばしば 3 : 2 プルダウンと称される) は、24 fps 動画ビデオを 60 フィールド毎秒 (30 fps) に変換するために用いられる。秒毎フレームは 3 ビデオフィールドをスパンする一方、他の秒毎フレームは 2 フィールドをスパンする。テレシネ変換は、例えば、チャールズ・ポイントン、デジタルビデオと HDTV アルゴリズムとインターフェース、(サンフランシスコ: モルガンカウフマンパブリッシャーズ、2002) (Charles Poynton, Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces, (San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003)) に詳しく、その内容は参照のためここに組み込まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

フレームレート変換のための他の様々な技術が、ジョン・ワトキンスン「技術者のための標準変換ガイド」、スネルとウィルコックス・ハンドブックシリーズ(John Watkinson "The Engineer's Guide to Standards Conversion", Snell and Wilcox Handbook Series)において論じられている。

【 0 0 0 5 】

もっと最近では、フレームレート変換は、フォーマット及び規格間の変換のためだけではなく、ビデオ品質全般を高めるためにも用いられてきている。例えば、従来のPALテレビ受像機につきものである認知可能なちらつきを低減するために、高フレームレート100フィールド毎秒(50fps)テレビ受像機が利用可能になっている。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

将来的には、更に高いフレームレートが、より高品質なホームビデオを提供するための重要な要素になることであろう。しかしながら、既存のビデオは、そのような高いフレームレートをすぐに利用できるわけではない。そこで、フレームレート変換が必要になるであろう。そのような変換は、より高いレートのビデオを形成するために、受け入れたビデオを分析する必要性から少なくとも一部生じる多数の課題をリアルタイムで提示する。このことは、フレームレート変換と他のビデオ処理機能とが独立している現行のビデオ受信機では深刻になる。

20

【 0 0 0 7 】

ビデオ再生装置(例えばPC、DVD-ビデオプレーヤ、高密度HD-DVDプレーヤ、ブルーレイ(Blu-Ray)ディスクプレーヤ、又はセットトップボックス)内に見られるビデオプロセッサ等のビデオプロセッサは、ビデオ画像の見え方や品質を改善するためにビデオ信号に対して様々な種類のビデオ処理を適用することができる。例えば、あるビデオプロセッサは、色補正、ガンマ補正、コントラスト補正、鮮鋭度補正若しくはエッジ・エンハンスメント、又はこれらの組み合わせを適用することができる。適用されるビデオ処理は全体として又は部分的にユーザの好みに基いているであろう。一旦処理されたビデオ信号は、ディスプレイ装置(例えば液晶ディスプレイ(LCD)若しくはプラズマディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ又はデジタルライトプロセッシング(DLP)若しくは液晶オンシリコン(LCOS)ディスプレイ等のリアプロジェクションディスプレイ)等の下流のコンポーネントに受け渡されることがある。下流の装置は、上流のビデオプロセッサが実行可能なと同様なビデオ処理の幾つか又はすべてを場合によっては上流のビデオプロセッサで不可能な更なるビデオ処理と共に実行可能なビデオプロセッサを有している。しかしながら、上流及び下流のビデオプロセッサが独立して機能していることを考慮すると、下流のビデオプロセッサは、もしあればどの更なるビデオ処理を実行すべきかについて確定することが困難であるかもしれない。

30

【 0 0 0 8 】

上述した欠点の少なくとも一部を未然に防ぎ又は軽減する解決方法が要望されている。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 0 9 】

一つの側面によると、ビデオプロセッサにおいて、処理されたビデオデータを作成するビデオ処理をビデオデータに対して実行するステップと、前記処理されたビデオデータと前記実行されたビデオ処理を示す生成されたメタデータとを下流のビデオプロセッサに受け渡すステップとを含む方法が提供される。

【 0 0 1 0 】

他の側面によると、ビデオプロセッサにおいて、ビデオデータを受信するステップと、上流のビデオプロセッサによって前記ビデオデータに対して実行されたビデオ処理を示すメタデータを受信するステップと、前記メタデータに基づいて更なるビデオ処理がもしあればそれを前記ビデオデータに適用することを決定するステップとを含む方法が提供され

50

る。

【0011】

他の側面によると、中間ビデオプロセッサにおいて、ビデオデータを受信するステップと、上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を示すメタデータを受信するステップと、前記受信したメタデータに基づいて、付加的なビデオ処理を前記ビデオデータに対して実行し、処理されたビデオデータを作成するステップと、前記処理されたビデオデータと前記受信したメタデータ及び前記実行された付加的な処理を示す新たなメタデータに基づく複合メタデータとを下流のビデオプロセッサに受け渡すステップとを含む方法が提供される。

【0012】

他の側面によると、プロセッサにより実行されたときに、処理されたビデオデータを作成するビデオ処理をビデオデータに対して実行するステップと、前記処理されたビデオデータと前記実行されたビデオ処理を示す生成されたメタデータとを下流のビデオプロセッサに受け渡すステップとを前記プロセッサに実行させる命令を記憶している機械可読記録媒体が提供される。

【0013】

他の側面によると、プロセッサにより実行されたときに、ビデオデータを受信するステップと、上流のビデオプロセッサによって前記ビデオデータに対して実行されたビデオ処理を示すメタデータを受信するステップと、前記メタデータに基づいて更なるビデオ処理がもしあればそれを前記ビデオデータに適用することを決定するステップとを前記プロセッサに実行させる命令を記憶している機械可読記録媒体が提供される。

【0014】

他の側面によると、プロセッサにより実行されたときに、ビデオデータを受信するステップと、上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を示すメタデータを受信するステップと、前記受信したメタデータに基づいて、付加的なビデオ処理を前記ビデオデータに対して実行し、処理されたビデオデータを作成するステップと、前記処理されたビデオデータと前記受信したメタデータおよび前記実行された付加的なビデオ処理を示す新たなメタデータに基づく複合メタデータとを下流のビデオプロセッサに受け渡すステップとを前記プロセッサに実行させる命令を記憶している機械可読記録媒体が提供される。

【0015】

他の側面によると、処理されたビデオデータを作成するビデオ処理をビデオデータに対して実行するための少なくとも一つの機能ブロックと、前記実行されたビデオ処理を示すメタデータを生成し前記処理されたビデオデータと共に下流のビデオプロセッサに受け渡すためのメタデータフォーマットとを備えたビデオプロセッサが提供される。

【0016】

他の側面によると、ビデオデータを受信するためのバッファと、上流のビデオプロセッサによって前記ビデオデータに対して実行されたビデオ処理を示す受信したメタデータを復号化するためのメタデータ復号器と、更なるビデオ処理を前記ビデオデータに対して実行するための少なくとも一つの機能ブロックとを備え、前記更なるビデオ処理は少なくとも一部を前記メタデータにより決定されるビデオプロセッサが提供される。

【0017】

他の側面によると、ビデオデータを受信するためのバッファと、上流のビデオプロセッサにより前記ビデオデータに対して先に実行されたビデオ処理を示す受信したメタデータを復号化するためのメタデータ復号器と、前記メタデータに基づいて決定され、処理されたビデオデータを作成する更なるビデオ処理を前記ビデオデータに対して実行するための少なくとも一つの機能ブロックと、複合メタデータを生成し前記処理されたビデオデータとともに下流のビデオプロセッサに受け渡すためのメタデータフォーマットとを備え、前記複合メタデータは前記受信したメタデータと前記実行された付加的なビデオ処理を示す新たなメタデータとに基づいている中間ビデオプロセッサが提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

本開示の更に他の側面及び特徴は、以下の具体的な実施形態の記述を添付図面と共に精査することにより、当業者に明らかなものとなるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

本発明の実施形態を例示のみを目的として示す図面において：

【 図 1 】 ビデオ受信機の例を示す簡略化された概略ブロック図。

【 図 2 】 図 1 の装置の一部をなすビデオ復号器の簡略化された概略ブロック図。

【 図 3 】 図 1 の装置の一部をなすビデオプロセッサの簡略化された概略ブロック図。

【 図 4 】 図 1 の装置の一部をなすフレームレート変換器の簡略化された概略ブロック図。 10

【 図 5 】 フレームレート変換出力、符号化 / 処理された出力、及び元のビデオソースにおけるフレームを概略的に示す図。

【 図 6 】 符号化フレームシーケンスからのフレームレート変換されたビデオ出力におけるモーションを 3 : 2 プルダウンパターンとして示すモーショングラフ。

【 図 7 】 ビデオ受信機の代替例を示す簡略化された概略ブロック図。

【 図 8 】 図 7 の装置の一部をなすビデオプロセッサの簡略化された概略ブロック図。

【 図 9 】 図 7 の装置の一部をなすもう一つのビデオプロセッサの簡略化された概略ブロック図。

【 図 1 0 】 図 8 のビデオプロセッサの動作を示すフローチャート。

【 図 1 1 】 図 9 のビデオプロセッサの動作を示すフローチャート。 20

【 図 1 2 】 例示的なシステムの簡略化された概略ブロック図。

【 図 1 3 】 図 1 2 のシステム内の中間装置におけるビデオプロセッサの簡略化された概略ブロック図。

【 図 1 4 】 図 1 3 のビデオプロセッサの動作を示すフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

図 1 は例示的なビデオ受信機 1 0 の概略ブロック図である。図示されるように、ビデオ受信機 1 0 は、ビデオ復号器 1 2 と、ビデオプロセッサ 1 4 と、フレームレート変換器 (F R C) 1 6 と、ディスプレイインタフェース 1 8 とを含む。ビデオ受信機 1 0 は、セットトップボックス、衛星放送受信機、地上波放送受信機、メディアプレーヤ (例えば D V D - ビデオプレーヤ)、メディア受信機、又は同種のもの形態であってよい。受信機 1 0 (又はその一部分) は、ディスプレイ装置、例えば、フラットパネルテレビ受像機、コンピュータモニタ、ポータブルテレビ受像機、携帯型装置 (個人用デジタル補助器、携帯電話機、ビデオプレーヤ等)、又は同種のものにおいて随意的に一体化されてよい。 30

【 0 0 2 1 】

受信機 1 0 は、カスタムハードウェアの形態であってよく、あるいはソフトウェア制御下でのカスタムハードウェアと汎用コンピュータハードウェアとの組み合わせであってよい。

【 0 0 2 2 】

以下明らかになるように、ビデオ受信機 1 0 は、ビデオ放送、デジタルビデオストリーム又は同種のもの形態にあるビデオを受信する。続いて復号器 1 2 は、受信したビデオを復号化してビデオフィールド又はフレームを形成する。ビデオプロセッサ 1 4 は、復号化されたフィールド又はフレームを処理して、受信したビデオについてスケージング、デ・インターレーシングその他の操作を行う。 F R C 1 6 は、復号化されたビデオのフレームレートとは異なる所望のフレームレートでビデオを生成するために、処理されたビデオのフレームレートを変換する。結果としてのより高いレートのフレームは、ディスプレイインタフェース 1 8 によって鑑賞のためにディスプレイ 2 0 上に提示される。ディスプレイインタフェース 1 8 は、 F R C 1 6 により生成されたフレームビデオを抽出しあるいは受信して、表示のための画像を提示することができる。 40

【 0 0 2 3 】

ディスプレイインタフェース 18 は、例えば、標準的なランダムアクセスメモリデジタルアナログ変換器 (RAMDAC)、VGA、S-ビデオ、コンポジットビデオ (CVBS)、コンポーネントビデオ、HDMI (登録商標)、DVI 若しくはディスプレイポート (DisplayPort) (登録商標) 規格に適合するシングルエンド若しくは差動の送信機、又はディスプレイ 20 上でのアナログ若しくはデジタルでの表示のためにデータを変換するのに好適なあらゆる他のインタフェースの形態であってよい。

【0024】

ビデオが復号化されビデオプロセッサ 14 により処理されつつ、受信したビデオのフレームレート変換を実行するに際しての FRC 16 による使用に適したビデオ属性情報が抽出されてよい。属性情報はビデオプロセッサ 14 から FRC 16 へと下流に受け渡される。図示された実施形態では、二つの別個のチャンネル 22、24 がビデオデータ及び属性情報をビデオプロセッサ 14 から FRC 16 に受け渡すために用いられてよい。FRC 16 は、次いで、受信した属性情報を用い、そして同一のあるいは類似の属性情報を得る (例えば抽出する、決定する、計算する等) ために、復号化されたビデオフレームを解析する必要はない。

10

【0025】

より具体的には、ビデオ復号器 12 は受信したビデオ信号を画素値のストリームに復号化する。ビデオ復号器 12 に到着するビデオ信号は、あらゆる従来からのソース、例えば衛星、あるいはケーブルテレビチャンネル、地上波放送チャンネル、ローカルビデオアーカイブ又は DVD-ビデオプレーヤ等の周辺機器からのものであってよい。ビデオ信号はアナログ又はデジタルであってよい。従って、ビデオ復号器 12 は、数あるビデオ符号化/圧縮規格のうちのいずれか、例えば、MPEG、MPEG2、MPEG4、divX、ITU 推奨 ITU-H.264、HDMI (登録商標)、ATSC、PAL 若しくは NTSC テレビ放送、デジタルビデオ (例えば ITU BT.601) 又は同種のものに適合する標準的なビデオ復号器の形態であってよい。

20

【0026】

説明の容易化のため、例示的なビデオ復号器 12 は MPEG 適合復号器として図 2 に示されており、従って、ビデオ復号器 12 は、標準的な MPEG 復号器において見られ当業者に知られているように、受信したビデオストリームを構文解析するための構文解析器 (parser) 30 と、可変長復号器 (VLD) 32 と、モーション補償ブロック (MC) 34 と、ランレングス (run length) 復号器及び逆量子化 (inverse quantization) (RL&IQ) ブロック 36 と、逆離散的コサイン変換ブロック (IDCT) 38 と、画像再構成ブロック 40 と、フレーム/フィールドを記憶するためのメモリ 42 とを含む。復号器 12 はリンク 26 を経由してビデオプロセッサ 14 と通信する。リンク 26 はシリアル又はパラレルリンクであってよい。

30

【0027】

ビデオプロセッサ 14 の例は図 3 に描かれている。図示されるように、ビデオプロセッサ 14 は、ビデオ復号器 12 から受信した画素値をバッファリングするためにメモリ 58 内に少なくとも一つのバッファを含む。例示的なビデオプロセッサ 14 は、ビデオを処理するための幾つかの機能ブロックを含む。各ブロックは単一の機能を実行することができる。ビデオプロセッサ 14 の例は、スケーラ (scaler) 50 と、デ・インターレーサ (de-interlacer) 52 と、色空間変換器 54 と、イフェクツ/オーバーレイエンジン (effects/overlay engine) 56 と、ノイズ抑制ブロック 48 とを含む。当業者であれば、ビデオプロセッサ 14 が特に図示されていない付加的な機能ブロックを含んでよいことは容易に理解するであろう。

40

【0028】

内部バス 60 はスケーラ 50、デ・インターレーサ 52、色空間変換器 54、イフェクツ/オーバーレイエンジン 56、及びメモリ 58 を相互接続する。幾つかの実施形態では、それら構成部品を多重化内部バスが相互接続してよい。

【0029】

50

属性フォーマッタ62が更にビデオプロセッサ14の他の機能ブロックと通信する。属性フォーマッタ62は、スケーラ50、デ・インターレーサ52、色変換器54、イフェクツノオーバーレイエンジン56、及びノイズ抑制器48からビデオ属性情報を受信する。更なるチャンネル符号器64は、属性フォーマッタ62によりフォーマットされたようにして属性データを更にフォーマットし、チャンネル24を介してFRC16(図1)へ送信する。

【0030】

図4には、FRC16の例が更に詳しく描かれている。図示されるように、FRC16の例は、バッファ66と、フレームレート変換を可能にするためにバッファ66内でフレームを補間する補間器70とを含む。バッファ66は、補間器70により組み合わせられることとなる複数のシーケンシャルフレームを記憶するために用いられる先入れ先出しフレームバッファ又はリングバッファであってよい。バッファ66は、例えば4つのシーケンシャルフレームFを補間のために記憶することができる。フレームレート変換器16は、更に、チャンネル符号器64及び属性符号器62に対して相補的となるチャンネル復号器74及び属性復号器68を含む。

10

【0031】

補間器70は、バッファ66内のフレームを補間するように機能し、スケーリングファクタSCALE_FREQUを乗じて、バッファ66での到着フレームの周波数に等しいフレームレート(周波数)で出力フレームを形成する。クロック信号(CLK)は、フレームの到着のタイミングを計ると共に、FRC16がそれを受け継いで結果としてのフレームレートを導き出すことを可能にする。FRC16が各受信したフレームに対して二つ以上のフレームを生成するとき、補間器70は、バッファ66内にバッファリングされたフレーム間のモーションを表す補間フレーム(interpolated frames)を形成するように機能する。そのようなモーション補償補間は、バッファ66における二つ以上の入力フレームからフレームレート変換器16によって実行される。

20

【0032】

補間器70により実行されてよいモーション補償/補間技術は、一般的には、キース・ジャック、ビデオ、2005、デミスティファイド(デジタル技術者のためのハンドブック)、第4版(Keith Jack, Video, 2005, Demystified (A handbook for the Digital Engineer), 4th ed.)、及びワトキンソン、ジョン、標準的変換への技術者ガイド、スネルとウィルコックスハンドブックシリーズ(Watkinson, John, The Engineer's Guide to Standards Conversion, Snell and Wilcox Handbook Series (http://www.snellwilcox.com/community/knowledge_center/engineering/estandard.pdf))において論じられており、両者の内容は本願に参照のため組み入れられ、更に具体的には本願発明者の名による米国特許出願番号11/616,192において論じられている。

30

【0033】

明確化のため、ここで説明されるように、バッファされたフレーム(例えばビデオプロセッサ14により出力される復号化されたフレーム)はフレーム $F_0, F_1, F_2, \dots, F_n$ として参照され、一方ビデオソースにおける固有フレームはフレーム S_0, S_1, S_2, \dots として参照される。このように、例えば、24fpsソースは、ソースフレーム $S_0, S_1, S_2, S_3 \dots$ を有してよく、そして、ビデオ復号器12によってフィールド又はフレームとして復号化及び/又は再構成されることとなり、次いで必要とあればビデオプロセッサ14によりデ・インターレーシングされてソースフレーム $\{S_0, S_0, S_0, S_1, S_1, S_2, S_2, S_2, S_3, S_3, \dots\}$ に対応するフレーム $\{F_0, F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, F_7, F_8, F_9, \dots\}$ (60fpsでの)を形成することとなるテレシネフォーマットに変換されたものであってよい。テレシネ変換されたフレーム F_0, F_1, \dots 又はフィールドは、アナログ(例えばNTSC)フォーマット又はデジタルフォーマット(例えばMPEGストリーム等)で、DVD等の記録媒体に記憶されていてよく、地上波、衛星若しくはCATV放送技術を用いて放送されてよく、又は他の方法で提供されてよい。ここで詳しく説明されるように、変換されたフレームレ

40

50

トの出力フレームは、順にフレーム $f_0, f_1, f_2, \dots, f_n$ として参照されてよく、フレーム F_0, F_1, \dots から形成されたものであってよい。このことは模式的に図 5 に示されている。

【 0 0 3 4 】

また、ここで補間フレームは $l \{ S_j, S_{j+1}, l/m \}$ と表される。この表記は、 S_j から S_{j+1} への分数 l/m モーションを表すように補間された、結果としてのモーション補間フレームを表し、元のフレーム S_j, S_{j+1} 間の中間フレームを意味している。例えば、補間フレーム $l \{ S_j, S_{j+1}, 1/2 \}$ は、 S_j 及び S_{j+1} の真ん中のモーションを表すように形成されたフレームである。このようなモーション補間は、フレームレート変換器 16 によってバッファ 66 内の二つの入力フレームから実行することができる。

10

【 0 0 3 5 】

図 6 は復号化 / 処理されたビデオフレーム及びフレームレート変換されたフレームを表現するグラフである。復号化 / 処理されたビデオフレームは点線に沿って示されており、補間されたビデオフレームは実線に沿って示されている。復号化 / 処理されたビデオフレームは円で表されており、一方、補間フレームは三角形で表されている。

【 0 0 3 6 】

すぐに理解されるであろうように、復号化 / 処理されたフレーム間の補間の程度は、どのフレームが補間器により補間されることになるのかと同様、復号化 / 処理されたビデオフレーム F の律動 (cadence) に依存している。例えば、3 : 2 プルダウンパターン且つ周波数スケールレートが 2 ($SCALE_FREQU = 2$) の場合には、補間器 70 は、各補間されたフレームのモーションを $1/5$ 前進させ、2 : 2 プルダウンの場合には $1/4$ 前進させ、プルダウン無しの場合には $1/2$ 前進させる。

20

【 0 0 3 7 】

図 6 はビデオプロセッサ 14 による出力としてのフレームシーケンスの例におけるモーションを示している。より具体的には、図 6 はビデオプロセッサ 14 から出力されたフレームシーケンス例 $F_0, F_1, F_2, F_3, \dots$ の動きを示している。描かれたフレームシーケンスは、3 : 2 プルダウンソースに由来しており、典型的には 24 フレーム毎秒 (ソースフレーム $S_0, S_1, S_2, S_3 \dots$ と示される) からインターレーシングされた 60 フィールド毎秒へ、更に 60 fps フレームへの変換に起因するものである。従って、元の (映画) ソースにおける各秒フレームは 2 回サンプリングされる一方で、元のソースにおける一つおきの秒フレームは 3 回サンプリングされる。結果としてのフレーム F_0, F_1, F_2, F_3 は、インターレーシングされたフィールドをデ・インターレーシングすることにより形成されるような 3 : 2 プルダウンパターンを示す。

30

【 0 0 3 8 】

結果としてのフレームシーケンスは、第 3、第 5、第 8、第 10 等の復号化フレームの後だけのモーションに付随するごちない動き (「ジャダ (judder)」と称される) を示している。このジャダは、ビデオソースの律動には計上されないフレームレート変換の後にも残存する。

【 0 0 3 9 】

知覚可能なジャダを除去しあるいは低減するために、フレームレート変換器 16 は、隣り合うソースフレームを補間して、レート変換されたフレームシーケンスを形成する。

40

【 0 0 4 0 】

動作においては、ビデオストリームはビデオ復号器 12 により受信され、ビデオ復号器 12 は、次いでストリームを構文解析して所定の解像度を有する一連のフィールド又はフレームを形成する。一連のフィールド又はフレームは、画素ストリームとしてビデオプロセッサ 14 に供給される。復号化されたビデオのフォーマットは、典型的には符号化されたビデオのフォーマットによって決定されている。例えば、水平、垂直解像度 ; アスペクト比 ; 色フォーマット ; ビデオがフレーム又はフィールドとして供給されるか否かは、ビデオ符号化の時点で決定されている。

50

【 0 0 4 1 】

ビデオプロセッサ 1 4 では、スケーラ 5 0、デ・インターレーサ 5 2、色変換器 5 4、及びオーバレイエンジン 5 6 が標準的な方法で動作し、出力ビデオのフレームを提供する。ビデオの処理に際して、スケーラ 5 0、デ・インターレーサ 5 2、色変換器 5 4 及びオーバレイエンジン 5 6 は、ビデオ属性データを抽出及び/又は創出する。スケーラ 5 0、デ・インターレーサ 5 2、色変換器 5 4、及びオーバレイエンジン 5 6 の動作の順序は重要でなく、設計目的に基いて異なっていてよい。

【 0 0 4 2 】

例えば、スケーラ 5 0 は、復号化されたビデオを所望のサイズ及びアスペクト比に拡大縮小することができる。そのために、スケーラ 5 0 は、受信したフレームに対して随意的に別の解析を行って、受信したビデオのいずれかの領域が陰線(black bars)やビデオの周波数成分等を含むか否かを評価してよい。当該属性は、更に、復号化されたビデオをスケーラ 5 0 によって拡大縮小するために用いることができる。例えば、復号化されたフレームの周波数成分は、ヒストグラムを表すデータとして提供されてよく；マット化(matted)された(例えば文字用スペース(letter box))ビデオ画像の開始及び終了の行及び/又は列が提供されてよい。ビデオ復号器 1 2 から受信された属性データ及びスケーラ 5 0 により形成された属性データを含む属性データは、下流の属性フォーマッタ 6 2 に同じように受け渡される。

【 0 0 4 3 】

同様に、デ・インターレーサ 5 2 は、先ず受信したビデオフィールドのシーケンスを解析してそれらの律動を決定することによって、ビデオのインターレーシングされたフィールドをフレームに変換するために用いることができ、その例は米国特許出願番号 1 0 / 8 3 7 , 8 3 5 及び 1 1 / 3 8 1 , 2 5 4 に詳しい。当該律動情報を用いて、受信したフィールドをデ・インターレーサによって組み合わせ、デ・インターレーシングされたビデオのフレームを形成することができる。ビデオフィールドは、フレームを形成するために、例えば、ボブされ(bobbed)及び/又はウイブされ(weaved)てよい。ビデオの一つのフレームが各二つのフィールドに対して形成されるので、フレームシーケンスの律動はフィールドシーケンスの律動を継続して反映するであろう。このことは、例えば、既に参照した米国特許出願番号 1 1 / 6 1 6 , 1 9 2 に詳しい。デ・インターレーサ 5 2 によって検出されたような律動情報は、属性フォーマッタ 6 2 に供給される。律動情報は、例えば、デ・インターレーサ 5 2 によって決定されたような律動を識別する数ビットを含んでいてよい。検出された律動の例は、3 : 2 プルダウンパターン、2 : 2 プルダウンパターン、3 : 3 プルダウンパターン、又は同種のものを含むであろう。同様に、律動の不在(即ち律動無し)もまた属性フォーマッタ 6 2 に信号伝達されてよい。随意的には、画面変更(scene change)はデ・インターレーサによって属性フォーマッタ 6 2 に信号伝達されてよい。

【 0 0 4 4 】

また、色空間変換器 5 4 は、受信したビデオフィールド/フレームの色空間を所望の色空間に変換することができる。結果としての色空間を表すデータもまた、下流の属性フォーマッタ 6 2 に受け渡されてよい。同様にして、ビデオにおいてルマ(luma)又はガンマ(gamma)を表す指標等(例えばルマ分布のヒストグラム、ガンマ情報、その他としての)を表すデータも、色空間変換器 5 4 から属性フォーマッタ 6 2 に信号伝達されてよい。

【 0 0 4 5 】

オーバレイ/イフェクツエンジン 5 6 は、受信したビデオフィールド/フレームをフォーマットして、例としては、ピクチャー・イン・ピクチャー；ピクチャー・オン・ピクチャー；又は静止画像(例えばTVガイド等)との連結といった特定のフォーマットでビデオを提示する。属性フォーマッタ 6 2 は、各画像の座標や；各オーバレイの種類(例えば、コンピュータ生成、ビデオ、静止、映像等)を記述しているコンテキスト情報をオーバレイ/イフェクツエンジン 5 6 から受信することができる。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

ノイズ抑制ブロック 48 は、受信したビデオをフィルタリングしてノイズ及びノイズノイズ又はアーティファクト欠陥(artifacts)を除去することができる。属性フォーマッタ 62 は、ノイズレベル、信号の種類、信号レベル等に関する情報をノイズ抑制ブロック 48 から受信することができる。

【0047】

このように、属性フォーマッタ 62 は、他の機能ブロック、例えば、スケーラ 50、デ・インターレーサ 52、色変換器 54、オーバレイエンジン 56、及びノイズ抑制ブロック 48 からビデオ属性を受信する。属性フォーマッタ 62 は、受信したビデオ属性がチャンネル 24 上で符号化されて下流の FRC 16 に確実に受け渡されるように、それらを適切なフォーマットで形式を整えることができる。

10

【0048】

属性フォーマッタ 62 は、適切なフォーマットで属性データの形式を整え、プロセッサ 14 で生成されたビデオフレームに添付する。例えば、各フレームに対して、属性フォーマッタ 62 は、当該フレームについての属性を符号化し、この情報をパケット化することができる。各パケットの実際のフォーマットはやや任意である。パケットは属性情報を表すビット又はバイトの形態をとってよい。あるいはまた、パケットは、興味の対象となっている属性を特定するテキストデータを含んでいてよく、又は XML のようなフォーマット言語を用いてフォーマットされていてよい。代替的には、属性フォーマッタ 62 は、ITU 推奨 ITU-T T.1364-1、又は当業者に理解される他の方法に従って属性データをフォーマットすることができる。

20

【0049】

いずれにしても、属性フォーマッタ 62 によりフォーマットされた属性データは、下流のチャンネル符号器 64 に受け渡される。チャンネル符号器 64 は、符号化されたデータがビデオプロセッサ 14 から出力されたフレームと引き続き同期するような方法で、補助チャンネルにおいて属性データを符号化する。補助チャンネルは任意の形態をとってよい。例えば、属性データは、別個の物理的リンクによって提供されることのある専用チャンネル、又はビデオ若しくは他のデータと多重化されることのある専用チャンネルを介して受け渡すことができる。属性データの二つ又は二つ以上のパケットが各フレームと共に生成されてよい。チャンネル符号器 64 はマルチプレクサを含み、属性チャンネルをフォーマットし、それをビデオデータと共に多重化し、ビデオデータの使用されていない部分(例えば垂直ブラック又は水平ブラックインターバル)等を占めるようにすることができる。同様に、チャンネル符号器 64 は、何らかの方法でビデオデータと同期したデータを伝送可能な別個の物理的チャンネルを符号化することができる。例えば、そのチャンネルは、同期ストリームであってよく、あるいは各フレームと共に送信されたパケットの非同期伝送であってよい。

30

【0050】

FRC 16 では、ビデオプロセッサ 14 からビデオデータはバッファ 66 においてバッファリングされ、属性データはチャンネル復号器 74 及び属性抽出器 68 によって属性チャンネルから抽出される。結果としての属性情報は、補間器 70 に供給されてよく、随意的に律動検出器 72 に供給されてよい。

【0051】

もし受け入れたフレームシーケンスについての律動情報を属性情報が含んでいれば、律動検出器 72 は機能しなくてよく、あるいはそこで生成された律動データは無視されてよい。一方、補助データがビデオについての律動情報を含んでいなければ、律動検出器 72 は、既出の米国特許出願 11/616,192 に詳述されているようにして、バッファ 66 にバッファリングされたフレームから律動情報を決定することができる。律動検出器 72 により決定された律動情報は、ある特定のフレームがバッファリングされた後にのみ決定可能であり、従ってビデオプロセッサ 14 から利用可能な律動情報を 1 フレーム分だけ遅れさせることがある。

40

【0052】

好都合にも、属性抽出器 68 により抽出された他の属性データは、FRC 16 の動作パ

50

ラメータを調整して補間を向上させるために、FRC16で用いることができる。例えば、オーバーレイコンテキスト属性データは、FRCによってオーバーレイ領域を独立して処理するために用いられてよい。ルマ(Luma)情報は、補間フレームをプリ・フィルタリングする(pre-filter)ために用いることができる(例えば、場面はそれらの暗さに基づいて異なるようにフィルタリングされてよい)。ガンマ情報は、最初にデ・ガンマ(de-gamma)を、次いでリ・ガンマ(re-gamma)を行うために用いることができる。ビデオについての周波数情報は、FRC16のフィルター及びFRC16の感度を調整しあるいは選択するために用いることができる。ノイズの種類及び信号レベルを反映する情報は、同様にフィルター及びFRC16の感度を調節するために用いることができる。FRC16による属性データの他の用途は、当業者に容易に明らかになるであろう。

10

【0053】

特に、FRC16には、元のソースフレームからモーション補償された補間フレームを生成して補間を行うために、ビデオプロセッサ14によるプルダウンパターンの識別器が設けられている。正確に補間するために、律動インジケータを用いて、ソースにおいて異なるフレーム(繰り返されたフレームとは対照的に)を補間することができ、また、補間パラメータ(例えば補間フレームから補間フレームへの所望の分数モーション(fractional motion))を調節することができる。

【0054】

図6は、フレームシーケンス $F_0, F_1, F_2 \dots$ に基きフレームレート変換器16により出力された所望の出力フレームシーケンス $f_0, f_1, f_2, f_3 \dots$ におけるモーションを示している。図6においては、モーションはフレーム番号の関数として図示されている。図示された例では、フレームレート変換器16はフレームレートを2倍にする(即ちSCALE_FREQU=2)。ビデオプロセッサ14により当初生成されたのより多くのフレームがフレームレート変換器16により出力されるので、フレームレート変換器16の補間器70(図2)は、標準的なモーション補償技術を用いて、その高いレートでの提示のためのフレームを生成している。図示された実施形態では、各補間フレーム f_j はビデオプロセッサ14により出力されたフレーム F_i に一致しているか、あるいは復号化されたフレームシーケンスにおける二つの隣り合うソースフレーム(例えば S_i, S_{i+1})から形成されている。勿論、補間フレームを生成するに際して二つよりも多くの隣り合うソースフレームが用いられてもよい。

20

30

【0055】

図示された例では、モーション補償が実行されて、比較的円滑なモーションが生成され、そしてジャダが減少している。モーションは、フレーム f_0, f_1, f_2, f_3 の各々の間の等しい動き等で線形的に補間される。シーケンシャルなソースフレーム S は等しい時間間隔で復号化されてはいないから、任意の線形的に補間されたシーケンス $f_0, f_1, f_2, f_3 \dots$ は、ビデオプロセッサ14により同時に復号化されるときに、ソースにおけるフレーム S_0, S_1, \dots に対応するフレームを典型的には含まないであろう。

【0056】

特に、 f_1, f_2, f_3 , 及び f_4 が F_0 (あるいは等価のフレーム F_1 又は F_2)及び F_3 の補間(即ちソースフレーム S_0 及び S_1 に基く補間)から算出されるとき、 $f_0 = F_1$ である。各補間されたフレーム f_1, f_2, f_3 , 及び f_4 は、 F_0 から F_3 に(即ち元のソースのフレーム S_0 からフレーム S_1 に)モーションを進める。出力フレーム f_5 は元のソースフレーム S_1 (即ちフレーム F_3 / F_4)である。出力フレーム f_6 及び f_7 は同様にして復号器フレーム F_3 / F_4 及び F_5 (ソースフレーム S_1 及び S_2 に対応)から算出される。

40

【0057】

3:2プルダウンパターンの場合、FRC16は、最大で3フレーム離れているバッファリングされたフレーム(即ち F_0 及び F_3 ; F_3 及び F_5)に頼り、FRC16は少なくともこの何フレームかの処理遅延を導入するであろう。このように、 f_1 は F_3 の復号化より先には生成されない。同様にして、 f_6 は F_5 の復号化より先には生成されず; f

50

f_{11} は F_8 の復号化より先には生成されない。

【0058】

さて、3:2 プルダウンで周波数スケールが2である場合、理想的には10の出力フレームが5つ(3+2)のバッファリングされたフレーム毎に対して生成される。このこともまた図6から明らかである。結果としてのフレーム $f_0, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 \dots f_{10}$ は、 $S_0, l\{S_0, S_1, 1/5\}, l\{S_0, S_1, 2/5\}, l\{S_0, S_1, 3/5\}, l\{S_0, S_1, 4/5\}, S_1, l\{S_1, S_2, 1/5\}, l\{S_1, S_2, 2/5\}, l\{S_1, S_2, 3/5\}, l\{S_1, S_2, 4/5\}, S_2$ に対応する。

【0059】

対照的に、2:2 プルダウンソースに対する結果としてのフレームパターン $f_0, f_1, f_2, f_3 \dots f_{10}$ は、 $S_0, l\{S_0, S_1, 1/4\}, l\{S_0, S_1, 1/2\}, l\{S_0, S_1, 3/4\}, S_1, l\{S_1, S_2, 1/4\}, l\{S_1, S_2, 1/2\}, l\{S_1, S_2, 3/4\}, S_2, l\{S_2, S_3, 1/4\}, l\{S_2, S_3, 1/2\} \dots$ に対応することとなる。即ち、4つの出力フレームがバッファリングされたフレーム毎に対して生成される。

【0060】

同様に、プルダウンパターン無しに対する結果としてのフレームパターン(即ちインターレーシングされたビデオに由来)は、 $S_0, l\{S_0, S_1, 1/2\}, S_1, l\{S_1, S_2, 1/2\}, S_2, l\{S_2, S_3, 1/2\} \dots$ に対応することとなる。即ち、2つの出力フレームがバッファリングされたフレーム毎に対して生成される。

【0061】

言うまでもなく、復号化されたフレーム F の律動に応じてバッファ66内でのソースフレーム S の記憶場所は変わってよい。

【0062】

標準的には、属性データは、ビデオプロセッサ14により受信されたような処理されたフレームと一緒に利用可能である。従って、FRC16は、供給された属性データに対して即座に反応することができる。例えば、ビデオプロセッサ14により供給されたビデオの律動が変化するにつれて、FRC16で用いられる補間パラメータは調整されてよい。このように、認識されたプルダウンパターンから律動無しへの変化が検出されてすぐに、補間は、ソースフレーム $S_0, l\{S_0, S_1, 1/2\}, S_1, l\{S_1, S_2, 1/2\}, S_2, l\{S_2, S_3, 1/2\} \dots$ に対応する補間フレームの形成を進めてよい。

【0063】

理解されるであろうように、FRC16に対して提供された属性データは、ビデオプロセッサ14に由来している必要はない。その代わりに、属性データは、FRC16の上流のどこか別の場所に由来してよい。例えば、付加的な属性データあるいは既述した幾つかの属性データはビデオ復号器12によって得られたものでよい。実例としては、モーションベクトルデータは、復号器12を構成するのに用いられた任意のMPEG又は同様な復号器によって抽出されてよく; ソース及び/又はある種の復号化されたビデオ(CVS、コンポーネント、デジタル、プログレッシブ、インターレーシングされた、VGA)は、属性データとして通過させられてよい。更に、FRC16の上流側で利用可能な他の属性データは、当業者にとって明らかであろう。

【0064】

また、ビデオ受信機は復号器12を含む必要がないことも理解されるべきである。代替的には、外部ソースからの復号化されたビデオが、ビデオプロセッサ14、フレームレート変換器16、及び随意的なディスプレイインタフェース18のみを含む例示的なビデオ装置に供給されてよい。

【0065】

同様に、ビデオプロセッサ14及びFRC16は異なる物理的デバイス内で構成されていてよい。例えば、ビデオプロセッサ14はビデオ受信機、ビデオプレーヤ、専用ビデオ

10

20

30

40

50

プロセッサ、又は同種のものの一部を構成してよく、一方、FRC16はフラットパネルディスプレイ等のディスプレイ装置の一部を構成してよい。そして、ビデオプロセッサ14及びFRC16間のリンクは、ビデオ相互接続規格、例えばDVI、HDMI（登録商標）又はディスプレイポート（登録商標）規格に適合する物理的リンクであってよい。従って、チャンネル22及び24は相互接続により提供されてよい。例えば、チャンネル22及び24はHDMI（登録商標）相互接続上で提供される。

【0066】

更に、属性データは、同期的に提供されるものとして説明されてきたが、ビデオプロセッサ14でバッファリングされてもよく、FRC16又はなんらかの他のプロセッサ（例えばホストプロセッサ）によってビデオプロセッサ14から抽出され又は引き出されてよい。従って、ビデオプロセッサ14は、属性データを記憶するのに十分な記憶メモリを備えていてよく、データにクエリーを行う(querying the data)ための適切なインタフェース（例えばソフトウェアアプリケーションプログラマインタフェース（API））を提供してよい。随意的には、ビデオプロセッサ14は幾つかのフレームに対して属性データをバッファリングしてよい。属性データは次いで要求に応じてクエリーされる。

【0067】

図7はビデオソース及びビデオシンクを含むシステム700の簡略化された概略ブロック図であり、代替的な実施形態を例示している。例示的なビデオソースはプレーヤ装置702であり、例示的なビデオシンクはディスプレイ装置704である。プレーヤ装置702は、例えば、PC、DVD-ビデオプレーヤ、HD-DVDプレーヤ、ブルーレイディスクプレーヤ、又はセットトップボックスであってよい。ディスプレイ装置704は、アナログ又はデジタル装置であることのあるモニタ又はテレビ受像機、例えば、陰極線管（CRT）、液晶ディスプレイ（LCD）若しくはプラズマディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ、又はデジタルライトプロセッシング（DLP）若しくは液晶オンシリコン（LCoS）ディスプレイ等のリアプロジェクションディスプレイであってよい。図示された実施形態においては、二つの装置は、ビデオ相互接続規格、例えば、DVI、HDMI（登録商標）、ディスプレイポート（Display Port）（登録商標）、オープンLVDSディスプレイインタフェース（Open LVDS Display Interface）（OpenLDI）、又はギガビットビデオインタフェース（Gigabit Video Interface）（GVIF）規格に適合する物理的リンクにより相互接続されていてよい。幾つかの実施形態では、インタフェースは専用信号プロトコルによって統制されていてよい。装置702及び704は、例えば家庭用娯楽システムのコンポーネントであってよい。

【0068】

図7に示されるように、プレーヤ702はビデオプロセッサ706及びビデオインタフェース送信機709を含む。プレーヤ702の種類に応じて、プレーヤは例えば復号器及びフレーム変換器等の他の構成部品を更に含んでもよいが、明瞭のためビデオプロセッサ及びビデオインタフェース送信機のみが図7に示されている。

【0069】

ビデオプロセッサ706は、ビデオデータ708を受信し、以下に説明するような種々の処理をビデオデータに対して実行してビデオ画像の見え方や質を向上させる。受信したビデオデータ708は、例えば入力ビデオ信号に基いてプレーヤ702の復号器構成部品（図示せず）が復号化して出力した復号化されたビデオ信号（例えば画素値のストリーム）であってよい。復号器構成部品は図1のビデオ復号器と同様なものであってよい。復号器により受信された入力ビデオ信号は、あらゆる従来からのソース、例えば衛星、あるいはケーブルテレビ放送チャンネル、地上波放送チャンネル、ローカルビデオアーカイブ又はメモリ、ハードディスク若しくは光学ディスクのような記憶媒体に由来してよい。ビデオ信号はアナログ又はデジタルであってよい。ビデオプロセッサ706は二つの出力、即ち処理されたビデオデータ710及びメタデータ712を有する。処理されたビデオ710はビデオプロセッサ706によるビデオ処理の適用後のビデオデータ708である。メタデータ712はビデオプロセッサ706により適用されたビデオ処理についての情

10

20

30

40

50

報である。ビデオプロセッサ706の詳細については後で説明する。

【0070】

ビデオインタフェース送信機709は、処理されたビデオデータ710及びメタデータ712を受信し、それらをビデオプレーヤ装置702及びビデオディスプレイ装置704間の物理的リンクを介した伝送に適したフォーマットに符号化する。符号化されたビデオデータ710'及び符号化されたメタデータ712'の具体的なフォーマットは、装置702及び704間の物理的リンク(有線又は無線の物理的リンクであってよい)で有効に動作しているビデオ相互接続規格に依存する。例えば、有効なビデオ相互接続規格がDVI又はHDMI(登録商標)であれば、伝送最小化差動信号(Transmission Minimized Differential Signaling)(TMDS)プロトコルを用いることができる。符号化されたビデオデータ710'及び符号化されたメタデータ712'はリンクにおいて同一のチャンネル又は異なるチャンネルを占めていてよい。もし同一のチャンネルが用いられていれば、符号化されたメタデータ712'は、例えばビデオデータストリームの使用されていない部分(例えば垂直又は水平ブランクインターバル)を占めるように、符号化されたビデオ710'と多重化されていてよい。もし多重化チャンネルが用いられているならば、メタデータ712'はビデオデータ710'が伝送される主チャンネルとは区別される補助チャンネル(auxiliary channel)で符号化されてよい。例えば、もし有効なビデオ相互接続規格がDVI又はHDMI(登録商標)であれば、ディスプレイデータチャンネル(Display Data Channel)(DDC)を採用可能である。もし有効なビデオ相互接続規格がHDMI(登録商標)であれば、随意的なコンシューマエレクトロニクスコントロール(Consumer Electronics Control)(CEC)チャンネル(もし実装されていれば)をDDCチャンネルに代えて(又はDDCチャンネルと共に)用いることができる。ディスプレイポート(DisplayPort)(登録商標)の場合には、オーグジュリアリチャンネル(the Auxiliary Channel)を用いることができる。

10

20

【0071】

更に図7に示されているように、ディスプレイ装置704はビデオインタフェース受信機713及びビデオプロセッサ714を含む。プレーヤ装置702と同様に、ディスプレイ装置704は更に例えばチューナ又は復調器等の他の構成部品を含んでいてよいが、明瞭のため上述した構成部品のみが図7に示されている。

【0072】

ビデオインタフェース受信機713は物理的リンクを介してビデオデータ710'及びメタデータ712'を受信し、それらをビデオプロセッサ714で予定されているフォーマットに復調する。受信機713の機能はビデオプレーヤ702の送信機709の機能と相補的である。本実施形態では、復号化されたビデオ及びメタデータはビデオインタフェース送信機709に供給されたビデオデータ及びメタデータと同一のフォーマットを有しているので、ビデオディスプレイ装置704においてそれらを識別するために同一の参照符号710及び712が用いられている。このことは必ずしもすべての実施形態で正しいとは限らない。

30

【0073】

本実施形態のビデオプロセッサ714は、ビデオプロセッサ706のビデオ処理能力に一致するビデオ処理能力を有している。このことは、ディスプレイ704及びプレーヤ702が、ビデオ処理機能が異なることのある他のディスプレイ又はプレーヤと相互接続可能であることが企図されているモジュラーコンポーネントであるという事実に起因し得る。つまり、プレーヤ702及びディスプレイ704の各々は、それが接続される相補的なコンポーネントのビデオ処理能力に頼ることが見込まれる使用のために、同一のビデオ処理機能機能を備えていてよい。しかしながら、ビデオプロセッサ706及び714の能力は、全ての実施形態で一致している必要はない。それらは代替的な実施形態では一部同じであってよくあるいは全部違っていてもよい。ビデオプロセッサ714は、処理されたビデオデータ710及びメタデータ712を受信機713から受け取り、種々の処理をビデオデータに対して実行する。以下明らかになるように、ビデオプロセッサ714により実

40

50

行される処理の種類は、メタデータ712によって少なくとも部分的に決定される。処理が適用された後、処理されたビデオデータ716は、他の構成部品に向けてあるいは表示のために出力される。ビデオプロセッサ714は後ほど更に詳細に説明される。

【0074】

図8はビデオプロセッサ706(「上流ビデオプロセッサ」)を更に詳細に示している。図示されるように、ビデオプロセッサ706は、バッファ800と、バス802と、ビデオを処理するための種々の機能ブロック、即ち色補正ブロック804、コントラスト補正ブロック806、ガンマ補正ブロック808、鮮鋭度エンハンスメントブロック810、及びエッジエンハンスメントブロック812と、加えてメタデータフォーマッタ814とを含む。ビデオプロセッサ706の特定の構成部品、例えばバッファ800及びバス802は、同じ名前のビデオプロセッサ14(図3)の構成部品、即ちそれぞれバッファ58及びバス60と類似しており、従ってここでは詳細には説明しない。他の構成部品を以下に説明する。

10

【0075】

色補正ブロック804は、表示されたデータを見る人により知覚されることになる色を調整することを目的として、色ビデオデータに種々の動作を実行する。例えば、色補正は、見る人に所望の色合いを認知させるために、基本構成色(例えば赤、緑及び青)の輝度合成(intensity mix)を調整することを伴ってよい。もしビデオデータが例えばYCbCr色空間において表されるならば、色補正はCb及びCrの両方に定数を乗ずることによって実行可能である。

20

【0076】

コントラスト補正ブロック806は、ビデオデータにコントラスト補正を実行する。当該技術分野で知られているように、コントラストは、ビデオ波形において「最も白らしい白(whitest whites)」が「最も黒らしい黒(blackest blacks)」からどれくらい離れているかを参照する。もしビデオデータが例えばYCbCr色空間において表されるならば、コントラスト補正は、場合によっては不所望な色シフトを回避するためのCb及びCrへの対応する調整を伴って、当該YCbCrデータに定数を乗じることにより実行可能である。

【0077】

ガンマ補正ブロック808はビデオデータに対してガンマ補正を実行する。当該技術分野において知られているように、ガンマは、入力ビデオ信号の振幅における変化によりもたらされる表示輝度レベルの変化の度合いに関する、大抵の表示での変換特性の非線形性を参照する。ガンマ補正は一般的には非線形補正である。

30

【0078】

鮮鋭度エンハンスメントブロック810は、ビデオデータの鮮鋭度を向上させる処理を行う。画像の鮮鋭度は、例えば高周波数輝度(high-frequency luminance)情報の振幅を増大することによって向上させることができる。

【0079】

エッジエンハンスメントブロック812は、縁(edge)の見え方をビデオデータ内で強調する処理を行う。ビデオデータの範囲内で表される被写体の縁の見え方は、種々の技術を用いて、縁のぎざぎざした(jagged)見え方を低減することによって強調することができる。

40

【0080】

機能ブロック804、806、808、810、及び812はすべての実施形態で必ずしも区別されている必要はなく、むしろ種々の方法において組み合わせられてよい。例えば、コントラスト及びガンマ補正ブロック806及び808は単一の機能ブロックに組み合わせられてよく、あるいは鮮鋭度及びエッジ・エンハンスメントブロック810及び812は、単一の機能ブロックに組み合わせられてよい。他の組み合わせは当業者によってなされ得るであろう。また、他の種類のビデオ処理を実行する機能ブロックが代替的实施形態において採用されてもよい。

50

【 0 0 8 1 】

機能ブロック 8 0 4、8 0 6、8 0 8、8 1 0、及び 8 1 2 は、バッファ 8 0 0 に記憶されたビデオデータ 7 0 8 に対して動作し、処理されたビデオデータ 7 1 0 を生成する。幾つかの実施形態では、種々の機能ブロックによって実行される特定の動作は、ディスプレイ装置 7 0 4 上に提示されたグラフィカルユーザインタフェース (G U I) により設定可能であってよい。 G U I インタフェースは、ユーザが個々の機能ブロックを起動し又は解除すること、あるいはそれとは別にユーザが G U I コントロールの操作を通して機能ブロックの動作を制御することを可能にする。ユーザは、例えば G U I コントロールが操作されたときに、表示された「テスト」画像上での設定の効果を観察することができるであろう。

10

【 0 0 8 2 】

機能ブロック 8 0 4、8 0 6、8 0 8、8 1 0 及び 8 1 2 により実行されたビデオ処理が標準的なものであってよいことは理解されるべきである。しかしながら、これらのブロックの各々は、ビデオ処理についてのそれが実行されているという情報をメタデータフォーマッタ 8 1 4 にも伝達し、メタデータフォーマッタ 8 1 4 は、次いでこの情報を後述するようにフォーマットしてディスプレイ装置 7 0 4 に伝送し、その情報は、もしあればどのような更なるビデオ処理が当該装置のビデオプロセッサ 7 1 4 によって実行されるべきかを決定する際に用いられる。

【 0 0 8 3 】

より具体的には、メタデータフォーマッタ 8 1 4 は、機能ブロック 8 0 4、8 0 6、8 0 8、8 1 0 及び 8 1 2 により実行されたビデオ処理を表すメタデータを生成する。メタデータは、機能ブロック 8 0 4、8 0 6、8 0 8、8 1 0 及び 8 1 2 の各々によってメタデータフォーマッタ 8 1 4 に提供された情報に基いて生成される。生成されたメタデータは、典型的には、実行されたビデオ処理の種類 (例えば、色補正及び鮮鋭度エンハンスメント) と、実行された特定の調整 (例えば、 C b 及び C r 値を増大減少して色補正を達成した乗数や、高周波数輝度情報の振幅を増大して鮮鋭度エンハンスメントを達成した増大量) との両方を示すが、このことは絶対的に要求されるわけではない。幾つかの実施形態では、実行されたビデオ処理の種類のみが示されてよい。メタデータフォーマッタ 8 1 4 は、適切なフォーマットでメタデータ 7 1 2 の形式を整え、処理されたビデオデータ 7 1 0 に添付する。メタデータのフォーマットは、例えばバイナリ又はテキスト的 (textual) であってよい。メタデータ 7 1 2 はパケット化されてよく、あるいはデータ構造の形態をとってよい。幾つかの実施形態では、メタデータは、 X M L のようなマークアップ言語で表現されてよい。幾つかの実施形態では、メタデータフォーマッタ 8 1 4 は、 I T U 推奨 I T U - B T . 1 3 6 4 - 1 に従って属性データをフォーマットしてよい。他のフォーマットが代替的实施形態において利用されてよい。

20

30

【 0 0 8 4 】

図 9 を参照すると、図 7 のビデオプロセッサ 7 1 4 (「下流ビデオプロセッサ」) が更に詳細に示されている。ビデオプロセッサ 7 1 4 は、バッファ 9 0 0 と、バス 9 0 2 と、ビデオを処理するための一連の機能ブロック 9 0 4、9 0 6、9 0 8、9 1 0 及び 9 1 2 と、メタデータ復号器 9 1 6 とを含む。

40

【 0 0 8 5 】

バッファ 9 0 0 は、上流のプレーヤ装置 7 0 2 から受信した処理されたビデオデータ 7 1 0 を記憶し、一方、機能ブロック 9 0 4、9 0 6、9 0 8、9 1 0 及び / 又は 9 1 2 は、ビデオデータに対して動作して、処理されたビデオデータ 7 1 6 を作成する。

【 0 0 8 6 】

機能ブロック 9 0 4、9 0 6、9 0 8、9 1 0 及び 9 1 2 は、それぞれ機能ブロック 8 0 4、8 0 6、8 0 8、8 1 0 及び 8 1 2 に類似している。従って、ビデオプロセッサ 7 1 4 は、ビデオプロセッサ 7 0 6 と同様の種類のビデオ処理を実行可能である。しかしながら、ビデオプロセッサ 7 0 6 と異なり、プロセッサ 7 1 4 の機能ブロック 9 0 4、9 0 6、9 0 8、9 1 0 及び 9 1 2 により実行されたビデオ処理は、以下明らかになるように

50

、プレーヤ装置 702 から受信したメタデータ 712 によって少なくとも部分的に決定される。

【0087】

メタデータ復号器 916 は、ビデオインタフェース受信機 713 (図 7) から受信したメタデータ 712 を復号化する。復号器 916 の動作はプレーヤ装置 702 (図 8) のメタデータ符号器 814 の動作と相補的である。メタデータ復号器 916 は、メタデータの関連する部分を個々の機能ブロック 904、906、908、910 及び 912 に伝達する。例えば、もしメタデータ 712 が、ビデオプロセッサ 706 が色補正及び鮮鋭度エンハンスメントビデオ処理を既に適用したことを示し、且つ色補正及び鮮鋭度エンハンスメントを達成するために実行された特定の調整を示しているとするれば、色補正メタデータは色補正ブロック 904 に伝送されてよく、鮮鋭度エンハンスメント情報メタデータは鮮鋭度エンハンスメントブロック 910 に伝送されてよい。当該情報は、次いで機能ブロック 904 及び 910 によって、ビデオデータ 710 に適用されるべきビデオ処理の決定を支援するために用いられる。

10

【0088】

本実施形態の動作は図 10 及び図 11 に示されている。図 10 はプレーヤ装置 702 内のビデオプロセッサ 706 の動作 1000 を示し、一方、図 11 はディスプレイ装置 704 (図 7) 内でのビデオプロセッサ 714 の相補的な動作 1100 を示している。

【0089】

図 10 を参照すると、ビデオデータはビデオプロセッサ 706 で受信され (S1002)、バッファ 800 (図 8) に記憶される。その後、バッファ 800 からの受信したビデオデータに対して機能ブロック 804、806、808、810 及び 812 の一つ又は二つ以上が動作し、処理されたビデオデータ 710 を生成する (S1004)。適用されるビデオ処理は、ユーザの好み；ビデオ信号の特質 (例えば判定されたその信号の品質)；プレーヤ装置 702 における製造所での初期設定 (presets)；あるいはこれらの組み合わせに完全に又は部分的に基いていてよい。動作中の機能ブロックは、ビデオデータを処理しながら、実行されているビデオ処理の種類に関する情報をメタデータフォーマッタ 814 に伝達する。

20

【0090】

次いで、フォーマッタ 814 は、機能ブロック 804、806、808、810 及び / 又は 812 で実行されているビデオ処理を表すメタデータを生成する (S1006)。幾つかの実施形態では、メタデータはビデオプロセッサ 706 によるスクラッチ (scratch) から生成される。即ち、メタデータ 712 は、ビデオプロセッサ 706 に由来してよく、ビデオプロセッサ 706 がビデオデータに適用したビデオ処理のみに基いていてよい。他の幾つかの実施形態では、ビデオプロセッサ 706 は、S1002 (既出) で当初受信されたビデオデータを提供したのと同じソースから「ソースメタデータ」を受信してよく、当該メタデータを補完し又は拡張してメタデータ 712 を生成してよい。一つの例においては、プレーヤ装置 702 は、DVD 等の記憶媒体からビデオデータを読み込んでよく、当該記憶媒体からそのビデオデータと共にソースメタデータを読み込んでよい (この場合、記憶媒体が「ソース」を構成する)。もう一つの例においては、ソースメタデータは異なるソース - ネットワーク (例えば、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、放送ネットワーク又はケーブルプロバイダネットワーク) から受信してよい。後者の場合においては、ビデオデータ及びメタデータは、衛星又は地上の送信機からプレーヤ装置 702 で受信することができる。ソースメタデータは、例えば、記憶媒体に記憶された又はネットワークから受信された (それぞれに適切であるように) ビデオデータに対して既に適用されているビデオ処理を例えば制作期間 (during authoring) に記述してよい。そのような実施形態では、ビデオプロセッサ 706 のフォーマッタ 814 が「メタデータ 712 を生成」しているときに、フォーマッタは、ビデオプロセッサ 706 により実行されたビデオ処理を反映するように、受信したメタデータを補完し又はオーバーライドして (override) よい。この補完すること又はオーバーライドすることは、図 1

30

40

50

2に示される中間装置1204によって実行される類似の処理と同様にして実行されてよく、このことは後で説明する。

【0091】

メタデータ712が、ビデオプロセッサ706に由来し、あるいはビデオプロセッサ706によって補完され又はオーバーライドされた「ソースメタデータ」を構成しているにかかわらず、処理されたビデオデータ710及びメタデータ712の両方は、次いでディスプレイ装置704に受け渡される(S1008、S1010)。ディスプレイ装置704への物理的リンクを介しての伝送に先立ち、ビデオデータ710及びメタデータ712はビデオインタフェース送信機709によって符号化されて、符号化されたビデオデータ710'及びメタデータ712'としてリンクを介して伝送される。

10

【0092】

処理されたビデオデータ710と共にメタデータ712を符号化して、周知のビデオ相互接続規格に適合する物理的リンクを介して伝送する場合には、その規格に適合する下流の装置が受信することを予定しているビデオデータに影響を及ぼさないようにメタデータを符号化することが有益である(絶対的に要求されるものではないが)。これにより、もし下流のコンポーネントが、メタデータ712を利用不可能あるいは受信することを予定さえされていない時代遅れのコンポーネントであっても、それでもなおそのコンポーネントは処理されたビデオデータ710を使用することができる。このことは、古いビデオディスプレイ装置に対するビデオプレーヤ装置702の後方互換性(backward compatibility)に貢献する。逆に、符号化されたメタデータを後で説明するように利用可能なビデオディスプレイ装置704のようなコンポーネントは、装置間の物理的リンクを介してメタデータが受信されないときにデフォルトな方法(例えば、画面上表示設定メカニズムを用いて指定されたユーザの好みに従う方法)でビデオ処理を単に適用可能な、この種のメタデータを生成しない古いプレーヤ装置に対して後方互換的に製造されてよい。

20

【0093】

様々な機能ブロック804、806、808、810及び812により実行されたビデオ処理機能の特質は、必ずしもビデオフレーム毎に変わるものでないことが理解されるべきである。即ち、ビデオプロセッサ706により実行されるビデオ処理は、例外なくすべてのビデオフレームに適用されるであろう。従って、メタデータ712は、処理されたビデオデータ710の各出力フレームを必ずしも伴っている必要はない。例えば、メタデータ712は、システムの初期化ステップの期間に一回だけ、あるいは周期的に例えば所定の時間間隔で伝送されてよい。もちろん、もし帯域が許せば、メタデータは所望に応じてビデオデータの各フレームを伴ってよい。動作1000はこうして完結される。

30

【0094】

図11を参照すると、符号化されたビデオデータ710'及びメタデータ712'は、ディスプレイ装置704のビデオインタフェース受信機713で受信され、復号化され、処理されたビデオデータ710及びメタデータ712として出力される。処理されたビデオデータ710は、ビデオプロセッサ714で受信され(S1102)、バッファ900に記憶される(図9)。メタデータ712も受信され(S1104)、メタデータ712はメタデータ復号器916によって復号化される。メタデータ復号器916は、メタデータの関連した部分を個々の機能ブロック904、906、908、910及び912に伝達する。この情報は、次いで、もしあればどのような更なるビデオ処理がビデオデータ710に適用されるべきかを機能ブロックが決定するために用いられる(S1106)。例えば、色補正ビデオ処理がビデオプロセッサ706の色補正ブロック804によって既に適用されていることをメタデータが示しているならば、ビデオプロセッサ714の色補正ブロック904は色補正を控えることで冗長な又は不要なビデオ処理を回避することができる。あるいはまた、もし上流の色補正ブロック804によって適用された色補正の種類が知られていれば、ビデオプロセッサ714の色補正ブロック904は、例えば結果としてのビデオ画像の品質に関してディスプレイ装置714で更なる利益を提供する他の色補正処理を実行するように選択することができる。例えば、プレーヤ装置702が下流のデ

40

50

ディスプレイ装置 704 の種類、モデル又は能力を認識していないとすると、ビデオプロセッサ 714 は、ディスプレイ装置 704 のカラー画像を提示する能力（例えば画素の数、ドットピッチ又は配置についての情報に基く能力）について上位の情報を有しているであろうから、色補正ブロック 804 によって先に実行された処理を補完する色補正ブロック 904 での更なる色補正処理が役に立つであろうことを判断することができる。

【0095】

機能ブロック 904、906、908、910 及びノ又は 912 がビデオデータ 710 に対してもしあれば更なる処理を一旦適用したら、処理されたビデオデータ 716 は下流のコンポーネントに受け渡され、最終的には表示される。こうして動作 1100 は完結する。

10

【0096】

上述した動作はプレーヤ装置及びディスプレイ装置内のビデオプロセッサに限定されないことが理解されるべきである。同様な方法は他の種類の装置又はコンポーネント内の異なるビデオプロセッサのために用いられてよい。

【0097】

図 12 は代替的な実施形態を例示するシステム 1200 の簡略化された概略ブロック図である。システム 1200 はビデオソース 1202、中間装置 1204、及びビデオシンク 1206 を含む。コンポーネント 1202、1204 及び 1206 は、周知のビデオ相互接続規格、例えば DVI、HDMI（登録商標）又はディスプレイポート（登録商標）に適合してよいコンポーネント間の物理的リンクによって、図 12 に示すように相互接続されている。コンポーネント 1202 及び 1204 間の相互接続はコンポーネント 1204 及び 1206 間の相互接続と同じビデオ相互接続規格に適合してよい（が、必ずしも適合していない）。ビデオソース及びビデオシンク装置 1202 及び 1204 はそれぞれ図 7 のビデオソース及びビデオシンク装置 702 及び 704 に類似しているが、それらのビデオ処理能力は、記述のそれら装置に対して具体的に示した範囲を超えてよい。システム 1200 における図 7 のシステム 700 との主要な相違点は、ビデオソース装置 1202 及びビデオシンク装置 1206 間に中間装置 1204 が存在することである。

20

【0098】

ビデオソース 1202 はビデオプロセッサ 1208 を含み、ビデオプロセッサ 1208 は、プロセッサ 1208 のビデオ処理能力が必ずしも図 7 のビデオプロセッサ 706 の能力に限定されないことを除き、プロセッサ 706 と同様である。明確化のため、ビデオプロセッサ 1208 以外のビデオソース 1202 の構成部品、例えば復号器、フレームレート変換器及びビデオインタフェース送信機（図 7 のビデオインタフェース送信機 709 と類似してよい）は省略されている。ビデオプロセッサ 1208 は、ビデオデータ 1210 を受信して、ビデオ画像の見え方又は品質を向上させるために、ビデオデータに対する種々の処理を実行する。ビデオ処理は、事実上すべての種類のビデオ処理、例えば、デ・インターレーシング、逆テレシネ (inverse telecine)、ノイズ除去、色補正、コントラスト補正、ガンマ補正、鮮鋭度エンハンスメント、又はエッジエンハンスメント等を含んでよい。処理されたビデオは処理されたビデオデータ 1212 として出力され、一方、ビデオプロセッサ 1208 により実行されたビデオ処理についての情報は、メタデータ 1214 として出力される。メタデータ 1214 は、既述のメタデータ 712 と同様にして生成されてよく、同様なフォーマットを有してよい。ビデオプロセッサ 1208 の動作については、後で更に説明する

30

40

【0099】

中間装置 1204 は、独立型 (standalone) ビデオ処理コンポーネント、例えば、ここで説明されているように適合するアンカー・ベイ・テクノロジーズ、インク (Anchor Bay Technologies, Inc.) からの DVD O (登録商標) i S c a n (商標) V P 5 0 高解像度オーディオ/ビデオプロセッサ (High Definition audio/video processor) であり、その目的は、下流のビデオシンク装置 1206 に供給されることになるビデオストリームの画像品質を向上させることである。中間装置 1204 は、受信したメタデータ 1214 (例え

50

ば、上流のビデオソース1202によって適用されたビデオ処理を示すメタデータ)に基いて実行するビデオ処理を調整可能であるだけでなく、装置1204により実行された任意の付加的なビデオ処理を反映するように当該メタデータを補完し又はオーバーライドすることも可能である。

【0100】

中間装置1204はビデオプロセッサ1220を含む。他の構成部品は明確化のために省略されている。ビデオプロセッサ1220は図13に更に詳細に示されている。

【0101】

図13に示されるように、ビデオプロセッサ1220(「中間ビデオプロセッサ」)は、バッファ1300と、バス1302と、ビデオを処理するための種々の機能ブロック1304、1306及び1308と、メタデータ復号器1310と、メタデータフォーマッタ1312とを含む。バッファ1300及びバス1302は、図9のバッファ900及びバス902に類似しており、従ってここでは詳細には述べない。

【0102】

機能ブロック1304、1306及び1308の各々は、プロセッサ1220により受信され(場合によっては装置1204内のビデオインタフェース受信機を経由して受信され)、バッファ1300に記憶されたビデオデータ1212に対してビデオ処理機能を実行することが可能である。それら機能は、例えば、デ・インターレーシング、逆テレシネ、ノイズ除去、スケーリング、色補正、コントラスト補正、ガンマ補正、鮮鋭度エンハンスメント、又はエッジエンハンスメントを含んでよい。ビデオ処理ブロックの数N及びNブロックにより実行されたビデオ処理の種類は、実施形態ごとに異なっていてよい。結果としての処理されたビデオ1316はビデオプロセッサ1220の出力の一方を構成する。

【0103】

メタデータ復号器1310は、ビデオソース1202から受信された(ここでも場合によっては中間装置1204内にあってよいビデオインタフェース受信機を経由して受信された)メタデータ1214を復号化する。メタデータ復号器1310は、その動作において、メタデータの関連する部分を個々のビデオ処理機能ブロック1304、1306及び1308に伝達するという点において、図9のメタデータ復号器916と同様である。例えば、もし、メタデータ1314が、上流のビデオプロセッサ1208が既にデ・インターレーシング及び鮮鋭度エンハンスメントビデオ処理機能を適用したことを示しており、当該デ・インターレーシング及び鮮鋭度エンハンスメントを達成するために実行された特定の手続き又は調整を更に示しているとするれば、デ・インターレーシングメタデータはデ・インターレーシング機能ブロックに伝達されてよく、鮮鋭度エンハンスメント情報メタデータは鮮鋭度エンハンスメントブロックに伝達されてよい(それらのようなブロックがビデオプロセッサ1220に存在している限りにおいて)。この情報は、次いでビデオデータ1212に適用されるべきビデオ処理の決定を支援するために、それらの機能ブロックによって用いられる。

【0104】

メタデータフォーマッタ1312は、それが一部をなしているビデオプロセッサにより目下実行されているビデオ処理を表すメタデータを生成することにおいて、図8のメタデータフォーマッタ814と同様である。メタデータは、典型的には、実行されたビデオ処理の種類及び実行された特定の調整の両方を表す。しかしながら、メタデータフォーマッタ1312は、更に踏み込んで、新たに生成されたメタデータを上流のビデオソース1202から受信したメタデータ1214と組み合わせて、上流のビデオプロセッサ1210又はインスタント(中間)プロセッサ1220のいずれかによって適用されたすべてのビデオ処理を反映する一連の複合メタデータ1318を生成する。複合メタデータはビデオプロセッサ1220の出力の他方を構成する。

【0105】

ビデオプロセッサ1220により出力される処理されたビデオ1316及び複合メタデ

10

20

30

40

50

ータ1318は、中間装置1204内のビデオインタフェース送信機（図示せず）を
通ってからビデオシンク1206へ伝送される。

【0106】

再び図12を参照すると、ビデオシンク装置1206はビデオプロセッサ1230を
含む。図7のビデオシンク装置704と同様に、ビデオシンク装置1206は、他の構成部
品、例えば中間装置1204との物理的リンクを介してデータを受信するためのビデオイ
ンタフェース受信機を更に含んでよいが、それらは明確化のために省略されている。ビデ
オプロセッサ1230は図9のビデオプロセッサ714と類似しているが、そのビデオ処
理能力は必ずしもプロセッサ714のビデオ処理能力に限定されない。ビデオプロセッサ
1230は、処理されたビデオデータ1316（図9の処理されたビデオデータ710に
類似）を受信し、ビデオ画像の見え方又は品質を向上させるためにビデオデータに対して
種々の処理を実行する。ビデオ処理は、ビデオプロセッサ1208又は1220のいずれ
か一方が可能な任意のビデオ処理、あるいはビデオ処理の他の形態を含んでよい。以下明
らかになるように、ビデオプロセッサ1230により実行される処理の種類は、メタデー
タ1318によって少なくとも部分的に決定される。メタデータ1318は上流のビデオ
プロセッサ1208及び1220のいずれか一方又は両方によって実行されたビデオ処理
を反映するので、ビデオシンク装置1206で実行されたビデオ処理は、直上流のコンポ
ーネント1204によって実行されたビデオ処理により影響されるだけでなく、全ての
上流のコンポーネント1202、1204による影響を受ける。この方法は、既に適用され
たビデオ処理をビデオシンク装置1206で回避するという点における、あるいは上流の
複数のコンポーネントにより実行された処理を考慮しながらビデオシンク装置1206で
ビデオ画像の最高品質を達成し得るビデオ処理を実行するという点における効率を更に
促進することができる。プロセッサ1230がその処理を適用した後に、処理されたビデ
オデータ1320は他のコンポーネントに又は表示のために出力されてよい。

【0107】

本実施形態の中間ビデオプロセッサ1220（図12、13）の動作1400は、図1
4に示されている。まず、上流のビデオプロセッサ1208により少なくともあるビデオ
処理が既に適用されたビデオデータ1212が、場合によっては中間装置1204内のビ
デオインタフェース受信機を介して、ビデオソース1202から受信される（S1402
）。ビデオデータ1212はバッファ1300（図13）に記憶される。実行されたビデ
オ処理を示すメタデータ1214もまた受信され（S1404）、メタデータ復号器13
10により復号化される。メタデータ1214のフォーマットは、例えば、バイナリ又は
テキスト的；パケット化されたもの；データ構造；マークアップ言語のいずれであつても
よく、あるいはITU推奨ITU-BT.1364-1に適合してよい。

【0108】

メタデータ復号器1310は、メタデータの関連する部分を個々の機能ブロック130
4、1306及び/又は1308に伝達する。この情報は、次いで、もしあればどのよう
な更なるビデオ処理がビデオデータに適用されるべきかを機能ブロックが決定するた
めに用いられる（S1406）。例えば、もし色補正ビデオ処理がビデオプロセッサ1208
によって既に適用されていることをメタデータが示しているならば、ビデオプロセッサ
1220の色補正ブロックは、例えば結果としてのビデオ画像の品質に関して更なる利益を
提供する、ビデオプロセッサ1208では実行されていない他の色補正処理を実行するよ
うに選択することができる。実行される付加的なビデオ処理もまた、ユーザの好みある
いは中間装置1204における製造所での初期設定に部分的に基いてよい。

【0109】

機能ブロック1304、1306及び/又は1308がビデオデータ1212に対して
付加的なビデオ処理を実行する（S1408）のに伴い、目下実行中の付加的なビデオ処
理に関する新たなメタデータが、関連するブロックにより生成されて（S1410）、メ
タデータフォーマット1312に伝達される。この新たに生成されたメタデータは、先に
受信されたメタデータ1214と組み合わせられて、上流のビデオプロセッサ1210又は

10

20

30

40

50

インスタント（中間）プロセッサ 1 2 2 0 のいずれかによって適用されたすべてのビデオ処理を反映する一連の複合メタデータ 1 3 1 8 を生成する（S 1 4 1 2）。幾つかの場合には、プロセッサ 1 2 2 0 により実行されたビデオ処理は、上流で実行されたビデオ処理をオーバーライドしてよい。そのような場合には、メタデータを組み合わせることは、少なくとも幾つかのメタデータ 1 2 1 4 を新たなメタデータでオーバーライドすること（例えば上書き又は置換）を含んでよい。そのような場合における複合メタデータ 1 3 1 8 は、プロセッサ 1 2 0 8 及び 1 2 2 0 のいずれかによって実行されたビデオ処理のすべてを実際には反映しておらず、ビデオ処理による効果がまだオーバーライドされていないもののみを反映するかもしれないことが理解されるであろう。オーバーライドされたビデオ処理に関連する任意のメタデータの省略は、複合メタデータ 1 3 1 8 を含むメタデータの量を有利に低減するであろう。他の場合には、プロセッサ 1 2 2 0 により実行されたビデオ処理は、上流で実行されたビデオ処理を補完してよい。そのような場合には、メタデータを組み合わせることは、既存のメタデータ 1 2 1 4 に新たなメタデータを付加することを含んでよい。メタデータフォーマット 1 3 1 2 は、結果としてのメタデータ 1 3 1 8 を適切なフォーマットで形式を整えて、処理されたビデオデータ 1 3 1 6 に添付する。メタデータ 1 3 1 8 のフォーマットは、整合性のためにメタデータ 1 2 1 4 のフォーマットと同じであってよいが、このことは必ずしも要求されない。幾つかの実施形態では、複合メタデータ 1 3 1 8 は、複合メタデータ 1 3 1 8 により示されているビデオ処理の各種類をいずれのコンポーネント（ビデオソース 1 2 0 2 又は中間装置 1 2 0 4）が実行したかを、場合によってはこれら二つのコンポーネントに関する固有製品識別子を通じて、識別させることができる。

10

20

【 0 1 1 0 】

処理されたビデオ 1 3 1 6 及び複合メタデータ 1 3 1 8 は、次いで下流のビデオシンク装置 1 2 0 6 に場合によってはビデオインタフェース送信機を介して受け渡される（S 1 4 1 4、S 1 4 1 6）。有利なことには、ビデオシンク装置 1 2 0 6 は、次いで、もしあればどのような更なるビデオ処理を適用するかを、直上流のコンポーネント（中間装置 1 2 0 4）により実行されたビデオ処理に関する情報に基くだけでなく、ビデオソース 1 2 0 2 により実行されたビデオ処理に関する情報にも基いて決定することが可能である。動作 1 4 0 0 はこうして完了する。

【 0 1 1 1 】

上述した実施形態における「ビデオプロセッサ」という用語は、必ずしもハードウェア部品を排他的に参照するものではないことが理解されるであろう。当該用語は、それに代えてファームウェアコンポーネント、ソフトウェアコンポーネント（例えばソフトウェアモジュール又はプログラム）、あるいはこれらの組み合わせを参照してもよい。ビデオプロセッサがソフトウェア又はファームウェアコンポーネントである場合には、種々のビデオ処理動作を実行することが可能な機能ブロックは、当該コンポーネントのサブコンポーネント（例えばサブルーチン）であってよい。ソフトウェア又はファームウェアは、機械可読媒体 8 1 5（図 8）、9 1 7（図 9）又は 1 3 1 3（図 1 3）から読み込まれあるいは機械可読媒体に記憶されていてよく、機械可読媒体は、必要に応じて例えば光学ディスク、磁気記憶媒体、又はリードオンリメモリチップであってよい。幾つかの実施形態では、ソフトウェアは、例えばメモリに読み込まれて、ハードウェア（例えば一つ又は二つ以上の一般的なプロセッサ）に、ここで説明したような動作をさせることができる。また、ビデオプロセッサは、必ずしも専用のビデオプロセッサであることは必要でない。むしろ、ビデオプロセッサは、ビデオ処理と無関係であってよい他の種類の処理に加えてビデオ処理を実行する部品であってよい。

30

40

【 0 1 1 2 】

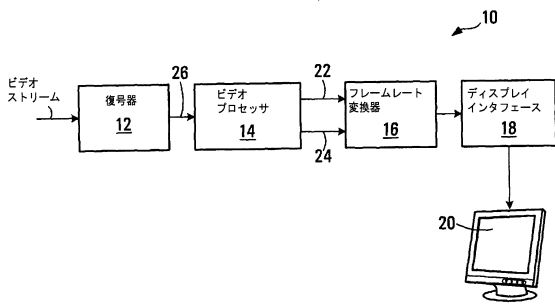
ここで用いられているような「上流」及び「下流」という用語は、システムを通してのあるいはコンポーネント間でのビデオデータの流れの一般的な方向に関連していることも理解されるべきである。

【 0 1 1 3 】

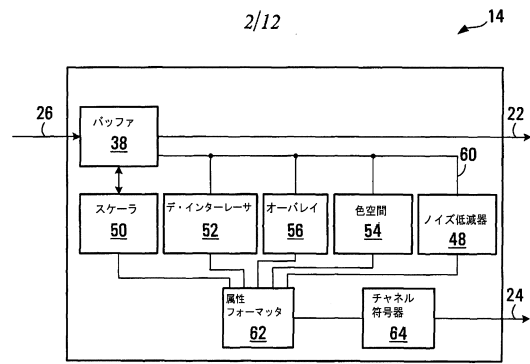
50

言うまでもなく、上述した実施形態は例示のみを意図したものであり、決して限定的なものではない。説明された実施形態は、形態、部品の配置、詳細及び動作の順序について様々な変更が可能である。むしろ、本発明は特許請求の範囲で定義されるような範囲に属するすべてのそのような変更を包含するものとして意図されている。

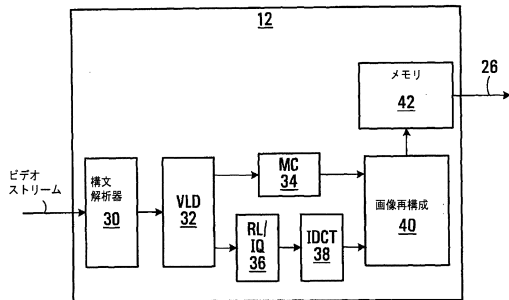
【図1】



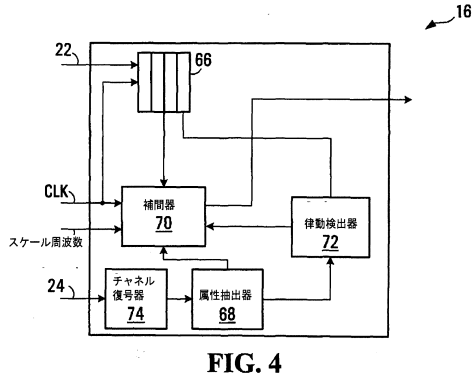
【図3】



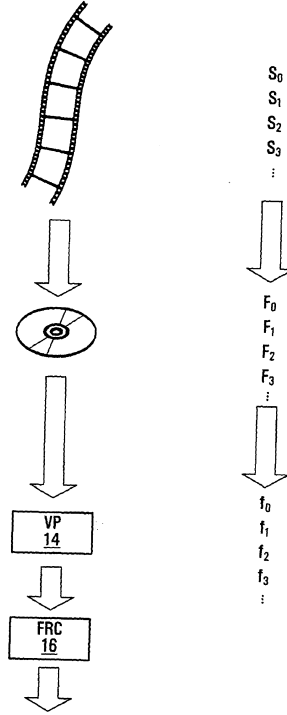
【図2】



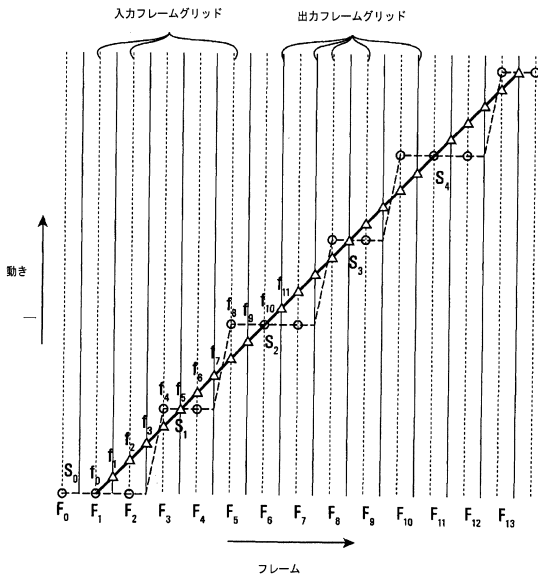
【 図 4 】



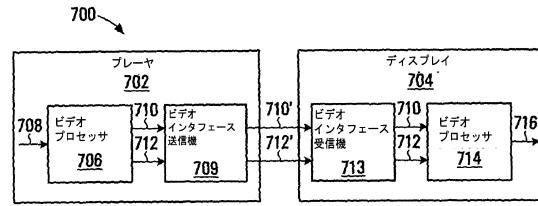
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

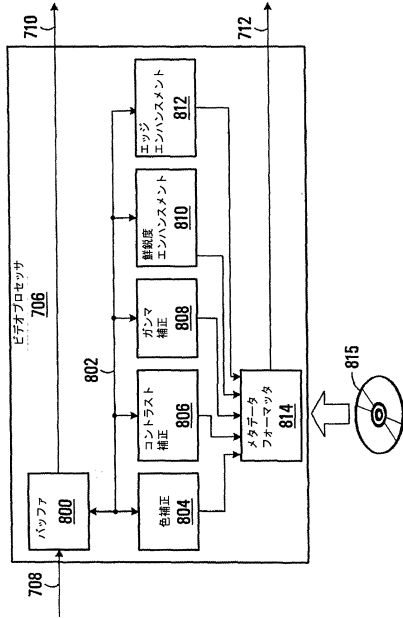


FIG. 8

【 図 9 】

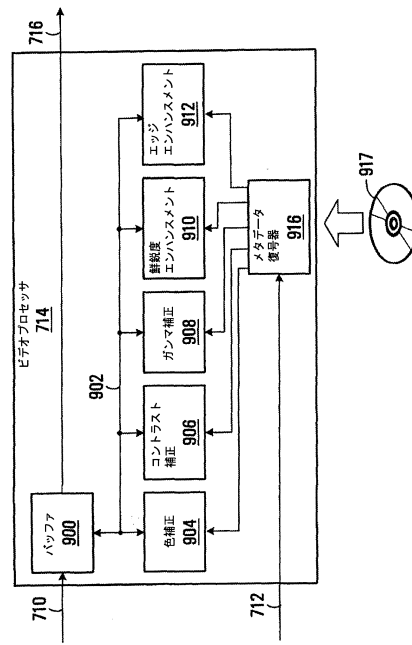


FIG. 9

【 図 10 】

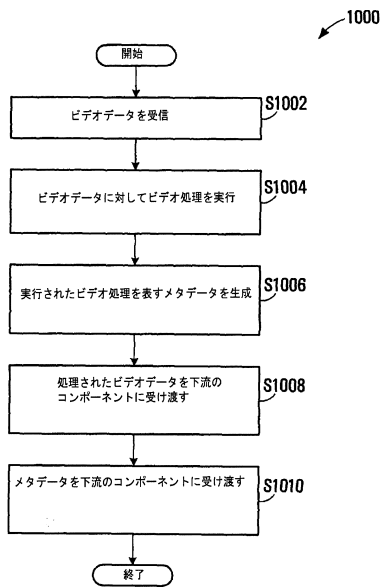


FIG. 10

【 図 11 】

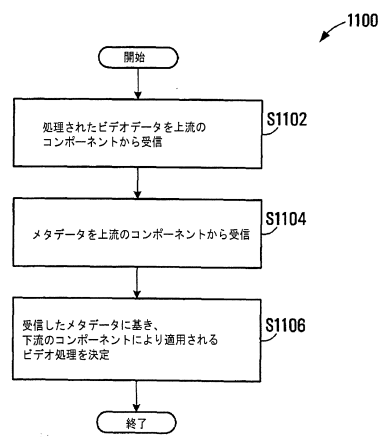


FIG. 11

【 図 1 2 】

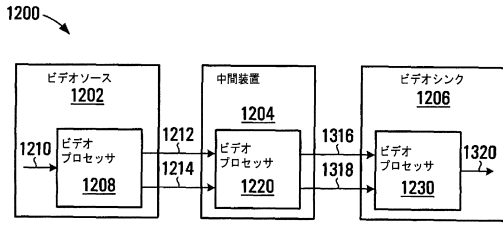


FIG. 12

【 図 1 3 】

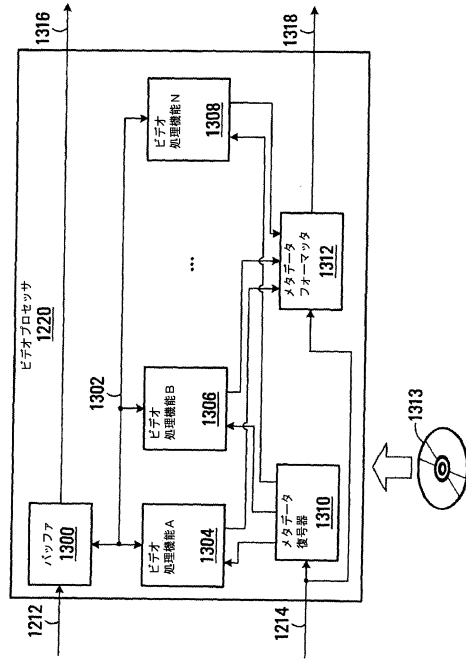


FIG. 13

【 図 1 4 】

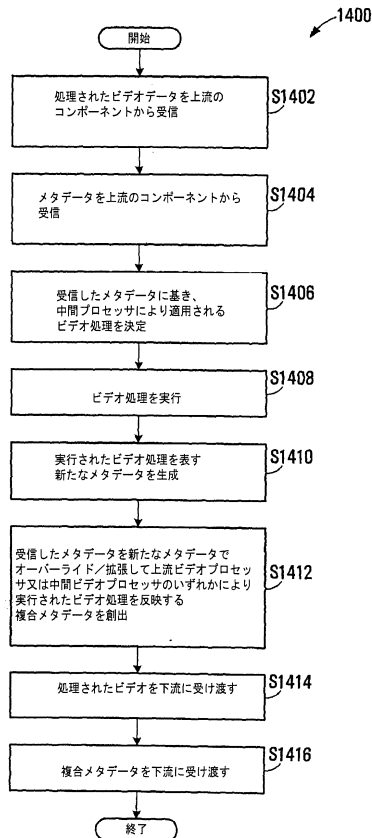


FIG. 14

フロントページの続き

(74)代理人 100111615

弁理士 佐野 良太

(74)代理人 100162156

弁理士 村雨 圭介

(72)発明者 デビッド グレン

カナダ国 M4S 2X5 オンタリオ、トロント ホイルアベニュー 11

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 特開2006-222958(JP,A)

特開2007-080071(JP,A)

特開2005-285089(JP,A)

特開2004-007271(JP,A)

特開2007-257634(JP,A)

特開2004-112695(JP,A)

特開2007-082060(JP,A)

特開2006-074533(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/14 - 5/217

H04N 5/57

H04N 21/84