

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6174582号  
(P6174582)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl.

HO4N 21/234 (2011.01)

F 1

HO4N 21/234

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2014-528416 (P2014-528416)  
 (86) (22) 出願日 平成24年8月9日 (2012.8.9)  
 (65) 公表番号 特表2014-529248 (P2014-529248A)  
 (43) 公表日 平成26年10月30日 (2014.10.30)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/050201  
 (87) 國際公開番号 WO2013/032662  
 (87) 國際公開日 平成25年3月7日 (2013.3.7)  
 審査請求日 平成27年7月13日 (2015.7.13)  
 (31) 優先権主張番号 13/221,603  
 (32) 優先日 平成23年8月30日 (2011.8.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 314015767  
 マイクロソフト テクノロジー ライセンシング, エルエルシー  
 アメリカ合衆国 ワシントン州 98052 レッドモンド ワン マイクロソフト ウェイ  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 符号化ビットストリーム間の動的切り換え技法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

切り換えコンポーネントを有する装置であって、

前記切り換えコンポーネントは、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定するよう動作し、前記第一のビデオ・ストリームは第一の品質レベルでのビデオ源の第一のエンコードであり、前記第二のビデオ・ストリームは第二の品質レベルでの前記ビデオ源の第二のエンコードであり、前記第二のビデオ・ストリームは一次フレームの集合を含み、一次フレームとは、関連するビデオ・ストリームにおいて、のちのどのフレームも、その一次フレームより前のフレームに依存しないようなフレームであり、

前記切り換えコンポーネントは、切り換えフレームが利用可能であるかどうかを判定するよう構成されており、前記切り換えフレームは、あるビデオ・ストリームから別のビデオ・ストリームに、ドリフトや視覚的アーチファクトなしに切り換えることを許容するようエンコードされているフレームであり、

前記時点は、前記一次フレームの集合において、前記第一のビデオ・ストリームにおいても参照フレームとしてエンコードされている源フレームからエンコードされている最も近いこれからくるフレームを決定することによって決定され、

当該装置はさらに、

前記時点より前には前記第一のビデオ・ストリームからのフレームを、前記時点後には前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストし、切り換えフレーム

が利用可能であれば、前記第一のビデオ・ストリームからのフレームと前記第二のビデオ・ストリームからのフレームとの間に該切り換えフレームをブロードキャストし、切り換えフレームが利用可能でなければ、前記第一のビデオ・ストリームから前記第二のビデオ・ストリームに直接切り換えるよう動作するストリーム・ブロードキャスト・コンポーネントを有する、

装置。

#### 【請求項 2】

第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームに切り換える時点を決定する段階であって、前記第一のビデオ・ストリームは第一の品質レベルでのビデオ源の第一のエンコードであり、前記第二のビデオ・ストリームは第二の品質レベルでの前記ビデオ源の第二のエンコードであって、前記時点は、前記第二のビデオ・ストリームの一次フレームの集合において、前記第一のビデオ・ストリームにおいても参照フレームとしてエンコードされている源フレームからエンコードされた最も近いこれからくるフレームを決定することによって決定され、一次フレームとは、関連するビデオ・ストリームにおいて、のちのどのフレームも、その一次フレームより前のフレームに依存しないようなフレームである、段階と；

前記時点より前には前記第一のビデオ・ストリームからのフレームを、前記時点後には前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストする段階と；

切り換えフレームが利用可能であれば、切り換えフレームの集合から少なくとも一つの切り換えフレームを選択する段階であって、切り換えフレームとは、前記第一のビデオ・ストリームから前記第二のビデオ・ストリームに、ドリフトや視覚的アーチファクトなしに切り換えることを許容するようエンコードされているフレームである、段階と；

切り換えフレームが利用可能であれば、前記少なくとも一つの切り換えフレームを前記時点においてブロードキャストする段階とをさらに含む、

方法。

#### 【請求項 3】

前記第一のビデオ・ストリームが第一の階層的な予測構造を有し、前記第二のビデオ・ストリームが第二の階層的な予測構造を有し、前記第一の階層的な予測構造が一次フレームの第一の集合を有し、前記第二の階層的な予測構造が一次フレームの第二の集合を有し、階層的な予測構造は一次フレームのほかに、一次フレームではないフレームである二次フレームを含む、請求項2記載の方法。

#### 【請求項 4】

前記第一のビデオ・ストリームおよび前記第二のビデオ・ストリームのそれぞれにおいて、一次フレームどうしの間の最小インターバルを決定する段階と；

前記最小インターバルに基づいて前記時点を、新たな最小インターバルの開始の次の生起の時点として決定する段階とを含む、

請求項3記載の方法。

#### 【請求項 5】

前記第一のビデオ・ストリームが第一のサイズの、フレームの第一のグループに分割されており、前記第二のビデオ・ストリームが第二のサイズの、フレームの第二のグループに分割されており、フレームのグループは、一次フレームおよび後続する二次フレームを含み、二次フレームとは一次フレームではないフレームであり、

前記第一のビデオ・ストリームが第一のフレーム・レートをもち、前記第二のビデオ・ストリームが第二のフレーム・レートをもつ、

請求項4記載の方法。

#### 【請求項 6】

コンピュータに、

ビデオ源を第一の品質レベルの第一のビデオ・ストリームおよび第二の品質レベルの第二のビデオ・ストリームにエンコードする段階と；

前記第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから前記第二のビデオ・ストリーム

10

20

30

40

50

のブロードキャストに切り換える時点を、前記第二のビデオ・フレームののちのフレームによる参照のために利用可能でありかつ前記第二のビデオ・ストリームにおいて一次フレームとしてエンコードされている前記ビデオ源からのフレームのエンコードである、前記第一のビデオ・ストリームからブロードキャストされる最後のフレームに基づいて、決定する段階であって、一次フレームとは、関連するビデオ・ストリームにおいて、のちのどのフレームも、その一次フレームより前のフレームに依存しないようなフレームである、段階と；

前記時点より前には前記第一のビデオ・ストリームからのフレームを、前記時点後には前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストし、切り換えフレームが利用可能でないときは、前記第二のビデオ・ストリームからのフレームへの切り換え後に、乖離対応技法を適用する段階であって、前記乖離対応技法はイントラ・フレーム・リフレッシュである、段階とを実行させるための、

コンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は符号化ビットストリーム間の動的切り換え技法に関する。

【背景技術】

【0002】

ストリーミング・ビデオの使用が増したので、デジタル的に伝送されるビデオ・データの信頼できる送達を保証することはますます重要になっている。イベントの生放送のようないくつかの応用はストリーミング・ビデオの使用を必要とする。オンデマンド・エンターテインメントのような他の応用は、ストリーミング・ビデオの再生が即時に開始できるため、ダウンロードの代わりにストリーミングを使うことから裨益しうる。いくつかの応用では、単一のビデオ源が二つ以上の品質レベルにエンコードされてもよい。ここで、異なる品質レベルは、受領およびデコードするために異なる量の帯域幅または処理パワーを必要とする。こうした応用では、ストリームを受領する装置は、利用可能な処理パワーまたは利用可能な帯域幅の変化のため、あるエンコードから別のエンコードに切り換えられることがある。しかしながら、予測符号化されたストリーミング・ビデオはデコードのためにある参照に依存する。これは、ユーザーがあるエンコードから別のエンコードに切り換える場合、予測エラーを引き起こすことがありうる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このことは、予測エラーなしにまたは低減した予測エラーで、あるストリームから別のストリームに動的に切り換えることのできるビデオ・ストリーミングに対する需要を生み出す。本願による改良が必要とされるのはこれらおよびその他の観点による。

【課題を解決するための手段】

【0004】

以下は、本稿に記載されるいくつかの新規な実施形態の基本的な理解を与えるために簡略化された概要を提示するものである。この概要は包括的な概観ではなく、鍵となる／決定的な要素を特定したり、あるいはその範囲を画定したりすることは意図されていない。その唯一の目的は、下記で提示するより詳細な記述への序論として簡略化された形でいくつかの概念を提示することである。

【0005】

さまざまな実施形態は、概括的には、符号化ビットストリームにおける動的切り換えに向けられる。いくつかの実施形態は特に、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定する技法に向けられる。ある実施形態では、たとえば、装置は、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定する

10

20

30

40

50

よう動作する切り替えコンポーネントを有していてもよい。他の実施形態も記述され、特許請求される。

#### 【0006】

上記および関係する目的の達成に向け、ある種の例示的な側面が本稿において以下の記述および付属の図面との関連で記述される。これらの側面は、本稿に開示される原理が実施できる様々な仕方を示す。すべての側面およびその等価物が特許請求される主題の範囲内であることが意図されている。他の利点および新規な特徴が、図面との関連で考慮されるときの以下の詳細な説明から明白となるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0007】

10

【図1】動的な切り替えをもつビデオ・ブロードキャストのためのシステムのある実施形態を示す図である。

【図2】図1のシステムについての論理フローのある実施形態を示す図である。

【図3】図1のシステムのための中央集中システムのある実施形態を示す図である。

【図4】図1のシステムのための分散式システムのある実施形態を示す図である。

【図5】コンピューティング・アーキテクチャのある実施形態を示す図である。

【図6】通信アーキテクチャーのある実施形態を示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0008】

20

さまざまな実施形態は、符号化ビットストリームにおける動的切り替えのための技法に向けられる。ビデオのストリーミングは、ビデオ・ストリームについての、完全なストリームがダウンロードされる前にビデオ・ストリームの再生が可能となる送信および受信である。いくつかの実施形態では、ストリーミング・ビデオは、ほとんど瞬時に、たとえばひとつたびバッファがバッファリングされたフレームで十分に満たされたら、ビデオ・ストリームの再生を許容しうる。

#### 【0009】

30

ストリーミング・ビデオはいくつかの異なる応用のために適切でありうる。いくつかの応用は、すでにエンコードされたビデオをストリームしてもよいし、他の応用は送信と実質的に同時にエンコードされるビデオをストリームしてもよい。ビデオオンデマンド・サービスは、特定のビデオに対するユーザー需要をより即時に満たすためにストリーミング・ビデオを利用する。スポーツ、エンターテインメントまたはニュースのようなライブ・イベントのストリーミングのようなライブ・ビデオ応用は、イベントのライブでのカバレッジに対する需要を満たすために、ストリーミング・ビデオを利用してよい。グループ会議または一対一のビデオ・チャットのような会議応用は、会議またはチャットの参加者間の、ライブの自然なやりとりを許容するためにストリーミング・ビデオを利用してもよい。

#### 【0010】

ストリーミング・ビデオは受信されるにつれて再生されうるので、ストリーミング・ビデオを含むビットストリームを送達する伝送ネットワークの能力によって制限される。よって、ビデオ・ストリームの品質は、ビデオ・ブロードキャスト側とビデオ受領側の間で利用可能な帯域幅によって制限されることがある。ビットストリームは、ビデオをエンコードしたものをなすビットのシーケンスのことを指してもよい。ビデオ・ストリームはある特定のレベルの品質であってもよい。品質のレベルは、ビデオ・ストリームの視覚的な品質の任意の指標を指していてもよい。さまざまな実施形態において、品質のレベルは、ビデオ・ストリームのビットレート、ビデオ・ストリームをエンコードするために使われるフォーマット、ビデオ・ストリームにおける歪みのレベルまたはこれらもしくは他の品質因子の任意の組み合わせを指していてもよい。

#### 【0011】

いくつかの実施形態において、ビデオ源は複数のビデオ・ストリームにエンコードされてもよい。これらの異なるビデオ・ストリームは異なるレベルの品質を有していてもよく

40

50

、伝送のために異なる量の帯域幅を使っててもよい。装置もしくはネットワークの制限またはユーザー選好のため、異なる品質レベルのビデオ・ストリームはある品質レベルのストリームを必要としたりまたは要求したりしてもよいし、あるいは指定された品質レベルのストリームしか必要としないまたは要求しないのでもよい。いくつかの受信装置は、ビデオ・ストリームを受領するのに利用可能な帯域幅の量において制限されていることがある、よって、受領できるビデオ・ストリームの品質において制限されていることがある。いくつかの受信装置は、ビデオ・ストリームをデコードするために利用可能な処理資源の量において制限されていることがある、よって受領できるビデオ・ストリームの品質において制限されていることがある。受領されるビデオ品質に対する他の制限が存在してもよい。いくつかの装置およびいくつかのネットワーク構成についてはこれらの制限は一定であり、適切な品質のストリームが送信前に決定されうることもあるが、いくつかの装置およびネットワーク構成についてはこれらの制限は可変であることがあり、あるいは予測困難であることがあり、受領されるストリームの品質レベルを動的に調整する能力が望ましい。

10

#### 【0012】

ビデオ圧縮のためのH.264規格（あるいはMPEG-4パート10または先進ビデオ符号化（AVC : Advanced Video Coding）とも称される）のようなビデオ・エンコードのためのさまざまな規格において、種々の型のフレーム・エンコードが使用されうる。ビデオ・エンコードにおいて、イントラ・フレームとは、現在フレームに属するビデオ・データに対する予測的な参照ならびにエンコード方式を伝えるさまざまな定数および変数のみを使って、他のいかなるフレームのビデオ・データも参照することなくエンコードされるビデオ・データのフレームを指すことがある。イントラ・フレームとしてエンコードされたフレームは、イントラ・モードで動作するエンコーダによってイントラ予測を使ってエンコードされたと言われることがある。インター・フレームとは、エンコード方式を伝えるさまざまな定数および変数に加えて、現在フレーム以外のフレームに属するビデオ・データを参照してエンコードされるビデオ・データのフレームを指すことがある。インター・フレームとしてエンコードされたフレームは、インター・モードで動作するエンコーダによってインター予測を使ってエンコードされたと言われることがある。特に、H.264規格では、イントラ予測を使ってエンコードされるIフレーム、高々一つの他のフレームを参照するインター予測を使ってエンコードされるPフレームおよび高々二つの他のフレームを参照するBフレームがある。したがって、H.264規格では、Iフレームはイントラ・モードでエンコードされ、一方、PフレームおよびBフレームはインター・モードでエンコードされる。

20

#### 【0013】

いくつかの実施形態では、ストリームは、フラットな予測構造を使ってエンコードされてもよい。いくつかの実施形態では、ストリームはフレームのシーケンスを含んでいてよい。フラットな予測構造では、フレームのシーケンスは、各フレームがシーケンス中の直前のフレームのみを参照する、すなわち直前のフレームのみに依存するようエンコードされる。例解すると、Pフレームのシーケンスが $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, \dots\}$ であれば、各フレーム $P_n$ のデコードは高々フレーム $P_{n-1}$ のデコードされたデータに依存する。上記のように、任意のエンコード構造において、Pフレームはシーケンス中の高々一つの前のフレームに依存する。フラットな予測構造では、フレームは、直前のフレームのほかはいかなるフレームに依存することもなく、シーケンス中の直前のフレームのみに依存する。さまざまな実施形態において、フレームの依存先のフレームは親フレームと称されることがある。現在フレームの親フレームは、現在フレームが依存するフレームであり、Pフレームのエンコードは高々一つの他のフレームのビデオ・データを参照するが、該他のフレームが親フレームである。さまざまな実施形態において、現在フレームの祖先は現在フレームの親フレームおよび該親フレームの祖先である。フラットな予測構造では、所与のフレームの祖先は、ビデオ・ストリームのフレームの先行するシーケンス全体である。

30

#### 【0014】

いくつかの実施形態では、ストリームは、階層的な予測構造を使ってエンコードされて

40

50

もよい。階層的な予測構造では、フレームのシーケンスは、どのフレームもシーケンス中の直前のフレームまたはシーケンス中の直前のフレームのある祖先に依存するようエンコードされる。階層的な予測構造は、一次フレームおよび二次フレームという二つの型のフレームから構成されていてもよい。一次フレームは、フレームのシーケンス中の最初のフレーム、あるいは特定の一次フレームに依存するフレームのシーケンス中の最後のフレームであるフレームのいずれかであるフレームであってもよい。二次フレームは他のすべてのフレームであってもよく、よって、他の二次フレームに依存する、あるいは一次フレームに依存するがその一次フレームに依存するシーケンス中の最後のフレームではないフレームであってもよい。

## 【0015】

10

いくつかの実施形態では、階層的な予測構造は、一次フレームが規則的な区間〔インターバル〕において現われるよう編成されていてもよい。この区間は、その区間をなすフレームの数で測られてもよい。たとえば、三フレームごとに一次フレームがある場合、区間サイズは三となる。各区間はフレームのグループを定義していてもよい。フレームのグループは一組のフレーム、一次フレームで始まるフレームの前記シーケンスの一部であってもよい。フレームのグループは、上記の区間のサイズに等しい、グループ内のフレームの数に等しいサイズを有していてもよい。いくつかの実施形態では、フレームのグループは、二次フレームのシーケンスが後続する一次フレームを含んでいてもよい。それらの二次フレームはみな前記一次フレームまたはフレームの当該グループの他のメンバーに依存するものである。さまざまな実施形態において、ビデオ・ストリームは、フレームの各グループが同じサイズであるフレームの諸グループを使ってエンコードされてもよい。さまざまな実施形態において、同じビデオ源の二つの異なるエンコードが、対応するそれぞれのフレームのグループについて、二つの異なるサイズを使ってもよい。

## 【0016】

20

いくつかの実施形態では、ビデオ・ブロードキャスト器は、ストリームが使用する帯域幅の量を変えるために、ブロードキャストしているストリームを動的に調整することができてもよい。さまざまな実施形態において、動的に調整するこの能力は、規則的なサイズのフレームの諸グループを利用する階層的な予測構造の使用によって可能にされてもよい。上記のように、階層的な予測構造においては、いくつかの二次フレームは該二次フレームに依存するフレームをもたない。どのフレームも依存していないフレームは、子なしフレームと称されてもよい。さまざまな実施形態において、伝送帯域幅を節約するために、ビデオ・ブロードキャスト・システムは一つまたは複数の子なしフレームを脱落〔ドロップ〕させてもよい（すなわち、ブロードキャストするのを差し控えてもよい）。これは、有効フレーム・レートが低下することになるので、伝送の知覚される視覚的品質を低下させることがありうる。しかしながら、子なしフレームに依存するフレームはないので、予測デコードは、脱落させられたフレームにもかかわらず邪魔されずに進みうる。さらに、一つの子なしフレームを脱落させると、その親に依存する他のフレームがなければ、その親フレームにおいて擬似子なしフレームが作り出されることがある。擬似子なしフレームは、そのフレームに依存するフレームがあったとしてそのすべてが脱落させられたフレームであってもよい。さまざまな実施形態において、フレームのあるグループがちょうど一つの一次フレームを含んでいて、そのグループの残りは二次フレームから構成されていてもよい。この場合、フレームの該グループは、一つのフレーム、すなわち前記一次フレームのみがブロードキャストするべく残って二次フレームのすべてが脱落させられるまで、子なしフレームまたは擬似子なしフレームを脱落させることによって縮小されてもよい。フレームのグループがちょうど一つの一次フレームを含む場合には、一からそのグループのサイズまでの間の任意の数のフレームがブロードキャストされてもよく、それでもすべてのブロードキャスト・フレームの適正な予測を許容しうることは理解されるであろう。

## 【0017】

30

先述したように、いくつかの実施形態では、ビデオ源は複数のビデオ・ストリームにエンコードされてもよい。これら異なるビデオ・ストリームは異なるレベルの品質を有して

40

50

いてもよく、伝送のために異なる量の帯域幅を使ってもよい。さまざまな実施形態において、利用可能な帯域幅および処理資源に基づいて、特定のクライアント装置のために特定のストリームが選択されてもよい。さまざまな実施形態において、同じビデオ源のための前記複数のビデオ・ストリームの一つまたは複数が、階層的な予測構造を使ってエンコードされてもよい。上記のように、これは、ビデオ・ストリームの伝送における帯域幅使用の動的な調整を許容しうる。しかしながら、ビデオ・ストリームの解像度を変えるなど、帯域幅または処理資源使用を管理するいくつかの方法は、階層的な予測構造によっては可能にされないことがある。同様に、フレームのグループのサイズを変えるなどメモリ使用を管理するいくつかの方法は、階層的な予測構造によっては可能にされないことがある。よって、階層的な予測構造の使用にもかかわらず、帯域幅、処理およびメモリ使用を管理するさらなる方法が望ましいことがある。よって、同じビデオ源について複数のビデオ・ストリームが利用可能である場合、ネットワークまたはクライアント装置の帯域幅、処理およびメモリ制限内でビデオ・ストリームの視覚的品質を最大化するビデオ・ストリームに切り換えるために、ビデオ・ストリーム間で動的に切り換えることができる望ましいことがある。10

#### 【0018】

しかしながら、ビデオ・ストリーム間の切り換えは、特に階層的な予測構造が使われる場合、複雑になることがある。フラットな予測構造が使われる場合には、各フレームは直前のフレームに依存する。いくつかの実施形態では、第一のストリームおよび第二のストリームがそれぞれ同じビデオ源のエンコードである場合、それらのストリームをなすフレームの各シーケンスのいくつかのフレームは、ビデオ源からの同じ源フレームのエンコードに対応することになる。たとえば、ビデオ源がフレーム $\{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, \dots\}$ を含み、第一のストリームがフレーム $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, \dots\}$ を含み、第二のストリームがフレーム $\{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, \dots\}$ を含む場合、 $P_n$ および $Q_n$ はそれぞれ源フレーム $R_n$ の異なるエンコードを含んでいてもよい。したがって、いくつかの実施形態では、第一のストリームから第二のストリームへの切り換えは、シーケンス $\{P_1, P_2, Q_3, Q_4, Q_5, \dots\}$ をブロードキャストすることにより時刻3において実行されうる。 $Q_3$ はもともとフレーム $Q_2$ を使って予測されていたが、同じ源フレーム $R_2$ に基づいているおかげでフレーム $P_2$ はフレーム $Q_2$ と実質的に同様である可能性が高い。よって、 $Q_3$ 予測情報をデコードされたフレーム $P_2$ と組み合わせることによって生成される出力フレームは、 $Q_3$ 予測情報がデコードされたフレーム $Q_2$ と組み合わされたとした場合に生成されたはずの出力フレームと実質的に同様である可能性が高い。上記の例は、第一および第二のストリームの両方がビデオ源と同じフレーム・レートでエンコードされる状況を表わしうる。いくつかの実施形態では、第一および第二のビデオ・ストリームの一方または両方がビデオ源とは異なるフレーム・レートでエンコードされることがある。いくつかの場合には、帯域幅を節約するため、より低い品質のストリームがより低いフレーム・レートでエンコードされうる。その場合、第一のストリームにおけるいくつかのフレームは、同じ源フレームからエンコードされた第二のストリーム中の対応フレームをもたないことがある。20

#### 【0019】

しかしながら、階層的な予測構造が使われる場合、切り換えを行なうための適切な時点を選択することが有益であることがある。階層的な予測構造が使われる場合、異なるストリームからの二つのフレームは、異なる親フレームに依存しながら、同じ源フレームのエンコードであることがある。上記の例を修正すると、フレーム $P_3$ がフレーム $P_2$ に依存し、一方、フレーム $Q_3$ がフレーム $Q_1$ に依存する場合、ビデオ・デコーダがそのビデオ・データを破棄してしまったことがありうるため、ブロードキャスト・シーケンス $\{P_1, P_2, Q_3, Q_4, Q_5, \dots\}$ は、 $Q_3$ が参照するためにもはやフレーム $P_1$ が利用可能ではないことがありうるので、ビデオ源とは実質的に乖離することがありうる。ビデオ・デコーダは、将来のフレームによって参照されるすべてのフレームをバッファリングするよう構成されていてもよいが、現在のビデオ・ストリームにおける将来のフレームによって参照されるのみならず、ビデオ・デコーダが切り換えるかもしれない切り換え先のあらゆる可能なビデオ・ストリーム

5030304050

ームにおいて参照として使用されるかもしれないすべてのフレームをバッファリングすることをビデオ・デコーダに要求することは現実的ではないことがありうる。

#### 【0020】

よって、さまざまな実施形態において、切り換えのための時点は、第二のストリームにおける、第一のストリーム中でも参照フレームとしてエンコードされている一次フレームである次にくるフレームを決定することによって決定されてもよい。たとえば、上記の例を修正すると、フレーム $Q_3$ が第二のストリームにおいて一次フレームであり、フレーム $P_3$ がフレーム $P_4$ による参照のために利用可能であるとする。その場合、シーケンス $\{P_1, P_2, P_3, Q_4, Q_5, \dots\}$ が送信されたとしたら、我々は、フレームシーケンス $\{Q_4, Q_5, Q_6, \dots\}$ のそれぞれがフレーム $Q_3$ またはシーケンス中のより遅いフレームに依存することを知る。よって、フレーム $Q_3$ に依存するいかなるフレームもフレーム $P_3$ を使わなければならないが、すべてのフレームは、通常のデコード・プロセスのようにバッファリングされている適切な参照フレーム、すなわち依存先のフレームをもつ。よって、さまざまな実施形態において、ビデオ・ブロードキャスト・システムは第一のストリームから第二のストリームに、第一のストリームからブロードキャストされた最後のフレームがのちのフレームによる参照のために利用可能でありかつ第二のストリームにおいて一次フレームとしてエンコードされているビデオ源からのフレームのエンコードであるような時点において、切り換えることができる。よって、さまざまな実施形態において、第一のストリームにおいてもエンコードされている第二のストリームにおける諸一次フレームの諸時点は、有効な切り換え時点の集合をなしうる。第一および第二のストリームが同じフレーム・レートで、同じ予測構造をもってエンコードされる場合、これは第二のストリームにおける一次フレーム全部を含んでいてもよい。第一および第二のストリームが異なるフレーム・レートおよび／または異なる予測構造でエンコードされる場合には、これは第二のストリームにおける一次フレームであって、第一のビデオ・ストリームにおいても参照フレームとしてエンコードされている源フレームからエンコードされているもの全部を含んでいてもよい。源フレームとは、源ビデオからのフレームである。

#### 【0021】

上述したように、第一のストリームから第二のストリームへの切り換えは、第二のストリームからのフレームを参照してエンコードされたいくつかのフレームが第一のストリームからのフレームを参照してデコードされることに関わることがある。よって、このデコードは意図された参照フレームを使ったデコードと同様でありうるが、同一ではなく視覚的なアーチファクトを引き起こすことがある。さまざまな実施形態において、これらのアーチファクトは乖離に対処するための既知の技法を使って軽減または解消されうる。たとえば、さまざまな実施形態において、これらのアーチファクトは1フレームの要求を通じて軽減または解消されてもよい。さまざまな実施形態において、切り換えフレームが使用されてもよい。切り換えフレームは、乖離または視覚的アーチファクトなしにあるビデオ・ストリームから別のビデオ・ストリームへの切り換えを許容するよう特別にエンコードされたフレームの集合をなしてもよい。切り換えフレームは、ある特定のストリームから別の特定のストリームへの切り換えに固有であってもよい。上記の例を続けると、ビデオ・ストリーム $\{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, \dots\}$ およびビデオ・ストリーム $\{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, \dots\}$ には $\{S_1, S_4, S_7, \dots\}$ が関連付けられていてもよい。ここで、 $S_n$ は源フレーム $R_n$ をエンコードする切り換えフレームである。時刻1、4、7が先述した有効な切り換え時点に対応しうる。よって、 $\{Q_1, Q_4, Q_7, \dots\}$ は第二のストリーム中の、源フレームからエンコードされ、第一のストリームにおいてもエンコードされている一次フレームである。よって、第一のストリームから第二のストリームへの切り換えは時刻4のタイミングとされて、ブロードキャスト・シーケンス $\{P_1, P_2, P_3, S_4, Q_5, \dots\}$ を生じてもよい。

#### 【0022】

ここで図面を参照する。図面を通じて、同様の要素を指すのに同様の参照符号が使われている。以下の記述では、説明の目的で、十全な理解を与えるために数多くの個別的詳細が記述される。しかしながら、新規な実施形態はこうした個別的詳細なしでも実施できる

10

20

30

40

50

ことは明らかであろう。他方、よく知られた構造および装置は、記述を容易にするため、ブロック図の形で示されている。意図は、特許請求される主題の精神および範囲内にはいるあらゆる修正、等価物および代替をカバーすることである。

【0023】

図1は、ビデオ・ブロードキャスト・システム100のブロック図である。

【0024】

ある実施形態では、ビデオ・ブロードキャスト・システム100は、一つまたは複数のソフトウェア・アプリケーションおよび/またはコンポーネントを有するコンピュータ実装されるビデオ・ブロードキャスト・システム100であってもよい。図1に示されるシステム・ビデオ・ブロードキャスト・システム100は限られた数の要素を有するトポロジーにおいてもつが、ビデオ・ブロードキャスト・システム100は所与の実装のための所望に応じて代替的なトポロジーにおけるより多数またはより少数の要素を含んでいてもよいことは理解されるであろう。

10

【0025】

図1に示した例解される実施形態では、ビデオ・ブロードキャスト・システム100はエンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120、ブロードキャスト・コンポーネント130およびデータ記憶部150を含む。エンコード・コンポーネント110は概括的には、ビデオ源105をエンコードして第一の品質レベルにおける第一のビデオ・ストリームおよび第二の品質レベルにおける第二のビデオ・ストリームにするよう動作する。切り換えコンポーネント120は概括的には、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定するよう動作する。ブロードキャスト・コンポーネント130は概括的には出力ビデオ・ストリーム140をブロードキャストするよう動作する。

20

【0026】

さまざまな実施形態において、前記コンポーネントの一つまたは複数は、中央集中システムにおいて具現されてもよい。たとえば、エンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120、ブロードキャスト・コンポーネント130およびデータ記憶部150はみな、完全に単一のコンピューティング装置内など、単一のコンピューティング・エンティティにおいて実装されてもよい。さまざまな実施形態において、前記コンポーネントの一つまたは複数は分散式システムにおいて具現されてもよい。たとえば、エンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120およびブロードキャスト・コンポーネント130はそれぞれ異なるコンピューティング・エンティティを横断して実装され、それぞれが異なるコンピューティング装置内であってもよい。他の事例では、エンコード・コンポーネント110が第一のコンピューティング・エンティティにおいて実装されてもよく、切り換えコンポーネント120およびブロードキャスト・コンポーネント130が一緒に第二のコンピューティング・エンティティにおいて実装されてもよい。

30

【0027】

さまざまな実施形態において、エンコード・コンポーネント110は概括的には、ビデオ源105をエンコードして第一の品質レベルにおける第一のビデオ・ストリームおよび第二の品質レベルにおける第二のビデオ・ストリームにするよう動作する。さまざまな実施形態において、第一および第二のビデオ・ストリームは異なる品質レベルでエンコードされた複数のストリームの一部であってもよい。エンコード・コンポーネント110は、H.264ビデオ・エンコード規格のようないかなる適切な既知のビデオ・エンコード規格に基づいてビデオ源105をエンコードするよう動作してもよい。第一のビデオ・ストリームは一次フレームの第一の集合を有していてもよい。第二のビデオ・ストリームは一次フレームの第二の集合を有していてもよい。さまざまな実施形態において、一次フレームとは、関連するビデオ・ストリーム中のどののちのフレームも、その一次フレームより前のビデオ・ストリーム中のフレームに依存したり該フレームを参照したりしないようなフレームであってもよい。

40

【0028】

50

さまざまな実施形態において、エンコード・コンポーネント110は、階層的な予測構造において第一および第二のビデオ・ストリームをエンコードするよう動作してもよい。第一のビデオ・ストリームは第一の階層的な予測構造を有していてもよく、第二のビデオ・ストリームは第二の階層的な予測構造を有していてもよい。第一の階層的な予測構造は一次フレームの第一の集合および二次フレームの第一の集合を有していてもよい。第二の階層的な予測構造は一次フレームの第二の集合および二次フレームの第二の集合を有していてもよい。第一のビデオ・ストリームは、第一のサイズの、フレームの第一の諸グループに分割されてもよい。第二のビデオ・ストリームは、第二のサイズの、フレームの第二の諸グループに分割されてもよい。フレームのグループのサイズは、グループ内のフレームの数に対応してもよい。フレームの各グループはちょうど一つの一次フレームおよび複数の二次フレームを含んでいてもよい。よって、フレームのグループのサイズは、フレームの該グループ中の二次フレームの数より一だけ大きくてよい。第一のビデオ・ストリームは第一のフレーム・レートを有していてもよい。第二のビデオ・ストリームは第二のフレーム・レートを有していてもよい。フレーム・レートは、エンコードされたビデオ・ストリーム中の毎秒フレーム数に対応してもよい。

【0029】

さまざまな実施形態において、エンコード・コンポーネント110は、切り換えフレームの集合をエンコードするよう動作してもよい。エンコード・コンポーネント110は、第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのようなエンコードされたビデオ・ストリームの対に特定的な切り換えフレームの集合をエンコードするよう動作してもよい。エンコード・コンポーネント110は、エンコードされたビデオ・ストリームのすべての対に特定的な切り換えフレームの集合をエンコードするよう動作してもよい。さまざまな実施形態において、切り換えフレームは、すべての有効な切り換え時点についてエンコードされてもよい。さまざまな実施形態において、切り換えフレームはいくつかの有効な切り換え時点についてのみエンコードされてもよい。

【0030】

さまざまな実施形態において、切り換えコンポーネント120は概括的には、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定するよう動作する。第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームはエンコード・コンポーネント110の出力を含んでいてもよい。第一および第二のビデオ・ストリームは、ビデオ源105からエンコードされた複数のビデオ・ストリームのうちの二つであって、第一のストリームは第一の品質レベルでエンコードされていて、第二のストリームは第二の品質レベルでエンコードされているのでもよい。

【0031】

さまざまな実施形態において、切り換えコンポーネント120は概括的には、第二のビデオ・ストリームについての一次フレームの集合において、第一のビデオ・ストリーム中の参照フレームとしてもエンコードされている源フレームからエンコードされている最も近いこれからくるフレームを決定することによって、前記時点を決定するよう動作する。一次フレームの集合における最も近いこれからくるフレームは、ビデオ・ストリーム中の次のフレームであって一次フレームであるものに対応してもよい。一次フレームは、フレームのシーケンス中の最初のフレーム、あるいは特定の一次フレームに依存するまたは特定の一次フレームを参照するフレームのシーケンス中で最後のフレームであるフレームのいずれかであるフレームであって、第一のビデオ・ストリーム中でもエンコードされている源フレームからエンコードされているものであってもよい。

【0032】

さまざまな実施形態において、切り換えコンポーネント120は概括的には、第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのそれぞれにおける、一次フレームどうしの間の最小インターバルを決定するよう動作する。切り換えコンポーネント120は概括的には、該最小インターバルに基づいて前記時点を決定するよう動作してもよい。この最小インターバルは、該最小インターバルをなすフレームの数で測られてもよい。

10

20

30

40

50

最小インターバルは、秒数またはミリ秒数など、該最小インターバルをなす時間の長さで測られてもよい。切り換えコンポーネント120は前記時点を、新たな最小インターバルの開始の次の生起として決定してもよい。最小インターバルの開始に対応する時点の集合は、第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームに切り換えるのに適切な時点である切り換え時点の集合をなしうる。

【0033】

さまざまな実施形態において、切り換えコンポーネント120は概括的には、前記最小インターバルを第一の値および第二の値のうちの最大として決定するよう動作する。前記第一の値は第一のビデオ・ストリームの第一のフレーム・レートを第一のビデオ・ストリームのフレームの第一のグループの第一のサイズで割ったものに等しく、前記第二の値は第二のビデオ・ストリームの第二のフレーム・レートを第二のビデオ・ストリームのフレームの第二のグループの第二のサイズで割ったものに等しい。10

【0034】

さまざまな実施形態において、ブロードキャスト・コンポーネント130は概括的には出力ビデオ・ストリーム140をブロードキャストするよう動作する。ブロードキャスト・ビデオ・ストリーム140において送信されるフレームのシーケンスは、エンコード・コンポーネント110によってエンコードされた前記複数のビデオ・ストリームからのフレームに対応してもよい。出力ビデオ・ストリーム140のブロードキャストは、エンコード・コンポーネント110によってエンコードされるにつれてフレームをブロードキャストすることを含んでいてもよい。出力ビデオ・ストリーム140のブロードキャストは、データ記憶部150に記憶されていてもよいものなど、記憶されたビデオ・ストリームまたは複数のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストすることを含んでいてもよい。20

【0035】

さまざまな実施形態において、ブロードキャスト・コンポーネント130は概括的には、前記時点より前には第一のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストし、前記時点において第二のビデオ・ストリームからのフレームのブロードキャストに切り換えるよう動作する。ブロードキャスト・コンポーネント130は、切り換えフレームが利用可能でない場合には、第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームに直接切り換えるよい。たとえば、エンコード・フォーマットが切り換えフレームをサポートしない場合またはエンコーダが切り換えフレームを生成しない場合がそうである。ブロードキャスト・コンポーネント130は概括的には、切り換えフレームを使うことなくあるビデオ・ストリームから別のストリームに直接切り換えたのちに、イントラ・フレーム・リフレッシュまたは他の乖離対応技法を使うよう動作してもよい。30

【0036】

さまざまな実施形態において、ブロードキャスト・コンポーネント130は概括的には、前記時点より前には第一のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストし、前記時点において切り換えフレームをブロードキャストし、前記時点よりあとには第二のビデオ・ストリームからのフレームのブロードキャストするよう動作する。ブロードキャスト・コンポーネント130は、切り換えフレームが利用可能であるときは、切り換えフレームを使うことが好ましいことがある。切り換えフレームは切り換えフレームのシーケンスから選択してもよい。切り換えフレームのシーケンスは、第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのようなエンコードされたビデオ・ストリームの対に特定的であってもよい。エンコードされたビデオ・ストリームのすべての対に特定的な切り換えフレームの諸シーケンスが利用可能であって、ブロードキャスト・コンポーネント130が第一および第二のビデオ・ストリームのために適切な切り換えフレームのシーケンスを選択するのもよい。第一および第二のビデオ・ストリームに特定的な切り換えフレームのシーケンスは、前記切り換え時点の集合からの切り換え時点に対応する切り換えフレームのみからなっていてもよい。40

【0037】

10

20

30

40

50

本願には、開示されるアーキテクチャーの新規な諸側面を実行するための例示的な方法論を表わす一組のフローチャートが含まれている。たとえばフローチャートまたは流れ図の形で説明の簡単のために本稿に示される前記一つまたは複数の方法論は一連の工程として図示され、記述されているが、それらの方法論はいかなる工程の順序によつても限定されないことは理解され、認識されるべきである。いくつかの工程は本願によれば本願において図示され記述されるのとは異なる順序でおよび／または他の工程と同時並行して生起してもよいのである。たとえば、当業者は、ある方法論が代替的には、状態図のような一連の相互に関係した状態またはイベントとして表現できることを理解し、認識するであろう。さらに、ある方法論において例解されているすべての工程が新規な実装のために必要とされないこともある。

10

#### 【0038】

図2は、論理フロー200のある実施形態を示している。論理フロー200は、本稿に記載される一つまたは複数の実施形態によって実行される動作の一部または全部を表わしうる。

#### 【0039】

論理フロー200に記載される動作は、たとえばコンピュータ使用可能揮発性メモリ、コンピュータ使用可能不揮発性メモリおよび／またはデータ記憶ユニットといったデータ記憶部に存在するコンピュータ可読およびコンピュータ実行可能な命令として具現されてもよい。コンピュータ可読およびコンピュータ実行可能な命令は、たとえばプロセッサおよび／または諸プロセッサと関連して制御または動作するよう使用されてもよい。論理フロー200に開示される個別的な動作はそのような命令として具現されうるが、そのような動作は例示的である。すなわち、命令は、さまざまな他の動作または論理フロー200において記載される動作の変形を実行するのに好適であることもある。論理フロー200における動作を具現する命令は提示されるのとは異なる順序で実行されてもよく、論理フロー200における動作すべてが実行されなくてもよいことは理解される。

20

#### 【0040】

動作210では、論理フロー210のための動作が開始される。

#### 【0041】

動作220では、ビデオ源がエンコードされて第一の品質レベルの第一のビデオ・ストリームおよび第二の品質レベルの第二のビデオ・ストリームにされる。さまざまな実施形態において、第一および第二のビデオ・ストリームは、異なる品質レベルでエンコードされた複数のストリームの一部であつてもよい。エンコード・コンポーネント110は、H.264ビデオ・エンコード規格のようないかなる適切な既知のビデオ・エンコード規格に基づいてビデオ源105をエンコードするよう動作してもよい。第一のビデオ・ストリームは一次フレームの第一の集合を有していてもよい。第二のビデオ・ストリームは一次フレームの第二の集合を有していてもよい。さまざまな実施形態において、一次フレームとは、関連するビデオ・ストリーム中のどののちのフレームも、その一次フレームより前のビデオ・ストリーム中のフレームに依存したり該フレームを参照したりしないようなフレームであつてもよい。

30

#### 【0042】

さまざまな実施形態において、第一および第二のビデオ・ストリームは階層的な予測構造においてエンコードされてもよい。第一のビデオ・ストリームは第一の階層的な予測構造を有していてもよく、第二のビデオ・ストリームは第二の階層的な予測構造を有していてもよい。第一の階層的な予測構造は一次フレームの第一の集合および二次フレームの第一の集合を有していてもよい。第二の階層的な予測構造は一次フレームの第二の集合および二次フレームの第二の集合を有していてもよい。第一のビデオ・ストリームは、第一のサイズの、フレームの第一の諸グループに分割されてもよい。第二のビデオ・ストリームは、第二のサイズの、フレームの第二の諸グループに分割されてもよい。フレームのグループのサイズは、グループ内のフレームの数に対応してもよい。フレームの各グループはちょうど一つの一次フレームおよび複数の二次フレームを含んでいてもよい。よつて、フ

40

50

フレームのグループのサイズは、フレームの該グループ中の二次フレームの数より一だけ大きくてよい。第一のビデオ・ストリームは第一のフレーム・レートを有していてもよい。第二のビデオ・ストリームは第二のフレーム・レートを有していてもよい。フレーム・レートは、エンコードされたビデオ・ストリーム中の毎秒フレーム数に対応してもよい。

【0043】

さまざまな実施形態において、切り換えフレームの集合がエンコードされてもよい。第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのようなエンコードされたビデオ・ストリームの対に特定的な切り換えフレームの集合がエンコードされてもよい。エンコードされたビデオ・ストリームのすべての対に特定的な切り換えフレームの集合がエンコードされてもよい。

10

【0044】

動作230では、第二のビデオ・ストリームの一次フレームの集合における、第一のビデオ・ストリーム中の参照フレームとしてもエンコードされている源フレームからエンコードされている最も近いこれからくるフレームが決定される。一次フレームの集合における最も近いこれからくるフレームは、ビデオ・ストリーム中で、第一のビデオ・ストリーム中の参照フレームとしてもエンコードされている源フレームからエンコードされている一次フレームである次のフレームに対応してもよい。一次フレームは、フレームのシーケンス中の最初のフレーム、あるいは特定の一次フレームに依存するまたは特定の一次フレームを参照するフレームのシーケンス中で最後のフレームであるフレームのいずれかであるフレームであってもよい。

20

【0045】

動作240では、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームに切り換える時点が決定される。第一および第二のビデオ・ストリームは、ビデオ源105からエンコードされた複数のビデオ・ストリームのうちの二つであって、第一のストリームは第一の品質レベルでエンコードされていて、第二のストリームは第二の品質レベルでエンコードされているのでもよい。

【0046】

さまざまな実施形態において、前記時点は、第二のビデオ・ストリームについての一次フレームの集合において、第一のビデオ・ストリーム中の参照フレームとしてもエンコードされている源フレームからエンコードされている最も近いこれからくるフレームに対応するものとして、たとえば最も近いこれからくるフレームをブロードキャストするための時点として、決定される。一次フレームの集合における最も近いこれからくるフレームは、ビデオ・ストリーム中の次のフレームであって一次フレームであるものに対応してもよい。さまざまな実施形態において、第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのそれぞれにおける一次フレームどうしの間の最小インターバルが決定されてもよい。前記時点は、該最小インターバルに基づいて決定されてもよい。この最小インターバルは、該最小インターバルをなすフレームの数で測られてもよい。この最小インターバルは、秒数またはミリ秒数など、該最小インターバルをなす時間の長さで測られてもよい。前記時点は、新たな最小インターバルの開始の次の生起として決定してもよい。最小インターバルの開始に対応する時点の集合は、第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームに切り換えるのに適切な時点である切り換え時点の集合をなしうる。

30

【0047】

さまざまな実施形態において、前記最小インターバルは第一の値および第二の値のうちの最大として決定されてもよい。ここで、前記第一の値は第一のビデオ・ストリームの第一のフレーム・レートを第一のビデオ・ストリームのフレームの第一のグループの第一のサイズで割ったものに等しく、前記第二の値は第二のビデオ・ストリームの第二のフレーム・レートを第二のビデオ・ストリームのフレームの第二のグループの第二のサイズで割ったものに等しい。

【0048】

動作250では、前記時点より前には第一のビデオ・ストリームからのフレームがブロ

40

50

ードキャストされ、前記時点より後では第二のビデオ・ストリームからのフレームがブロードキャストされる。さまざまな実施形態において、前記時点では第二のビデオ・ストリームからのフレームがブロードキャストされてもよい。切り替えフレームが利用可能でない場合には、第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームへの直接切り替えがなされてもよい。たとえば、エンコード・フォーマットが切り替えフレームをサポートしない場合またはエンコーダが切り替えフレームを生成しない場合である。切り替えフレームを使うことなくあるビデオ・ストリームから別のストリームに直接切り換えたのちに、イントラ・フレーム・リフレッシュまたは他の乖離対応技法が使われてもよい。

【0049】

さまざまな実施形態において、前記時点において切り替えフレームがブロードキャストされてもよい。切り替えフレームが利用可能であるときは、切り替えフレームを使うことが好ましいことがある。切り替えフレームは切り替えフレームのシーケンスから選択されてもよい。切り替えフレームのシーケンスは、第一のビデオ・ストリームおよび第二のビデオ・ストリームのようなエンコードされたビデオ・ストリームの対に特定的であってもよい。エンコードされたビデオ・ストリームのすべての対に特定的な切り替えフレームの諸シーケンスが利用可能であって、第一および第二のビデオ・ストリームのためにその適切な切り替えフレームのシーケンスが選択されてもよい。第一および第二のビデオ・ストリームに特定的な切り替えフレームのシーケンスは、前記切り替え時点の集合からの切り替え時点に対応する切り替えフレームのみからなっていてもよい。

【0050】

動作260では、論理フロー200についての動作が終了される。

【0051】

図3は、中央集中化したシステム300のブロック図を示している。中央集中システム300は、完全に単一のコンピューティング装置320内など、単一のコンピューティング・エンティティにおいてビデオ・ブロードキャスト・システム100のための構造および/または動作の一部または全部を実装してもよい。

【0052】

コンピューティング装置320は、処理コンポーネント330を使って、ビデオ・ブロードキャスト・システム100のための処理動作または論理を実行してもよい。処理コンポーネント330は、さまざまなハードウェア要素、ソフトウェア要素または両者の組み合わせを有していてもよい。ハードウェア要素の例は、装置、論理装置、コンポーネント、プロセッサ、マイクロプロセッサ、回路、回路要素(たとえばトランジスタ、抵抗器、キャパシタ、インダクタなど)、集積回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、プログラム可能型論理デバイス(PLD)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールド・プログラム可能型ゲートアレイ(FPGA)、メモリ・ユニット、論理ゲート、抵抗器、半導体デバイス、チップ、マイクロチップ、チップセットなどを含んでいてもよい。ソフトウェア要素の例は、ソフトウェア・コンポーネント、プログラム、アプリケーション、コンピュータ・プログラム、アプリケーション・プログラム、システム・プログラム、機械プログラム、オペレーティング・システム・ソフトウェア、ミドルウェア、ファームウェア、ソフトウェア・モジュール、ルーチン、サブルーチン、関数、メソッド、プロシージャ、ソフトウェア・インターフェース、アプリケーション・プログラム・インターフェース(API)、命令セット、コンピューティング・コード、コンピュータ・コード、コード・セグメント、コンピュータ・コード・セグメント、語、値、シンボルまたはそれらの任意の組み合わせを含んでいてもよい。ある実施形態がハードウェア要素および/またはソフトウェア要素のいずれを使って実装されるかの決定は、所望される計算レート、電力レベル、熱耐性、処理サイクル予算、入力データ・レート、出力データ・レート、メモリ資源、データ・バス・スピードおよび所与の実装のために所望される他の設計もしくはパフォーマンス制約といった、いくつもある因子によって変わりうる。

【0053】

コンピューティング装置320は、通信コンポーネント340を使ってシステム100

10

20

30

40

50

のための通信動作または論理を実行してもよい。通信コンポーネント 340 は、パケット交換網（たとえばインターネットのような公共ネットワーク、企業インターネットのようなプライベート・ネットワークなど）、回線交換網（たとえば公衆電話交換網）または（好適なゲートウェイおよび変換器を用いた）パケット交換網と回線交換網の組み合わせと使うのに好適な技法のような、任意のよく知られた通信技法およびプロトコルを実装してもよい。通信コンポーネント 340 は、一つまたは複数の通信インターフェース、ネットワーク・インターフェース、ネットワーク・インターフェース・カード (NIC)、ラジオ、無線送信機 / 受信機（トランシーバ）、有線および / または無線通信媒体、物理的なコネクタなどといったさまざまな型の標準的な通信要素を含んでいてもよい。限定ではなく例として、通信媒体 352、362、372 は有線通信媒体および無線通信媒体を含む。有線通信媒体の例はワイヤ、ケーブル、金属リード線、プリント回路基板 (PCB)、バックプレーン、スイッチ・ファブリック、半導体材料、撚り対線、同軸ケーブル、光ファイバー、伝搬する信号などを含んでいてもよい。無線通信媒体は、音響、電波周波数 (RF) スペクトル、赤外線および他の無線媒体 352、362、372 を含んでいてもよい。10

#### 【0054】

コンピューティング装置 320 は、通信コンポーネント 340 を介して、他の装置 350、360 および 370 と、それぞれの通信媒体 352、362 および 372 を通じて、それぞれの通信信号 354、364 および 374 を使って通信してもよい。

#### 【0055】

さまざまな実施形態において、図 1 を参照するに、処理コンポーネント 330 は、エンコード・コンポーネント 110 および切り換えコンポーネント 120 の全部または一部を有していてもよい。さまざまな実施形態において、図 1 を参照するに、通信コンポーネント 340 はブロードキャスト・コンポーネント 130 を有していてもよい。20

#### 【0056】

さまざまな実施形態において、図 1 を参照するに、通信コンポーネント 340 はビデオ源 105 を受け取るために使用されてもよい。さまざまな実施形態において、図 1 を参照するに、通信コンポーネント 340 は出力ビデオ・ストリーム 140 を送信するために使用されてもよい。さまざまな実施形態において、装置 350 は、ユーザー装置、サーバーまたはビデオ源 105 をビデオ・ブロードキャスト・システム 100 に提供する他のビデオ記憶および伝送装置に対応してもよい。さまざまな実施形態において、媒体 352 を通じて伝送される信号 354 は、ビデオ・ブロードキャスト・システム 100 へのビデオ源 105 の送信を含みうる。30

#### 【0057】

さまざまな実施形態において、装置 360 および 370 はユーザー装置、サーバーまたはビデオ・ブロードキャスト・システム 100 から出力ビデオ・ストリーム 140 を受領する他のビデオ閲覧装置に対応してもよい。さまざまな実施形態において、媒体 362 および 372 を通じて伝送される信号 364 および 374 は、出力ビデオ・ストリーム 140 の一つまたは複数の宛先ビデオ装置への送信を含んでいてもよい。さまざまな実施形態において、通信コンポーネント 340 はビデオ・ストリーミング・サービスのためのビデオ・サーバー・コンポーネントを有していてもよい。さまざまな実施形態において、通信コンポーネント 340 は、出力ビデオ・ストリーム 140 を複数の閲覧装置にストリーミングするよう動作してもよい。40

#### 【0058】

図 4 は、分散式システム 400 のブロック図である。分散式システム 400 は、ビデオ・ブロードキャスト・システム 100 の構造および / または動作の諸部分を複数のコンピューティング・エンティティを横断して分散させててもよい。分散式システム 400 の例は、限定なく、クライアント サーバー・アーキテクチャー、3 層 (3-tier) アーキテクチャー、N 層 (N-tier) アーキテクチャー、緊密に結合したもしくはクラスタリングされたアーキテクチャー、ピアツーピア・アーキテクチャー、マスター スレーブ・アーキテクチャー、共有データベース・アーキテクチャーおよび他の型の分散式システムを含みうる50

。実施形態はこのコンテキストにおいて限定されない。

#### 【0059】

クライアント・システム410およびサーバー・システム450は、図3を参照して記述した処理コンポーネント330と同様である処理コンポーネント430を使って情報を処理してもよい。クライアント・システム410およびサーバー・システム450は、図3を参照して記述した通信コンポーネント340と同様である通信コンポーネント440を介して通信信号422を使って通信媒体420を通じて互いに通信してもよい。

#### 【0060】

ある実施形態では、たとえば、分散式システム400はクライアント・サーバー・システムとして実装されてもよい。クライアント・システム410は装置350、360または370を実装してもよい。サーバー・システム450はエンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120およびブロードキャスト・コンポーネント130を実装してもよい。

10

#### 【0061】

さまざまな実施形態において、サーバー・システム450はビデオ・ブロードキャスト・システム100を有していてもよい。さまざまな実施形態において、処理コンポーネント430は、エンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120およびブロードキャスト・コンポーネント130の全部または一部を有していてもよい。

#### 【0062】

いくつかの実施形態では、サーバー・システム450は、記述される実施形態に基づいてさまざまな方法論を実行する一つまたは複数のサーバー・コンピューティング装置および/またはサーバー・プログラムを有するまたは用いるのでもよい。たとえば、設置および/または展開されるとき、サーバー・プログラムは、ある種のサービスおよび特徴を提供するためにサーバー・コンピューティング装置の一つまたは複数のサーバー役割をサポートしてもよい。例示的なサーバー・システム450はたとえば、マイクロソフト(登録商標)OS、ユニックス(登録商標)OS、リナックス(登録商標)OSまたは他の好適なサーバー・ベースのOSといったサーバーOSを動作させるスタンドアローンおよび企業クラスのサーバー・コンピュータを含んでいてもよい。例示的なサーバー・プログラムはたとえば、はいってくるおよび出て行くメッセージを管理するマイクロソフト(登録商標)オフィス通信サーバー(OCS)のような通信サーバー・プログラム、電子メール、ボイスメール、VoIP、インスタントメッセージング(IM)、グループIM、拡張プレゼンス(enhanced presence)およびオーディオ・ビデオ会議のための統一されたメッセージング(UM: unified messaging)を提供するマイクロソフト(登録商標)エクスチェンジ・サーバーのようなメッセージング・サーバー・プログラムおよび/または記述される実施形態に基づく他の型のプログラム、アプリケーションまたはサービスを含んでいてもよい。

20

#### 【0063】

さまざまな実施形態において、通信コンポーネント440はビデオ源105を受信するために使われてもよい。さまざまな実施形態において、媒体420上で伝送される信号422は出力ビデオ・ストリーム140を含んでいてもよい。さまざまな実施形態において、サーバー・システム450は、H.264のような定義されたビデオ・エンコード・コードックに基づいてビデオ源105をエンコードし、エンコードされたビデオ・ストリームを出力ビデオ・ストリーム140として、通信コンポーネント440を使って送信するよう動作してもよい。さまざまな実施形態において、サーバー・システム450は、出力ビデオ・ストリーム140を第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームに切り換えるよう動作してもよい。切り換えは、サーバーが、ネットワーク条件が品質低下を動機付けるのに十分劣化したことを検出することなどによって、品質レベルの低下が要求されるまたは望ましいと判別することに応答してあってもよい。これによれば、前記第二のビデオ・ストリームは、前記第一のビデオ・ストリームより低い品質である。切り換えは、サーバーが、ネットワーク条件が品質改善を動機付けるのに十分改善したことを検出することなどによって、品質レベルの向上が要求されるまたは望ましいと判別することに

30

40

50

応答してあってもよい。これによれば、前記第二のビデオ・ストリームは、前記第一のビデオ・ストリームより高い品質である。

【0064】

さまざまな実施形態において、クライアント・システム410は、記載される実施形態に基づいてさまざまな方法論を実行するよう動作する一つまたは複数のクライアント・コンピューティング装置および/またはクライアント・プログラムを有するまたは用いるのでもよい。さまざまな実施形態において、クライアント・システム410はビデオ・デコード・システム415を有していてもよい。さまざまな実施形態において、クライアント・システム410は、信号422として媒体420を通じて出力ビデオ・ストリーム140を受信するために通信コンポーネント440を使ってもよい。さまざまな実施形態において、ビデオ・デコード・システム415は、受信された出力ビデオ・ストリーム140をデコードするために処理コンポーネント430を使うよう動作してもよい。さまざまな実施形態において、ビデオ・デコード・システムは、処理コンポーネント430を使って、H.264のような定義されたビデオ・エンコード・コーデックに基づいて受信された出力ビデオ・ストリーム140をデコードするよう動作してもよい。さまざまな実施形態において、クライアント・システム450は、出力ビデオ・ストリーム140が第一のビデオ・ストリームから第二のビデオ・ストリームに切り換えられることを要求するよう動作してもよい。それはたとえば、品質レベルを変更する要求を、信号422を使って媒体420を通じてサーバー・システム450に送ることによる。切り換えは、クライアントが、品質低下を動機付けるよう、ネットワーク条件が十分劣化したまたは処理もしくはメモリ資源がますます制限されたことを検出することなどによって、品質レベルの低下が要求されるまたは望ましいと判別することに応答してあってもよい。これによれば、前記第二のビデオ・ストリームは、前記第一のビデオ・ストリームより低い品質である。切り換えは、クライアントが、品質改善を動機付けるようネットワーク条件が十分改善したまたは処理もしくはメモリ資源が十分に利用可能となったことを検出することなどによって、品質レベルの向上が要求されるまたは望ましいと判別することに応答してあってもよい。これによれば、前記第二のビデオ・ストリームは、前記第一のビデオ・ストリームより高い品質である。

【0065】

図5は、先述したさまざまな実施形態を実装するのに好適な例示的なコンピューティング・アーキテクチャ500のある実施形態を示している。本願での用法では、用語「システム」および「コンポーネント」は、ハードウェア、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェアまたは実行中のソフトウェアのいずれであれ、コンピュータに関係したエンティティを指すことが意図されている。その例が例示的なコンピューティング・アーキテクチャ500によって与えられる。たとえば、コンポーネントは、これに限定されないが、プロセッサ上で走っているプロセス、プロセッサ、ハードディスクドライブ、(光学式および/または磁気式記憶媒体の)複数記憶ドライブ、オブジェクト、実行可能物、実行のスレッド、プログラムおよび/またはコンピュータであることができる。例として、サーバー上で走るアプリケーションおよび前記サーバーの両方がコンポーネントであることができる。一つまたは複数のコンポーネントがプロセスおよび/または実行のスレッド内に存在することができ、コンポーネントは一つのコンピュータ上に局在することもできるし、および/または二つ以上のコンピュータの間で分散させられることもできる。さらに、諸コンポーネントは、動作を調整するために、さまざまな型の通信媒体によって互いに通信上結合されていてもよい。調整は、一方指向性または双方指向性の情報交換に関わってもよい。たとえば、コンポーネントは、通信媒体を通じて通信される信号の形で情報を通信してもよい。情報は、さまざまな信号線に割り当てられた信号として実装されることができる。そのような割り当てにおいては、各メッセージが信号である。しかしながら、さらなる実施形態は、代替的に、データ・メッセージを用いてもよい。そのようなデータ・メッセージはさまざまな接続を通じて送られうる。例示的な接続は、パラレル・インターフェース、シリアル・インターフェースおよびバス・インターフェースを含む。

10

20

30

40

50

## 【0066】

ある実施形態では、コンピューティング・アーキテクチャ500は、電子装置の一部をなすまたは電子装置の一部として実装することができる。電子装置の例は、限定なしに、モバイル装置、携帯情報端末、モバイル・コンピューティング装置、スマートフォン、携帯電話、ハンドセット、一方向ポケベル、双方向ポケベル、メッセージング装置、コンピュータ、パーソナル・コンピュータ(PC)、デスクトップ・コンピュータ、ラップトップ・コンピュータ、ノートブック・コンピュータ、ハンドヘルド・コンピュータ、タブレット・コンピュータ、サーバー、サーバー・アレイまたはサーバー・ファーム、ウェブ・サーバー、ネットワーク・サーバー、インターネット・サーバー、ワークステーション、ミニコンピュータ、メインフレーム・コンピュータ、スーパーコンピュータ、ネットワーク・アプライアンス、ウェブ・アプライアンス、分散式コンピューティング・システム、マルチプロセッサ・システム、プロセッサ・ベースのシステム、消費者電子装置、プログラム可能な消費者電子装置、テレビジョン、デジタル・テレビジョン、セットトップボックス、無線アクセス・ポイント、ベース・ステーション、加入者ステーション、モバイル加入者センター、電波ネットワーク・コントローラ、ルータ、ハブ、ゲートウェイ、ブリッジ、スイッチ、機械またはそれらの組み合わせを含んでいてもよい。実施形態はこのコンテキストにおいて限定されない。10

## 【0067】

コンピューティング・アーキテクチャ500は、一つまたは複数のプロセッサ、コプロセッサ、メモリ・ユニット、チップセット、コントローラ、周辺機器、インターフェース、発振器、タイミング装置、ビデオカード、オーディオカード、マルチメディア入出力(I/O)コンポーネントなどといった、さまざまな一般的なコンピューティング要素を含む。しかしながら、実施形態はコンピューティング・アーキテクチャ500による実装に限定されない。20

## 【0068】

図5に示されるように、コンピューティング・アーキテクチャ500は、処理ユニット504、システム・メモリ506およびシステム・バス508を有する。処理ユニット504は、さまざまな市販のプロセッサであることができる。デュアル・マイクロプロセッサおよび他のマルチプロセッサ・アーキテクチャーが処理ユニット504として用いられてもよい。システム・バス508は、これに限られないがシステム・メモリ506を含むシステム・コンポーネントのための、処理ユニット504へのインターフェースを提供する。システム・バス508は、多様な市販のバス・アーキテクチャーの任意のものを使って(メモリ・コントローラをもつまたはもたない)メモリ・バス、周辺バスおよびローカル・バスにさらに相互接続しうるいくつかの型のバス構造のいずれであってもよい。30

## 【0069】

コンピューティング・アーキテクチャ500は、さまざまな製造物を有するまたはさまざまな製造物の実装していてもよい。製造物は、論理を記憶するためのコンピュータ可読記憶媒体を有していてもよい。コンピュータ可読記憶媒体の例は、揮発性メモリまたは不揮発性メモリ、リムーバブルまたは非リムーバブル・メモリ、消去可能または非消去可能メモリ、書き込み可能または書き換え可能メモリなどを含む電子データを記憶することができる任意の有体媒体を含んでいてもよい。論理の例は、ソース・コード、コンパイルされたコード、インタープリットされたコード、実行可能コード、静的コード、動的コード、オブジェクト指向コード、視覚コード(visual code)などといった任意の好適な型のコードを使って実装される実行可能なコンピュータ・プログラム命令を含んでいてもよい。40

## 【0070】

システム・メモリ506は、読み出し専用メモリ(ROM)、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)、動的RAM(DRAM)、倍速データ・レートDRAM(DDRAM)、同期DRAM(SDRAM)、静的RAM(SRAM)、プログラム可能型ROM(PROM)、消去可能なプログラム可能型ROM(EPR ROM)、電気的に消去可能なプログラム可能型ROM(EEPROM)、フラッシュメモリ、強誘電50

性ポリマー・メモリのようなポリマー・メモリ、オボニック・メモリ、相変化もしくは強誘電性メモリ、シリコン 酸化物 室化物 酸化物 シリコン (SONOS) メモリ、磁気もしくは光学式カードまたは情報を記憶するのに好適な他の任意の型の媒体といった、一つまたは複数の比較的高速のメモリ・ユニットの形のさまざまな型のコンピュータ可読記憶媒体を含んでいてもよい。図5に示される例示的な実施形態では、システム・メモリ506は、不揮発性メモリ510および/または揮発性メモリ512を含むことができる。基本入出力システム (BIOS) が不揮発性メモリ510に記憶されることができる。

#### 【0071】

コンピュータ502は、内蔵ハードディスクドライブ (HDD) 514、リムーバブル磁気ディスク518から読み出しましたこれに書き込むディスクドライブ (FDD) 516およびリムーバブル光ディスク522 (たとえばCD-ROMまたはDVD) から読み出しましたこれに書き込む光ディスクドライブ520を含む、一つまたは複数の比較的低速のメモリ・ユニットの形のさまざまな型のコンピュータ可読記憶媒体を含んでいてもよい。HDD 514、FDD 516および光ディスクドライブ520は、それぞれHDDインターフェース524、FDDインターフェース526および光学式ドライブインターフェース528によってシステム・バス508に接続されることができる。外付けドライブ実装のためのHDDインターフェース524は、ユニバーサルシリアルバス (USB) およびIEEE1394インターフェース技術の少なくとも一方または両方を含むことができる。

#### 【0072】

ドライブおよび関連するコンピュータ可読媒体は、データ、データ構造、コンピュータ実行可能命令などの揮発性および/または不揮発性の記憶を提供する。たとえば、オペレーティング・システム530、一つまたは複数のアプリケーション・プログラム532、他のプログラム・モジュール534およびプログラム・データ536を含め、いくつかのプログラム・モジュールはドライブおよびメモリ・ユニット510、512に記憶されることができる。

#### 【0073】

前記一つまたは複数のアプリケーション・プログラム532、他のプログラム・モジュール534およびプログラム・データ536は、たとえば、エンコード・コンポーネント110、切り換えコンポーネント120およびブロードキャスト・コンポーネント130を含むことができる。

#### 【0074】

ユーザーは、一つまたは複数の有線/無線入力装置、たとえばキーボード538およびマウス540のようなポインティング・デバイスを通じてコンピュータ502にコマンドおよび情報を入力することができる。他の入力装置は、マイクロホン、赤外線 (IR) リモコン、ジョイスティック、ゲーム・パッド、スタイルス・ペン、タッチスクリーンなどを含みうる。これらおよび他の入力装置はしばしば、システム・バス508に結合された入力装置インターフェース542を通じて処理ユニット504に接続されるが、パラレル・ポート、IEEE1394シリアル・ポート、ゲーム・ポート、USBポート、IRインターフェースなどといった他のインターフェースによって接続されることもできる。

#### 【0075】

モニタ544または他の型のディスプレイ装置も、ビデオ・アダプター546のようなインターフェースを介してシステム・バス508に接続される。モニタ544に加えて、コンピュータは典型的には、スピーカー、プリンタなどといった他の出力装置を含む。

#### 【0076】

コンピュータ502は、リモート・コンピュータ548のような一つまたは複数のリモート・コンピュータへの有線および/または無線通信を介して論理的な接続を使ってネットワーク接続環境において動作してもよい。リモート・コンピュータ548はワークステーション、サーバー・コンピュータ、ルータ、パーソナル・コンピュータ、ポータブル・コンピュータ、マイクロプロセッサ・ベースのエンターテインメント機器、ピア装置または他の一般的なネットワーク・ノードであることができ、典型的には、コンピュータ50

10

20

30

40

50

2 に関係して記述された要素の多くまたは全部を含む。ただし、簡潔のため、メモリ / 記憶装置 550 だけが図示されている。描かれている論理的な接続は、ローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 552 およびより大きなネットワーク、たとえば広域ネットワーク (WAN) 554 への有線 / 無線の接続を含む。そのような LAN および WAN ネットワーキング環境は、オフィスおよび会社において一般的なものであり、インターネットのような企業規模のコンピュータ・ネットワークを容易にする。それらすべては、グローバルな通信ネットワーク、たとえばインターネットに接続していてもよい。

#### 【 0077 】

LAN ネットワーキング環境において使われるとき、コンピュータ 502 は有線および / または無線通信ネットワーク・インターフェースまたはアダプター 556 を通じて LAN 552 に接続される。アダプター 556 は、LAN 552 への有線および / または無線通信を容易にすることができる。LAN は、アダプター 556 の無線機能と通信するために配置された無線アクセス・ポイントを含んでいてもよい。

10

#### 【 0078 】

WAN ネットワーキング環境において使われるとき、コンピュータ 502 はモデル 558 を含むことができる、または WAN 554 上の通信サーバーに接続される、またはインターネットによるなど WAN 554 を通じて通信を確立するための他の手段を有する。内蔵でも外付けでもよく、有線および / または無線装置でありうるモデル 558 は、入力装置インターフェース 542 を介してシステム・バス 508 に接続する。あるネットワーク接続された環境では、コンピュータ 502 に対して描かれているプログラム・モジュールまたはその一部がリモート・メモリ / 記憶装置 550 に記憶されることができる。図示したネットワーク接続は例示的なものであり、コンピュータ間の通信リンクを確立する他の手段が使用できることは理解されるであろう。

20

#### 【 0079 】

コンピュータ 502 は、たとえばプリンタ、スキャナ、デスクトップおよび / またはポータブル / コンピュータ、携帯情報端末 (PDA)、通信衛星、無線検出可能タグに関連付けられた任意の設備または位置 (たとえばキオスク、ニュース・スタンド、化粧室) および電話と無線通信 (たとえば IEEE802.11 の OTA (over-the-air) 変調技法) するよう動作上構成されている無線装置のような、IEEE802 ファミリーの規格を使う有線および無線装置またはエンティティと通信するよう動作可能である。これは、少なくとも Wi-Fi (または Wireless Fidelity)、WiMax および ブルートゥース (商標) 無線技術を含む。このように、通信は、通常のネットワークのようにあらかじめ定義された構造ができるし、あるいは単に、少なくとも二つの装置の間のアドホック通信であることもできる。Wi-Fi ネットワークは、安全な、信頼できる、高速な無線接続を提供するために、IEEE802.11x (a, b, g, n など) と呼ばれる電波技術を使う。Wi-Fi ネットワークは、コンピュータを互いに、インターネットにおよび (IEEE802.3 に関係する媒体および機能を使う) 有線ネットワークに接続するために使われることができる。

30

#### 【 0080 】

図 6 は、先述したさまざまな実施形態を実装するのに好適な例示的な通信アーキテクチャ 600 のブロック図である。通信アーキテクチャ 600 は、送信機、受信機、トランシーバラジオ、ネットワーク・インターフェース、ベースバンド・プロセッサ、アンテナ、増幅器、フィルタなどといったさまざまな一般的な通信要素を含む。しかしながら、実施形態は通信アーキテクチャ 600 による実装に限定されない。

40

#### 【 0081 】

図 6 に示されるように、通信アーキテクチャ 600 は一つまたは複数のクライアント 602 およびサーバー 604 を有する。クライアント 602 は、装置 350、360 および 370 を実装してもよい。サーバー 604 はサーバー・システム 450 を実装してもよい。クライアント 602 およびサーバー 604 は、クッキーおよび / または関連するコンテンツ情報などの、それぞれのクライアント 602 およびサーバー 604 にローカルな情報を記憶するために用いることのできる、一つまたは複数のそれぞれのクライアント・

50

データ記憶 608 およびサーバー・データ記憶 610 に動作上接続されている。

【0082】

クライアント 602 およびサーバー 604 は、通信フレームワーク 606 を使って互いの間で情報を通信してもよい。通信フレームワーク 606 は、システム 100、300 および 400 を参照して述べたような任意のよく知られた通信技法およびプロトコルを実装してもよい。通信フレームワーク 606 は、パケット交換網（たとえばインターネットのような公共ネットワーク、企業イントラネットのようなプライベート・ネットワークなど）、回線交換網（たとえば公衆電話交換網）または（好適なゲートウェイおよび変換器を用いた）パケット交換網と回線交換網の組み合わせとして実装されてもよい。

【0083】

いくつかの実施形態は、表現「一つの実施形態」または「ある実施形態」やその派生形を使って記述されることがある。これらの用語は、その実施形態との関連で記述される特定の特徴、構造または特性が少なくとも一つの実施形態に含まれることを意味する。「ある実施形態では」という句が本明細書の随所に現われることは、必ずしもみなが同じ実施形態を参照しているとは限らない。さらに、いくつかの実施形態は、表現「結合された」および「接続された」やその派生形を使って記述されることがある。これらの用語は、必ずしも互いの同義語として意図されているのではない。たとえば、いくつかの実施形態は、二つ以上の要素が互いと直接的な物理的または電気的接触にあることを示すために、用語「接続された」および／または「結合された」を使って記述されることがある。しかしながら、用語「結合された」は、二つ以上の要素が互いと直接接触してはおらず、それでも互いと協働または対話することをも意味しうる。

【0084】

本開示の要約書は、技術的な開示の性質を読者が素早く確認することを許容するために提供されていることを強調しておく。この要約は、請求項の範囲または意味を解釈または限定するために使用されないという理解のもとに提出される。さらに、上記の詳細な説明において、さまざまな特徴が開示の流れをよくするために单一の実施形態にまとめられていることが見て取れる。このような開示方法は、特許請求される実施形態が各請求項において明示的に記載されているより多くの特徴を必要とするという意図を反映したものと解釈すべきではない。むしろ、請求項が反映するように、発明の主題は、单一の開示される実施形態の全特徴よりも少ないものにある。このように、請求項は、ここに詳細な説明に組み込まれ、各請求項はそれ独自の別個の実施形態をなす。付属の請求項において、「including」および「in which」はそれぞれ用語「comprising」および「wherein」に対する平明な英語の等価物として使われている。さらに、用語「第一」「第二」「第三」などは単にラベルとして使われており、その対象物に対する数値的な要件を課すことは意図されていない。

【0085】

上記のことは開示されるアーキテクチャーの例を含む。もちろん、コンポーネントおよび／または方法論のあらゆる考えられる組み合わせを記述することは可能ではない。だが、当業者は、多くのさらなる組み合わせおよび置換が可能であることを認識しうる。よって、新規なアーキテクチャーは、付属の請求項の精神および範囲内にはいるあらゆる変更、修正および変形を包含することが意図されている。

いくつかの態様を記載しておく。

〔態様 1〕

論理装置および切り換えコンポーネントを有する装置であって、  
前記切り換えコンポーネントは、第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームのブロードキャストに切り換える時点を決定するよう動作し、前記第一のビデオ・ストリームは第一の品質レベルでのビデオ源の第一のエンコードであり、前記第二のビデオ・ストリームは第二の品質レベルでの前記ビデオ源の第二のエンコードである、  
装置。

10

20

30

40

50

## 〔態様 2 〕

前記第二のビデオ・ストリームが一次フレームの集合を含み、前記切り換えコンポーネントは、前記時点を、前記一次フレームの集合において、前記第一のビデオ・ストリームにおいても参照フレームとしてエンコードされている最も近いこれからくるフレームを決定することによって決定する、態様 1 記載の装置。

## 〔態様 3 〕

前記時点より前には前記第一のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストするよう動作するストリーム・ブロードキャスト・コンポーネントを有する態様 1 記載の装置であって、前記ストリーム・ブロードキャスト・コンポーネントは：

前記時点において前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストするよう切り換える；または

前記時点においては切り換えフレームをブロードキャストし、前記時点後に前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストする、

の一方を行なうよう動作する、

装置。

## 〔態様 4 〕

第一のビデオ・ストリームのブロードキャストから第二のビデオ・ストリームに切り換える時点を決定する段階であって、前記第一のビデオ・ストリームは第一の品質レベルでのビデオ源の第一のエンコードであり、前記第二のビデオ・ストリームは第二の品質レベルでの前記ビデオ源の第二のエンコードである、段階と；

前記時点より前には前記第一のビデオ・ストリームからのフレームを、前記時点後には前記第二のビデオ・ストリームからのフレームをブロードキャストする段階とを含む、方法。

## 〔態様 5 〕

前記時点を、前記第二のビデオ・ストリームの一次フレームの集合において、前記第一のビデオ・ストリームにおいても参照フレームとしてエンコードされている源フレームからエンコードされている最も近いこれからくるフレームを決定することによって決定することを含む、態様 4 記載の方法。

## 〔態様 6 〕

前記第一のビデオ・ストリームが第一の階層的な予測構造を有し、前記第二のビデオ・ストリームが第二の階層的な予測構造を有し、前記第一の階層的な予測構造が一次フレームの第一の集合を有し、前記第二の階層的な予測構造が一次フレームの第二の集合を有する、態様 4 記載の方法。

## 〔態様 7 〕

前記第一のビデオ・ストリームおよび前記第二のビデオ・ストリームのそれぞれにおいて、一次フレームどうしの間の最小インターバルを決定する段階と；

前記最小インターバルに基づいて前記時点を決定する段階とを含む、態様 6 記載の方法。

## 〔態様 8 〕

前記第一のビデオ・ストリームが第一のサイズの、フレームの第一のグループに分割されており、前記第二のビデオ・ストリームが第二のサイズの、フレームの第二のグループに分割されており、前記第一のビデオ・ストリームが第一のフレーム・レートをもち、前記第二のビデオ・ストリームが第二のフレーム・レートをもつ、態様 7 記載の方法。

## 〔態様 9 〕

前記最小インターバルを第一の値と第二の値のうちの最大として決定することを含み、前記第一の値は前記第一のフレーム・レートを前記第一のサイズで割ったものに等しく、前記第二の値は前記第二のフレーム・レートを前記第二のサイズで割ったものに等しい、態様 8 記載の方法。

## 〔態様 10 〕

実行されたときに、態様 4 ないし 9 のうちいずれか一項記載の方法をシステムに行なわ

10

20

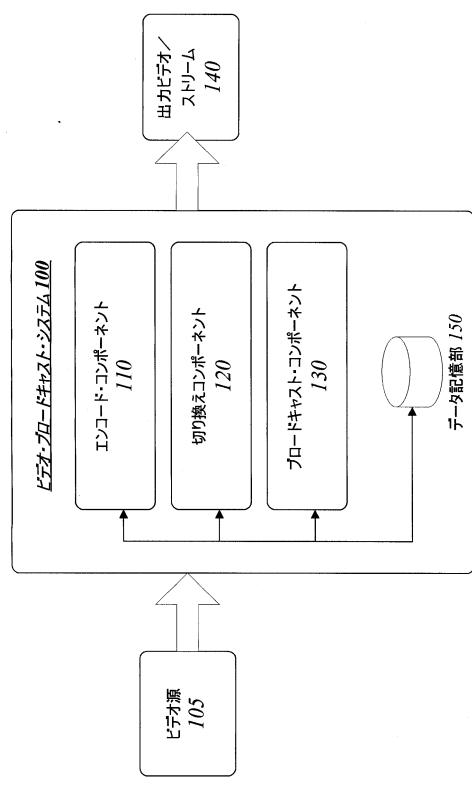
30

40

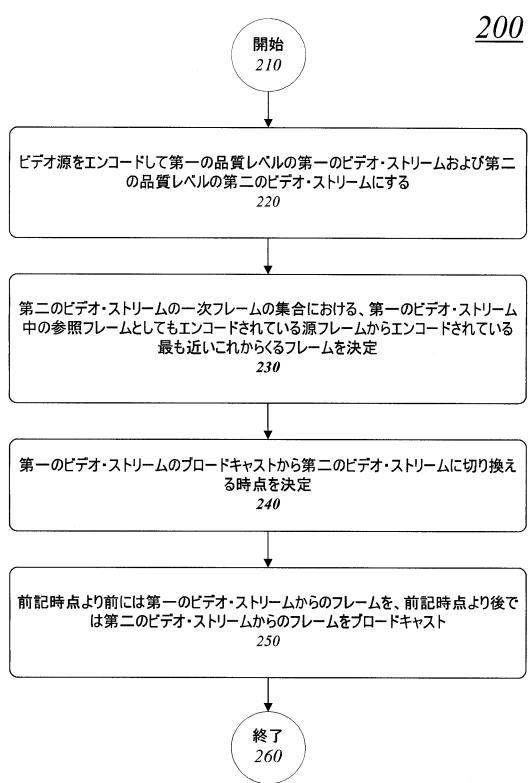
50

せる命令を含む記憶媒体を有する製造物。

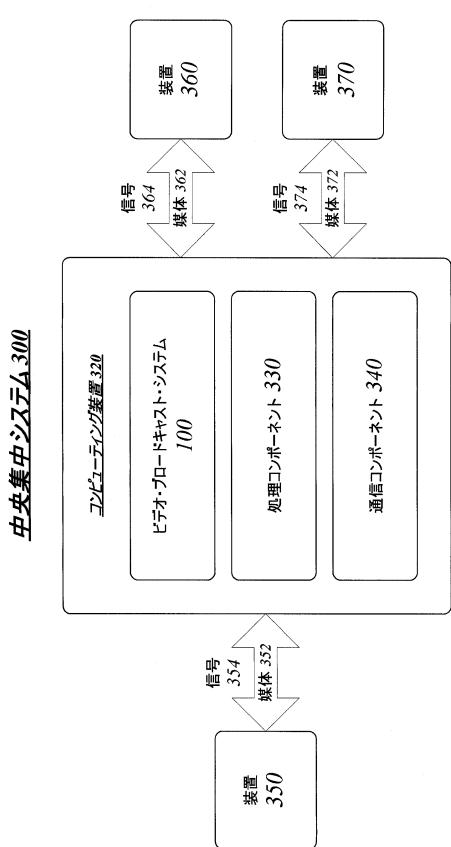
【図1】



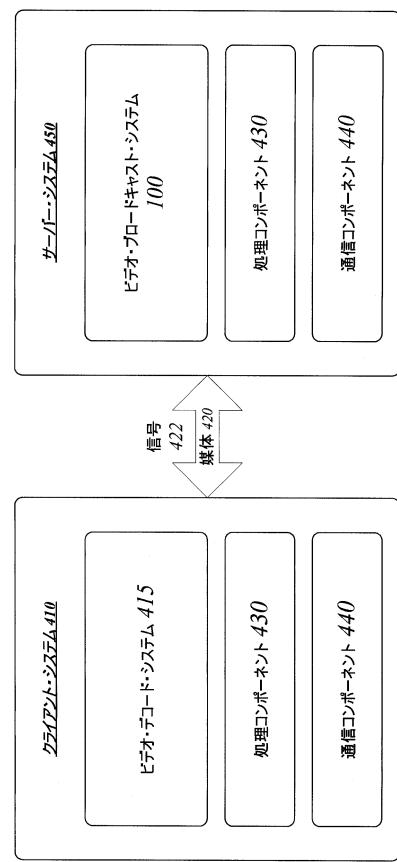
【図2】



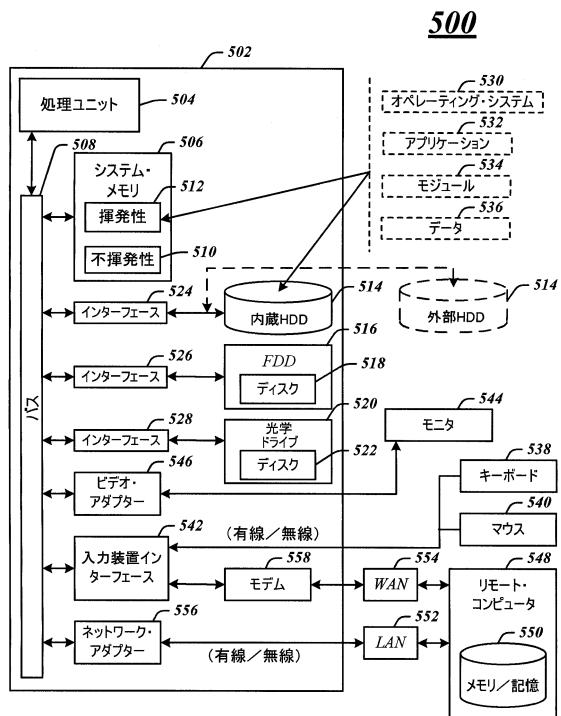
【図3】



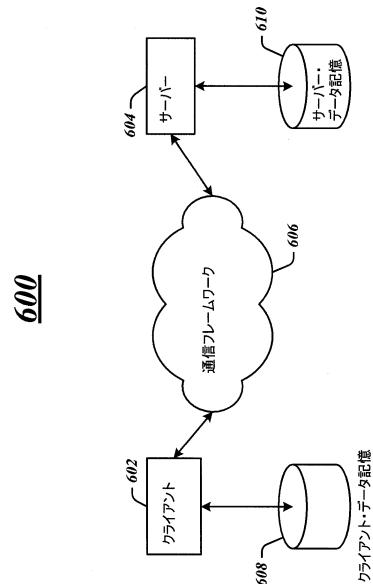
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ルー, メイシュアン

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

(72)発明者 リー, ミンチエ

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 特開平09-163378 (JP, A)

Xiaosong Zhou and C.-C. Jay Kuo, Enhanced Video Stream Switching Schemes for H.264, 2005 IEEE 7th Workshop on Multimedia Signal Processing, 2005年10月30日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00 - 21/858

H04N 19/00 - 19/98