

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6239472号
(P6239472)

(45) 発行日 平成29年11月29日 (2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日 (2017.11.10)

(51) Int.Cl.		F I
HO 4 N 19/30	(2014.01)	HO 4 N 19/30
HO 4 N 19/503	(2014.01)	HO 4 N 19/503
HO 4 N 19/46	(2014.01)	HO 4 N 19/46
HO 4 N 19/114	(2014.01)	HO 4 N 19/114
HO 4 N 19/154	(2014.01)	HO 4 N 19/154

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-191604 (P2014-191604)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成26年9月19日 (2014.9.19)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2016-63481 (P2016-63481A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年4月25日 (2016.4.25)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	平成28年9月9日 (2016.9.9)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	権藤 俊一
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	児玉 知也
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	中條 健
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンコード装置、デコード装置、ストリーミングシステム、および、ストリーミング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像内符号化画像を含むように第1のビットレートでエンコードした複数の画像からなる第1の画像群と、画像間差分符号化画像をデコードするための基準画像として前記画像内符号化画像を関連付けると共に、前記第1のビットレートとは異なる第2のビットレートでエンコードした、前記第1の画像群に再生タイミングが同期した複数の画像からなる第2の画像群とを少なくとも含む映像ストリームを生成するエンコード部を有し、

前記第1の画像群と再生タイミングが同期した前記第2の画像群は、低画質の画像群であり、一部または複数の部分が高画質化された画像を含む画像群であること

を特徴とするエンコード装置。

【請求項 2】

前記エンコード部は、前記映像ストリームのファイル内に、前記関連付けられている前記基準画像を示す参照情報を挿入し、または、前記関連付けられている前記基準画像を示す再生制御ファイルを、前記映像ストリームに付加して出力すること

を特徴とする請求項1に記載のエンコード装置。

【請求項 3】

前記基準画像を含む前記第1のビットレートの前記第1の画像群は、前記基準画像となる前記画像内符号化画像、および、前記画像間差分符号化画像を含み、

前記第2のビットレートの前記第2の画像群は、前記基準画像を用いてデコードされる、前記画像間差分符号化画像のみを含むこと

10

20

を特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のエンコード装置。

【請求項 4】

画像内符号化画像を含むように第 1 のビットレートでエンコードした複数の画像からなる第 1 の画像群と、画像間差分符号化画像をデコードするための基準画像として前記画像内符号化画像を関連付けると共に、前記第 1 のビットレートとは異なる第 2 のビットレートでエンコードした、前記第 1 の画像群に同期した複数の画像からなる第 2 の画像群とを少なくとも含む映像ストリームを受信する受信部と、

受信された前記基準画像を参照して前記画像間差分符号化画像をデコードするデコード部とを有し、

前記第 1 の画像群に同期した前記第 2 の画像群は、低画質の画像群であり、一部または複数の部分が高画質化された画像を含む画像群であること

10

を特徴とするデコード装置。

【請求項 5】

前記映像ストリームのファイル内に、前記関連付けられている前記基準画像を示す基準画像情報が挿入され、または、前記関連付けられている前記基準画像を示す再生制御ファイルが、前記映像ストリームに付加されており、

前記デコード部は、前記基準画像情報で示される前記基準画像、または、前記再生制御ファイルで示される前記基準画像を用いて、前記画像間差分符号化画像をデコードすること

を特徴とする請求項 4 に記載のデコード装置。

20

【請求項 6】

前記基準画像を含む前記第 1 のビットレートの前記第 1 の画像群は、前記基準画像となる前記画像内符号化画像、および、前記画像間差分符号化画像を含み、

前記第 2 のビットレートの前記第 2 の画像群は、前記基準画像を用いてデコードされる、前記画像間差分符号化画像のみを含むこと

を特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のデコード装置。

【請求項 7】

前記デコード部は、同じ前記映像ストリーム内の全ての前記画像間差分符号化画像を、前記基準画像として関連付けられている前記画像内符号化画像を用いてデコードし、または、同じ前記映像ストリーム内の複数の画像間差分符号化画像のうち、一つの画像間差分符号化画像を、前記基準画像として関連付けられている前記画像内符号化画像を用いてデコードし、他の画像間差分符号化画像を、前記画像内符号化画像を用いてデコードされた前記画像間差分符号化画像を用いてデコードすること

30

を特徴とする請求項 4 から請求項 6 のうち、いずれか一項に記載のデコード装置。

【請求項 8】

画像内符号化画像を含むように第 1 のビットレートでエンコードした複数の画像からなる第 1 の画像群と、画像間差分符号化画像をデコードするための基準画像として前記画像内符号化画像を関連付けると共に、前記第 1 のビットレートとは異なる第 2 のビットレートでエンコードした、前記第 1 の画像群に再生タイミングが同期した複数の低画質の画像群であり、一部または複数の部分が高画質化された画像を含む第 2 の画像群とを少なくとも含む映像ストリームを生成するエンコード部と、

40

前記エンコード部で生成された映像ストリームをストリーミング送信する送信部とを備えた送信装置と、

前記エンコードされた前記映像ストリームを受信する受信部と、

受信された前記基準画像を参照して前記画像間差分符号化画像をデコードするデコード部と

を備えた受信装置と

を有するストリーミングシステム。

【請求項 9】

送信装置のエンコード部が、画像内符号化画像を含むように第 1 のビットレートでエン

50

コードした複数の画像からなる第１の画像群と、画像間差分符号化画像をデコードするための基準画像として前記画像内符号化画像を関連付けると共に、前記第１のビットレートとは異なる第２のビットレートでエンコードした、前記第１の画像群に再生タイミングが同期した複数の低画質の画像群であり、一部または複数の部分が高画質化された画像を含む第２の画像群とを少なくとも含む映像ストリームを生成するエンコードステップと、

送信装置の送信部が、前記エンコード部で生成された映像ストリームをストリーミング送信する送信ステップと、

受信装置の受信部が、前記エンコードされた前記映像ストリームを受信する受信ステップと、

受信装置のデコード部が、受信された前記基準画像を参照して前記画像間差分符号化画像をデコードするデコードステップと

を有するストリーミング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の実施の形態は、エンコード装置、デコード装置、ストリーミングシステム、および、ストリーミング方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

今日において、ネットワークを介して映像ストリームを伝送する技術として、アダプティブストリーミングが知られている。アダプティブストリーミングは、ネットワークの通信帯域の変動に応じて、伝送する映像ストリームのビットレート等を変化させ、映像の再生が途切れないように伝送する技術である。

【０００３】

このようなアダプティブストリーミングにおいて、伝送する映像ストリームのビットレート等を変化させる方式として、「ダイナミックエンコード方式」と「マルチエンコード方式」とが知られている。ダイナミックエンコード方式は、伝送処理における帯域予測等を用いて、エンコードによる映像ストリームの生成ビットレートを動的に調整する方式である。また、マルチエンコード方式は、エンコードで複数のビットレートの映像ストリームをそれぞれ生成し、生成されたビットレートの映像ストリームの中から、送受信処理側が、帯域予測等に対応するビットレートの映像ストリームを動的に選択する方式である。

【０００４】

マルチエンコード方式のアダプティブストリーミングにおいては、エンコードにより映像ソースを異なる複数のビットレートの映像ストリームに変換する際に、全ての映像ストリームで再生時刻が同期するように生成される。このため、例えば最初の数秒を高ビットレートの映像ストリームから再生し、続く数秒を低ビットレートの映像ストリームから再生し、さらに続く数秒を中間ビットレートの映像ストリームから再生することが実現できる。そして、再生中において、異なるビットレートの映像ストリームに切り替えたとしても、映像が途切れることなく再生可能である。

【０００５】

しかし、マルチエンコード方式のアダプティブストリーミングにおいては、エンコードにより映像ソースを異なる複数のビットレートの映像ストリームに変換する際に生成される映像ストリームは、全て独立した映像ストリームとなっていた。

【０００６】

このため、映像ストリームの切り替えが可能となるのは、各映像ストリーム同士でランダムアクセスが可能な時点（通常、GOP等の先頭のＩピクチャ等）に限られる問題があった。GOPは、「Group Of Pictures」の略記である。Ｉピクチャは、画像内符号化画像である。

【０００７】

さらに、取得を開始した映像ストリームの再生時間内に映像ストリームの取得を完了で

10

20

30

40

50

きない場合、映像再生が途切れてしまう問題があった。このため、特に状況の悪いネットワークで映像伝送する場合、安易に高ビットレートの映像ストリームを取得することができない問題があった。また、映像ストリームの再生時間内に映像ストリームの取得完了を見越して、長めのバッファリング時間を取ることが必要となる問題があった。このため、再生される映像品質の低下、および、遅延の増大等の不都合を生ずる問題があった。

【0008】

このようにマルチエンコード方式のアダプティブストリーミングにおいては、再生効率および再生品質に問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0009】

【特許文献1】特開2005-110244号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、再生効率、および、再生品質を向上できるエンコード装置、デコード装置、ストリーミングシステム、および、ストリーミング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

20

実施形態によれば、エンコード部が、画像内符号化画像を含むように第1のビットレートでエンコードした複数の画像からなる第1の画像群と、画像間差分符号化画像をデコードするための基準画像として画像内符号化画像を関連付けると共に、第1のビットレートとは異なる第2のビットレートでエンコードした、第1の画像群に再生タイミングが同期した複数の低画質の画像群であり、一部または複数の部分が高画質化された画像を含む第2の画像群とを少なくとも含む映像ストリームを生成する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、第1の実施の形態のストリーミングシステムのシステム構成図である。

【図2】図2は、第1の実施の形態のストリーミングシステムに設けられているサーバ装置のブロック図である。

30

【図3】図3は、第1の実施の形態のストリーミングシステムに設けられているクライアント装置のブロック図である。

【図4】図4は、第1の実施の形態のストリーミングシステムのサーバ装置におけるエンコード動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】図5は、第1の実施の形態のストリーミングシステムのサーバ装置におけるエンコード動作を説明するための模式図である。

【図6】図6は、第1の実施の形態のストリーミングシステムのサーバ装置におけるエンコード動作を説明するための他の模式図である。

【図7】図7は、第1の実施の形態のストリーミングシステムのクライアント装置におけるデコード動作を説明するためのフローチャートである。

40

【図8】図8は、第2の実施の形態のストリーミングシステムに設けられているサーバ装置のエンコード動作を説明するための模式図である。

【図9】図9は、第3の実施の形態のストリーミングシステムに設けられているサーバ装置のエンコード動作を説明するための模式図である。

【図10】図10は、第4の実施の形態のストリーミングシステムの動作を説明するための模式図である。

【図11】図11は、第5の実施の形態のストリーミングシステムの動作を説明するための模式図である。

【図12】図12は、第5の実施の形態のストリーミングシステムの動作を説明するため

50

の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、一例として、エンコード装置、デコード装置、ストリーミングシステム、および、ストリーミング方法を適用した実施の形態のストリーミングシステムを説明する。まず、第1の実施の形態のストリーミングシステムは、一例としてマルチエンコード方式のアダプティブストリーミングシステムとなっている。そして、第1の実施の形態のストリーミングシステムは、後述するように、エンコーダが映像ソース（マスタデータ）を異なるビットレートのストリームに変換する際に、相関性のある映像ストリームとして生成し（場合によりメタファイルを生成し）、映像ストリームの切り替えの際に相関性を考慮して異なる映像ストリームを取得する。

10

【0014】

〔第1の実施の形態〕

図1に、第1の実施の形態のストリーミングシステムのシステム構成図を示す。この図1に示すように、第1の実施の形態のストリーミングシステムは、サーバ装置1およびクライアント装置2を有している。サーバ装置1およびクライアント装置2は、インターネット等のネットワーク3を介して相互に接続されている。サーバ装置1は、所定の映像ストリームを、後述するようにエンコードし、ネットワーク3を介して配信する。クライアント装置2は、サーバ装置1から映像ストリームを受信し、デコードして、モニタ装置に表示し、または、レコーダ装置等に記録する。

20

【0015】

図2にサーバ装置1のブロック図を示す。図2に示すように、サーバ装置1は、通常のパーソナルコンピュータ装置と同様のハードウェア構成を有している。すなわち、サーバ装置1は、CPU11、ROM12、RAM13、HDD（ハードディスクドライブ）14、および、通信部15を備える。CPU11～通信部15は、バスライン16を介して相互に接続されている。CPUは、「Central Processing Unit」の略記である。ROMは、「Read Only Memory」の略記である。RAMは、「Random Access Memory」の略記である。

【0016】

HDD14には、映像ストリームをエンコードするためのエンコードプログラムが記憶されている。CPU11は、エンコードプログラムに従って動作することで、エンコード部の一例であるエンコーダ17として機能し、映像ストリームをエンコード処理して配信する。なお、エンコードプログラムは、ROM12またはRAM13に記憶されていてもよい。

30

【0017】

図3にクライアント装置2のブロック図を示す。図3に示すように、クライアント装置2は、通常のパーソナルコンピュータ装置と同様のハードウェア構成を有している。すなわち、クライアント装置2は、CPU21、ROM22、RAM23、HDD（ハードディスクドライブ）24、および、通信部25を備える。CPU21～通信部25は、バスライン26を介して相互に接続されている。通信部25は、受信部の一例である。

40

【0018】

HDD24には、サーバ装置1から受信した映像ストリームをデコードするためのデコードプログラムが記憶されている。CPU21は、デコードプログラムに従って動作することで、デコード部の一例であるデコーダ27として機能し、サーバ装置1から受信した映像ストリームをデコード処理する。なお、デコードプログラムは、ROM22またはRAM23に記憶されていてもよい。

【0019】

この例では、エンコーダ17およびデコーダ27はソフトウェア的に実現されるものとして説明を進める。しかし、エンコーダ17およびデコーダ27のうち、全部またはいずれか一つをハードウェアで実現してもよい。

50

【 0 0 2 0 】

また、エンコードプログラムおよびデコードプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルでＣＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク（ＦＤ）などのコンピュータ装置で読み取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。また、エンコードプログラムおよびデコードプログラムは、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤ、ブルーレイディスク（登録商標）、半導体メモリ等のコンピュータ装置で読み取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。ＤＶＤは、「Digital Versatile Disk」の略記である。また、エンコードプログラムおよびデコードプログラムは、インターネット等のネットワーク経由でインストールするかたちで提供してもよい。また、エンコードプログラムおよびデコードプログラムは、機器内のＲＯＭ等に予め組み込んで提供してもよい。

10

【 0 0 2 1 】

次に、第１の実施の形態のストリーミングシステムにおける映像ストリームの送受信動作を説明する。まず、サーバ装置１のエンコーダ１７は、所定の時点で区切った映像ソースを、それぞれ異なるビットレートとなるようにエンコード処理することで、各ビットレートのＧＯＰを生成する。一例ではあるが、エンコーダ１７は、高ビットレート、低ビットレート、および、高ビットレートと低ビットレートの中間のビットレート（中間ビットレート）のＧＯＰをそれぞれ生成する。そして、エンコーダ１７は、同一の時点の区切られた各ビットレートのＧＯＰをまとめて、一つの映像ストリームを生成し、ＨＤＤ１４に記憶する。高ビットレートのＧＯＰは、第１のビットレートの第１の画像群の一例である。また、中間のビットレートおよび低ビットレートのＧＯＰは、第２のビットレートの第２の画像群の一例である。各映像ストリームの各ＧＯＰは、それぞれ独立再生可能となっている。

20

【 0 0 2 2 】

なお、この例では、生成された各映像ストリームは、ＨＤＤ１４に記憶されることとしたが、例えばライブ映像のようにリアルタイムで配信する場合は、リアルタイムでエンコードされ、クライアント装置２側に配信される。

【 0 0 2 3 】

また、この例では、エンコーダ１７は、同一の時点の区切られた各ビットレートのＧＯＰをまとめて、一つの映像ストリームを生成することとした。しかし、エンコーダ１７は、一つの映像ストリームに一つのビットレートのＧＯＰのみを含むように、映像ソースをエンコードしてもよい。この場合、エンコーダ１７は、同一の時点で区切った映像ソースから、高ビットレートのＧＯＰ、中間ビットレートのＧＯＰ、および、低ビットレートのＧＯＰをエンコードする。そして、エンコーダ１７は、高ビットレートのＧＯＰのみを含む第１の映像ストリーム、中間ビットレートのＧＯＰのみを含む第２の映像ストリーム、および、低ビットレートのＧＯＰのみを含む第３の映像ストリームを生成する。

30

【 0 0 2 4 】

また、エンコーダ１７は、各映像ストリームのファイル内に、Ｐピクチャのデコード時に参照する基準画像が含まれている映像ストリームを示す参照情報を挿入する。または、エンコーダ１７は、Ｐピクチャのデコード時に参照する基準画像が含まれている映像ストリームを示す再生制御ファイルを、各映像ストリームに付加する。デコーダ２７は、参照情報または再生制御ファイルで指定される映像ストリームを参照し、上述の各実施の形態で説明したように、Ｐピクチャをデコードする。これにより、上述の各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

40

【 0 0 2 5 】

次に、クライアント装置２のデコーダ２７は、映像ストリームの通信帯域を計測している。デコーダ２７は、計測した通信帯域に応じて、受信するＧＯＰのビットレートを選択する。そして、デコーダ２７は、サーバ装置１に対して、選択したビットレートのＧＯＰの映像ストリームの配信要求を行う。

【 0 0 2 6 】

具体的には、デコーダ２７は、通信帯域に余裕があるときには、高ビットレートのＧＯ

50

Pの映像ストリームの配信要求を行う。これに対して、通信帯域に余裕が無いときには、デコーダ27は、低ビットレートのGOPの映像ストリームの配信要求を行う。また、デコーダ27は、通信帯域に多少の余裕があるときには、中間ビットレートのGOPの映像ストリームの配信要求を行う。

【0027】

デコーダ27は、選択したビットレートのGOPの映像ストリームを、サーバ装置1から受信する。そして、デコーダ27は、受信した映像ストリームをデコード処理し、モニタ装置等に表示する。または、デコーダ27は、受信した映像ストリームを記録装置に出力して記録媒体に記録する。

【0028】

なお、この例は、クライアント装置2側でネットワークの通信帯域を計測し、計測した通信帯域に対応するビットレートのGOPの配信要求を、サーバ装置1に行うこととした。しかし、サーバ装置1が、ネットワークの帯域を計測して、送信するGOPのビットレートを切り替えて配信してもよい。このための具体的な手法としては、アダプティブストリーミングのストリーミング切り替え手法では、ストリーム指定方法を拡張し、各画像への参照を定義することで実現が可能である。

【0029】

また、クライアント装置2またはサーバ装置1以外の何らかの装置、ルータ装置、または専用測定装置等でネットワークの通信帯域を計測し、クライアント装置2またはサーバ装置1が計測結果を受信して、GOPのビットレートを切り替えるための情報として用いてもよい。また、クライアント装置2で計測したネットワークの通信帯域の計測結果をサーバ装置1が受信し、サーバ装置1が、GOPのビットレートを切り替えてもよい。または、サーバ装置1が計測した通信帯域の計測結果をクライアント装置2が受信し、クライアント装置2が、GOPのビットレートを切り替えてもよい。

【0030】

次に、第1の実施の形態のストリーミングシステムにおける映像ストリームのエンコード動作およびデコード動作の詳細を説明する。まず、図4のフローチャートに、サーバ装置1のエンコード動作の流れを示す。サーバ装置1のCPU11は、映像ストリームのエンコード時になると、エンコーダ17として機能する。エンコーダ17は、ステップS1において、所定のビットレートの映像ストリームの画像内符号化画像（Iピクチャ）を、他の画像間差分符号化画像（Pピクチャ）で参照するように、各映像ストリームにIピクチャの参照情報を挿入して、所定のエンコード処理を行う。

【0031】

なお、Iピクチャは、他の画像を参照しないでデコードできるように画像内で符号化された画像である。また、Pピクチャは、直前のフレームから変化した差分のデータのみを符号化した画像である。このPピクチャと共に、または、Pピクチャの代わりにBピクチャを用いてもよい。Bピクチャは、前後の画像に対する変化差分のデータのみを符号化した画像である。

【0032】

図5および図6に、エンコーダ17のエンコード動作の模式図を示す。エンコーダ17は、MPEG方式に従って、映像ソースのエンコード処理を行う。具体的には、エンコーダ17は、最初の数秒の映像ソースをエンコード処理することで、第1の映像ストリームを生成し、最初の数秒の映像ソースに続く数秒の映像ソースをエンコード処理することで、第2の映像ストリームを生成する等のように、所定時間毎に映像ソースをエンコード処理して、連続する映像ストリームを生成する。

【0033】

エンコーダ17は、図5および図6に示すように高ビットレートのGOP、中間ビットレートのGOP、および、低ビットレートのGOPを含むように各映像ストリームを生成する。GOPは、「Group Of Pictures」の略記である。図5に示す「H1」の符号は、第1の映像ストリームに含まれる高ビットレートのGOPを示している。同様に、「H

10

20

30

40

50

「 2 」の符号は、第 2 の映像ストリームに含まれる高ビットレートの G O P を示している。また、「 M 1 」の符号は、第 1 の映像ストリームに含まれる中間ビットレートの G O P を示している。同様に、「 M 2 」の符号は、第 2 の映像ストリームに含まれる中間ビットレートの G O P を示している。また、「 L 1 」の符号は、第 1 の映像ストリームに含まれる低ビットレートの G O P を示している。同様に、「 L 2 」の符号は、第 2 の映像ストリームに含まれる低ビットレートの G O P を示している。

【 0 0 3 4 】

図 5 および図 6 に示す例の場合、エンコーダ 1 7 は、各ビットレートの G O P の P ピクチャ (P - pic) をデコードする際に参照する画像として、高ビットレートの G O P の I ピクチャ (I - pic) を指定してエンコード処理を行う。具体的には、エンコーダ 1 7 は、各 G O P のヘッダ等に、P ピクチャをデコードする際に参照する I ピクチャを指定する参照情報を挿入する。なお、エンコーダ 1 7 は、参照する I ピクチャを示す再生制御ファイルを生成して、各 G O P または対応する映像ストリームに付加してもよい。

【 0 0 3 5 】

エンコーダ 1 7 により生成された各映像ストリームは、図 4 のフローチャートのステップ S 2 において、C P U 1 1 が通信部 1 5 を通信制御して、各クライアント装置 2 に配信される。これにより、図 4 のフローチャートの処理が終了する。

【 0 0 3 6 】

次に、図 7 のフローチャートに、クライアント装置 2 における、受信した映像ストリームのデコード処理の流れを示す。クライアント装置 2 の C P U 2 1 は、H D D 2 4 に記憶されているデコードプログラムに従ってデコーダ 2 7 として機能し、サーバ装置 1 から受信した映像ストリームをデコード処理する。

【 0 0 3 7 】

具体的には、サーバ装置 1 から映像ストリームを受信すると、デコーダ 2 7 は、図 7 のフローチャートのステップ S 1 1 において、上述の参照情報または再生制御ファイルで指定される I ピクチャをデコードする。また、デコーダ 2 7 は、ユーザに選択されたビットレートの G O P の P ピクチャを、デコードした I ピクチャを用いてデコードする。

【 0 0 3 8 】

図 5 および図 6 は、デコードされた I ピクチャを用いて、各ビットレートの G O P の P ピクチャがデコードされる様子を示している。なお、図 5 および図 6 の例は、高ビットレートの G O P の I ピクチャが参照情報で指定されている例である。この場合は、高ビットレートの G O P の I ピクチャで他の P ピクチャがデコードされる。しかし、例えば中間ビットレートの G O P の I ピクチャを参照情報で指定してもよい。この場合は、中間ビットレートの G O P の I ピクチャで他の P ピクチャがデコードされる。さらに、低ビットレートの G O P の I ピクチャを参照情報で指定してもよい。この場合は、低ビットレートの G O P の I ピクチャで他の P ピクチャがデコードされる。

【 0 0 3 9 】

このようにデコードされた映像ストリームは、ステップ S 1 2 において、モニタ装置に出力されることで表示される。これにより、図 7 のフローチャートのデコード処理が終了する。なお、映像ストリームを、記録装置に出力し、記録媒体に記録してもよい。この場合、映像ストリームは、デコードせずに記録してもよい。また、通信レートに合わせた各ビットレートで受信したデータを、そのまま記録してもよいし、各映像ストリームを統合結合することで再構成した後に記録してもよい。

【 0 0 4 0 】

以上の説明から明らかなように、第 1 の実施の形態のストリーミングシステムは、各映像ストリーム毎に、いずれかのビットレートの I ピクチャを、P ピクチャをデコードする際に用いる画像として指定してエンコード処理する。そして、デコードする際に、指定されている I ピクチャをデコードすると共に、デコードした I ピクチャを用いて、ユーザに指定された G O P の P ピクチャをデコードする。

【 0 0 4 1 】

通常、マルチエンコード方式のアダプティブストリーミングシステムにおいては、エンコードにより映像ソースを異なる複数のビットレートの映像ストリームに変換する際に生成される映像ストリームは、全て独立した映像ストリームとなっている。このため、映像ストリームの切り替えが可能となるタイミングは、映像ストリーム同士でランダムアクセスが可能となるタイミング（GOPの先頭のIピクチャのタイミング）に限られていた。

【0042】

しかし、第1の実施の形態のストリーミングシステムの場合、各GOPのPピクチャは、予め指定されているIピクチャを用いてデコードされる。このため、図5のKT1~KT4に示すように、Iピクチャのタイミング、および、各GOPの全てのPピクチャのタイミングで、映像ストリームの切り替えを可能とすることができる。このため、マルチエンコード方式のアダプティブストリーミングシステムにおいて、映像ストリームの切り替えが可能となるタイミングを増やすことができる。

10

【0043】

また、第1の実施の形態のストリーミングシステムは、状況の悪いネットワークで映像伝送する際も、安易に低ビットレートの映像ストリームを取得して映像品質の低下を防止できる。また、映像ストリームの再生時間内で全体の取得完了を見越した長めのバッファリング時間を取ることによる遅延を防止することができる。

【0044】

[第2の実施の形態]

次に、第2の実施の形態のストリーミングシステムの説明をする。上述の第1の実施の形態のストリーミングシステムは、いずれかのGOPのIピクチャを、他のPピクチャのデコードの際に参照するものであった。これに対して、第2の実施の形態のストリーミングシステムは、先頭のPピクチャをデコードする際に、いずれかのGOPのIピクチャを参照してデコードし、以後、後続するPピクチャを、デコード済みの直前のPピクチャを参照してデコードするようにしたものである。

20

【0045】

図8は、このような第2の実施の形態のストリーミングシステムのエンコード動作を示す模式図である。この例の場合、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、各ビットレートのGOPの先頭のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、高ビットレートのGOPのIピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。また、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、各ビットレートのGOPの第2番目以降のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、直前のPピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。

30

【0046】

図8に示す例の場合、Iピクチャは、高ビットレートのGOPに生成されている。このため、デコーダ27は、高ビットレートのGOPのIピクチャを参照して、各ビットレートのGOPの先頭のPピクチャをデコードする。また、デコーダ27は、Iピクチャを用いてデコードされた先頭のPピクチャを参照して、第2番目のPピクチャをデコードする。さらに、デコーダ27は、先頭のPピクチャを参照してデコードされた第2番目のPピクチャを参照して、第3番目のPピクチャをデコードする。すなわち、デコーダ27は、デコードしようとしているPピクチャの直前に位置するデコード済みのPピクチャを用いて、第2番目以降のPピクチャをデコードする。

40

【0047】

これにより、第2の実施の形態のストリーミングシステムは、図8に示すようにIピクチャのタイミング、および、各GOPのデコード済みのPピクチャのタイミングで、映像ストリームの切り替えを可能とすることができる。このため、第2の実施の形態のストリーミングシステムは、映像ストリームの切り替えが可能となるタイミングを増やすことができる他、上述の第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0048】

[第3の実施の形態]

50

次に、第3の実施の形態のストリーミングシステムの説明をする。上述の第2の実施の形態のストリーミングシステムは、先頭のPピクチャをデコードする際に、いずれかのGOPのIピクチャを参照してデコードし、以後、後続するPピクチャを、デコードされた直前のPピクチャを参照してデコードするようにしたものであった。これに対して、第3の実施の形態のストリーミングシステムは、デコードされた直前のPピクチャを参照して後続するPピクチャをデコードする際に、Iピクチャを含むGOPのPピクチャを参照してデコードするPピクチャを含めたものである。

【0049】

図9は、このような第3の実施の形態のストリーミングシステムのエンコード動作を示す模式図である。この例の場合、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、各ビットレートのGOPの先頭のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、高ビットレートのGOPのIピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。また、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、Iピクチャを含むGOPの第2番目以降のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、直前のPピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。

【0050】

また、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、Iピクチャを含まないビットレートのGOPの第2番目のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、直前のPピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。また、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、Iピクチャを含まないビットレートのGOPの第3番目のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、高ビットレートのGOPの第2番目のPピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。また、エンコーダ17は、上述の参照情報または再生制御ファイルにより、Iピクチャを含まないビットレートのGOPの第4番目のPピクチャをデコードする際に参照する画像として、直前の第3番目のPピクチャを指定して映像ソースをエンコードする。

【0051】

図9に示す例の場合、Iピクチャは、高ビットレートのGOPに生成されている。このため、デコーダ27は、高ビットレートのGOPのIピクチャを参照して、各ビットレートのGOPの先頭のPピクチャをデコードする。また、デコーダ27は、Iピクチャを含むGOPの各Pピクチャを、直前のPピクチャを用いてデコードする。

【0052】

また、デコーダ27は、Iピクチャを含まないGOPの第2番目のPピクチャを、Iピクチャを用いてデコードされた先頭のPピクチャを参照してデコードする。また、デコーダ27は、Iピクチャを含まないGOPの第3番目のPピクチャを、Iピクチャを含む高ビットレートのGOPの第2番目のPピクチャを参照してデコードする。さらに、デコーダ27は、Iピクチャを含まないGOPの第4番目のPピクチャを、直前の第3番目のPピクチャを参照してデコードする。すなわち、デコーダ27は、所定数のPピクチャのデコード処理を行う毎に、Iピクチャを含むGOPのIピクチャまたはPピクチャを参照してデコード処理を行う。

【0053】

これにより、第3の実施の形態のストリーミングシステムは、図9に示すIピクチャのタイミング、および、各GOPの先頭のPピクチャのタイミングで、映像ストリームの切り替えを可能とすることができる等、上述の第2の実施の形態と同様の効果を得ることができる。第3の実施の形態のストリーミングシステムの場合、切り替えは、参照元のIピクチャ、または、Pピクチャを含む映像ストリームから参照先の映像ストリームの一方のみ可能となる。しかし、第3の実施の形態のストリーミングシステムは、参照先が直前のフレームとなるため、参照先のフレームのデータ量を削減することができる。

【0054】

[第4の実施の形態]

次に、第4の実施の形態のストリーミングシステムの説明をする。第4の実施の形態の

10

20

30

40

50

ストリーミングシステムは、上述の複数の異なるビットレートのGOPと共に、画像の一部を高画質化した画像を含むGOPで各映像ストリームを構成したものである。

【0055】

第4の実施の形態のストリーミングシステムの場合、サーバ装置1のエンコーダ17は、図10に示すように、複数の異なるビットレートのGOPと共に、部分的に高画質化したビットレートのGOPで各映像ストリームを構成するように、映像ソースをエンコードする。すなわち、図10に示す「H」、「M」、「L」、「P」は、それぞれ高ビットレートのGOP、中間ビットレートのGOP、低ビットレートのGOP、部分的に高画質化された低ビットレートのGOPを示している。すなわち、部分的に高画質化された低ビットレートのGOPは、低画質の画像のGOPである。そして、低画質の画像のうち、一部または複数の部分が高画質の画像となっている。また、「H1」、「M1」、「L1」、「P1」は、第1の映像ストリームに含まれるGOPを示している。同様に、「H2」、「M2」、「L2」、「P2」は、第2の映像ストリームに含まれるGOPを、「H3」、「M3」、「L3」、「P3」は、第3の映像ストリームに含まれるGOPを示している。

10

【0056】

また、各映像ストリームの各GOPは、第1の実施の形態～第3の実施の形態で説明した構成となっている。すなわち、各映像ストリームの各GOPは、Pピクチャのデコードは、いずれかのビットレートのIピクチャを参照してデコードする構成となっている。または、各映像ストリームの各GOPは、いずれかのビットレートのIピクチャを参照してデコード済みのPピクチャを参照してデコードする構成となっている。

20

【0057】

なお、この例では、低ビットレートのGOPに、高画質化された部分的な画像を含ませることとしたが、中間ビットレートのGOPまたは高ビットレートのGOPに、高画質化された部分的な画像を含ませてもよい。

【0058】

クライアント装置2においては、デコーダ27が、映像ストリームの受信中に通信帯域を計測する。そして、デコーダ27は、計測した通信帯域に応じて、次に受信するビットレートを選択して映像ストリームを受信する。

【0059】

30

具体的には、デコーダ27は、通信帯域に余裕があるときには、高ビットレートのGOPを選択して受信しデコードする。これに対して、通信帯域に余裕が無いときには、デコーダ27は、低ビットレートのGOPを選択してデコードする。さらに、通信帯域に余裕が無いときにおいて、高画質な画像を得たい場合には、部分的に高画質化された低ビットレートのGOPを選択して受信しデコードする。部分的に高画質化された低ビットレートのGOPを選択することで、低ビットレートのGOPをスムーズに受信しながら、部分的ではあるが、所望の部分が高画質化された画像を得ることができる。

【0060】

このような第4の実施の形態のストリーミングシステムは、部分的に高画質化したGOPを取り扱うストリーミングシステムを、アダプティブストリーミングによる映像ストリームの切り替えで実現する際に、生成する映像データの組み合わせを減らし応答遅延を減らすことができる他、上述の各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0061】

[第5の実施の形態]

次に、第5の実施の形態のストリーミングシステムの説明をする。高ビットレートの画像であっても、部分的にズームアップさせると、ぼやけた画像となる。このため、第5の実施の形態のストリーミングシステムでは、全体画像から選択された部分的な高画質画像を配信することで、ユーザが全体画像中の所望の部分を高画質で見ることができるようにしたものである。

【0062】

50

図 1 1 は、第 5 の実施の形態のストリーミングシステムで用いられる画像の生成の仕方を説明するための図である。第 5 の実施の形態のストリーミングシステムの場合、サーバ装置 1 のエンコーダ 1 7 は、図 1 1 に示すように、例えば横×縦が 3 8 4 0 画素×2 1 6 0 画素の広角かつ高解像度の映像ソースを用いる。そして、エンコーダ 1 7 は、広角かつ高解像度の映像ソースを、横×縦を 1 2 8 0 画素×7 2 0 画素に縮小した縮小画像の G O P を生成する。また、エンコーダ 1 7 は、広角かつ高解像度の映像ソースを、所定の画素数のトリミング領域に分割する。そして、エンコーダ 1 7 は、各トリミング領域の G O P を生成する。図 1 1 に示す第 1 のトリミング領域～第 n のトリミング領域は、それぞれ広角かつ高解像度の映像ソースから分割された所定の画素数のトリミング領域を示している。第 n のトリミング領域の「n」は、自然数である。

10

【 0 0 6 3 】

また、第 5 の実施の形態のストリーミングシステムの場合、各トリミング領域の G O P において P ピクチャをデコードする際、第 1 の実施の形態で説明したように、例えば縮小画像の G O P の I ピクチャを参照する構成となっている（図 5 および図 6 参照）。または、第 5 の実施の形態のストリーミングシステムの場合、第 2 の実施の形態で説明したように、各トリミング領域の G O P の先頭の P ピクチャをデコードする際、縮小画像の G O P の I ピクチャを参照してデコードし、以後、後続する P ピクチャを、デコードされた直前の P ピクチャを参照してデコードする構成となっている（図 8 参照）。または、第 5 の実施の形態のストリーミングシステムの場合、第 3 の実施の形態で説明したように、各トリミング領域の G O P において P ピクチャをデコードする際、縮小画像の G O P の I ピクチャまたは縮小画像の G O P のデコード済みの P ピクチャを用いて、各トリミング領域の G O P の P ピクチャをデコードする構成となっている（図 9 参照）。

20

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 2 は、第 5 の実施の形態のストリーミングシステムにおける映像ストリームの配信形態を説明するための図である。第 5 の実施の形態のストリーミングシステムの場合、ユーザは、クライアント装置 2 において、縮小化された全体画像を受信する。クライアント装置 2 のデコーダ 2 7 は、受信した全体画像をデコードしてモニタ装置に表示する。次に、クライアント装置 2 は、ユーザにより、全体画像中の所望の領域が指定されると、デコーダ 2 7 が、サーバ装置 1 に対して、ユーザに指定された指定領域の画像の送信要求を行う。サーバ装置 1 は、送信要求に対応する指定領域の高解像度のズーム画像をエンコードしてクライアント装置 2 に送信する。図 1 1 に示す第 1 のトリミング領域～第 n のトリミング領域が、ユーザにより指定された各指定領域の高解像度のズーム画像（トリミング領域の G O P ）を示している。デコーダ 2 7 は、送信された高解像度のズーム画像を受信してデコードし、モニタ装置に表示する。これにより、全体画像中の所望の部分に対応する、ボケが発生していない高画質な部分的な画像を見ることができる。

30

【 0 0 6 5 】

なお、他の部分の高画質なズーム画像を見る場合、ユーザは、縮小化された全体画像から所望の部分再度指定する。これにより、上述と同様に、ユーザに指定された部分的な高画質なズーム画像がサーバ装置 1 から配信される。そして、サーバ装置 1 から配信されたズーム画像をデコードすることで、モニタ装置を介して見ることができる。

40

【 0 0 6 6 】

このような第 5 の実施の形態のストリーミングシステムも、上述の第 4 の実施の形態と同様に、部分的に高画質化したズーム画像を取り扱うストリーミングシステムを、アダプティブストリーミングによる映像ストリームの切り替えで実現する際に、生成する映像データの組み合わせを減らし応答遅延を減らすことができる他、上述の各実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

なお、第 5 の実施の形態の場合、例えば横×縦が 3 8 4 0 画素×2 1 6 0 画素の広角かつ高解像度の映像ソースを、横×縦を 1 2 8 0 画素×7 2 0 画素に縮小した全体画像表示用の G O P を生成した。そして、第 5 の実施の形態の場合、横×縦を 1 2 8 0 画素×7 2

50

0画素に縮小した全体画像表示用のGOPのIピクチャ（Pピクチャの場合もある）を基準画像として、各トリミング領域のPピクチャをデコードした。

【0068】

しかし、デコード時に基準画像として参照されるIピクチャを含むGOPのみ、元の解像度のままとし、Iピクチャを含むGOPに続く各GOPは、縮小画像を用いて生成したGOPとしてもよい。この場合、Iピクチャを含むGOPを、横×縦が3840画素×2160画素の広角かつ高解像度の映像ソースで生成する。また、横×縦が3840画素×2160画素の映像ソースを、横×縦が1280画素×720画素に縮小した映像ソースで、Iピクチャを含むGOPに続く各トリミング領域のGOPを生成する。

【0069】

これにより、各トリミング領域のGOPの各Pピクチャは、横×縦が3840画素×2160画素の広角かつ高解像度の映像ソースで生成されたIピクチャ（Pピクチャの場合もある）を参照してデコードされる。このため、トリミング領域等の高画質画像（ボケの生じていない画像）を得ることができる。なお、ネットワークの通信帯域に余裕が無いことが明白な場合、Iピクチャを含む最初のGOPは、トリミング領域と同一の一部分のみに対応するGOPを転送するように、クライアント装置2が送信要求、または、サーバ装置1が配信してもよい。

【0070】

最後に、以上説明した各実施の形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な各実施の形態は、その他の様々な形態で実施可能である。また、これら新規な各実施の形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更が可能である。そして、各実施の形態およびその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明に対して均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0071】

- 1 サーバ装置
- 2 クライアント装置
- 3 ネットワーク
- 11 CPU
- 12 ROM
- 13 RAM
- 14 HDD
- 15 通信部
- 16 バスライン
- 17 エンコーダ
- 21 CPU
- 22 ROM
- 23 RAM
- 24 HDD
- 25 通信部
- 26 バスライン
- 27 デコーダ

10

20

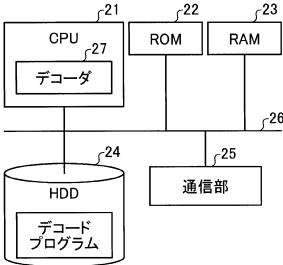
30

40

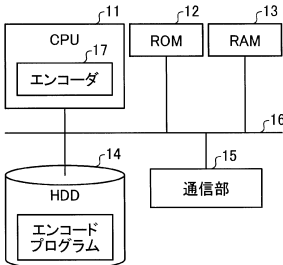
【図 1】



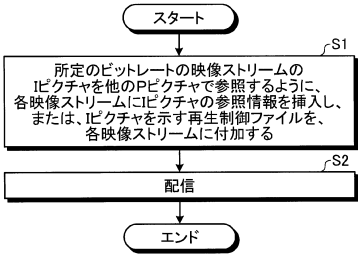
【図 3】



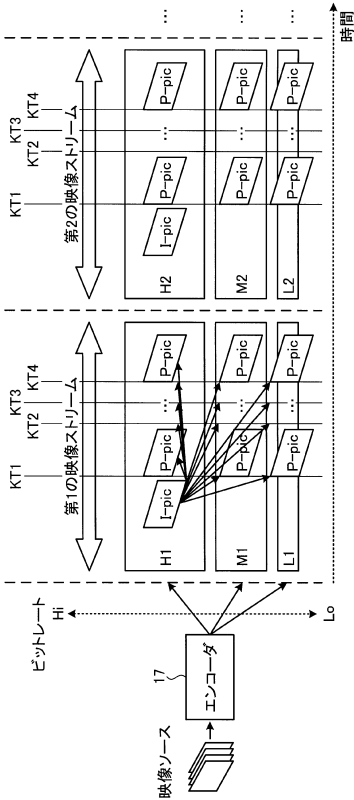
【図 2】



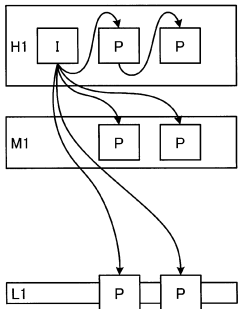
【図 4】



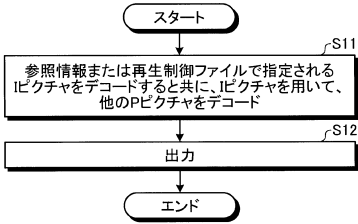
【図 5】



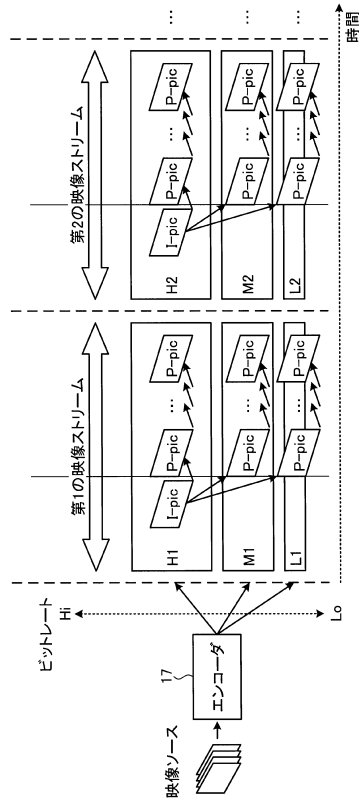
【図 6】



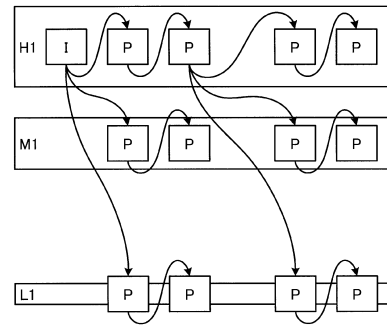
【図 7】



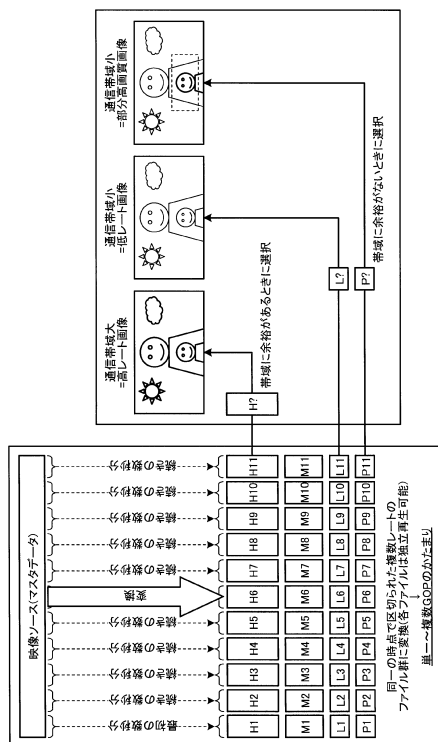
【図 8】



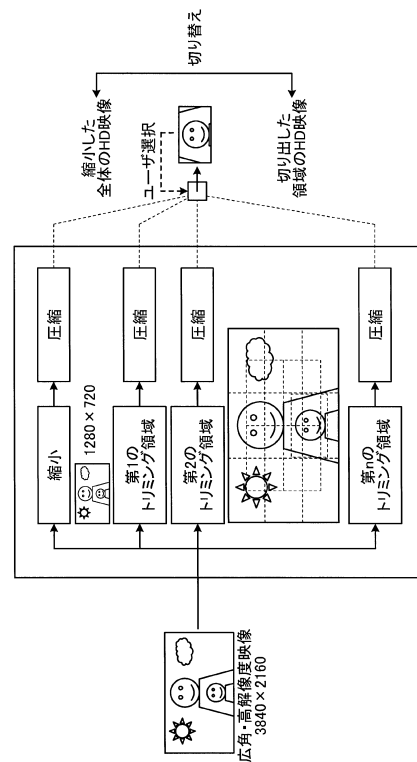
【図 9】



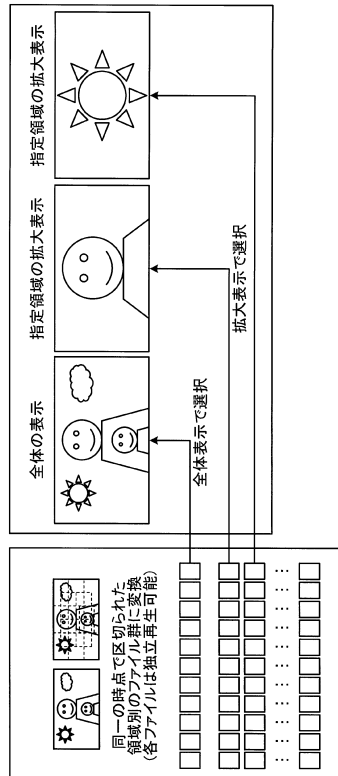
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 谷沢 昭行
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 伊東 孝幸
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 赤穂 州一郎

- (56)参考文献 特開2012-070427(JP,A)
国際公開第2014/050677(WO,A1)
特開2006-279971(JP,A)
特開2002-064817(JP,A)
特表2001-522207(JP,A)
特開平11-341488(JP,A)
国際公開第2011/118216(WO,A1)
国際公開第2012/098890(WO,A1)
特開2014-011731(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0219346(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0046622(US,A1)
大久保榮 et al., "改訂三版H.264/AVC教科書 H.264/AVC TEXTBOOK", 株式会社インプレスR&D, 2009年 1月 1日, 1,285-304頁、奥付

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00-19/98