

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年12月11日(11.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/196113 A1

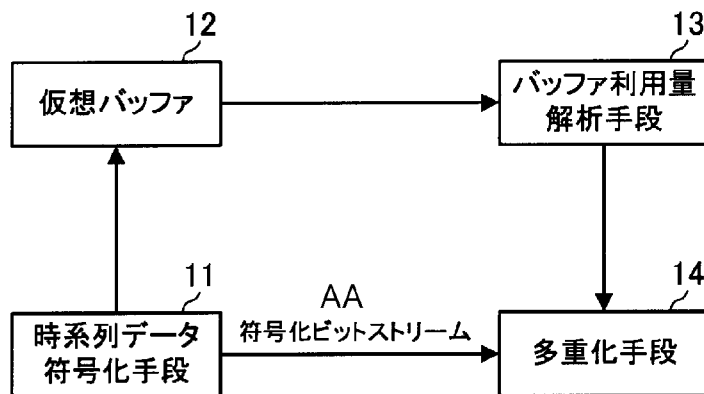
- (51) 国際特許分類:
H04N 19/46 (2014.01) H04N 19/152 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002084
- (22) 国際出願日: 2014年4月11日(11.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-119853 2013年6月6日(06.06.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 啓史(AOKI, Hirofumi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 岩壁 冬樹, 外(IWAKABE, Fuyuki et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目8番7号 読売中公ビル6階サンライズ国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TIME SERIES DATA ENCODING APPARATUS, METHOD, AND PROGRAM, AND TIME SERIES DATA RE-ENCODING APPARATUS, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 時系列データ符号化装置、方法およびプログラム、並びに時系列データ再符号化装置、方法およびプログラム



- 11 Time series data encoding means
- 12 Virtual buffer
- 13 Buffer use amount analysis means
- 14 Multiplexing means
- AA Encoded bitstream

(57) Abstract: The present invention is provided with: a time series data encoding means (11) for compression-encoding time series data and generating an encoded bitstream; a virtual buffer (12) for calculating the change in the amount of data stored in the buffer of a virtual encoder specified according to an encoding method; a buffer use amount analysis means (13) for analyzing the change in the amount of stored data and resetting the parameters that represent the size of the buffer and the amount of stored data at a prescribed time in the buffer; an encoded bitstream generated by the time series data encoding means (11); and a multiplexing means (14) for multiplexing the parameters reset by the buffer use amount analysis means (13).

(57) 要約: 時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する時系列データ符号化手段11と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファ12と、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段13と、バッファ利用量解析手段13が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段14とを備える。

析手段13と、時系列データ符号化手段11が生成した符号化ビットストリームと、バッファ利用量解析手段13が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段14とを備える。

WO 2014/196113 A1

明 細 書

発明の名称：

時系列データ符号化装置、方法およびプログラム、並びに時系列データ再符号化装置、方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、映像などの時系列データの符号化技術に関し、特に、伝送時のバッファサイズおよび伝送遅延を低減可能な時系列データ符号化装置、時系列データ再符号化装置、時系列データ符号化方法、時系列データ再符号化方法、時系列データ符号化プログラムおよび時系列データ再符号化プログラムに関する。

背景技術

[0002] 画像フレームの時系列集合である映像データの蓄積・伝送においては、蓄積容量や伝送路帯域を抑えるために、しばしば圧縮符号化が適用される。圧縮符号化においては一般に、可変長符号化が用いられる。そのため、圧縮後のデータ列（以下、ビットストリームという。）におけるフレームあたりのデータ量は一定とはならない。そのようなビットストリームをリアルタイムで伝送し処理する系においては、単位時間あたりの送受信データ量が伝送路の特性とは独立に変動するので、安定した伝送が行えないことが問題となる。そのような問題を解決するため、符号化器の後段および復号器の前段にバッファを設けることによって、伝送路を流れる単位時間あたりのデータ量を平滑化し伝送路の特性に合わせる手法が一般に用いられている。

[0003] 図7は、映像符号化送出装置と映像復号装置とを備える系の一例を示すブロック図である。図7に示す系では、映像符号化送出装置710が、入力された映像をリアルタイムで圧縮符号化する。そして、映像符号化送出装置710は、バッファを介してデータ（ビットストリーム）を映像復号装置720に送信する。映像復号装置720は、映像符号化送出装置710から受信したデータをリアルタイムで復号して映像として出力する。

- [0004] 映像符号化送出装置710は、符号化器711と、送信バッファ712とを備える。符号化器711は、入力された映像を構成する画像フレームを順次圧縮符号化してビットストリームを生成し、送信バッファ712に供給する。送信バッファ712は、供給されたビットストリームを蓄積しながら所定の転送速度（ビットレート）で出力する。映像符号化送出装置710から出力されたビットストリームは、例えばネットワークなどを介して映像復号装置720に供給される。
- [0005] 映像復号装置720は、受信バッファ721と、復号器722とを備える。受信バッファ721は、所定のビットレートで入力されるビットストリームを蓄積しながら、フレームごとにデータを切り出す。そして、受信バッファ721は、切り出したデータを所定のタイミングで復号器722に供給する。復号器722は、供給されたビットストリームを順次復号して画像フレームを生成し、映像として出力する。
- [0006] また、予め蓄積された多数の映像コンテンツから選択的に映像を伝送し処理することがある。このような場合、映像コンテンツを蓄積しておくストレージの記憶容量や、伝送時の圧縮符号化処理の演算コストなどを低減するために、入力された映像を予めオフラインで圧縮符号化して蓄積しておき、受信側からの要求に応じて送信を行う系が用いられる。この場合でも、安定した伝送を行うためには、符号化器の後段および復号器の前段にバッファを設ける必要がある。
- [0007] 図8は、映像符号化装置と映像送出装置と映像復号装置とを備える系の一例を示すブロック図である。図8に示す系では、映像符号化装置810が、入力された映像を圧縮符号化してストレージ（記憶装置820）に蓄積したのち、映像送出装置830が、バッファを介してデータ（ビットストリーム）を映像復号装置840に送信する。映像復号装置840は、受信したデータを復号して映像として出力する。
- [0008] 映像符号化装置810は、入力された映像を構成する画像フレームを、順次圧縮符号化してビットストリームを生成し、記憶装置820に蓄積する。

- [0009] 映像送出装置830は、送出器831と、送信バッファ832とを備える。送出器831は、記憶装置820に蓄積されたビットストリームを取り出し、送信バッファ832に供給する。送信バッファ832は、供給されたビットストリームを蓄積しながら、所定のビットレートで出力する。映像送出装置830から出力されたビットストリームは、例えばネットワークなどを介して映像復号装置840に供給される。
- [0010] 映像復号装置840は、受信バッファ841と、復号器842とを備える。受信バッファ841は、所定のビットレートで入力されるビットストリームを蓄積しながら、フレームごとにデータを切り出す。そして、受信バッファ841は、切り出したデータを所定のタイミングで復号器842に供給する。復号器842は、供給されたビットストリームを順次復号して画像フレームを生成し、映像として出力する。
- [0011] このように、送信バッファおよび受信バッファを備える映像伝送系において、映像符号化装置は、映像復号装置においてバッファのオーバーフローやアンダーフローが起きないように符号化を行う必要がある。そのため、映像符号化装置は、映像復号装置の受信バッファの動作を模した仮想バッファを用いて、仮想バッファを監視しながら圧縮符号化処理を行う。具体的には、映像符号化装置は、圧縮符号化処理を行う際に、仮想バッファにおいてオーバーフローおよびアンダーフローが起きないように、各画像フレームの圧縮率を調整する。
- [0012] 仮想バッファは、映像圧縮符号化方式によってそのモデルが定められている。例えば、映像圧縮符号化方式としてISO/IEC 13818-2 MPEG-2方式およびISO/IEC 14496-2 MPEG-4 Part 2方式を用いる場合には、VBV(Video Buffering Verifier) バッファモデルが仮想バッファモデルとして定められている。また例えば、映像圧縮符号化方式としてISO/IEC 14496-10 MPEG-4 AVC/H.264方式を用いる場合には、仮想デコーダHRD(Hypothetical Reference Decoder) 内のCPB(Coded Picture Buffer) モデルが仮想バッファモデルとして定められている。仮想バッファモデルについての詳細は、例えば非特許文献1に

記載されている。

[0013] 以下、図9と図10を用いて、仮想バッファの代表的な動作を説明する。具体的には、予め定められた仮想バッファの動作パラメータに基づいて仮想バッファを制御する映像符号化装置の動作を説明する。

[0014] 図9は、ある映像を圧縮符号化して得られたビットストリームにおける、画像フレームごとの発生符号量の一例を示す説明図である。図10は、当該ビットストリームを入力とする受信バッファを模した仮想バッファにおけるバッファ占有量の推移の一例を示す説明図である。

[0015] 仮想バッファは、予め定められたバッファサイズ B_{max} を有する。仮想バッファは、所定の時刻 D_{init} に達するまで、所定のビットレート R で、仮想バッファのバッファ占有量を増加させ続ける。仮想バッファは、時刻 D_{init} に達すると、フレーム番号0の画像フレームに相当するデータ群の符号量 $A(0)$ を、バッファ占有量から減算する。この処理は、実際の映像復号装置において、当該フレームのデータ群を受信バッファから復号器に供給する処理に該当する。この時刻を $t(0)$ とし、映像の画像フレーム間再生時間間隔を f とすると、仮想バッファは、以下の式(1)によって定められる時刻 $t(1)$ に達するまで、再び所定のビットレート R で仮想バッファのバッファ占有量を増加させ続ける。そして、映像符号化装置は、時刻 $t(1)$ において、フレーム番号1の画像フレームに相当するデータ群の符号量 $A(1)$ を、バッファ占有量から減算する。

[0016] $t(k+1) = t(k) + f \dots$ 式(1)

[0017] 仮想バッファは、以降、所定のビットレート R で仮想バッファのバッファ占有量を増加させながら、フレーム番号 k の画像フレームに相当するデータ群の符号量 $A(k)$ を、時刻 $t(k)$ においてバッファ占有量から減算する処理を繰り返す。

[0018] 上記のパラメータ群のうち、ビットレート R 、バッファサイズ B_{max} および復号開始遅延時間 D_{init} は、一般に画質要求や遅延要求、伝送路の特性などに応じて符号化処理開始前に決定され、ビットストリームとともに映像復号

装置に伝達される。また、復号開始遅延時間Dinit の代わりに、以下の式（2）によって得られる初期バッファ占有量Binit を伝達してもよい。伝達方法としては、例えば、非特許文献2に記載された規則に順じ、補助情報として符号化し、ビットストリームに多重化して伝送する方法がある。

[0019] $Binit = Dinit \times R \dots$ 式（2）

[0020] 図11は、このように仮想バッファの動作を監視しながら符号化を行う一般的な映像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

[0021] 図11に示す映像符号化装置は、映像符号化器911と、仮想バッファ912と、多重化器913とを備える。

[0022] 映像符号化器911は、仮想バッファ912の動作を監視しながら、入力データ（入力映像）を構成する各画像フレームに対して符号化を行って映像ビットストリームを生成する。そして、映像符号化器911は、生成した映像ビットストリームを多重化器913に供給するとともに、発生符号量を仮想バッファ912に供給する。

[0023] 仮想バッファ912は、バッファサイズや遅延量などを含むバッファ設定情報と、映像符号化器911から供給される発生符号量によって、各時刻におけるバッファ占有量を算出する。仮想バッファ912は、算出結果を映像符号化器911にフィードバックする。

[0024] 多重化器913は、バッファ設定情報を補助情報として符号化し、映像符号化器911から供給される映像ビットストリームに対して多重化して、ビットストリームとして出力する。

[0025] ところで、上述したように、図7および図8に示す、送信バッファおよび受信バッファを介して伝送を行う系においては、ビットストリーム内の単位時間あたりのデータ量の変動しても、その変動をバッファによって吸収することができる。従って、映像復号装置は、所定のビットレートで伝送されたビットストリームを破綻なく復号し、映像として出力することが可能となる。しかし、そのような系では映像伝送の際に、図10に示すDinit に相当する遅延が発生する。映像伝送に伴う遅延は、例えばテレビ放送においては受

信チャンネルの切り替えがスムーズに行えないなど、インタラクティブ性を損なう要因になる。従って、送信バッファおよび受信バッファを介して伝送を行う系では、伝送遅延は可能な限り小さいことが求められる。

先行技術文献

特許文献

[0026] 特許文献1：特許第4 2 6 4 5 3 5 号公報

特許文献2：特許第4 0 2 3 4 5 1 号公報

非特許文献

[0027] 非特許文献1：Jordi R. -C, Philip A. C, Shankar L. R, ” A Generalized Hypothetical Reference Decoder for H.264/AVC,” IEEE Trans. CSVT, vol . 13, no. 7, July. 2003.

非特許文献2：ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding, “Annex E Video usability information”

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0028] しかし、図8に示すように、映像符号化装置が、圧縮符号化した入力映像を、ストレージに蓄積したのちバッファを介して映像復号装置に送信し、映像復号装置が、受信したデータをリアルタイムで復号して映像として出力する系も存在する。この系においては、符号化処理開始前に予め決定された動作設定、例えばD i n i tなどによって、伝送遅延が定められてしまう。つまり、このような系においては、映像符号化装置によってビットストリームが生成され記憶装置に蓄積された時点の動作設定によって、伝送遅延が定められてしまうため、伝送遅延をそれ以上低減することができない。

[0029] ところで、バッファ動作を監視しながら圧縮符号化処理を行う際に、各画像フレームの圧縮符号化によって発生する符号量は、圧縮符号化処理前に正確に知ることはできない。そのため、映像符号化装置は、当該符号量を予測した上で、アンダーフローおよびオーバーフローを発生させないように制御

を行う必要がある。そのような制御技術は、例えば特許文献1に開示されている。特許文献1に記載された技術では、仮想バッファの上限値（例えば、図10に示す B_{max} ）および下限値（例えば、0）の上限と下限に何らかのマージンを設け、バッファ占有量が上限マージンを超えたり下限マージンを下回ったりしないように制御を行う。映像符号化装置がこのような制御を行うことによって、バッファのアンダーフローおよびオーバーフローを確実に回避することができる。一方で、バッファ占有量は厳密には、バッファの上限および下限に達しない。また、入力映像の特性によって、ビットストリームにおける単位時間あたりの発生符号量の変動が小さく、結果的にバッファ占有量は、定められたバッファの上限および下限に達しない場合もある。そのため、特許文献1に記載された技術では、伝送に必要となるバッファのサイズに無駄が生じたり、無駄な伝送遅延が生じたりするという課題がある。

[0030] 一方で、遅延量を低減して伝送する他の手段として、予め作成しておいたビットストリームを一旦映像として復号したのち、所定のバッファサイズおよび遅延量に合わせて圧縮符号化をやり直すことが考えられる。例えば、特許文献2には、映像を圧縮したビットストリームを再圧縮符号化する技術が記載されている。しかし、特許文献2に記載された技術を用いて再圧縮符号化処理を行う場合においては、映像の復号処理および圧縮符号化処理を要するために、処理に伴う演算量が多くなるという課題がある。また、一旦圧縮した映像を再圧縮することにより、画質劣化が発生するという別の課題もある。

[0031] そこで、本発明は、圧縮符号化された時系列データを伝送する際に、時系列データに対する再圧縮処理を行うことなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる時系列データ符号化装置、時系列データ再符号化装置、時系列データ符号化方法、時系列データ再符号化方法、時系列データ符号化プログラムおよび時系列データ再符号化プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0032] 本発明による時系列データ符号化装置は、時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する時系列データ符号化手段と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、時系列データ符号化手段が生成した符号化ビットストリームと、バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする。

[0033] 本発明による時系列データ再符号化装置は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する多重化解除手段と、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する符号量検出手段と、バッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、多重化解除された時系列データビットストリームと、バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする。

[0034] 本発明による時系列データ符号化方法は、時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成し、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出し、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、生成された符号化ビットストリームと、再設定されたパラメータとを多重化することを特徴とする。

[0035] 本発明による時系列データ再符号化方法は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除し、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出し、仮想復号器のバッファに蓄積されるデー

タ量の推移を算出し、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、多重化解除された時系列データビットストリームと、再設定されたパラメータとを多重化することを特徴とする。

[0036] 本発明による時系列データ符号化プログラムは、コンピュータに、時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する処理と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、生成された符号化ビットストリームと、再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させることを特徴とする。

[0037] 本発明による時系列データ再符号化プログラムは、コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する処理と、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する処理と、仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、多重化解除された時系列データビットストリームと、再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0038] 本発明によれば、圧縮符号化された時系列データを伝送する際に、時系列データに対する再圧縮処理を行うことなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]第1の実施形態の映像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図2]第1の実施形態のバッファ利用量解析器の最適バッファ設定情報算出処理を示すフローチャートである。

[図3]第2の実施形態の映像再符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明を適用する情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図5]本発明による映像符号化装置の最小構成を示すブロック図である。

[図6]本発明による映像再符号化装置の最小構成を示すブロック図である。

[図7]映像符号化送出装置と映像復号装置とを備える系の一例を示すブロック図である。

[図8]映像符号化装置と映像送出装置と映像復号装置とを備える系の一例を示すブロック図である。

[図9]ある映像を圧縮符号化して得られたビットストリームにおける、画像フレームごとの発生符号量の一例を示す説明図である。

[図10]ある映像を圧縮符号化して得られたビットストリームを入力とする受信バッファを模した仮想バッファにおけるバッファ占有量の推移の一例を示す説明図である。

[図11]仮想バッファの動作を監視しながら符号化を行う一般的な映像符号化装置の構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0040] 実施形態1.

以下、本発明の第1の実施形態を図面を参照して説明する。

[0041] 第1の実施形態では、入力映像を符号化してビットストリームを出力する、時系列データ符号化装置（映像符号化装置）の構成および動作を説明する。

[0042] 図1は、第1の実施形態の映像符号化装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態の映像符号化装置は、映像符号化器101と、仮想バッファ102と、バッファ利用量解析器103と、多重化器104とを備える。

[0043] 本実施形態の映像符号化装置は、図11に示す映像符号化装置と比較すると、バッファ利用量を解析して最適バッファ設定情報を算出する、バッファ

利用量解析器 103 を備える点が異なる。

- [0044] 映像符号化器 101 は、仮想バッファ 102 の動作を監視しながら、入力映像を構成する各画像フレームに対して符号化を行って映像ビットストリームを生成する。映像符号化器 101 は、生成した映像ビットストリームを多重化器 104 に供給するとともに、発生符号量を仮想バッファ 102 に供給する。
- [0045] 仮想バッファ 102 は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのバッファサイズおよび遅延量などを含む初期バッファ設定情報と、映像符号化器 101 から供給される発生符号量によって、各時刻におけるバッファに蓄積されるデータ量（蓄積データ量）、つまり各時刻におけるバッファ占有量を算出する。仮想バッファ 102 は、算出結果を、映像符号化器 101 にフィードバックするとともに、バッファ利用量解析器 103 にも供給する。
- [0046] バッファ利用量解析器 103 は、仮想バッファ 102 から供給されるバッファ占有量の算出結果を示すデータによって仮想バッファ 102 の動作を監視する。そして、バッファ利用量解析器 103 は、バッファ占有量の推移から実際の伝送に必要な最小バッファサイズおよび最小遅延量を算出する。バッファ利用量解析器 103 は、算出結果を最適バッファ設定情報として多重化器 104 に供給する。
- [0047] 多重化器 104 は、バッファ利用量解析器 103 から供給される最適バッファ設定情報を符号化して、映像符号化器 101 から供給される映像ビットストリームに対して多重化し、ビットストリームとして出力する。
- [0048] このような構成により、映像符号化装置は、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減するように、ビットストリームを構成することができる。その理由は、バッファ利用量解析器 103 が、仮想バッファ 102 から受け取ったバッファ占有量の推移を解析して最適バッファ設定情報を算出し、多重化器 104 が、最適バッファ設定情報を、初期バッファ設定情報の代わりにビットストリームに多重化して、映像送出装置および映像復号装

置に伝達するからである。つまり、映像送出装置および映像復号装置に、伝送に必要な最低限のバッファサイズおよび遅延量を認識させることができるからである。

[0049] なお、映像符号化器101、仮想バッファ102、バッファ利用量解析器103および多重化器104は、例えば、時系列データ符号化プログラムに従って動作するコンピュータによって実現される。この場合、CPUが時系列データ符号化プログラムを読み込み、そのプログラムに従って、映像符号化器101、仮想バッファ102、バッファ利用量解析器103および多重化器104として動作する。また、映像符号化器101、仮想バッファ102、バッファ利用量解析器103および多重化器104は別々のハードウェアで実現されていてもよい。

[0050] 次に、本実施形態の動作を説明する。

[0051] ここでは、バッファ利用量解析器103における最適バッファ設定情報算出処理を説明する。図2は、第1の実施形態のバッファ利用量解析器の最適バッファ設定情報算出処理を示すフローチャートである。

[0052] 図2に示すように、まず、バッファ利用量解析器103は、最大バッファ占有量 B_{max} 、最小バッファ占有量 B_{min} 、バッファ占有量 B_{OC} 、フレーム番号 k を初期化する（ステップS201）。バッファ利用量解析器103は、最大バッファ占有量 B_{max} に0を初期値として設定し、最小バッファ占有量 B_{min} に初期バッファ設定情報におけるバッファサイズ B_{max} を初期値として設定する。また、バッファ利用量解析器103は、バッファ占有量 B_{OC} に初期バッファ設定情報における初期バッファ占有量 B_{init} を初期値として設定し、フレーム番号 k に0を初期値として設定する。

[0053] バッファ利用量解析器103は、フレーム番号が k であるフレーム k の符号量を、現在のバッファ占有量から減算する（ステップS202）。フレーム k の符号量を $A(k)$ とするとき、バッファ占有量は、以下の式(3)により更新される。

[0054] $B_{OC} = B_{OC} - A(k)$ ……式(3)

- [0055] バッファ利用量解析器 103 は、現在のバッファ占有量 $B0C$ が最小バッファ占有量 $Bmin'$ を下回るか否かを判定する（ステップ S203）。現在のバッファ占有量 $B0C$ が最小バッファ占有量 $Bmin'$ を下回る場合には（ステップ S203 の YES）、バッファ利用量解析器 103 は、ステップ S204 の処理に移行する。現在のバッファ占有量 $B0C$ が最小バッファ占有量 $Bmin'$ を下回らない場合には（ステップ S203 の NO）、ステップ S205 の処理に移行する。
- [0056] ステップ S204 において、バッファ利用量解析器 103 は、最小バッファ占有量 $Bmin'$ の値を、現在のバッファ占有量 $B0C$ で更新する。
- [0057] ステップ S205 において、バッファ利用量解析器 103 は、現在のフレームが処理すべき最後のフレームであるか否かを判定する。現在のフレームが処理すべき最後のフレームである場合には（ステップ S205 の YES）、ステップ S209 の処理に移行する。現在のフレームが処理すべき最後のフレームでない場合には（ステップ S205 の NO）、ステップ S206 の処理に移行する。
- [0058] ステップ S206 において、バッファ利用量解析器 103 は、フレーム番号を 1 増分する。また、バッファ利用量解析器 103 は、次のフレームの符号量減算処理直前のバッファ占有量を求める。フレーム間の時間間隔を f 、単位時間あたりの伝送ビットレートを R とするとき、バッファ占有量は、以下の式（4）により更新される。
- [0059] $B0C = B0C + f \times R$ ……式（4）
- [0060] バッファ利用量解析器 103 は、現在のバッファ占有量 $B0C$ が最大バッファ占有量 $Bmax'$ を上回るか否かを判定する（ステップ S207）。現在のバッファ占有量 $B0C$ が最大バッファ占有量 $Bmax'$ を上回る場合には（ステップ S207 の YES）、ステップ S208 の処理に移行する。現在のバッファ占有量 $B0C$ が最大バッファ占有量 $Bmax'$ を上回らない場合には（ステップ S207 の NO）、ステップ S202 の処理に戻る。
- [0061] ステップ S208 において、バッファ利用量解析器 103 は、最大バッファ

ァ占有量 B_{max}' の値を、現在のバッファ占有量 B_{OC} で更新する。バッファ利用量解析器 103 がステップ S 208 の処理を実行した後、ステップ S 202 の処理に戻る。

[0062] ステップ S 209 において、バッファ利用量解析器 103 は、最適バッファ設定情報を算出する。ここで、最適バッファ設定情報におけるバッファサイズ、初期バッファ占有量、復号開始遅延時間を、それぞれ B_{max_real} , B_{init_real} , D_{init_real} とする。このとき、 B_{max_real} , B_{init_real} , D_{init_real} はそれぞれ、以下の式 (5)、式 (6)、式 (7) により算出される。

[0063] $B_{max_real} = B_{max}' - B_{min}'$. . . 式 (5)

$B_{init_real} = B_{init} - B_{min}'$. . . 式 (6)

$D_{init_real} = B_{init_real} / R$. . . 式 (7)

[0064] バッファ利用量解析器 103 が最適バッファ設定情報を算出すると、バッファ利用量解析処理を終了する。

[0065] なお、映像符号化装置（具体的には多重化器 104）は、バッファ利用量解析器 103 が算出した最適バッファ設定情報を、例えば、非特許文献 2 に記載された規則に準じ、補助情報として符号化し、ビットストリームに多重化して伝送してもよい。また、多重化器 104 は、当該多重化を、ランダムアクセス周期となる GOP 毎に行ってもよいし、任意の単位で行ってもよい。

[0066] 以上に説明したように、本実施形態では、バッファ利用量解析器 103 が、仮想バッファ 102 から受け取ったバッファ占有量の推移を解析して最適バッファ設定情報を算出し、多重化器 104 が、最適バッファ設定情報を初期バッファ設定情報の代わりにビットストリームに多重化し、映像送出装置および映像復号装置に伝達する。それにより、映像符号化装置は、映像送出装置および映像復号装置に、伝送に必要となる最低限のバッファサイズおよび遅延量を認識させることができる。従って、映像符号化装置は、生成したビットストリームをバッファを介して映像復号装置に伝送する場合に、映像データに対する再圧縮処理を行うことなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

[0067] また、本実施形態では、バッファ利用量解析器 103 が最適バッファ設定情報を 1 回のみ算出する例を示した。しかし、バッファ利用量解析器 103 は、最適バッファ情報を複数回算出するようにしてもよい。例えば、バッファ利用量解析器 103 は、ランダムアクセス周期ごとに、バッファ占有量および復号開始遅延時間を算出し、最適バッファ設定情報として出力してもよい。

[0068] また、本実施形態では、バッファ利用量解析器 103 が最適バッファ設定情報をバッファ占有量の最大値と最小値の双方を用いて算出する例を示した。しかし、バッファ利用量解析器 103 は、例えばバッファ占有量の最大値と最小値のいずれか一方を用いて最適バッファ設定情報を算出してもよい。

[0069] また、本実施形態では、バッファ利用量解析器 103 がビットレート R およびフレーム時間間隔 f を所定の定数として、バッファ占有量の推移を算出する例を示した。しかし、例えば、ビットレート R およびフレーム時間間隔 f は、時刻によって変化する可変値であってもよい。

[0070] また、本実施形態では、バッファ利用量解析器 103 が画像フレーム単位でバッファ占有量を解析し、最適バッファ設定情報を算出する例を示した。しかし、バッファ利用量解析器 103 は、例えば、画像フレームを分割したスライスなどの部分画像を単位としてバッファ占有量を解析し、最適バッファ設定情報を算出してもよい。

[0071] 実施形態 2.

以下、本発明の第 2 の実施形態を図面を参照して説明する。

[0072] 第 2 の実施形態では、映像ビットストリームとバッファ設定情報とが多重化されたビットストリームを再符号化する、時系列データ再符号化装置（映像再符号化装置）の構成および動作を説明する。

[0073] 図 3 は、第 2 の実施形態の映像再符号化装置の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、本実施形態の映像再符号化装置は、多重化解除器 301 と、フレーム検出器 302 と、仮想バッファ 303 と、バッファ利用量解析器 304 と、多重化器 305 とを備える。本実施形態の映像再符号化装

置の特徴的な点は、バッファ利用量を解析して最適バッファ設定情報を算出する、バッファ利用量解析器304を備えていることである。

[0074] 多重化解除器301は、多重化されたビットストリームを入力し、当該ビットストリームの多重化を解除する。つまり、多重化解除器301は、多重化された、映像ビットストリームとバッファ設定情報とを分離する。そして、多重化解除器301は、映像ビットストリームを、フレーム検出器302および多重化器305に供給する。また、多重化解除器301は、バッファ設定情報を、仮想バッファ303およびバッファ利用量解析器304に供給する。

[0075] フレーム検出器302は、多重化解除器301から供給される映像ビットストリームを走査し、画像フレームを構成するデータ群とデータ群の切れ目を検出する。そして、フレーム検出器302は、画像フレームごとの符号量を算出し、算出結果（発生符号量）を仮想バッファ303に供給する。

[0076] 仮想バッファ303は、多重化解除器301から供給される、バッファサイズや遅延量などを含むバッファ設定情報と、フレーム検出器302から供給される発生符号量によって、各時刻におけるバッファ占有量を算出し、バッファ利用量解析器304に供給する。

[0077] バッファ利用量解析器304は、仮想バッファ303から供給されるバッファ占有量の算出結果を示すデータによって仮想バッファ303の動作を監視し、バッファ占有量の推移から最適バッファ設定情報を算出する。そして、バッファ利用量解析器304は、多重化器305に算出した最適バッファ設定情報を供給する。

[0078] なお、バッファ利用量解析器304におけるバッファ利用量解析処理は、第1の実施形態の映像符号化装置のバッファ利用量解析器103における処理と同じであるので、説明を省略する。

[0079] 多重化器305は、バッファ利用量解析器304から供給される最適バッファ設定情報を符号化し、多重化解除器301から供給される映像ビットストリームに対して多重化する。そして、多重化器305は、最適バッファ設

定情報を多重化した映像ビットストリームを出力する。

[0080] このような構成により、映像再符号化装置は、映像ビットストリームを復号し再圧縮することなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減するように、ビットストリームを再構成することができる。その理由は、バッファ利用量解析器304が、仮想バッファ303から受け取ったバッファ占有量の推移を解析して最適バッファ設定情報を算出し、多重化器305が、入力ビットストリームに付与されたバッファ設定情報の代わりに、最適バッファ設定情報をビットストリームに多重化し、映像送出装置および映像復号装置に伝達するからである。つまり、映像送出装置および映像復号装置に、伝送に必要となる最低限のバッファサイズおよび遅延量を認識させることができるからである。

[0081] なお、多重化解除器301、フレーム検出器302、仮想バッファ303、バッファ利用量解析器304および多重化器305は、例えば、時系列データ再符号化プログラムに従って動作するコンピュータによって実現される。この場合、CPUが時系列データ再符号化プログラムを読み込み、そのプログラムに従って、多重化解除器301、フレーム検出器302、仮想バッファ303、バッファ利用量解析器304および多重化器305として動作する。また、多重化解除器301、フレーム検出器302、仮想バッファ303、バッファ利用量解析器304および多重化器305は別々のハードウェアで実現されていてもよい。

[0082] 本発明による映像再符号化装置は、例えば、図8に示す映像伝送系に好適に適用可能である。つまり、図8に示す映像伝送系において、記憶装置と映像送出装置との間に映像再符号化装置を配置することにより、記憶装置に蓄積されたビットストリームを、映像送出装置に供給する前に、再符号化して最適化することができる。

[0083] 以上、これまで述べてきた各実施形態は、本発明の好適な実施形態を示したものであり、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変更を施した形態で

の実施が可能である。例えば、本発明は、映像データの伝送のみに限定されるものではなく、音声やその他の任意の時系列データの伝送に対しても適用することが可能である。

[0084] なお、上述した説明からも明らかなように、本発明はハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

[0085] 図4は、本発明を適用する情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。図4に示す情報処理システムは、プロセッサ1001、プログラムメモリ1002、記憶媒体1003および記憶媒体1004を備える。なお、記憶媒体1003および記憶媒体1004は、別個の記憶媒体であってもよいし、記憶領域を異にする同一の記憶媒体であってもよい。記憶媒体には、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。この場合、プログラムメモリ1002に格納されているコンピュータプログラム（時系列データ符号化プログラムまたは時系列データ再符号化プログラム）で動作するプロセッサ1001が、上述した各実施形態と同様の機能、動作を実現する。また、本発明を適用する情報処理システムの構成は、図4に示す構成に限定されるものではなく、本発明は、上述した実施形態の一部の機能のみをコンピュータプログラムにより実現することも可能である。

[0086] 次に、本発明の概要を説明する。図5は、本発明による時系列データ符号化装置の最小構成を示すブロック図である。図6は、本発明による時系列データ再符号化装置の最小構成を示すブロック図である。

[0087] 図5に示すように、本発明による時系列データ符号化装置は、時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する時系列データ符号化手段11（図1に示す映像符号化装置における映像符号化器101に相当。）と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファ12（図1に示す映像符号化装置における仮想バッファ102に相当。）と、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラ

メータを再設定するバッファ利用量解析手段 1 3（図 1 に示す映像符号化装置におけるバッファ利用量解析器 1 0 3 に相当。）と、時系列データ符号化手段 1 1 が生成した符号化ビットストリームと、バッファ利用量解析手段 1 3 が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段 1 4（図 1 に示す映像符号化装置における多重化器 1 0 4 に相当。）とを備える。

[0088] そのような構成によれば、時系列データ符号化装置は、例えば、映像送出装置および映像復号装置に、伝送に必要となる最低限のバッファサイズおよび遅延量を認識させることができる。従って、時系列データ符号化装置は、生成したビットストリームをバッファを介して映像復号装置等に伝送する場合に、時系列データに対する再圧縮処理を行うことなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

[0089] また、バッファ利用量解析手段 1 3 は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定してもよい。そのような構成によれば、例えば、ランダムアクセス周期ごとに、仮想バッファの蓄積データ量（バッファ占有量）を算出し、最適バッファ設定情報として出力することができる。そのため、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

[0090] また、バッファ利用量解析手段 1 3 は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値から最小値を減じて、バッファのサイズの再設定後の値を算出し、バッファの所定時刻における蓄積データ量から最小値を減じて、バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を算出してもよい。そのような構成によれば、仮想バッファのサイズおよび仮想バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを正確に算出することができる。そのため、確実に、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

[0091] 図 6 に示すように、本発明による時系列データ再符号化装置は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化

ビットストリームの多重化を解除する多重化解除手段 2 1（図 3 に示す映像再符号化装置における多重化解除器 3 0 1 に相当。）と、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する符号量検出手段 2 2（図 3 に示す映像再符号化装置におけるフレーム検出器 3 0 2 に相当。）と、バッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファ 2 3（図 3 に示す映像再符号化装置における仮想バッファ 3 0 3 に相当。）と、蓄積データ量の推移を解析して、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段 2 4（図 3 に示す映像再符号化装置におけるバッファ利用量解析器 3 0 4 に相当。）と、多重化解除された時系列データビットストリームと、バッファ利用量解析手段 2 4 が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段 2 5（図 3 に示す映像再符号化装置における多重化器 3 0 5 に相当。）とを備える。

[0092] そのような構成によれば、時系列データビットストリームを復号し再圧縮することなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減するように、ビットストリームを再構成することができる。

[0093] また、バッファ利用量解析手段 2 4 は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、バッファのサイズおよびバッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定してもよい。そのような構成によれば、例えば、ランダムアクセス周期ごとに、仮想バッファの蓄積データ量（バッファ占有量）を算出し、最適バッファ設定情報として出力することができる。そのため、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

[0094] また、バッファ利用量解析手段 2 4 は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値を A、最小値を B とし、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズを C、バッファの所定時刻における蓄積データ量を D とするとき、バッファのサイズ（すなわち、C）の再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、バッファの

所定時刻における蓄積データ量（すなわち、 D ）の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出してもよい。そのような構成によれば、仮想バッファのサイズおよび仮想バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータの設定を正確に算出することができる。そのため、確実に、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。

- [0095] また、上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下に限られない。
- [0096] （付記 1）時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する時系列データ符号化手段と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、前記時系列データ符号化手段が生成した符号化ビットストリームと、前記バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする時系列データ符号化装置。
- [0097] （付記 2）バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する付記 1 に記載の時系列データ符号化装置。
- [0098] （付記 3）バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値を A 、最小値を B とし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズを C 、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を D とするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する付記 2 に記載の時系列データ符号化装置。
- [0099] （付記 4）時系列データが映像データである付記 1 から付記 3 のうちのいずれか 1 つに記載の時系列データ符号化装置。

- [0100] そのような構成によれば、時系列データ符号化装置は、生成したビットストリームをバッファを介して伝送する場合に、映像データに対する再圧縮処理を行うことなく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減することができる。
- [0101] (付記5) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する多重化解除手段と、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する符号量検出手段と、前記バッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、前記バッファの蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備えることを特徴とする時系列データ再符号化装置。
- [0102] (付記6) バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する付記5に記載の時系列データ再符号化装置。
- [0103] (付記7) バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値をA、最小値をBとし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズをC、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量をDとするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する付記6に記載の時系列データ再符号化装置。
- [0104] (付記8) 時系列データが映像データである付記5から付記7のうちのいずれか1つに記載の時系列データ再符号化装置。
- [0105] そのような構成によれば、映像ビットストリームを復号し再圧縮すること

なく、伝送に必要となるバッファサイズおよび伝送遅延を低減するように、ビットストリームを再構成することができる。

- [0106] (付記 9) 時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成し、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出し、前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、前記生成された符号化ビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化することを特徴とする時系列データ符号化方法。
- [0107] (付記 10) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する付記 9 に記載の時系列データ符号化方法。
- [0108] (付記 11) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値を A、最小値を B とし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズを C、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を D とするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する付記 10 に記載の時系列データ符号化方法。
- [0109] (付記 12) 時系列データが映像データである付記 9 から付記 11 のうちのいずれか 1 つに記載の時系列データ符号化方法。
- [0110] (付記 13) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除し、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出し、前記仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出し、前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記再設定されたパラメータと

を多重化することを特徴とする時系列データ再符号化方法。

- [0111] (付記 1 4) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する付記 1 3 に記載の時系列データ再符号化方法。
- [0112] (付記 1 5) 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値を A、最小値を B とし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズを C、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を D とするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する付記 1 4 に記載の時系列データ再符号化方法。
- [0113] (付記 1 6) 時系列データが映像データである付記 1 3 から付記 1 5 のうちのいずれか 1 つに記載の時系列データ再符号化方法。
- [0114] (付記 1 7) コンピュータに、時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する処理と、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、前記生成された符号化ビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させるための時系列データ符号化プログラム。
- [0115] (付記 1 8) コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理を実行させる付記 1 7 に記載の時系列データ符号化プログラム。
- [0116] (付記 1 9) コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値を A、最小値を B とし、前記符号化

方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズをC、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量をDとするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する処理を実行させる付記18に記載の時系列データ符号化プログラム。

[0117] (付記20) 時系列データが映像データである付記17から付記19のうちのいずれか1つに記載の時系列データ符号化プログラム。

[0118] (付記21) コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する処理と、多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する処理と、前記仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させるための時系列データ再符号化プログラム。

[0119] (付記22) コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理を実行させる付記21に記載の時系列データ再符号化プログラム。

[0120] (付記23) コンピュータに、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値をA、最小値をBとし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズをC、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量をDとするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する処理を実行させる付記22に記載の時系列データ再符号化プログラム。

[0121] (付記24) 時系列データが映像データである付記21から付記23のうちのいずれか1つに記載の時系列データ再符号化プログラム。

[0122] 以上、実施形態及び実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0123] この出願は、2013年6月6日に提出された日本特許出願2013-19853を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0124]
- 11 時系列データ符号化手段
 - 12 仮想バッファ
 - 13 バッファ利用量解析手段
 - 14 多重化手段
 - 21 多重化解除手段
 - 22 符号量検出手段
 - 23 仮想バッファ
 - 24 バッファ利用量解析手段
 - 25 多重化手段
 - 101、911 映像符号化器
 - 102、912 仮想バッファ
 - 103 バッファ利用量解析器
 - 104、913 多重化器
 - 301 多重化解除器
 - 302 フレーム検出器
 - 303 仮想バッファ
 - 304 バッファ利用量解析器
 - 305 多重化器

- 7 1 0 映像符号化送出装置
- 7 1 1 符号化器
- 7 1 2 送信バッファ
- 7 2 0、8 4 0 映像復号装置
- 7 2 1、8 4 1 受信バッファ
- 7 2 2、8 4 2 復号器
- 8 1 0 映像符号化装置
- 8 2 0 記憶装置
- 8 3 0 映像送出装置
- 8 3 1 送出器
- 8 3 2 送信バッファ
- 1 0 0 1 プロセッサ
- 1 0 0 2 プログラムメモリ
- 1 0 0 3、1 0 0 4 記憶媒体

請求の範囲

- [請求項1] 時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する時系列データ符号化手段と、
- 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、
- 前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、
- 前記時系列データ符号化手段が生成した符号化ビットストリームと、前記バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備える
- ことを特徴とする時系列データ符号化装置。
- [請求項2] バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する
- 請求項1に記載の時系列データ符号化装置。
- [請求項3] バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値をA、最小値をBとし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズをC、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量をDとするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する
- 請求項2に記載の時系列データ符号化装置。
- [請求項4] 符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する多重化解除手段と、

多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する符号量検出手段と、

前記バッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する仮想バッファと、

前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定するバッファ利用量解析手段と、

前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記バッファ利用量解析手段が再設定したパラメータとを多重化する多重化手段とを備える

ことを特徴とする時系列データ再符号化装置。

[請求項5]

バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値と最小値とを用いて、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する

請求項4に記載の時系列データ再符号化装置。

[請求項6]

バッファ利用量解析手段は、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の最大値をA、最小値をBとし、前記符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファのサイズをC、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量をDとするとき、前記バッファのサイズの再設定後の値を式 $E = A - B$ に基づいて算出し、前記バッファの所定時刻における蓄積データ量の再設定後の値を式 $F = D - B$ に基づいて算出する

請求項5に記載の時系列データ再符号化装置。

[請求項7]

時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成し、符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出し、

前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび

前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、

前記生成された符号化ビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する

ことを特徴とする時系列データ符号化方法。

[請求項8]

符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除し、

多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出し、

前記仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出し、

前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定し、

前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する

ことを特徴とする時系列データ再符号化方法。

[請求項9]

コンピュータに、

時系列データを圧縮符号化して符号化ビットストリームを生成する処理と、

符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、

前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、

前記生成された符号化ビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させる

ための時系列データ符号化プログラム。

[請求項10]

コンピュータに、

符号化方式に応じて規定される仮想復号器のバッファの動作パラメータを含む符号化ビットストリームの多重化を解除する処理と、

多重化解除された時系列データビットストリームにおける所定時間ごとのデータ量を算出する処理と、

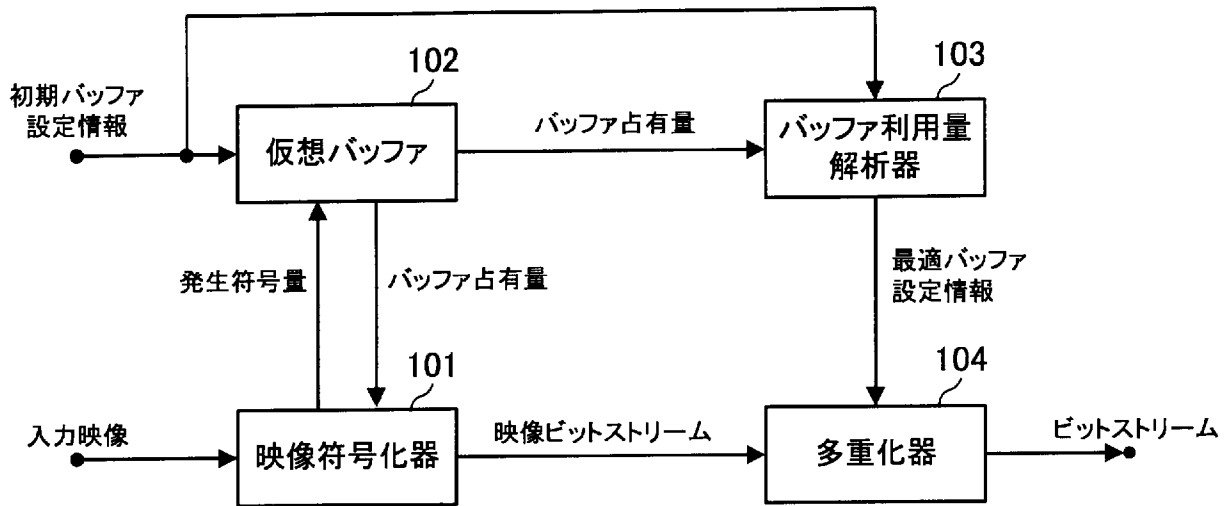
前記仮想復号器のバッファに蓄積されるデータ量の推移を算出する処理と、

前記蓄積データ量の推移を解析して、前記バッファのサイズおよび前記バッファの所定時刻における蓄積データ量を示すパラメータを再設定する処理と、

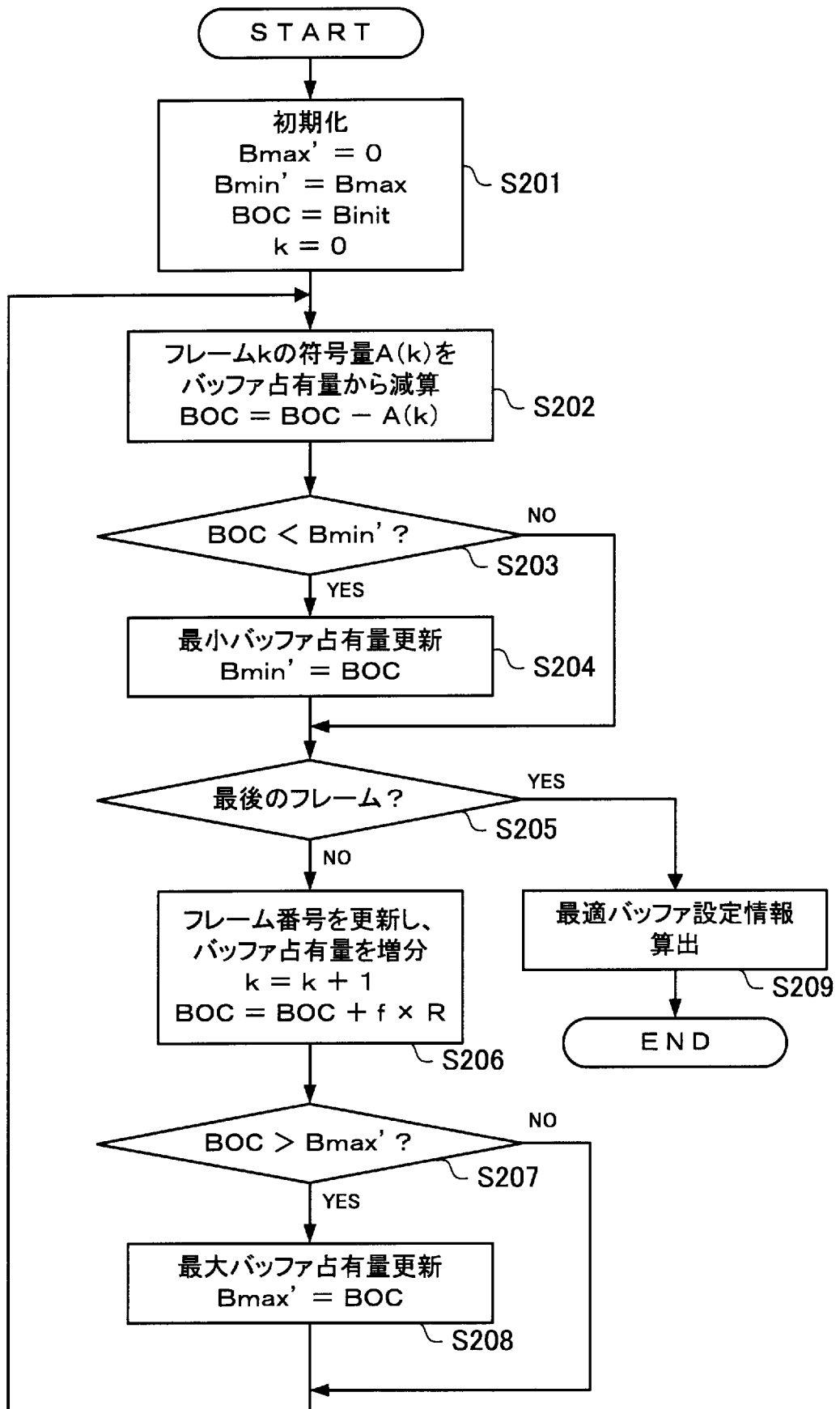
前記多重化解除された時系列データビットストリームと、前記再設定されたパラメータとを多重化する処理とを実行させる

ための時系列データ再符号化プログラム。

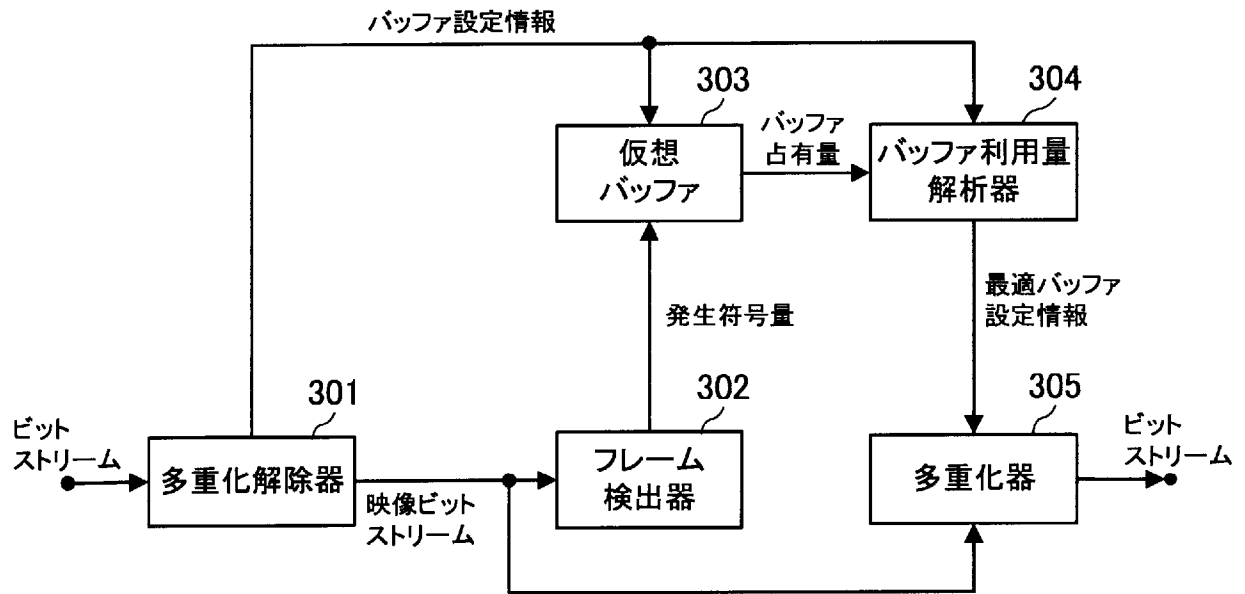
[図1]



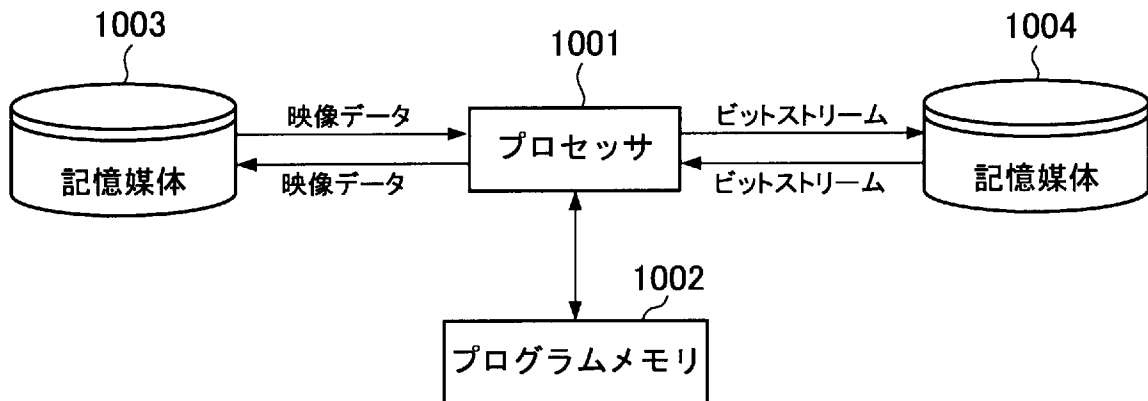
[図2]



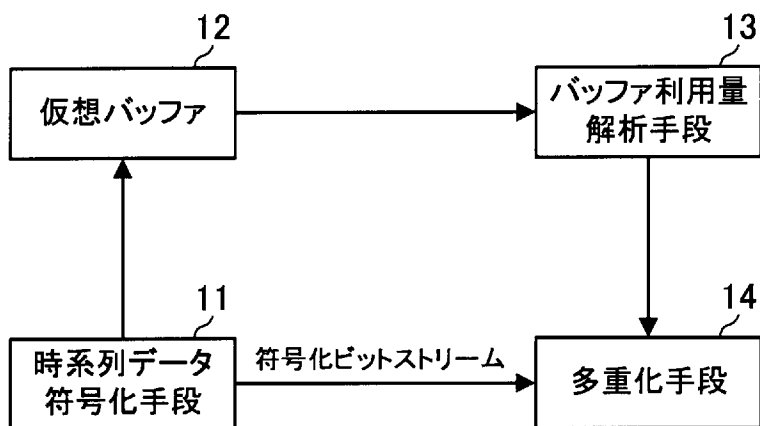
[図3]



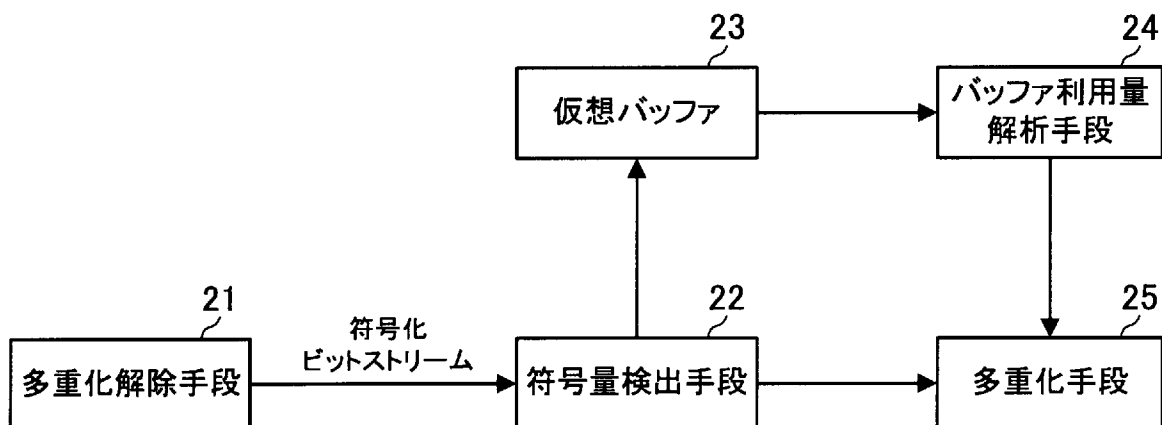
[図4]



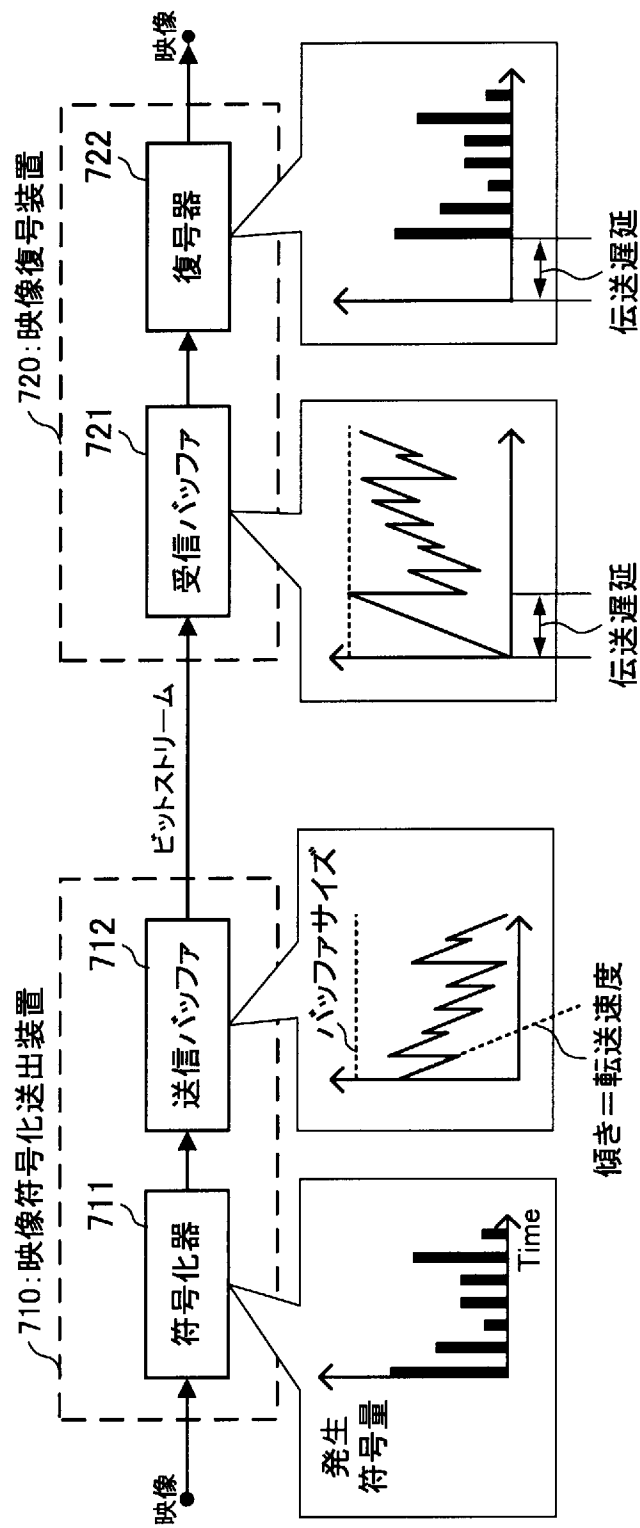
[図5]



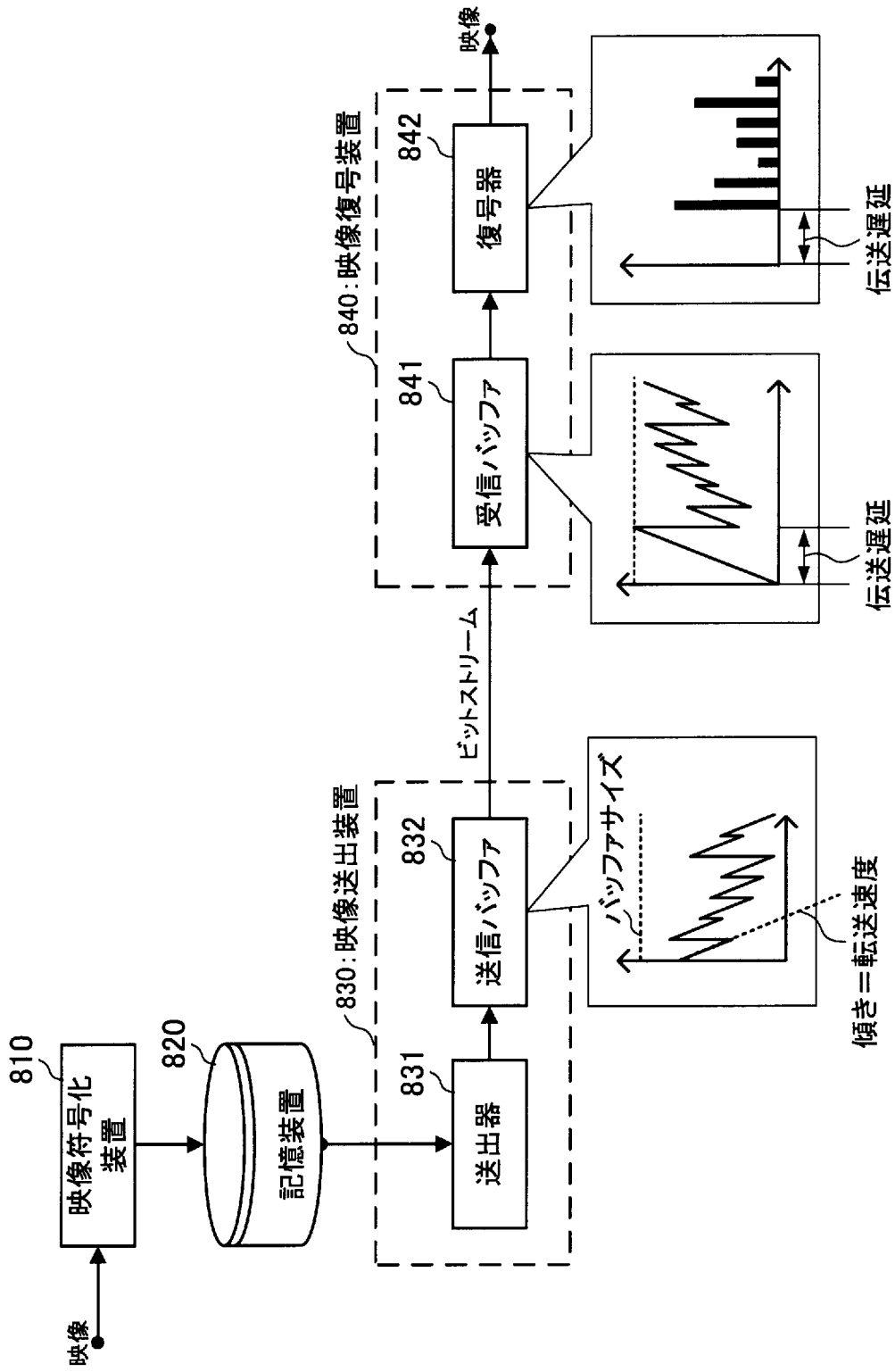
[図6]



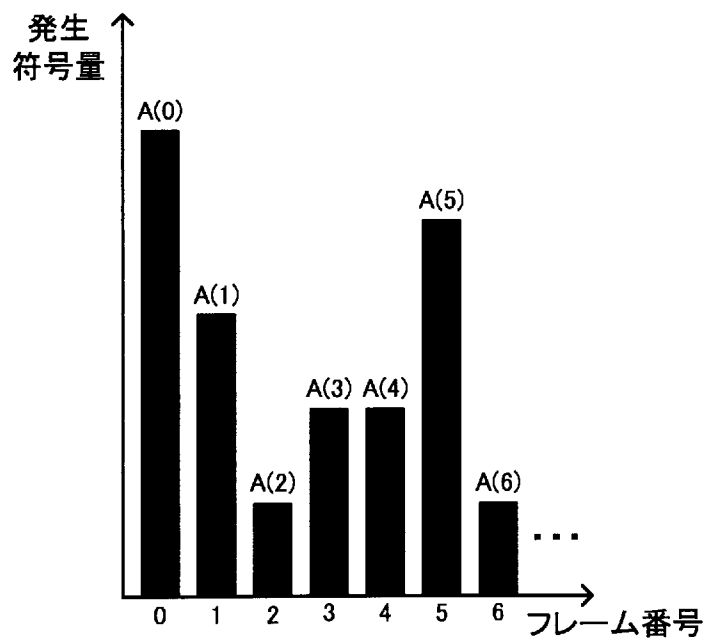
[図7]



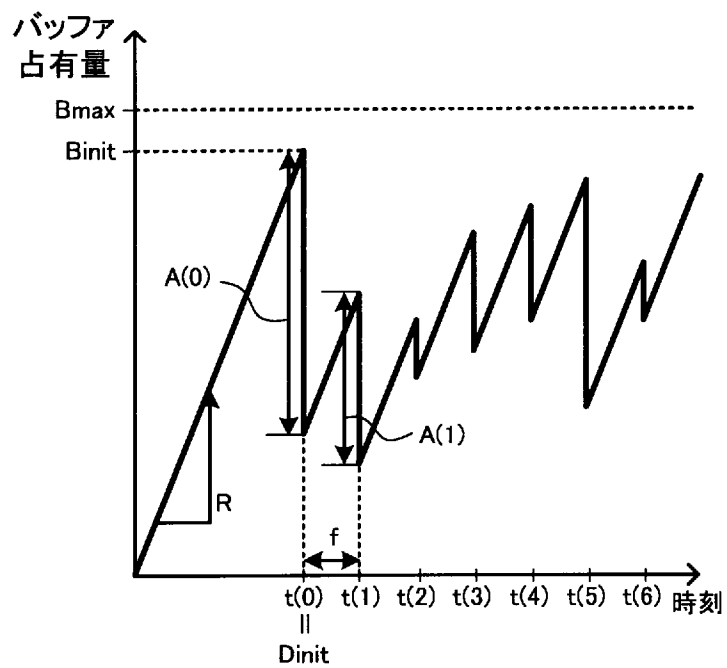
[図8]



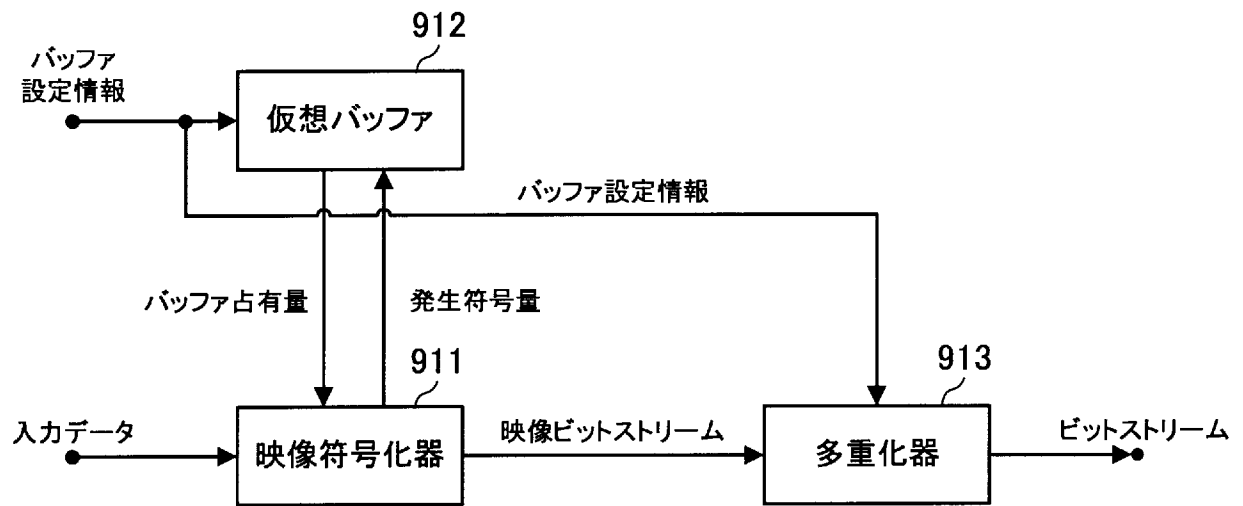
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N19/46(2014.01) i, H04N19/152(2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N19/00-19/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-211691 A (Sony Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0222606 A1 & CN 102194502 A	1-10
A	JP 2006-519517 A (Sharp Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), entire text; all drawings & US 2004/0190606 A1 & WO 2004/088988 A1 & CN 1826812 A	1-10
A	JP 2010-278815 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 June, 2014 (24.06.14)	Date of mailing of the international search report 08 July, 2014 (08.07.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002084

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-355230 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 24 December 1999 (24.12.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04N19/46(2014.01)i, H04N19/152(2014.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04N19/00-19/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2 0 1 1 - 2 1 1 6 9 1 A (ソニー株式会社) 2 0 1 1 . 1 0 . 2 0 , 全文, 全図 & U S 2 0 1 1 / 0 2 2 2 6 0 6 A 1 & C N 1 0 2 1 9 4 5 0 2 A	1 - 1 0

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 24.06.2014	国際調査報告の発送日 08.07.2014
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 坂東 大五郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3541	5 C	3 2 4 1
--	--	-----	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2006-519517 A (シャープ株式会社) 2006.08.24, 全文, 全図 & US 2004/0190606 A1 & WO 2004/088988 A1 & CN 1826812 A	1-10
A	J P 2010-278815 A (日本ビクター株式会社) 2010.12.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	J P 11-355230 A (日本ビクター株式会社) 1999.12.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10