

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



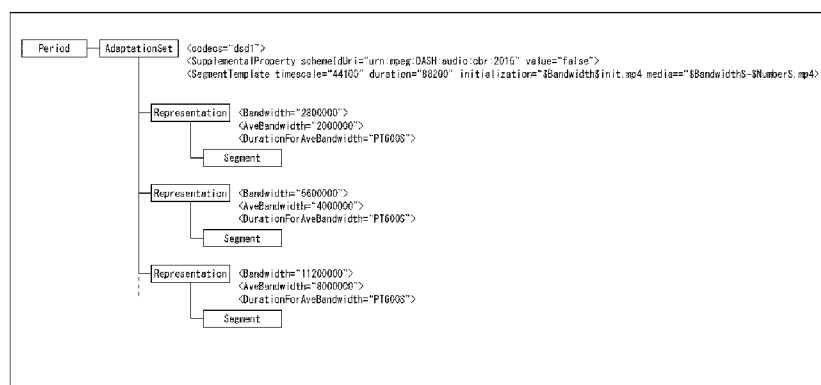
(10) 国際公開番号
WO 2017/169721 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 21/235 (2011.01) *G11B 20/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010105
- (22) 国際出願日: 2017年3月14日(14.03.2017)
- (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 2016-063223 2016年3月28日(28.03.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平林 光浩 (HIRABAYASHI Mitsuhiko); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 知念 徹 (CHINEN Toru); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: FILE GENERATION DEVICE AND FILE GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: ファイル生成装置およびファイル生成方法

FIG. 10



(57) Abstract: The present invention relates to a file generation device and file generation method which, when acquiring an audio stream and a video stream encoded with a lossless compression method, make it possible to acquire a video stream of an optimal bit rate. An MPD file generation unit generates AveBandwidth and DurationForAveBandwidth, which indicate the bit rate of an audio stream encoded with a lossless DSD method. This invention may be applied, for example, to a file generation device which generates segment files of video content with a method conforming with MPEG-DASH.

(57) 要約: 本開示は、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームとビデオストリームを取得する際、最適なビットレートのビデオストリームを取得することができるようにするファイル生成装置およびファイル生成方法に関する。MPDファイル生成部は、losslessDSD方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表す AveBandwidth と DurationForAveBandwidth を生成する。本開示は、例えば、MPEG-DASH に準ずる方式で動画コンテンツのセグメントファイルを生成するファイル生成装置等に適用することができる。

明 細 書

発明の名称： ファイル生成装置およびファイル生成方法

技術分野

[0001] 本開示は、ファイル生成装置およびファイル生成方法に関し、特に、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームとビデオストリームを取得する際、最適なビットレートのビデオストリームを取得することができるようにしたファイル生成装置およびファイル生成方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、インターネット上のストリーミングサービスの主流がOTT-V (Over The Top Video) となっている。この基盤技術として普及し始めているのがMP EG-DASH (Moving Picture Experts Group phase - Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) である（例えば、非特許文献1 参照）。

[0003] MPEG-DASHでは、配信サーバが1本の動画コンテンツ用にビットレートが異なる動画データ群を用意し、再生端末が伝送路の状況に応じて最適なビットレートの動画データ群を要求することにより、適応型のストリーミング配信が実現される。

[0004] また、現状のMPEG-DASHでは、動画コンテンツの符号化方式として、事前にビットレートが予測可能な符号化方式が想定されている。具体的には、オーディオストリームの符号化方式として、PCM(Pulse Code Modulation)方式でA/D(Analog/Digital)変換されたオーディオデジタル信号を、固定サイズのバッファでアンダーフローやオーバーフローが発生しないように符号化される非可逆圧縮方式などが想定されている。従って、動画コンテンツの予測ビットレートとネットワーク帯域とに基づいて、取得する動画コンテンツのビットレートが決定される。

[0005] また、近年、CD(Compact Disc)の音源より高音質のハイレゾオーディオが注目されている。ハイレゾオーディオのA/D変換方式としては、DSD(Direct Stream Digital)方式などがある。DSD方式は、Super Audio CD (SA-CD)の記録

再生方式として採用された方式であり、1ビットデジタルシグマ変調を基礎とした方式である。具体的には、DSD方式では、時間軸を利用して「1」と「0」の変化点の密度でオーディオアナログ信号の情報が表現される。従って、ビット数に依存しない高分解能の記録再生を実現することができる。

[0006] しかしながら、DSD方式では、オーディオアナログ信号の波形に応じてオーディオデジタル信号の「1」と「0」のパターンが変化する。従って、DSD方式でA/D変換されたオーディオデジタル信号を「1」と「0」のパターンに基づいて可逆圧縮符号化するlosslessDSD方式等では、オーディオアナログ信号の波形に応じて符号化後のオーディオデジタル信号のビット発生量が変動する。よって、事前にビットレートを予測することは困難である。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：MPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) (URL:<http://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-dash/media-presentation-description-and-segment-formats/text-isoiec-23009-12012-dam-1>)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 以上により、現状のMPEG-DASHでは、losslessDSD方式などの可逆圧縮方式で符号化されたビットレートの予測が不可能なオーディオストリームとビデオストリームを取得する場合、ネットワーク帯域とオーディオストリームのビットレートとしてとり得る値の最大値とに基づいて、取得するビデオストリームのビットレートを選択せざるを得ない。よって、最適なビットレートのビデオストリームを取得することは困難である。

[0009] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームとビデオストリームを取得する際、最適なビットレートのビデオストリームを取得することができるようにするもの

である。

課題を解決するための手段

- [0010] 本開示の一側面のファイル生成装置は、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表すビットレート情報を生成する生成部を備えるファイル生成装置である。
- [0011] 本開示の一側面のファイル生成方法は、本開示の一側面のファイル生成装置に対応する。
- [0012] 本開示の一側面においては、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表すビットレート情報が生成される。
- [0013] なお、本開示の一側面のファイル生成装置は、コンピュータにプログラムを実行させることにより実現することができる。
- [0014] また、本開示の一側面のファイル生成装置を実現するために、コンピュータに実行させるプログラムは、伝送媒体を介して伝送することにより、又は、記録媒体に記録して、提供することができる。

発明の効果

- [0015] 本開示の一側面によれば、可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームとビデオストリームを取得する際、最適なビットレートのビデオストリームを取得することができる。
- [0016] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本開示を適用した第1実施の形態における情報処理システムの概要を説明する図である。
- [図2]DSD方式を説明する図である。
- [図3]図1のファイル生成装置の構成例を示すブロック図である。
- [図4]MPDファイルの第1の記述例を示す図である。
- [図5]MPDファイルの第2の記述例を示す図である。
- [図6]第1実施の形態におけるファイル生成処理を説明するフローチャートで

ある。

[図7]ストリーミング再生部の構成例を示すブロック図である。

[図8]オーディオストリームの実際のビットレートの例を示す図である。

[図9]第1実施の形態における再生処理を説明するフローチャートである。

[図10]第2実施の形態におけるMPDファイルの第1の記述例を示す図である。

[図11]第2実施の形態におけるMPDファイルの第2の記述例を示す図である。

[図12]第2実施の形態におけるファイル生成処理を説明するフローチャートである。

[図13]第2実施の形態におけるMPDファイル更新処理を説明するフローチャートである。

[図14]第2実施の形態における再生処理を説明するフローチャートである。

[図15]第3実施の形態におけるメディアセグメントファイルの構成例を示す図である。

[図16]図15のemsgボックスの記述例を示す図である。

[図17]第3実施の形態におけるファイル生成処理を説明するフローチャートである。

[図18]第4実施の形態におけるemsgボックスの記述例を示す図である。

[図19]第4実施の形態におけるファイル生成処理を説明するフローチャートである。

[図20]第5実施の形態におけるemsgボックスの記述例を示す図である。

[図21]第6実施の形態におけるMPDファイルの記述例を示す図である。

[図22]第7実施の形態におけるMPDファイルの第1の記述例を示す図である。

[図23]第7実施の形態におけるMPDファイルの第2の記述例を示す図である。

[図24]第7実施の形態におけるメディアセグメントファイルの構成例を示す図である。

[図25]可逆圧縮符号化部の構成例を示すブロック図である。

[図26]データ発生カウントテーブルの例を示す図である。

[図27]変換テーブルtable1の例を示す図である。

[図28]可逆圧縮復号部の構成例を示すブロック図である。

[図29]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本開示を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1実施の形態：情報処理システム（図1乃至図9）
2. 第2実施の形態：情報処理システム（図10乃至図14）
3. 第3実施の形態：情報処理システム（図15乃至図17）
4. 第4実施の形態：情報処理システム（図18および図19）
5. 第5実施の形態：情報処理システム（図20）
6. 第6実施の形態：情報処理システム（図21）
7. 第7実施の形態：情報処理システム（図22乃至図24）
8. losslessDSD方式の説明（図25乃至図28）
9. 第8実施の形態：コンピュータ（図29）

[0019] <第1実施の形態>

（情報処理システムの第1実施の形態の概要）

図1は、本開示を適用した第1実施の形態における情報処理システムの概要を説明する図である。

[0020] 図1の情報処理システム10は、ファイル生成装置11に接続するDASHサーバとしてのWebサーバ12と、DASHクライアントとしての動画再生端末14とが、インターネット13を介して接続されることにより構成される。

[0021] 情報処理システム10では、MPEG-DASHに準ずる方式で、Webサーバ12が、ファイル生成装置11により生成された動画コンテンツのファイルを、動画再生端末14にライブ配信する。

[0022] 具体的には、ファイル生成装置11は、動画コンテンツのビデオアナログ信号やオーディオアナログ信号をA/D変換し、ビデオデジタル信号およびオーディオデジタル信号を生成する。そして、ファイル生成装置11は、動画コンテンツのビデオデジタル信号やオーディオデジタル信号等の信号を、所定

の符号化方式で、複数のビットレートで符号化し、符号化ストリームを生成する。ここでは、オーディオデジタル信号の符号化方式は、losslessDSD方式またはMPEG-4 (Moving Picture Experts Group phase 4) 方式であるものとする。MPEG-4方式は、PCM方式でA/D変換されたオーディオデジタル信号を、固定サイズのバッファでアンダーフローやオーバーフローが発生しないように非可逆圧縮する方式である。

[0023] ファイル生成装置 11 は、ビットレートごとに、生成された符号化ストリームを、セグメントと呼ばれる数秒から10秒程度の時間単位でファイル化する。ファイル生成装置 11 は、その結果生成されたセグメントファイル等をWebサーバ 12 にアップロードする。

[0024] ファイル生成装置 11 はまた、動画コンテンツを管理するMPD (Media Presentation Description) ファイル (管理ファイル) を生成する。ファイル生成装置 11 は、MPDファイルをWebサーバ 12 にアップロードする。

[0025] Webサーバ 12 は、ファイル生成装置 11 からアップロードされたセグメントファイルとMPDファイルを格納する。Webサーバ 12 は、動画再生端末 14 からの要求に応じて、格納しているセグメントファイルやMPDファイルを動画再生端末 14 に送信する。

[0026] 動画再生端末 14 (再生装置) は、ストリーミングデータの制御用ソフトウェア (以下、制御用ソフトウェアという) 21、動画再生ソフトウェア 22、HTTP (HyperText Transfer Protocol) アクセス用のクライアント・ソフトウェア (以下、アクセス用ソフトウェアという) 23 などを実行する。

[0027] 制御用ソフトウェア 21 は、Webサーバ 12 からストリーミングするデータを制御するソフトウェアである。具体的には、制御用ソフトウェア 21 は、動画再生端末 14 にWebサーバ 12 からMPDファイルを取得させる。

[0028] また、制御用ソフトウェア 21 は、MPDファイル、動画再生ソフトウェア 22 により指定される再生時刻等を表す再生時刻情報、およびインターネット 13 のネットワーク帯域に基づいて、再生対象のセグメントファイルの符号化ストリームの送信要求を、アクセス用ソフトウェア 23 に指令する。

[0029] 動画再生ソフトウェア22は、インターネット13を介してWebサーバ12から取得された符号化ストリームを再生するソフトウェアである。具体的には、動画再生ソフトウェア22は、再生時刻情報を制御用ソフトウェア21に指定する。また、動画再生ソフトウェア22は、アクセス用ソフトウェア23から受信開始の通知を受信したとき、動画再生端末14により受信された符号化ストリームを復号する。動画再生ソフトウェア22は、復号の結果得られるビデオデジタル信号およびオーディオデジタル信号を出力する。

[0030] アクセス用ソフトウェア23は、HTTPを用いたインターネット13を介したWebサーバ12との通信を制御するソフトウェアである。具体的には、アクセス用ソフトウェア23は、制御用ソフトウェア21の指令に応じて、再生対象のセグメントファイルの符号化ストリームの送信要求を、動画再生端末14に送信させる。また、アクセス用ソフトウェア23は、その送信要求に応じて、Webサーバ12から送信されてくる符号化ストリームの受信を動画再生端末14に開始させ、受信開始の通知を動画再生ソフトウェア22に供給する。

[0031] (DSD方式の説明)

図2は、DSD方式を説明する図である。

[0032] 図2の横軸は、時刻を表し、縦軸は、各信号の値を表す。

[0033] 図2の例では、オーディオアナログ信号の波形が正弦波となっている。このようなオーディオアナログ信号がPCM方式でA/D変換される場合、図2に示すように、各サンプリング時刻のオーディオアナログ信号の値が、その値に応じた固定数ビットのオーディオデジタル信号に変換される。

[0034] これに対して、オーディオアナログ信号がDSD方式でA/D変換される場合、各サンプリング時刻のオーディオアナログ信号の値は、その値に応じた「0」と「1」の変化点の密度のオーディオデジタル信号に変換される。具体的には、オーディオアナログ信号の値が大きいほどオーディオデジタル信号の変化点の密度が高く、オーディオアナログ信号の値が小さいほどオーディオデジタル信号の変化点の密度が低い。即ち、オーディオアナログ信号の値に

応じてオーディオデジタル信号の「0」と「1」のパターンが変化する。

[0035] 従って、このオーディオデジタル信号を、「0」と「1」のパターンに基づいて可逆圧縮符号化するlosslessDSD方式で符号化して得られる符号化ストリームのビット発生量は、オーディオアナログ信号の波形に応じて変動する。よって、事前にビットレートを予測することは困難である。

[0036] (ファイル生成装置の構成例)

図3は、図1のファイル生成装置の構成例を示すブロック図である。

[0037] 図3のファイル生成装置11は、取得部31、符号化部32、セグメントファイル生成部33、MPDファイル生成部34、およびアップロード部35により構成される。

[0038] ファイル生成装置11の取得部31は、動画コンテンツのビデオアナログ信号やオーディオアナログ信号を取得してA/D変換を行う。取得部31は、A/D変換の結果得られるビデオデジタル信号やオーディオデジタル信号、その他に取得された動画コンテンツの信号等の信号を、符号化部32に供給する。符号化部32は、取得部31から供給される動画コンテンツの信号を、それぞれ、複数のビットレートで符号化し、符号化ストリームを生成する。符号化部32は、生成された符号化ストリームをセグメントファイル生成部33に供給する。

[0039] セグメントファイル生成部33（生成部）は、符号化部32から供給される符号化ストリームを、ビットレートごとに、セグメント単位でファイル化する。セグメントファイル生成部33は、その結果生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給する。

[0040] MPDファイル生成部34は、オーディオデジタル信号の符号化方式がlosslessDSD方式であることを示す情報、オーディオデジタル信号の符号化ストリームであるオーディオストリームの最大ビットレート、および、ビデオデジタル信号の符号化ストリームであるビデオストリームのビットレートを含みMPDファイルを生成する。なお、最大ビットレートとは、ビットレートとしてとり得る値の最大値である。MPDファイル生成部34は、MPDファイルをアップ

ロード部 35 に供給する。

[0041] アップロード部 35 は、セグメントファイル生成部 33 から供給されるセグメントファイルと、MPDファイル生成部 34 から供給されるMPDファイルとを、図 1 のWebサーバ 12 にアップロードする。

[0042] (MPDファイルの第 1 の記述例)

図 4 は、MPDファイルの第 1 の記述例を示す図である。

[0043] なお、図 4 では、説明の便宜上、MPDファイルの記述のうちの、オーディオストリームのセグメントファイルを管理する記述のみを図示している。このことは、後述する図 5、図 10、図 11、図 22、および図 23においても同様である。

[0044] MPDファイルには、動画コンテンツの符号化方式やビットレート、画像のサイズ、音声の言語などの情報が階層化されて、XML形式で記述される。

[0045] 図 4 に示すように、MPDファイルには、ピリオド (Period)、アダプテーションセット (AdaptationSet)、リプレゼンテーション (Representation)、セグメントインフォ (Segment) 等の要素が階層的に含まれている。

[0046] MPDファイルでは、自分が管理する動画コンテンツが所定の時間範囲（例えば、番組、CM (Commercial) などの単位）で分割される。ピリオド要素は、分割された動画コンテンツごとに記述される。ピリオド要素は、対応する動画コンテンツに共通の情報として、動画コンテンツの再生開始時刻、動画コンテンツのセグメントファイルを格納するWebサーバ 12 のURL (Uniform Resource Locator)、MinBufferTimeなどの情報を有する。MinBufferTimeは、仮想バッファのバッファ時間を示す情報であり、図 4 の例では、0 に設定される。

[0047] アダプテーションセット要素は、ピリオド要素に含まれ、そのピリオド要素に対応する動画コンテンツの同一の符号化ストリームのセグメントファイル群に対応するリプレゼンテーション要素をグルーピングする。リプレゼンテーション要素は、例えば、対応するセグメントファイル群のデータの種類によってグルーピングされる。図 4 の例では、ビットレートの異なる 3 種類

のオーディオストリームのセグメントファイルのそれぞれに対応する3つのリプレゼンテーション要素が、1つのアダプテーションセット要素によりグループリングされている。

[0048] アダプテーションセット要素は、対応するセグメントファイル群のグループに共通の情報として、メディア種別、言語、字幕または吹き替えなどの用途、ビットレートの最大値であるmaxBandwidthおよび最小値であるMinBandwidthなどを有する。

[0049] なお、図4の例では、ビットレートの異なる3種類のオーディオストリームの符号化方式が全てlosslessDSD方式である。従って、オーディオストリームのセグメントファイルのアダプテーションセット要素は、グループに共通の情報として、オーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式であることを示す<codecs=" dsd1" >も有する。

[0050] また、オーディオストリームの符号化方式が、MPEG-4方式などの固定サイズのバッファでアンダーフローやオーバーフローが発生しないように符号化される方式（以下、固定方式という）であるかどうかを示すディスクリプタである<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" >も有する。

[0051] <SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" >の値（value）は、オーディオストリームの符号化方式が固定方式であることを示す場合trueに設定され、固定方式ではないことを示す場合、falseに設定される。従って、図4の例では、<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" >の値はfalseである。

[0052] また、アダプテーションセット要素は、セグメントの長さおよびセグメントファイルのファイル名のルールを示すSegmentTemplateを有する。SegmentTemplateには、timescale, duration, initialization、およびmediaが記述される。

[0053] timescaleは、1秒を表す値であり、durationは、timescaleを1秒としたときのセグメント長の値である。図4の例では、timescaleは44100であり、d

urationは88200である。従って、セグメント長は2秒である。

- [0054] initializationは、オーディオストリームのセグメントファイルのうちの初期化セグメントファイルの名前のルールを示す情報である。図4の例では、initializationは「\$Bandwidth\$init.mp4」である。従って、オーディオストリームの初期化セグメントファイルの名前は、リプレゼンテーション要素が有するBandwidthにinitを付加したものである。
- [0055] また、mediaは、オーディオストリームのセグメントファイルのうちのメディアセグメントファイルの名前のルールを示す情報である。図4の例では、mediaは「\$Bandwidth\$-\$Number\$.mp4」である。従って、オーディオストリームのメディアセグメントファイルの名前は、リプレゼンテーション要素が有するBandwidthに「-」を付加し、順次番号が付加されたものである。
- [0056] リプレゼンテーション要素は、それをグルーピングするアダプテーションセット要素に含まれ、上位層のピリオド要素に対応する動画コンテンツの同一の符号化ストリームのセグメントファイル群ごとに記述される。リプレゼンテーション要素は、対応するセグメントファイル群に共通の情報として、ビットレートを示すBandwidth、画像のサイズなどを有する。
- [0057] なお、符号化方式がlosslessDSD方式である場合、オーディオストリームの実際のビットレートは予測不可能である。従って、オーディオストリームに対応するリプレゼンテーション要素には、対応するセグメントファイル群に共通のビットレートとして、オーディオストリームの最大ビットレートが記述される。
- [0058] 図4の例では、3種類のオーディオストリームの最大ビットレートは、2.8 Mbps, 5.6 Mbps、および11.2 Mbpsである。従って、3つのリプレゼンテーション要素のBandwidthは、それぞれ、2800000, 5600000, 11200000をBandwidthである。また、アダプテーションセット要素のMinBandwidthは2800000であり、maxBandwidthは11200000である。
- [0059] セグメントインフォ要素は、リプレゼンテーション要素に含まれ、そのリプレゼンテーション要素に対応するセグメントファイル群の各セグメントフ

ファイルに関する情報を有する。

[0060] 以上のように、オーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式である場合、MPDファイルには、オーディオストリームの最大ビットレートが記述される。従って、動画再生端末14は、オーディオストリームのビットレートが最大ビットレートであるものとしてオーディオストリームおよびビデオストリームを取得することにより、途切れずに再生を行うことができる。しかしながら、オーディオストリームの実際のビットレートが最大ビットレートより小さい場合、オーディオストリームに割り当てた帯域に無駄が発生する。

[0061] なお、図4の例では、アダプテーションセット要素に、<codecs=" dsd1" >と<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value=" false" >が記述されたが、各リプレゼンテーション要素に記述されるようにしてもよい。

[0062] (MPDファイルの第2の記述例)

図5は、MPDファイルの第2の記述例を示す図である。

[0063] 図5の例では、ビットレートの異なる3種類のオーディオストリームのうちの2種類のオーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式であり、1種類のオーディオストリームの符号化方式が、MPEG-4方式である。

[0064] 従って、図5のMPDファイルでは、アダプテーションセット要素が、<codecs=" dsd1" >と<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value=" false" >を有さない。その代わりに、リプレゼンテーションセット要素が、オーディオストリームの符号化方式を示す情報、および、<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" >を有する。

[0065] 具体的には、図5の例では、1つ目のリプレゼンテーションセット要素に対応するオーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式であり、最大ビットレートが2.8Mbpsである。従って、1つ目のリプレゼンテーションセット要素は、<codecs=" dsd1" >、<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:

mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value=" false" >、およびBandwidthとしての2800000を有する。

[0066] また、2つ目のリプレゼンテーションセット要素に対応するオーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式であり、最大ビットレートが5.6Mbpsである。従って、2つ目のリプレゼンテーションセット要素は、<codecs=" dsd1" >、<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value=" false" >、およびBandwidthとしての5600000を有する。

[0067] さらに、3つ目のリプレゼンテーションセット要素に対応するオーディオストリームの符号化方式がMPEG-4方式であり、実際のビットレートが128kbpsである。従って、1つ目のリプレゼンテーションセット要素は、<codecs=" mp4a" >、<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value=" true" >、およびBandwidth としての128000を有する。なお、<codecs=" mp4a" >は、オーディオストリームの符号化方式がMPEG-4方式であることを示す情報である。

[0068] なお、図4や図5のMPDファイルは、オーディオストリームの符号化方式として固定方式ではない方式が想定されていないMPDファイルに対して、<codecs=" dsd1" >と<SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" >を記述可能にしたものである。従って、図4や図5のMPDファイルは、オーディオストリームの符号化方式として固定方式ではない方式が想定されていないMPDファイルと互換性を有する。

[0069] (ファイル生成装置の処理の説明)

図6は、図3のファイル生成装置11のファイル生成処理を説明するフローチャートである。

[0070] 図6のステップS10において、ファイル生成装置11のMPDファイル生成部34は、MPDファイルを生成し、アップロード部35に供給する。ステップS11において、アップロード部35は、MPDファイル生成部34から供給されるMPDファイルを、Webサーバ12にアップロードする。

[0071] ステップS12において、取得部31は、セグメント単位の動画コンテン

ツのビデオアナログ信号およびオーディオアナログ信号を取得してA/D変換を行う。取得部31は、A/D変換の結果得られるビデオデジタル信号およびオーディオアナログ信号、並びに、その他のセグメント単位の動画コンテンツの信号等の信号を符号化部32に供給する。

[0072] ステップS13において、符号化部32は、複数のビットレートで、取得部31から供給される動画コンテンツの信号を、所定の符号化方式で符号化し、符号化ストリームを生成する。符号化部32は、生成された符号化ストリームをセグメントファイル生成部33に供給する。

[0073] ステップS14において、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給される符号化ストリームを、ビットレートごとにファイル化し、セグメントファイルを生成する。セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給する。

[0074] ステップS15において、アップロード部35は、セグメントファイル生成部33から供給されるセグメントファイルを、Webサーバ12にアップロードする。

[0075] ステップS16において、取得部31は、ファイル生成処理を終了するかどうかを判定する。具体的には、取得部31は、新たにセグメント単位の動画コンテンツの信号が供給される場合、ファイル生成処理を終了しないと判定する。そして、処理はステップS12に戻り、ファイル生成処理を終了すると判定されるまで、ステップS12乃至S16の処理が繰り返される。

[0076] 一方、取得部31は、新たにセグメント単位の動画コンテンツの信号が供給されない場合、ステップS16でファイル生成処理を終了すると判定する。そして、処理は終了する。

[0077] 以上のように、ファイル生成装置11は、オーディオストリームの符号化方式がlosslessDSD方式である場合、MPDファイルに<SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" value="false">を記述する。従って、動画再生端末14は、オーディオストリームの符号化方式が固定方式ではないことを認識することができる。

[0078] (動画再生端末の機能的構成例)

図 7 は、図 1 の動画再生端末 1 4 が制御用ソフトウェア 2 1、動画再生ソフトウェア 2 2、およびアクセス用ソフトウェア 2 3 を実行することにより実現されるストリーミング再生部の構成例を示すブロック図である。

[0079] ストリーミング再生部 6 0 は、MPD取得部 6 1、MPD処理部 6 2、セグメントファイル取得部 6 3、選択部 6 4、バッファ 6 5、復号部 6 6、および出力制御部 6 7 により構成される。

[0080] ストリーミング再生部 6 0 のMPD取得部 6 1 は、MPDファイルをWebサーバ 1 2 に要求し、取得する。MPD取得部 6 1 は、取得されたMPDファイルをMPD処理部 6 2 に供給する。

[0081] MPD処理部 6 2 は、MPD取得部 6 1 から供給されるMPDファイルを解析する。具体的には、MPD処理部 6 2 は、各符号化ストリームのBandwidth、各符号化ストリームを格納するセグメントファイルのURLやファイル名等の取得情報を取得する。

[0082] また、符号化ストリームがオーディオストリームである場合、MPD処理部 6 2 は、`<SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015">` の値に基づいて、その値に対応するオーディオストリームの符号化方式が固定方式であるかどうかを認識する。そして、MPD処理部 6 2 は、各オーディオストリームの符号化方式が固定方式であるかどうかを示す符号化方式情報を生成する。MPD処理部 6 2 は、解析の結果得られるBandwidth、取得情報、符号化方式情報等をセグメントファイル取得部 6 3 に供給し、Bandwidthを選択部 6 4 に供給する。

[0083] セグメントファイル取得部 6 3 は、各オーディオストリームの符号化方式情報の少なくとも 1 つが固定方式ではないことを示す場合、インターネット 1 3 のネットワーク帯域と各オーディオストリームのBandwidthとに基づいて、Bandwidthの異なるオーディオストリームから、取得するオーディオストリームを選択する。そして、セグメントファイル取得部 6 3 (取得部) は、選択されたオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、再生時刻の

セグメントファイルの取得情報をWebサーバ12に送信し、そのセグメントファイルを取得する。

[0084] また、セグメントファイル取得部63は、取得されたオーディオストリームの実際のビットレートを検出し、選択部64に供給する。さらに、セグメントファイル取得部63は、選択部64から供給されるBandwidthのビデオストリームのセグメントファイルのうちの、再生時刻のセグメントファイルの取得情報をWebサーバ12に送信し、そのセグメントファイルを取得する。

[0085] 一方、各オーディオストリームの符号化方式情報の全てが固定方式であることを示す場合、セグメントファイル取得部63は、各符号化ストリームのBandwidthとインターネット13のネットワーク帯域とに基づいて、取得するビデオストリームとオーディオストリームのBandwidthを選択する。そして、セグメントファイル取得部63は、選択されたBandwidthのビデオストリームおよびオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、再生時刻のセグメントファイルの取得情報をWebサーバ12に送信し、そのセグメントファイルを取得する。セグメントファイル取得部63は、取得されたセグメントファイルに格納される符号化ストリームをバッファ65に供給する。

[0086] 選択部64は、オーディオストリームの実際のビットレート、インターネット13のネットワーク帯域、およびビデオストリームのBandwidthに基づいて、Bandwidthの異なるビデオストリームから、取得するビデオストリームを選択する。選択部64は、選択されたビデオストリームのBandwidthをセグメントファイル取得部63に供給する。

[0087] バッファ65は、セグメントファイル取得部63から供給される符号化ストリームを一時的に保持する。

[0088] 復号部66は、バッファ65から符号化ストリームを読み出して復号し、動画コンテンツのビデオデジタル信号やオーディオデジタル信号を生成する。復号部66は、生成されたビデオデジタル信号やオーディオデジタル信号を出力制御部67に供給する。

[0089] 出力制御部67は、復号部66から供給されるビデオデジタル信号に基づ

いて、動画再生端末 14 が有する図示せぬディスプレイ等の表示部に画像を表示させる。また、出力制御部 67 は、復号部 66 から供給されるオーディオデジタル信号に対して D/A(Digital/Analog)変換を行う。出力制御部 67 は、D/A変換の結果得られるオーディオアナログ信号に基づいて、動画再生端末 14 が有する図示せぬスピーカ等の出力部に音声を出力させる。

[0090] (オーディオストリームの実際のビットレートの例)

図 8 は、符号化方式が losslessDSD 方式である場合のオーディオストリームの実際のビットレートの例を示す図である。

[0091] 図 8 に示すように、符号化方式が losslessDSD 方式である場合、オーディオストリームの実際のビットレートは、Bandwidth が示す最大ビットレート以下で変動する。

[0092] しかしながら、オーディオストリームの実際のビットレートは、予測不可能である。従って、動画コンテンツがライブ配信される場合、動画再生端末 14 は、オーディオストリームを取得するまで、オーディオストリームの実際のビットレートを認識することはできない。

[0093] よって、動画再生端末 14 は、ビデオストリームのビットレートの選択前にオーディオストリームを取得することにより、オーディオストリームの実際のビットレートを取得する。これにより、動画再生端末 14 は、インターネット 13 のネットワーク帯域のうちの、オーディオストリームの実際のビットレート以外の帯域をビデオストリームに割り当てることができる。即ち、オーディオストリームの最大ビットレートと実際のビットレートとの差分である余剰帯域 81 を、ビデオストリームに割り当てることができる。

[0094] これに対して、オーディオストリームの最大ビットレートを示す Bandwidth に基づいて、インターネット 13 のネットワーク帯域の割り当てを行う場合、余剰帯域 81 をビデオストリームに割り当てることができず、帯域利用に無駄が生じる。

[0095] (動画再生端末の処理の説明)

図 9 は、図 7 のストリーミング再生部 60 の再生処理を説明するフローチ

ャートである。この再生処理は、MPDファイルが取得され、MPDファイルの解析の結果生成された各オーディオストリームの符号化方式情報の少なくとも1つが固定方式ではないことを示す場合、開始される。

[0096] 図9のステップS31において、セグメントファイル取得部63は、MPD処理部62から供給される各符号化ストリームのBandwidthのうち、ビデオストリームとオーディオストリームの最も小さいBandwidthを選択する。

[0097] ステップS32において、セグメントファイル取得部63は、ステップS31で選択されたBandwidthのビデオストリームとオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、再生開始時刻から所定の時間長のセグメントファイルの取得情報をセグメント単位でWebサーバ12に送信し、そのセグメントファイルをセグメント単位で取得する。

[0098] この所定の時間長は、インターネット13のネットワーク帯域の検出用に復号開始までにバッファ65に保持することが望ましい符号化ストリームの時間長である。例えば、この所定の時間長は、バッファ65に保持可能な符号化ストリームの時間長（例えば、30秒から60秒程度）（以下、最大時間長という）の25パーセントである。セグメントファイル取得部63は、取得された各セグメントファイルに格納される符号化ストリームをバッファ65に供給して保持させる。

[0099] ステップS33において、復号部66は、バッファ65に記憶されている符号化ストリームの復号を開始する。なお、復号部66により読み出され、復号された符号化ストリームはバッファ65から削除される。復号部66は、復号の結果得られる動画コンテンツのビデオデジタル信号やオーディオデジタル信号を出力制御部67に供給する。出力制御部67は、復号部66から供給されるビデオデジタル信号に基づいて、動画再生端末14が有する図示せぬディスプレイ等の表示部に画像を表示させる。また、出力制御部67は、復号部66から供給されるオーディオデジタル信号に対してD/A変換を行い、その結果得られるオーディオアナログ信号に基づいて、動画再生端末14が有する図示せぬスピーカ等の出力部に音声を出力させる。

- [0100] ステップS 3 4において、セグメントファイル取得部6 3は、インターネット1 3のネットワーク帯域を検出する。
- [0101] ステップS 3 5において、セグメントファイル取得部6 3は、インターネット1 3のネットワーク帯域と、各符号化ストリームのBandwidthとに基づいて、ビデオストリームとオーディオストリームのBandwidthを選択する。具体的には、セグメントファイル取得部6 3は、選択されたビデオストリームとオーディオストリームのBandwidthの和が、インターネット1 3のネットワーク帯域以下となるように、ビデオストリームとオーディオストリームのBandwidthを選択する。
- [0102] ステップS 3 6において、セグメントファイル取得部6 3は、ステップS 3 5で選択されたBandwidthのオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、ステップS 3 2で取得されたセグメントファイルの次の時刻から所定の時間長のセグメントファイルの取得情報をセグメント単位でWebサーバ1 2に送信し、セグメント単位でセグメントファイルを取得する。
- [0103] この所定の時間長は、最大時間長に対して、バッファ6 5に保持されている符号化ストリームの時間長が不足している時間長より小さければ、どのような時間長であってもよい。セグメントファイル取得部6 3は、取得された各セグメントファイルに格納されるオーディオストリームをバッファ6 5に供給して保持させる。
- [0104] ステップS 3 7において、セグメントファイル取得部6 3は、ステップS 3 6で取得されたオーディオストリームの実際のビットレートを検出し、選択部6 4に供給する。
- [0105] ステップS 3 8において、選択部6 4は、オーディオストリームの実際のビットレート、ビデオストリームのBandwidth、およびインターネット1 3のネットワーク帯域に基づいて、ビデオストリームのBandwidthを選択し直すかどうかを判定する。
- [0106] 具体的には、選択部6 4は、インターネット1 3のネットワーク帯域からオーディオストリームの実際のビットレートを減算した値以下で最も大きい

ビデオストリームのBandwidthが、ステップS 3 5で選択されたビデオストリームのBandwidthであるかどうかを判定する。

[0107] そして、選択部6 4は、ステップS 3 5で選択されたビデオストリームのBandwidthではないと判定した場合、ビデオストリームのBandwidthを選択し直すと判定する。一方、ステップS 3 5で選択されたビデオストリームのBandwidthであると判定された場合、選択部6 4は、ビデオストリームのBandwidthを選択し直さないと判定する。

[0108] ステップS 3 8でビデオストリームのBandwidthを選択し直すと判定された場合、処理はステップS 3 9に進む。

[0109] ステップS 3 9において、選択部6 4は、インターネット1 3のネットワーク帯域からオーディオストリームの実際のビットレートを減算した値以下で最も大きいビデオストリームのBandwidthを選択し直す。そして、選択部6 4は、選択し直されたBandwidthをセグメントファイル取得部6 3に供給し、処理をステップS 4 0に進める。

[0110] 一方、ステップS 3 8で、ビデオストリームのBandwidthを選択し直しないと判定された場合、選択部6 4は、ステップS 3 5で選択されたビデオストリームのBandwidthをセグメントファイル取得部6 3に供給し、処理をステップS 4 0に進める。

[0111] ステップS 4 0において、セグメントファイル取得部6 3は、選択部6 4から供給されるBandwidthのビデオストリームのセグメントファイルのうちの、ステップS 3 6で取得されたオーディオストリームに対応する所定の時間長のセグメントファイルの取得情報をセグメント単位でWebサーバ1 2に送信し、そのセグメントファイルをセグメント単位で取得する。セグメントファイル取得部6 3は、取得された各セグメントファイルに格納されるビデオストリームをバッファ6 5に供給して保持させる。

[0112] ステップS 4 1において、セグメントファイル取得部6 3は、バッファ6 5に空きがあるかどうかを判定する。ステップS 4 1でバッファ6 5に空きがないと判定された場合、セグメントファイル取得部6 3は、バッファ6 5

に空きができるまで待機する。

- [0113] 一方、ステップS 4 1でバッファ6 5に空きがあると判定された場合、ステップS 4 2において、ストリーミング再生部6 0は、再生を終了するかどうかを判定する。ステップS 4 2で再生を終了しないと判定された場合、処理はステップS 3 4に戻り、再生を終了するまで、ステップS 3 4乃至S 4 2の処理が繰り返される。
- [0114] 一方、ステップS 4 2で再生を終了すると判定された場合、ステップS 4 3において、復号部6 6は、バッファ6 5に記憶されている全ての符号化ストリームの復号を終了した後、復号を終了する。そして、処理は終了する。
- [0115] 以上のように、動画再生端末1 4は、losslessDSD方式で符号化されたオーディオストリームをビデオストリームの前に取得してオーディオストリームの実際のビットレートを取得し、その実際のビットレートに基づいて、取得するビデオストリームのBandwidthを選択する。
- [0116] 従って、losslessDSD方式で符号化されたオーディオストリームとビデオストリームを取得する際、オーディオストリームのBandwidthと実際のビットレートとの差分である余剰帯域をビデオストリームに割り当てることができる。その結果、オーディオストリームのBandwidthに基づいて、取得するビデオストリームのBandwidthを選択する場合に比べて、最適なビットレートのビデオストリームを取得することができる。
- [0117] <第2実施の形態>
(MPDファイルの第1の記述例)
- 本開示を適用した情報処理システムの第2実施の形態は、MPDファイルの構成、MPDファイルが所定の期間ごとに更新される点、ファイル生成処理、および再生処理が、図1の情報処理システム10の構成と異なる。従って、以下では、MPDファイルの構成、ファイル生成処理、MPDファイルの更新処理、および再生処理についてのみ説明する。
- [0118] 第2実施の形態では、ファイル生成装置11が、オーディオストリームを生成後に、生成されたオーディオストリームの実際のビットレートの平均値

を算出し、MPDファイルに記述する。ライブ配信では、オーディオストリームの生成とともに、平均値が変化するため、動画再生端末 14 は、MPDファイルを定期的に取り得して更新する必要がある。

[0119] 図 10 は、第 2 実施の形態における MPD ファイルの第 1 の記述例を示す図である。

[0120] 図 10 の MPD ファイルの構成は、リプレゼンテーション要素が AveBandwidth と DurationForAveBandwidth をさらに有する点が、図 4 の MPD ファイルの構成と異なる。

[0121] AveBandwidth は、リプレゼンテーション要素に対応するオーディオストリームの実際のビットレートの所定の期間の平均値を示す情報である。DurationForAveBandwidth は、AveBandwidth に対応する所定の期間を示す情報である。

[0122] 具体的には、第 2 実施の形態における MPD ファイル生成部 34 は、基準期間ごとに、符号化部 32 により生成されたオーディオストリームの実際のビットレートの積算値から平均値を算出することにより、基準期間だけ増加した所定の期間のオーディオストリームの実際のビットレートの平均値を算出する。

[0123] そして、MPD ファイル生成部 34（生成部）は、基準期間ごとに、算出された平均値と、その平均値に対応する所定の期間とを、オーディオストリームの実際のビットレートを表すビットレート情報として生成する。そして、MPD ファイル生成部 34 は、ビットレート情報のうちの平均値を示す情報を AveBandwidth として含み、所定の期間を示す情報を DurationForAveBandwidth として含む MPD ファイルを生成する。

[0124] 図 10 の例では、MPD ファイル生成部 34 は、先頭から 600 秒間のオーディオストリームの実際のビットレートの平均値を算出している。従って、3 つのリプレゼンテーション要素が有する DurationForAveBandwidth は、600 秒を示す PT600S である。

[0125] また、1 つ目のリプレゼンテーション要素に対応する最大ビットレートが 2

.8MbpsであるlosslessDSD方式のオーディオストリームの先頭から600秒間の実際のビットレートの平均値は、2Mbpsである。従って、1つ目のリプレゼンテーション要素が有するAveBandwidthは2000000である。

[0126] 2つ目のリプレゼンテーション要素に対応する最大ビットレートが5.6MbpsであるlosslessDSD方式のオーディオストリームの先頭から600秒間の実際のビットレートの平均値は、4Mbpsである。従って、2つ目のリプレゼンテーション要素が有するAveBandwidthは4000000である。

[0127] 3つ目のリプレゼンテーション要素に対応する最大ビットレートが11.2MbpsであるlosslessDSD方式のオーディオストリームの先頭から600秒間の実際のビットレートの平均値は、8Mbpsである。従って、3つ目のリプレゼンテーション要素が有するAveBandwidthは8000000である。

[0128] (MPDファイルの第2の記述例)

図11は、第2実施の形態におけるMPDファイルの第2の記述例を示す図である。

[0129] 図11のMPDファイルの構成は、losslessDSD方式で符号化されたオーディオストリームに対応する2つのリプレゼンテーション要素がAveBandwidthとDurationForAveBandwidthをさらに有する点が、図5のMPDファイルの構成と異なる。

[0130] 2つのリプレゼンテーション要素が有するAveBandwidthとDurationForAveBandwidthは、それぞれ、図10の1つ目、2つ目のリプレゼンテーション要素が有するAveBandwidthとDurationForAveBandwidthと同一であるので、説明は省略する。

[0131] なお、MPDファイル生成部34は、動画コンテンツの最後のオーディオストリームのビットレートまで積算された積算値から平均値を算出する場合、DurationForAveBandwidthとして動画コンテンツの時間を記述してもよいし、DurationForAveBandwidthの記述を省略してもよい。

[0132] また、図示は省略するが、図10や図11のMPDファイルには、MPDファイルの更新間隔として基準期間を示すminimumUpdatePeriodが含まれる。そして

、動画再生端末 14 は、minimumUpdatePeriod が示す更新間隔で MPD ファイルを更新する。従って、MPD ファイル生成部 34 は、MPD ファイルに記述する minimumUpdatePeriod を変更するだけで、MPD ファイルの更新間隔を容易に変更することができる。

[0133] さらに、図 10 や図 11 の AveBandwidth と DurationForAveBandwidth は、リプレゼンテーション要素のパラメータとして記述するのではなく、SupplementalProperty descriptor として記述するようにしてもよい。

[0134] また、図 10 や図 11 の AveBandwidth の代わりに、所定の期間のオーディオストリームの実際のビットレートの積算値を記述するようにしてもよい。

[0135] なお、図 10 や図 11 の MPD ファイルは、オーディオストリームの符号化方式として固定方式ではない方式が想定されていない MPD ファイルに対して、<codecs=" dsd1" > と <SupplementalProperty schemeIdUri=" urn:mpeg:DASH:audio:cbr:2015" > のほか、AveBandwidth と DurationForAveBandwidth を記述可能にしたものである。従って、図 10 や図 11 の MPD ファイルは、オーディオストリームの符号化方式として固定方式ではない方式が想定されていない MPD ファイルと互換性を有する。

[0136] (情報処理システムの処理の説明)

図 12 は、第 2 実施の形態におけるファイル生成装置 11 のファイル生成処理を説明するフローチャートである。このファイル生成処理は、オーディオストリームの符号化方式の少なくとも 1 つが losslessDSD 方式である場合に行われる。

[0137] 図 12 のステップ S60 において、ファイル生成装置 11 の MPD ファイル生成部 34 は、MPD ファイルを生成する。このとき、まだ、オーディオストリームの実際のビットレートの平均値は算出されていないので、例えば、MPD ファイルの AveBandwidth には、Bandwidth と同一の値が記述され、DurationForAveBandwidth には、0 秒を示す PT0S が記述される。また、MPD ファイルの minimumUpdatePeriod には、例えば基準期間 ΔT が設定される。MPD ファイル生成部 34 は、生成された MPD ファイルをアップロード部 35 に供給する。

- [0138] ステップS 6 1乃至S 6 5の処理は、図6のステップS 1 1乃至S 1 5の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0139] ステップS 6 6において、MPDファイル生成部3 4は、オーディオストリームの実際のビットレートを、保持されている積算値に積算し、その結果得られる積算値を保持する。
- [0140] ステップS 6 7において、MPDファイル生成部3 4は、ステップS 6 6の処理によりMPDファイルの更新時刻の1秒前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されたかどうかを判定する。なお、図1 2の例では、積算値を更新したMPDファイルが実際にWebサーバ1 2にアップロードされるまでの時間が1秒であるため、MPDファイル生成部3 4は、更新時刻の1秒前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されたかどうかを判定する。しかしながら、その時間は、勿論、1秒に限定されず、1秒以外である場合には、その時間だけ更新時刻より前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されたかどうか判定される。また、最初のステップS 6 7の処理におけるMPDファイルの更新時刻は、0秒から基準期間 ΔT 後であり、次のステップS 6 7の処理におけるMPDファイルの更新時刻は、0秒から基準期間 ΔT の2倍後である。以降も同様に、MPDファイルの更新時刻は基準期間 ΔT ずつ増加する。
- [0141] ステップS 6 7で、ステップS 6 6の処理によりMPDファイルの更新時刻の1秒前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されたと判定された場合、処理はステップS 6 8に進む。ステップS 6 8において、MPDファイル生成部3 4は、保持している積算値を、積算されたビットレートに対応するオーディオストリームの期間で除算することにより平均値を算出する。
- [0142] ステップS 6 9において、MPDファイル生成部3 4は、MPDファイルのAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを、それぞれ、ステップS 6 7で算出された平均値を示す情報、その平均値に対応する期間を示す情報に更新し、処理をステップS 7 0に進める。

- [0143] 一方、ステップS 6 7 で、まだステップS 6 6 の処理によりMPDファイルの更新時刻の1秒前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されていないと判定された場合、処理はステップS 7 0 に進む。
- [0144] ステップS 7 0 の処理は、図6のステップS 1 6 の処理と同一であるので、説明は省略する。
- [0145] 図1 3 は、第2実施の形態におけるストリーミング再生部6 0 のMPDファイル更新処理を説明するフローチャートである。このMPDファイル更新処理は、MPDファイルにminimumUpdatePeriodが記述されている場合に行われる。
- [0146] 図1 3 のステップS 9 1 において、ストリーミング再生部6 0 のMPD取得部6 1 は、MPDファイルを取得し、MPD処理部6 2 に供給する。ステップS 9 2 において、MPD処理部6 2 は、MPD取得部6 1 から供給されるMPDファイルを解析することにより、MPDファイルからminimumUpdatePeriodが示す更新間隔を取得する。
- [0147] また、MPD処理部6 2 は、第1実施の形態の場合と同様に、MPDファイルを解析することにより、符号化ストリームのBandwidth、取得情報、符号化方式情報等を得る。さらに、MPD処理部6 2 は、MPDファイルを解析することにより、符号化方式情報が固定方式ではないことを示す場合、オーディオストリームのAveBandwidthを取得し、選択用ビットレートとする。また、符号化方式情報が固定方式であることを示す場合、MPD処理部6 2 は、オーディオストリームのBandwidthを選択用ビットレートとする。
- [0148] MPD処理部6 2 は、各ビデオストリームのBandwidthおよび取得情報、並びに、各オーディオストリームの選択用ビットレート、取得情報、および符号化方式情報をセグメントファイル取得部6 3 に供給する。また、MPD処理部6 2 は、各オーディオストリームの選択用ビットレートを選択部6 4 に供給する。
- [0149] ステップS 9 3 において、MPD取得部6 1 は、前回のステップS 9 1 の処理によるMPDファイルの取得から更新間隔が経過したかどうかを判定する。ステップS 9 3 で更新間隔が経過していないと判定された場合、MPD取得部6 1 は

、更新間隔が経過するまで待機する。

[0150] ステップS 9 3で更新間隔が経過したと判定された場合、処理はステップS 9 4に進む。ステップS 9 4において、ストリーミング再生部6 0は、再生処理を終了するかどうかを判定する。ステップS 9 4で再生処理を終了しないと判定された場合、処理はステップS 9 1に戻り、再生処理を終了するまで、ステップS 9 1乃至S 9 4の処理が繰り返される。

[0151] 一方、ステップS 9 4で再生処理を終了すると判定された場合、処理は終了する。

[0152] 図1 4は、第2実施の形態におけるストリーミング再生部6 0の再生処理を説明するフローチャートである。この再生処理は、図1 3のMPDファイル更新処理と並列して行われる。

[0153] 図1 4のステップS 1 1 1において、セグメントファイル取得部6 3は、MPD処理部6 2から供給されるビデオストリームのBandwidthとオーディオストリームの選択用ビットレートそれぞれの最も小さいものを選択する。

[0154] ステップS 1 1 2において、セグメントファイル取得部6 3は、ステップS 1 1 1で選択されたBandwidthのビデオストリームと選択用ビットレートのオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、再生開始時刻から所定の時間長のセグメントファイルの取得情報をセグメント単位でWebサーバ1 2に送信し、そのセグメントファイルをセグメント単位で取得する。この所定の時間長は、図9のステップS 3 2における時間長と同一である。セグメントファイル取得部6 3は、取得されたセグメントファイルをバッファ6 5に供給して保持させる。

[0155] ステップS 1 1 3およびS 1 1 4の処理は、図9のステップS 3 3およびS 3 4の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0156] ステップS 1 1 5において、セグメントファイル取得部6 3は、インターネット1 3のネットワーク帯域と、ビデオストリームのBandwidthおよびオーディオストリームの選択用ビットレートとに基づいて、ビデオストリームのBandwidthとオーディオストリームの選択用ビットレートを選択する。

- [0157] 具体的には、セグメントファイル取得部63は、選択されたビデオストリームのBandwidthとオーディオストリームの選択用ビットレートの和が、インターネット13のネットワーク帯域以下となるように、ビデオストリームのBandwidthとオーディオストリームの選択用ビットレートを選択する。
- [0158] ステップS116において、セグメントファイル取得部63は、ステップS115で選択されたBandwidthのビデオストリームと選択用ビットレートのオーディオストリームのセグメントファイルのうちの、ステップS112で取得されたセグメントファイルの次の時刻から所定の時間長のセグメントファイルの取得情報をセグメント単位でWebサーバ12に送信し、そのセグメントファイルをセグメント単位で取得する。セグメントファイル取得部63は、取得されたセグメントファイルをバッファ65に供給して保持させる。
- [0159] なお、AveBandwidthは、オーディオストリームの実際のビットレートの平均値であるため、実際のビットレートはAveBandwidthを超える場合がある。従って、ステップS116における所定の時間長は、基準期間 ΔT より短い時間長にされる。これにより、実際のビットレートがAveBandwidthを超える場合、インターネット13のネットワーク帯域が小さくなり、より低い選択用ビットレートのオーディオストリームが取得されるようになる。その結果、バッファ65のオーバーフローを防止することができる。
- [0160] ステップS117乃至S119の処理は、図9のステップS41乃至S43の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0161] 以上のように、第2実施の形態におけるファイル生成装置11は、losslessDSD方式で符号化されたオーディオストリームの実際のビットレートの平均値を生成する。従って、動画再生端末14は、オーディオストリームの実際のビットレートの平均値に基づいて、取得するビデオストリームのBandwidthを選択することにより、オーディオストリームのBandwidthと実際のビットレートとの差分である余剰帯域の少なくとも一部をビデオストリームに割り当てることができる。その結果、オーディオストリームのBandwidthに基づいて、取得するビデオストリームのBandwidthを選択する場合に比べて、最適なビ

ットレートのビデオストリームを取得することができる。

[0162] また、第2実施の形態では、オーディオストリームの実際のビットレートを取得するために、ビデオストリームの取得前にオーディオストリームを取得する必要がない。さらに、第2実施の形態では、ファイル生成装置11が、基準期間ごとにMPDファイルのAveBandwidthを更新するので、動画再生端末14は、再生開始時刻において最新のMPDファイルを取得することにより、最新のAveBandwidthを取得することができる。

[0163] <第3実施の形態>

(オーディオストリームのメディアセグメントファイルの構成例)

本開示を適用した情報処理システムの第3実施の形態は、主に、MPDファイルにminimumUpdatePeriodを記述するのではなく、オーディオストリームのメディアセグメントファイルにMPDファイルの更新時刻を通知する更新通知情報を格納する点が、第2実施の形態と異なる。従って、以下では、オーディオストリームのセグメントファイル、ファイル生成処理、MPDファイル更新処理、再生処理についてのみ説明する。

[0164] 図15は、第3実施の形態におけるオーディオストリームの更新通知情報を含むメディアセグメントファイルの構成例を示す図である。

[0165] 図15のメディアセグメントファイル(Media Segment)は、stypボックス、sidxボックス、emsgボックス(Event Message Box)、および1以上のMovie fragmentにより構成される。

[0166] stypボックスは、メディアセグメントファイルの形式を示す情報を格納するボックスである。図15の例では、メディアセグメントファイルの形式がMPEG-DASHの形式であることを示すmsdhが、stypボックスに格納されている。sidxボックスは、1以上のMovie fragmentからなるサブセグメントのインデックス情報を格納するボックスである。

[0167] emsgボックスは、MPD validity expirationを用いて更新通知情報を格納するボックスである。Movie fragmentは、moofボックスとmdatボックスにより構成される。moofボックスは、オーディオストリームのメタデータを格納す

るボックスであり、mdatボックスは、オーディオストリームを格納するボックスである。Media Segmentを構成するMovie fragmentは、1以上のサブセグメントに分割される。

[0168] (emsgボックスの記述例)

図16は、図15のemsgボックスの記述例を示す図である。

[0169] 図16に示すように、emsgボックスには、string value, presentation_time_delta, event_duration, id, message_dataなどが記述される。

[0170] string valueは、このemsgボックスに対応するイベントを定義する値であり、図16の場合、MPDファイルの更新を示す1である。

[0171] presentation_time_deltaは、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルの再生時刻から、イベントが行われる再生時刻までの時間である。従って、図16の場合、presentation_time_deltaは、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルの再生時刻から、MPDファイルの更新が行われる再生時刻までの時間であり、更新通知情報である。第3実施の形態では、presentation_time_deltaは5である。従って、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルの再生時刻から5秒後にMPDファイルが更新される。

[0172] event_durationは、このemsgボックスに対応するイベントの期間であり、図16の場合、期間が不明であることを示す「0xFFFF」である。idは、このemsgボックスに固有のIDである。また、message_dataは、このemsgボックスに対応するイベントに関するデータであり、図16の場合MPDファイルの更新時刻のXML (Extensible Markup Language) データである。

[0173] 以上のように、ファイル生成装置11は、必要に応じて、オーディオストリームのメディアセグメントファイルに、presentation_time_deltaを格納する図16のemsgボックスを含める。これにより、ファイル生成装置11は、このメディアセグメントファイルの再生時刻から何秒後にMPDファイルが更新されるかを動画再生端末14に通知することができる。

[0174] また、ファイル生成装置11は、emsgボックスをメディアセグメントファ

イルに配置させる頻度を変更するだけで、MPDファイルの更新頻度を容易に変更することができる。

[0175] (ファイル生成装置の処理の説明)

図17は、第3実施の形態におけるファイル生成装置11のファイル生成処理を説明するフローチャートである。このファイル生成処理は、オーディオストリームの符号化方式の少なくとも1つがlosslessDSD方式である場合に行われる。

[0176] 図17のステップS130において、ファイル生成装置11のMPDファイル生成部34は、MPDファイルを生成する。このMPDファイルは、minimumUpdatePeriodが記述されない点、および、「urn:mpeg:dash:profile:is-off-ext-live:2014」が記述される点が、第2実施の形態におけるMPDファイルと異なる。「urn:mpeg:dash:profile:is-off-ext-live:2014」は、メディアセグメントファイルに図16のemsgボックスが配置されることを示すプロファイルである。MPDファイル生成部34は、生成されたMPDファイルをアップロード部35に供給する。

[0177] ステップS131乃至S133の処理は、図12のステップS61乃至S63の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0178] ステップS134において、ファイル生成装置11のセグメントファイル生成部33は、ステップS133で符号化されたオーディオデジタル信号の再生時刻が、MPDファイルの更新時刻の5秒前であるかどうかを判定する。なお、図17の例では、動画再生端末14にMPDファイルの更新を5秒前に通知するため、セグメントファイル生成部33は、MPDファイルの更新時刻の5秒前であるかどうかを判定する。しかしながら、動画再生端末14への通知は、勿論、5秒以外の時間だけ前に行われてもよく、5秒以外の時間だけ前に行われる場合には、その時間だけMPDファイルの更新時刻より前であるかどうか判定される。また、最初のステップS134の処理におけるMPDファイルの更新時刻は、0秒から基準期間 ΔT 後であり、次のステップS134の処理におけるMPDファイルの更新時刻は、0秒から基準期間 ΔT の2倍後である。

以降も同様に、MPDファイルの更新時刻は基準期間 ΔT ずつ増加する。

[0179] ステップS 1 3 4でMPDファイルの更新時刻の5秒前であると判定された場合、処理はステップS 1 3 5に進む。ステップS 1 3 5において、セグメントファイル生成部33は、図16のemsgボックスを含む、符号化部32から供給されるオーディオストリームのセグメントファイルを生成する。また、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給されるビデオストリームのセグメントファイルを生成する。そして、セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給し、処理をステップS 1 3 7に進める。

[0180] 一方、ステップS 1 3 4でMPDファイルの更新時刻の5秒前ではないと判定された場合、処理はステップS 1 3 6に進む。ステップS 1 3 6において、セグメントファイル生成部33は、図16のemsgボックスを含まない、符号化部32から供給されるオーディオストリームのセグメントファイルを生成する。また、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給されるビデオストリームのセグメントファイルを生成する。そして、セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給し、処理をステップS 1 3 7に進める。

[0181] ステップS 1 3 7乃至S 1 4 2の処理は、図12のステップS 6 5乃至S 7 0の処理と同一であるので、説明は省略する。

[0182] なお、図示は省略するが、第3実施の形態におけるストリーミング再生部60のMPDファイル更新処理は、セグメントファイル取得部63が取得したメディアセグメントファイルに図16のemsgボックスが含まれているとき、5秒後に、MPD取得部61がMPDファイルを取得する処理である。第3実施の形態では、presentation_time_deltaは5であるが、勿論、これに限定されない。

[0183] また、第3実施の形態におけるストリーミング再生部60の再生処理は、図14の再生処理と同一であり、MPDファイル更新処理と並列して行われる。

[0184] 以上のように、第3実施の形態では、動画再生端末14が、emsgボックス

を含むメディアセグメントファイルを取得した場合にのみ、MPDファイルを取得すればよいと、符号化ストリームの取得以外のHTTPオーバーヘッドの増加を抑制することができる。

[0185] <第4実施の形態>

(emsgボックスの記述例)

本開示を適用した情報処理システムの第4実施の形態は、主に、MPDファイルを更新するのではなく、MPDファイルの更新情報（更新前後の差分情報）としてAveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値を格納するemsgボックスをオーディオストリームのセグメントファイルに配置する点が、第3実施の形態と異なる。

[0186] 即ち、第4実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの初期値がMPDファイルに含まれ、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値は、オーディオストリームのセグメントファイルに含まれる。従って、以下では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値を格納するemsgボックス、ファイル生成処理、MPDファイル更新処理、再生処理についてのみ説明する。

[0187] 図18は、第4実施の形態におけるAveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値を格納するemsgボックスの記述例を示す図である。

[0188] 図18のemsgボックスでは、string valueは、MPDファイルの更新情報の送信を示す2である。また、presentation_time_deltaには、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルの再生時刻から、MPDファイルの更新情報の送信が行われる再生時刻までの時間として0が設定される。これにより、動画再生端末14は、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルにMPDファイルの更新情報が配置されることを認識することができる。

[0189] event_durationは、図16の場合と同様に「0xFFFF」である。また、message_dataは、MPDファイルの更新情報であるAveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値のXMLデータである。

[0190] (ファイル生成装置の処理の説明)

図19は、第4実施の形態におけるファイル生成装置11のファイル生成処理を説明するフローチャートである。このファイル生成処理は、オーディオストリームの符号化方式の少なくとも1つがlosslessDSD方式である場合に行われる。

[0191] 図19のステップS160において、ファイル生成装置11のMPDファイル生成部34は、MPDファイルを生成する。このMPDファイルは、プロファイルが、メディアセグメントファイルに図16や図18のemsgボックスが配置されることを示すプロファイルに代わる点を除いて、第3実施の形態におけるMPDファイルと同一である。MPDファイル生成部34は、生成されたMPDファイルをアップロード部35に供給する。

[0192] ステップS161乃至S164の処理は、図17のステップS131乃至S134の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0193] ステップS164でMPDファイルの更新時刻の5秒前ではないと判定された場合、処理はステップS165に進む。ステップS165乃至S167の処理は、図17のステップS138乃至S140の処理と同様であるので、説明は省略する。

[0194] ステップS168において、セグメントファイル生成部33は、ステップS167で算出された平均値をAveBandwidthの更新値として含み、その平均値に対応する期間をDurationForAveBandwidthの更新値として含む図18のemsgボックスを含む、符号化部32から供給されるオーディオストリームのセグメントファイルを生成する。また、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給されるビデオストリームのセグメントファイルを生成する。そして、セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給し、処理をステップS172に進める。

[0195] 一方、ステップS166でまだMPDファイルの更新時刻の1秒前の再生時刻のオーディオストリームの実際のビットレートまで積算されていないと判定された場合、処理はステップS169に進む。

- [0196] ステップS 1 6 9において、セグメントファイル生成部33は、図16のemsgボックスと図18のemsgボックスを含まない、符号化部32から供給されるオーディオストリームのセグメントファイルを生成する。また、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給されるビデオストリームのセグメントファイルを生成する。そして、セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給し、処理をステップS 1 7 2に進める。
- [0197] 一方、ステップS 1 6 4で更新時刻の5秒前であると判定された場合、ステップS 1 7 0において、セグメントファイル生成部33は、図16の更新通知情報を格納するemsgボックスを含む、符号化部32から供給されるオーディオストリームのセグメントファイルを生成する。また、セグメントファイル生成部33は、符号化部32から供給されるビデオストリームのセグメントファイルを生成する。そして、セグメントファイル生成部33は、生成されたセグメントファイルをアップロード部35に供給する。
- [0198] ステップS 1 7 1において、MPDファイル生成部34は、オーディオストリームの実際のビットレートを、保持されている積算値に積算し、その結果得られる積算値を保持し、処理をステップS 1 7 2に進める。
- [0199] ステップS 1 7 2において、アップロード部35は、セグメントファイル生成部33から供給されるセグメントファイルを、Webサーバ12にアップロードする。
- [0200] ステップS 1 7 3の処理は、図17のステップS 1 4 2の処理と同様であるので、説明は省略する。
- [0201] なお、図示は省略するが、第4実施の形態におけるストリーミング再生部60のMPDファイル更新処理は、セグメントファイル取得部63が取得したメディアセグメントファイルに図16のemsgボックスが含まれているとき、5秒後のメディアセグメントファイルの図18のemsgボックスからAveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値を取得し、MPDファイルを更新する処理である。

- [0202] また、第4実施の形態におけるストリーミング再生部60の再生処理は、図14の再生処理と同一であり、MPDファイル更新処理と並列して行われる。
- [0203] 以上のように、第4実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値のみが動画再生端末14に伝送される。従って、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthを更新するために必要な伝送量を削減することができる。また、MPD処理部62は、更新後のMPDファイルについてはAveBandwidthとDurationForAveBandwidthに関する記述のみを解析すればよいため、解析負荷が軽減される。
- [0204] また、第4実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新値がオーディオストリームのセグメントファイルに格納されるため、MPDファイルが更新されるたびにMPDファイルを取得する必要がない。従って、符号化ストリームの取得以外のHTTPオーバーヘッドの増加を抑制することができる。
- [0205] <第5実施の形態>
(emsgボックスの記述例)
- 本開示を適用した情報処理システムの第5実施の形態は、主に、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの初期値がMPDファイルに記述されない点、および、更新通知情報を格納するemsgボックスがオーディオストリームのセグメントファイルに配置されない点が、第4実施の形態と異なる。従って、以下では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthを格納するemsgボックス、ファイル生成処理、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理、再生処理についてのみ説明する。
- [0206] 図20は、第5実施の形態におけるAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを格納するemsgボックスの記述例を示す図である。
- [0207] 図20のemsgボックスでは、string valueは、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの送信を示す3である。また、presentation_time_deltaには、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルの再生時刻から、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの送信が行われる再生時刻までの

時間として0が設定される。これにより、動画再生端末14は、このemsgボックスが配置されるメディアセグメントファイルにAveBandwidthとDurationForAveBandwidthが配置されることを認識することができる。

[0208] event_durationは、図16の場合と同様に「0xFFFF」である。また、message_dataは、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthのXMLデータである。

[0209] ファイル生成装置11は、オーディオストリームのメディアセグメントファイルへの図20のemsgボックスの配置頻度を変更するだけで、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新頻度を容易に変更することができる。

[0210] なお、図示は省略するが、第5実施の形態におけるファイル生成装置11のファイル生成処理は、主に、ステップS164、S170、およびS171の処理が行われない点、および、図18のemsgボックスが図20のemsgボックスに代わる点を除いて、図19のファイル生成処理と同様である。

[0211] 但し、第5実施の形態におけるMPDファイルにはAveBandwidthとDurationForAveBandwidthが記述されない。また、MPDファイルに記述されるプロファイルは、セグメントファイルに図20のemsgが配置されることを示すプロファイルであり、例えば、「urn:mpeg:dash:profile:isoff-dynamic-bandwidth:2015」である。

[0212] また、図示は省略するが、第5実施の形態におけるストリーミング再生部60のAveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理は、第4実施の形態におけるMPDファイル更新処理の代わりに行われる。AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理は、セグメントファイル取得部63が取得したメディアセグメントファイルに図20のemsgボックスが含まれているとき、そのemsgボックスからAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを取得し、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthを更新する処理である。

[0213] また、第5実施の形態におけるストリーミング再生部60の再生処理は、ステップS111における選択用ビットレートのうちのAveBandwidthが、MPD処理部62から供給されるのではなく、セグメントファイル取得部63自らが更新したものである点を除いて、図14の再生処理と同一である。この再

生処理は、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理と並列して行われる。

[0214] 以上のように、第5実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthがemsgボックスに配置されるので、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthが更新されるたびにMPDファイルを解析する必要がない。

[0215] なお、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthは、emsgボックスに格納するのではなく、HTTP2.0やWebSocketなどの他の規格に準拠して、Webサーバ12から定期的送信されるようにしてもよい。この場合も、第5実施の形態と同様の効果が得られる。

[0216] また、第5実施の形態において、第3実施の形態のように、更新通知情報を格納するemsgボックスがセグメントファイルに配置されてもよい。

[0217] <第6実施の形態>

(MPDファイルの記述例)

本開示を適用した情報処理システムの第6実施の形態は、主に、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthのXMLデータが、オーディオストリームのセグメントファイルとは異なるセグメントファイルに配置される点が、第5実施の形態と異なる。従って、以下では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthを格納するセグメントファイル（以下、帯域セグメントファイルという）、ファイル生成処理、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理、再生処理についてのみ説明する。

[0218] 図21は、第6実施の形態におけるMPDファイルの記述例を示す図である。

[0219] なお、図21では、説明の便宜上、MPDファイルの記述のうちの、帯域セグメントファイルを管理する記述のみを図示している。

[0220] 図21に示すように、帯域セグメントファイルのアダプテーションセット要素は、<SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:bandwidth:2015">を有する点が、図4のオーディオストリームのアダプテーションセット要素と異なっている。

[0221] <SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:bandwidth:2015">は

、帯域セグメントファイルの更新間隔を示すディスクリプタである。〈SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:bandwidth:2015"〉の値 (value) としては、更新間隔と、帯域セグメントファイルの名前のベースである file URL が設定される。図 21 の例では、更新間隔が基準期間 ΔT とされ、file URL が「\$Bandwidth\$bandwidth.info」とされる。従って、帯域セグメントファイルの名前のベースは、リプレゼンテーション要素が有する Bandwidth に「bandwidth」を付加したものである。

[0222] また、図 21 の例では、帯域セグメントファイルに対応する 3 種類のオーディオストリームの最大ビットレートは、2.8Mbps、5.6Mbps、および 11.2Mbps である。従って、3 つのリプレゼンテーション要素は、それぞれ、2800000, 5600000, 11200000 を Bandwidth として有する。従って、図 21 の例では、帯域セグメントファイルの名前のベースが、2800000bandwidth.info, 5600000bandwidth.info、および 11200000 bandwidth.info である。

[0223] リプレゼンテーション要素に含まれるセグメントインフォ要素は、そのリプレゼンテーションに対応する帯域セグメントファイル群の各帯域セグメントファイルに関する情報を有する。

[0224] 以上のように、第 6 実施の形態では、MPD ファイルに更新間隔が記述される。従って、MPD ファイルに記述される更新間隔と、帯域セグメントファイルの更新間隔を変更するだけで、AveBandwidth と DurationForAveBandwidth の更新頻度を容易に変更することができる。

[0225] なお、図示は省略するが、第 6 実施の形態におけるファイル生成装置 11 のファイル生成処理は、ステップ S 60 で生成される MPD ファイルが図 21 の MPD ファイルである点、および、ステップ S 69 で MPD ファイルが更新されずにセグメントファイル生成部 33 により帯域セグメントファイルが生成され、アップロード部 35 を介して Web サーバ 12 にアップロードされる点を除いて、図 12 のファイル生成処理と同様である。

[0226] また、第 6 実施の形態におけるストリーミング再生部 60 における AveBandwidth と DurationForAveBandwidth の更新処理は、ステップ S 93 とステップ

S 9 4 の間でセグメントファイル取得部 6 3 が帯域セグメントファイルを取得してAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを更新する点、および、ステップS 9 4 で終了しないと判定された場合処理はステップS 9 3 に戻る点を除いて、図 1 3 のMPDファイル更新処理と同様である。

[0227] さらに、第 6 実施の形態のストリーミング再生部 6 0 の再生処理は、ステップS 1 1 1 における選択用ビットレートのうちのAveBandwidthが、MPD処理部 6 2 から供給されるのではなく、セグメントファイル取得部 6 3 が自ら更新したものである点を除いて、図 1 4 の再生処理と同一である。この再生処理は、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthの更新処理と並列して行われる。

[0228] 以上のように、第 6 実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidthが帯域セグメントファイルに配置されるので、AveBandwidthとDurationForAveBandwidth が更新されるたびにMPDファイルを解析する必要がない。

[0229] <第 7 実施の形態>

(MPDファイルの第 1 の記述例)

本開示を適用した情報処理システムの第 7 実施の形態は、MPDファイルの構成、およびオーディオストリームのセグメントファイルの実際のビットレートが所定の範囲内になるように、オーディオストリームのセグメント長が可変にされる点が、第 2 実施の形態と異なる。従って、以下では、MPDファイルの構成およびセグメントファイルについてのみ説明する。

[0230] 図 2 2 は、第 7 実施の形態におけるMPDファイルの第 1 の記述例を示す図である。

[0231] 図 2 2 のMPDファイルの記述は、オーディオストリームのセグメントファイルのアダプテーションセット要素が、各セグメントファイルのセグメント長を示すConsecutiveSegmentInformationを有する点が、図 1 0 の構成と異なる。

[0232] 図 2 2 の例では、セグメント長が基準の時間としての固定のセグメント長の正の倍数で変化する。具体的には、セグメントファイルは、固定のセグメ

ント長の1以上のセグメントファイルが連結されることにより構成される。

[0233] 従って、ConsecutiveSegmentInformationの値(Value)として、MaxConsecutiveNumberが記述され、その後、FirstSegmentNumberとConsecutiveNumbersが順に繰り返し記述される。

[0234] MaxConsecutiveNumberは、固定のセグメント長のセグメントファイルの最大の連結数を示す情報である。固定のセグメント長は、オーディオストリームのセグメントファイルのアダプテーションセット要素が有するSegment Templateのtimescaleとdurationに基づいて設定される。図22の例では、timescaleが44100であり、durationが88200であるので、固定のセグメント長は2秒である。

[0235] FirstSegmentNumberは、長さが同一である連続するセグメント群の先頭のセグメントの先頭からの数、即ち、セグメントの長さが同一である連続するセグメントファイル群の先頭のセグメントファイルの名前に含まれる番号である。ConsecutiveNumbersは、直前のFirstSegmentNumberに対応するセグメント群のセグメント長が固定のセグメント長の何倍であることを示す情報である。

[0236] 図22の例では、ConsecutiveSegmentInformationの値が、2, 1, 1, 11, 2, 31, 1である。従って、固定のセグメント長の最大の連結数は2である。また、Bandwidthが2800000であるリプレゼンテーション要素に対応する、最大ビットレートが2.8Mbpsであり、ファイル名が「2800000-1.mp4」である先頭から1番目のメディアセグメントファイルは、ファイル名が「2800000-1.mp4」である固定セグメント長のメディアセグメントファイルが1つ連結したものである。従って、ファイル名が「2800000-1.mp4」であるメディアセグメントファイルのセグメント長は、固定セグメント長の1倍である2秒である。

[0237] 同様に、ファイル名が「2800000-2.mp4」乃至「2800000-10.mp4」である先頭から2乃至10番目のメディアセグメントファイルも、それぞれ、ファイル名が「2800000-2.mp4」乃至「2800000-10.mp4」である固定セグメント長のメディアセグメントファイルが1つ連結したものであり、セグメント長は2

秒である。

[0238] また、ファイル名が「2800000-11.mp4」である先頭から 11 番目のメディアセグメントファイルは、ファイル名が「2800000-11.mp4」および「2800000-12.mp4」である 2 つの固定セグメント長のメディアセグメントファイルが連結したものである。従って、ファイル名が「2800000-11.mp4」であるメディアセグメントファイルのセグメント長は、固定セグメント長の 2 倍である 4 秒である。また、ファイル名が「2800000-11.mp4」であるメディアセグメントファイルに連結されたメディアセグメントファイルのファイル名「2800000-12.mp4」は欠番とされる。

[0239] 同様に、ファイル名が「2800000-13.mp4」, 「2800000-15.mp4」, ..., 「2800000-29.mp4」である先頭から 12 乃至 19 番目のメディアセグメントファイルも、固定セグメント長のメディアセグメントファイルが 2 つ連結したものであり、セグメント長は 4 秒である。

[0240] さらに、ファイル名が「2800000-31.mp4」である先頭から 20 番目のメディアセグメントファイルは、ファイル名が「2800000-31.mp4」である 1 つの固定セグメント長のメディアセグメントファイルが連結したものである。従って、ファイル名が「2800000-31.mp4」であるメディアセグメントファイルのセグメント長は、固定セグメント長の 1 倍である 2 秒である。

[0241] Bandwidthが5600000, 11200000であるリプレゼンテーション要素に対応する最大ビットレートが5.6Mbps, 11.2Mbpsであるメディアセグメントファイルの構成は、最大ビットレートが2.8Mbpsであるメディアセグメントファイルの構成と同様であるので、説明は省略する。

[0242] (MPDファイルの第2の記述例)

図23は、第7実施の形態におけるMPDファイルの第2の記述例を示す図である。

[0243] 図23のMPDファイルの構成は、Segment Templateにtimescaleとdurationが記述されない点、および、オーディオストリームのセグメントファイルのアダプテーションセット要素がSegmentDurationを有する点が、図10の構成

と異なる。

[0244] 図 2 3 の例では、セグメント長が任意の時間に変化する。従って、Segment Durationとして、timescaleとdurationが記述される。timescaleは、1 秒を表す値であり、図 2 3 の例では、44100が設定される。

[0245] また、durationとしては、FirstSegmentNumberとSegmentDurationが順に繰り返し記述される。FirstSegmentNumberは、図 2 2 のFirstSegmentNumberと同一である。SegmentDurationは、timescaleを 1 秒としたときの、直前のFirstSegmentNumberに対応するセグメント群のセグメント長の値である。

[0246] 図 2 3 の例では、SegmentDurationの値が、1,88200, 11,44100, 15,88200である。従って、Bandwidthが2800000であるリプレゼンテーション要素に対応する、最大ビットレートが2.8Mbpsであり、ファイル名が「2800000-1.mp4」である先頭から 1 番目のメディアセグメントファイルのセグメント長は、2 秒 ($=88200/44100$) である。同様に、ファイル名が「2800000-2.mp4」乃至「2800000-10.mp4」である先頭から 2 乃至 10 番目のメディアセグメントファイルのセグメント長も 2 秒である。

[0247] また、ファイル名が「2800000-11.mp4」である先頭から 11 番目のメディアセグメントファイルのセグメント長は、1 秒 ($=44100/44100$) である。同様に、ファイル名が「2800000-12.mp4」乃至「2800000-14.mp4」である先頭から 12 乃至 14 番目のメディアセグメントファイルのセグメント長も 1 秒である。

[0248] さらに、ファイル名が「2800000-15.mp4」である先頭から 15 番目のメディアセグメントファイルのセグメント長は、2 秒 ($=88200/44100$) である。

[0249] Bandwidthが5600000, 11200000であるリプレゼンテーション要素に対応する最大ビットレートが5.6Mbps, 11.2Mbpsであるメディアセグメントファイルの構成は、2.8Mbpsであるメディアセグメントファイルの構成と同様であるので、説明は省略する。

[0250] 以上のように、図 2 3 の例では、オーディオストリームのメディアセグメントファイルのファイル名の欠番はない。

[0251] なお、第7実施の形態では、セグメントファイル生成部33は、オーディオストリームの実際のビットレートまたは実際のビットレートの平均値に基づいて、そのビットレートが所定の範囲内になるようにセグメント長を決定する。また、第7実施の形態では、セグメントファイルはライブ配信されるので、オーディオストリームの生成とともにセグメント長は変化する。従って、動画再生端末14は、セグメント長が変更されるたびにMPDファイルを取得して更新する必要がある。

[0252] 第7実施の形態では、セグメント長の変更タイミングは、オーディオストリームの実際のビットレートの平均値の算出タイミングと同一であるものとするが、異なるようにしてもよい。両方のタイミングが異なる場合、セグメント長の更新間隔や更新時刻を示す情報が動画再生端末14に伝送され、動画再生端末14は、その情報に基づいてMPDファイルを更新する。

[0253] (セグメントファイルの構成例)

図24は、第7実施の形態におけるlosslessDSD方式のオーディオストリームのメディアセグメントファイルの構成例を示す図である。

[0254] 図24のAのメディアセグメントファイルの構成は、Movie fragmentが、固定のセグメント長ではなく、可変のセグメント長分存在する点、および、emsgボックスが設けられない点が、図15の構成と異なる。

[0255] なお、図22の例のように、メディアセグメントファイルが、固定のセグメント長の1以上のメディアセグメントファイルが連結されることにより構成される場合、メディアセグメントファイルは、図24のBに示すように、1以上の固定のセグメント長のメディアセグメントファイルを単に連結することにより構成されるようにしてもよい。この場合、stypボックスとsidxボックスは、連結するメディアセグメントファイルの数だけ存在する。

[0256] 以上のように、第7実施の形態では、オーディオストリームのセグメントファイルの実際のビットレートが所定の範囲内になるように、オーディオストリームのセグメント長が可変にされる。従って、オーディオストリームの実際のビットレートが小さい場合であっても、動画再生端末14は、セグメ

ント単位でセグメントファイルを取得することにより、所定の範囲内のビットレートでオーディオストリームを取得することができる。

[0257] これに対して、セグメント長が固定である場合、オーディオストリームの実際のビットレートが小さいと、1回のセグメント単位のセグメントファイルの取得で取得されるオーディオストリームのビット量が少なくなる。その結果、ビット量あたりのHTTPオーバーヘッドが増加する。

[0258] なお、各セグメントファイルのセグメント長を示す情報は、第3乃至第6実施の形態におけるAveBandwidthおよびDurationForAveBandwidthと同様に、動画再生端末14に送信されるようにしてもよい。また、各セグメントファイルのセグメント長を示すファイルがMPDファイルとは別に生成され、動画再生端末14に送信されるようにしてもよい。

[0259] さらに、第3乃至第6実施の形態においても、第7実施の形態と同様にセグメント長が可変にされるようにしてもよい。

[0260] <losslessDSD方式の説明>

(可逆圧縮符号化部の構成例)

図25は、図3の取得部31と符号化部32のうちの、オーディオアナログ信号をA/D変換し、losslessDSD方式で符号化する可逆圧縮符号化部の構成例を示すブロック図である。

[0261] 図25の可逆圧縮符号化部100は、入力部111、ADC112、入力バッファ113、制御部114、エンコード部115、符号化データバッファ116、データ量比較部117、データ送信部118、および出力部119により構成される。可逆圧縮符号化部100は、オーディオアナログ信号をDSD方式でオーディオデジタル信号に変換し、変換後のオーディオデジタル信号を可逆圧縮符号化して出力する。

[0262] 具体的には、動画コンテンツのオーディオアナログ信号は、入力部111から入力されて、ADC112へ供給される。

[0263] ADC112は、加算器121、積分器122、比較器123、1サンプル遅延回路124、および1ビットDAC125により構成され、オーディオアナロ

グ信号をDSD方式でオーディオデジタル信号に変換する。

- [0264] 即ち、入力部 1 1 1 から供給されたオーディオアナログ信号は、加算器 1 2 1 に供給される。加算器 1 2 1 は、1 ビットDAC 1 2 5 から供給された 1 サンプル期間前のオーディオアナログ信号と、入力部 1 1 1 からのオーディオアナログ信号を加算して、積分器 1 2 2 に出力する。
- [0265] 積分器 1 2 2 は、加算器 1 2 1 からのオーディオアナログ信号を積分して比較器 1 2 3 に出力する。比較器 1 2 3 は、1 サンプル期間ごとに、積分器 1 2 2 から供給されるオーディオアナログ信号の積分値と中点電位とを比較することにより、1 ビット量子化を行う。
- [0266] なお、ここでは、比較器 1 2 3 が、1 ビット量子化を行うものとするが、2 ビット量子化や 4 ビット量子化などを行うようにしてもよい。また、サンプル期間の周波数（サンプリング周波数）としては、例えば、48 kHz、44.1 kHz の 64 倍や 128 倍の周波数が用いられる。比較器 1 2 3 は、1 ビット量子化により得られた 1 ビットのオーディオデジタル信号を、入力バッファ 1 1 3 に出力するとともに、1 サンプル遅延回路 1 2 4 に供給する。
- [0267] 1 サンプル遅延回路 1 2 4 は、比較器 1 2 3 からの 1 ビットのオーディオデジタル信号を 1 サンプル期間分遅延させて 1 ビットDAC 1 2 5 に出力する。1 ビットDAC 1 2 5 は、1 サンプル遅延回路 1 2 4 からのオーディオデジタル信号をオーディオアナログ信号に変換して加算器 1 2 1 に出力する。
- [0268] 入力バッファ 1 1 3 は、ADC 1 1 2 から供給される 1 ビットのオーディオデジタル信号を一時蓄積し、1 フレーム単位で、制御部 1 1 4、エンコード部 1 1 5、およびデータ量比較部 1 1 7 に供給する。ここで、1 フレームとは、オーディオデジタル信号を所定の時間（期間）に区切って 1 まとまりとみなす単位である。
- [0269] 制御部 1 1 4 は、可逆圧縮符号化部 1 0 0 全体の動作を制御する。また、制御部 1 1 4 は、エンコード部 1 1 5 が可逆圧縮符号化を行うために必要となる変換テーブル table1 を作成して、エンコード部 1 1 5 に供給する機能を有する。

- [0270] 具体的には、制御部 114 は、入力バッファ 113 から供給される 1 フレームのオーディオデジタル信号を用いて、フレーム単位でデータ発生カウントテーブル pre_table を作成し、データ発生カウントテーブル pre_table からさらに変換テーブル table1 を作成する。制御部 114 は、フレーム単位で作成した変換テーブル table1 を、エンコード部 115 とデータ送信部 118 に供給する。
- [0271] エンコード部 115 は、制御部 114 から供給された変換テーブル table1 を用いて、入力バッファ 113 から供給されるオーディオデジタル信号を、4 ビット単位で可逆圧縮符号化する。従って、エンコード部 115 には入力バッファ 113 から、制御部 114 に供給されるタイミングと同時にオーディオデジタル信号が供給されるが、エンコード部 115 では、制御部 114 から変換テーブル table1 が供給されるまで処理は待機される。
- [0272] 可逆圧縮符号化の詳細は後述するが、エンコード部 115 は、4 ビットのオーディオデジタル信号を、2 ビットのオーディオデジタル信号に可逆圧縮符号化するか、または、6 ビットのオーディオデジタル信号に可逆圧縮符号化して、符号化データバッファ 116 に出力する。
- [0273] 符号化データバッファ 116 は、エンコード部 115 で可逆圧縮符号化の結果生成されたオーディオデジタル信号を一時的にバッファリングし、データ量比較部 117 とデータ送信部 118 に供給する。
- [0274] データ量比較部 117 は、入力バッファ 113 から供給される可逆圧縮符号化されていないオーディオデジタル信号と、符号化データバッファ 116 から供給される可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号のデータ量を、フレーム単位で比較する。
- [0275] 即ち、エンコード部 115 は、上述したように、4 ビットのオーディオデジタル信号を、2 ビットのオーディオデジタル信号か、または 6 ビットのオーディオデジタル信号に可逆圧縮符号化するため、アルゴリズム上、可逆圧縮符号化後のオーディオデジタル信号のデータ量が、可逆圧縮符号化前のオーディオデジタル信号のデータ量を超えてしまう場合がある。そこで、デー

タ量比較部 117 は、可逆圧縮符号化後のオーディオデジタル信号と可逆圧縮符号化前のオーディオデジタル信号のデータ量を比較する。

[0276] そして、データ量比較部 117 は、データ量の少ない方を選択し、どちらを選択したかを示す選択制御データをデータ送信部 118 に供給する。なお、データ量比較部 117 は、可逆圧縮符号化前のオーディオデジタル信号を選択したことを示す選択制御データをデータ送信部 118 に供給する場合には、可逆圧縮符号化前のオーディオデジタル信号もデータ送信部 118 に供給する。

[0277] データ送信部 118 は、データ量比較部 117 から供給される選択制御データに基づいて、符号化データバッファ 116 から供給されるオーディオデジタル信号か、または、データ量比較部 117 から供給されるオーディオデジタル信号のどちらかを選択する。データ送信部 118 は、符号化データバッファ 116 から供給される可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号を選択した場合、そのオーディオデジタル信号、選択制御データ、および制御部 114 から供給される変換テーブル table1 からオーディオストリームを生成する。一方、データ送信部 118 は、データ量比較部 117 から供給される可逆圧縮符号化されていないオーディオデジタル信号を選択した場合、そのオーディオデジタル信号と選択制御データから、オーディオストリームを生成する。そして、データ送信部 118 は、生成されたオーディオストリームを、出力部 119 を介して出力する。なお、データ送信部 118 は、所定数のサンプルごとのオーディオデジタル信号に同期信号と誤り訂正符号 (ECC) を付加してオーディオストリームを生成することもできる。

[0278] (データ発生カウントテーブルの例)

図 26 は、図 25 の制御部 114 により生成されるデータ発生カウントテーブルの例を示す図である。

[0279] 制御部 114 は、入力バッファ 113 から供給されるフレーム単位のオーディオデジタル信号を 4 ビット単位で分割する。以下では、分割された先頭から i 番目 (i は 1 より大きい整数) の 4 ビット単位のオーディオデジタル

信号をD4データD4[i]という。

[0280] 制御部114は、フレームごとに、先頭から n 番目 ($n > 3$) のD4データD4[n]を順に処理対象のD4データとする。制御部114は、処理対象のD4データD4[n]の直近の過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]のパターンごとに、処理対象のD4データD4[n]の発生回数をカウントし、図26に示すデータ発生カウントテーブルpre_table[4096][16]を作成する。ここで、データ発生カウントテーブルpre_table[4096][16]の[4096]と[16]は、データ発生カウントテーブルが4096行16列のテーブル(行列)であることを表し、[0]乃至[4095]の各行は、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]がとり得る値に対応し、[0]乃至[15]の各列は、処理対象のD4データD4[n]がとり得る値に対応する。

[0281] 具体的には、データ発生カウントテーブルpre_tableの1行目であるpre_table[0][0]乃至[0][15]は、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“0” = {0000, 0000, 0000} だった時の処理対象のD4データD4[n]の発生回数を示している。図26の例では、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“0”であり、処理対象のD4データD4[n]が“0”であった回数が369a (HEX表記)であり、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“0”であり、処理対象のD4データD4[n]が“0”以外であった回数が0である。従って、pre_table[0][0]乃至[0][15]は、{369a, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0} である。

[0282] データ発生カウントテーブルpre_tableの2行目であるpre_table[1][0]乃至[1][15]は、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“1” = {0000, 0000, 0001} だった時の処理対象のD4データD4[n]の発生回数を示している。図26の例では、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“1”となるパターンは1フレーム内に存在しない。従って、pre_table[1][0]乃至[1][15]は、{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0} である。

[0283] また、データ発生カウントテーブルpre_tableの118行目であるpre_table[117][0]乃至[117][15]は、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]

が“1 1 7” = {0000, 0111, 0101} だった時の処理対象のD4データD4[n]の発生回数を示している。図26の例では、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]が“1 1 7”であり、処理対象のD4データD4[n]が“0”であった回数が0回であり、“1”であった回数が1回であり、“2”であった回数が10回であり、“3”であった回数が18回であり、“4”であった回数が20回であり、“5”であった回数が31回であり、“6”であった回数が11回であり、“7”であった回数が0回であり、“8”であった回数が4回であり、“9”であった回数が12回であり、“10”であった回数が5回であり、“11”乃至“15”であった回数が0回であったことを示している。従って、pre_table[117][0]乃至[117][15]は、{0, 1, 10, 18, 20, 31, 11, 0, 4, 12, 5, 0, 0, 0, 0, 0} である。

[0284] (変換テーブルの例)

図27は、図25の制御部114により生成される変換テーブルtable1の例を示す図である。

[0285] 制御部114は、先に作成したデータ発生カウントテーブルpre_tableに基づいて、4096行3列の変換テーブルtable1[4096][3]を作成する。ここで、変換テーブルtable1[4096][3]の各行[0]乃至[4095]は、過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]がとり得る値に対応し、各列[0]乃至[2]には、処理対象のD4データD4[n]がとり得る16個の値のうち、発生頻度が大きかった3つの値が格納される。変換テーブルtable1[4096][3]の第1列[0]には、発生頻度が最も大きい(1番目の)値が格納され、第2列[1]には、発生頻度が2番目の値が格納され、第3列[2]には、発生頻度が3番目の値が格納される。

[0286] 具体的には、制御部114が、図26のデータ発生カウントテーブルpre_tableに基づいて変換テーブルtable1[4096][3]を生成する場合、図27に示すように、変換テーブルtable1[4096][3]の118行目であるtable1[117][0]乃至[117][2]は、{05, 04, 03}となる。即ち、図26のデータ発生カウントテーブルpre_tableの118行目のpre_table[117][0]乃至[117][15]では、発生頻

度が最も大きい（１番目の）値は、３１回発生した“５”であり、発生頻度が２番目の値は、２０回発生した“４”であり、発生頻度が３番目の値は、１８回発生した“３”である。従って、変換テーブルtable1[4096][3]の第１１８行第１列table1[117][0]には、{05}が格納され、第１１８行第２列table1[117][1]には、{04}が格納され、第１１８行第３列table1[117][2]には、{03}が格納される。

[0287] 同様に、変換テーブルtable1[4096][3]の１行目のtable1[0][0]乃至[0][2]は、図２６のデータ発生カウントテーブルpre_tableの１行目のpre_table[0][0]乃至[0][15]に基づいて生成される。即ち、図２６のデータ発生カウントテーブルpre_tableの１行目のpre_table[0][0]乃至[0][15]では、発生頻度が最も大きい（１番目の）値は、３６９a (HEX表記)回発生した“０”であり、それ以外の値は発生していない。そこで、変換テーブルtable1[4096][3]の第１行第１列table1[0][0]には、{00}が格納され、第１行第２列table1[0][1]と第１行第３列table1[0][2]には、データが存在しないことを表す{ff}が格納される。データが存在しないことを表す値は、{ff}に限られず、適宜決定することができる。変換テーブルtable1の各要素に格納される値は、“０”から“１５”までのいずれかであるので、４ビットで表現できるが、コンピュータ処理上、扱いを容易にするために８ビットで表現されている。

[0288] （可逆圧縮符号化の説明）

次に、図２５のエンコード部１１５による、変換テーブルtable1を用いた圧縮符号化方法について説明する。

[0289] エンコード部１１５は、制御部１１４と同様に、入力バッファ１１３から供給されるフレーム単位のオーディオデジタル信号を４ビット単位で分割する。制御部１１４は、先頭からｎ番目のＤ４データD4[n]を可逆圧縮符号化する場合、変換テーブルtable1[4096][3]の、直近の過去の３つのＤ４データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]に対応する行の３つの値を検索する。エンコード部１１５は、可逆圧縮符号化対象のＤ４データD4[n]が、変換テーブルtable1[4096][3]の、直近の過去の３つのＤ４データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]に対応する行の１

列目の値と同一である場合、2ビットの値“01b”をD4データD4[n]の可逆圧縮符号化結果として生成する。また、エンコード部115は、可逆圧縮符号化対象のD4データD4[n]が、変換テーブルtable1[4096][3]の、直近の過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]に対応する行の2列目の値と同一である場合、2ビットの値“10b”をD4データD4[n]の可逆圧縮符号化結果として生成し、3列目の値と同一である場合、2ビットの値“11b”をD4データD4[n]の可逆圧縮符号化結果として生成する。

[0290] 一方、エンコード部115は、変換テーブルtable1[4096][3]の、直近の過去の3つのD4データD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]に対応する行の3つの値の中に可逆圧縮符号化対象のD4データD4[n]と同一の値が存在しない場合、そのD4データD4[n]の前に“00b”をつけた6ビットの値“00b+ D4[n]”をD4データD4[n]の可逆圧縮符号化結果として生成する。ここで、“01b”、“10b”、“11b”、“00b+ D4[n]”のbは、2進表記であることを表す。

[0291] 以上のようにして、エンコード部115は、変換テーブルtable1を用いて、4ビットのDSDデータD4[n]を、2ビットの値“01b”、“10b”、もしくは“11b”に変換するか、または、6ビットの値“00b+D4[n]”に変換し、可逆圧縮符号化結果とする。エンコード部115は、可逆圧縮符号化結果を、可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号として、符号化データバッファ116に出力する。

[0292] (可逆圧縮復号部の構成例>

図28は、図7の復号部66と出力制御部67のうちの、オーディオストリームをlosslessDSD方式で復号し、D/A変換する可逆圧縮復号部の構成例を示すブロック図である。

[0293] 図28の可逆圧縮復号部170は、入力部171、データ受信部172、符号化データバッファ173、デコード部174、テーブル記憶部175、出力バッファ176、アナログフィルタ177、および出力部178により構成される。可逆圧縮復号部170は、オーディオストリームをlosslessDSD方式で可逆圧縮復号し、その結果得られるオーディオデジタル信号をDSD方式

でオーディオアナログ信号に変換して出力する。

[0294] 具体的には、図7のバッファ65から供給されるオーディオストリームは、入力部171から入力されて、データ受信部172に供給される。

[0295] データ受信部172は、オーディオストリームに含まれるオーディオデジタル信号が可逆圧縮符号化されているか否かを示す選択制御データに基づいて、オーディオデジタル信号が可逆圧縮符号化されているか否かを判定する。そして、オーディオデジタル信号が可逆圧縮符号化されていると判定された場合、データ受信部172は、オーディオストリームに含まれるオーディオデジタル信号を、可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号として、符号化データバッファ173に供給する。また、データ受信部172は、オーディオストリームに含まれる、変換テーブルtable1をテーブル記憶部175に供給する。

[0296] 一方、オーディオ信号が可逆圧縮符号化されていないと判定された場合、データ受信部172は、オーディオストリームに含まれるオーディオデジタル信号を、可逆圧縮符号化されていないオーディオデジタル信号として、出力バッファ176に供給する。

[0297] テーブル記憶部175は、データ受信部172から供給された変換テーブルtable1を記憶し、デコード部174に供給する。

[0298] 符号化データバッファ173は、データ受信部172から供給される可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号をフレーム単位で一時蓄積する。符号化データバッファ173は、蓄積しているフレーム単位のオーディオデジタル信号を、所定のタイミングで連続する2ビットずつ後段のデコード部174に供給する。

[0299] デコード部174は、2ビットのレジスタ191、12ビットのレジスタ192、変換テーブル処理部193、4ビットのレジスタ194、およびセレクタ195により構成される。デコード部174は、可逆圧縮符号化されたオーディオデジタル信号を可逆圧縮復号して、可逆圧縮符号化前のオーディオデジタル信号を生成する。

- [0300] 具体的には、レジスタ191は、符号化データバッファ173から供給された2ビットのオーディオデジタル信号を記憶する。レジスタ191は、記憶している2ビットのオーディオデジタル信号を、所定のタイミングで変換テーブル処理部193とセクタ195に供給する。
- [0301] 12ビットのレジスタ192は、セクタ195から供給される、可逆圧縮復号結果である4ビットのオーディオデジタル信号を、FIFO (First-In First-Out) で12ビット分記憶する。これにより、レジスタ192には、レジスタ191に記憶されている2ビットのオーディオデジタル信号を含むオーディオデジタル信号の可逆圧縮復号結果の直近の過去の3つの可逆圧縮復号結果であるD4データが格納される。
- [0302] 変換テーブル処理部193は、レジスタ191から供給される2ビットのオーディオデジタル信号が“00b”である場合、そのオーディオデジタル信号は変換テーブルtable1[4096][3]に登録されていないので、無視する。また、変換テーブル処理部193は、いま供給された2ビットのオーディオデジタル信号の直後に供給される2回分の合計4ビットのオーディオデジタル信号を無視する。
- [0303] 一方、供給された2ビットのオーディオデジタル信号が、“01b”、“10b”、または“11b”である場合、変換テーブル処理部193は、レジスタ192に記憶されている3つのD4データ（12ビットのD4データ）を読み出す。変換テーブル処理部193は、テーブル記憶部175から、変換テーブルtable1の、読み出された3つのD4データがD4[n-3], D4[n-2], D4[n-1]として登録されている行の、供給された2ビットのオーディオデジタル信号が示す列に格納されるD4データを読み出す。変換テーブル処理部193は、読み出されたD4データをレジスタ194に供給する。
- [0304] レジスタ194は、変換テーブル処理部193から供給される4ビットのD4データを記憶する。レジスタ194は、記憶している4ビットのD4データを所定のタイミングでセクタ195の入力端子196bに供給する。
- [0305] セクタ195は、レジスタ191から供給される2ビットのオーディオ

デジタル信号が“00b”である場合、入力端子196aを選択する。そして、セクタ195は、入力端子196aに“00b”の後に入力された4ビットのオーディオデジタル信号を可逆圧縮復号結果として、出力端子197からレジスタ192および出力バッファ176に出力する。

[0306] 一方、レジスタ194から入力端子196bに4ビットのオーディオデジタル信号が入力された場合、セクタ195は、入力端子196bを選択する。そして、セクタ195は、入力端子196bに入力された4ビットのオーディオデジタル信号を可逆圧縮復号結果として、出力端子197からレジスタ192および出力バッファ176に出力する。

[0307] 出力バッファ176は、データ受信部172から供給された可逆圧縮符号化されていないオーディオデジタル信号、または、デコード部174から供給された可逆圧縮復号結果であるオーディオデジタル信号を記憶し、アナログフィルタ177に供給する。

[0308] アナログフィルタ177は、出力バッファ176から供給されたオーディオデジタル信号に対して、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ等の所定のフィルタ処理を実行し、出力部178を介して出力する。

[0309] なお、変換テーブルtable1は、可逆圧縮符号化部100により圧縮されて可逆圧縮復号部170に供給されるようにしてもよい。また、変換テーブルtable1は、予め設定され、可逆圧縮符号化部100と可逆圧縮復号部170に記憶されるようにしてもよい。さらに、変換テーブルtable1の数は複数であってもよい。この場合、j番目（jは0以上の整数）の変換テーブルtable1には、発生頻度の大きい方から3（j-1），3（j-1）+1，3（j-1）+2番目のD4データが各行に格納される。また、各行に対応する過去のD4データの数は、3つに限定されない。

[0310] また、可逆圧縮符号化方法は、上述した方法に限定されず、例えば、特開平9-74358号公報に記載の方法であってもよい。

[0311] <第8実施の形態>

（本開示を適用したコンピュータの説明）

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0312] 図29は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0313] コンピュータ200において、CPU (Central Processing Unit) 201, ROM (Read Only Memory) 202, RAM (Random Access Memory) 203は、バス204により相互に接続されている。

[0314] バス204には、さらに、入出力インタフェース205が接続されている。入出力インタフェース205には、入力部206、出力部207、記憶部208、通信部209、及びドライブ210が接続されている。

[0315] 入力部206は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部207は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部208は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部209は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ210は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア211を駆動する。

[0316] 以上のように構成されるコンピュータ200では、CPU201が、例えば、記憶部208に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース205及びバス204を介して、RAM203にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0317] コンピュータ200 (CPU201) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア211に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インタ

ーネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0318] コンピュータ200では、プログラムは、リムーバブルメディア211をドライブ210に装着することにより、入出力インタフェース205を介して、記憶部208にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部209で受信し、記憶部208にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM202や記憶部208に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0319] なお、コンピュータ200が実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0320] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0321] さらに、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0322] また、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0323] 例えば、第1乃至第8実施の形態におけるlosslessDSD方式は、可逆圧縮符号化によるビット発生量が予測できない可逆圧縮方式であれば、losslessDSD方式以外であってもよい。例えば、第1乃至第8実施の形態におけるlosslessDSD方式は、FLAC(Free Lossless Audio Codec)方式やALAC(Apple lossless Audio Codec)方式などであってもよい。FLAC方式やALAC方式においても、losslessDSD方式と同様に、オーディオアナログ信号の波形に応じてビットの発生量が変動する。なお、変動する比率は方式によって異なる。

- [0324] また、第1乃至第8実施の形態における情報処理システム10は、セグメントファイルをライブ配信するのではなく、Webサーバ12に動画コンテンツの全てのセグメントファイルが既に記憶されており、そのセグメントファイルをオンデマンド配信するようにしてもよい。
- [0325] この場合、第2実施の形態、第3実施の形態、および第7実施の形態において、MPDファイルに記述されるAveBandwidthは、動画コンテンツの全期間の平均値になる。従って、第2実施の形態および第7実施の形態では、動画再生端末14は、MPDファイルを更新しない。また、第3実施の形態では、動画再生端末14は、MPDファイルを更新するが、更新前後でMPDファイルは変化しない。
- [0326] また、この場合、第7実施の形態では、セグメントファイルの生成時には固定のセグメント長のセグメントファイルを生成しておき、オンデマンド配信時に、Webサーバ12が、その固定のセグメント長のセグメントファイルを連結して可変のセグメント長のセグメントファイルを生成し、動画再生端末14に送信するようにしてもよい。
- [0327] さらに、第1乃至第8実施の形態における情報処理システム10は、Webサーバ12に動画コンテンツのセグメントファイルを途中まで記憶した後、その動画コンテンツの先頭のセグメントファイルから配信を開始するニアライブ配信を行うようにしてもよい。
- [0328] この場合、再生開始時にWebサーバ12に既に記憶されているセグメントファイルについては、オンデマンド配信と同様の処理が行われ、再生開始時にWebサーバ12にまだ記憶されていないセグメントファイルについては、ライブ配信の場合と同様の処理が行われる。
- [0329] また、第4乃至第6実施の形態では、AveBandwidthとDurationForAveBandwidth（の更新値）がセグメントファイルに配置される。従って、オンデマンド配信やニアライブ配信のように、動画コンテンツのセグメントファイルが生成されてから再生されるまでに時間がある場合であっても、動画再生端末14は、再生開始時に最新のAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを取得

することはできない。従って、AveBandwidthとDurationForAveBandwidth（の更新値）を格納するセグメントファイルの送信時に、最新のAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを格納し直すようにしてもよい。この場合、動画再生端末14は、再生開始時に最新のAveBandwidthとDurationForAveBandwidthを認識することができる。

[0330] また、第2乃至第7実施の形態では、最新のAveBandwidthとDurationForAveBandwidthのみがMPDファイルまたはセグメントファイルに記述されたが、任意の時間ごとのAveBandwidthとDurationForAveBandwidthが列挙されるようにしてもよい。この場合、動画再生端末14は、きめ細かい帯域制御を行うことが可能になる。なお、任意の時間が一定の時間である場合には、DurationForAveBandwidthは1つだけ記述されるようにしてもよい。

[0331] なお、本開示は、以下のような構成もとることができる。

[0332] (1)

可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表すビットレート情報を生成する生成部
を備えるファイル生成装置。

(2)

前記ビットレート情報は、前記ビットレートの所定の期間の平均値と前記所定の期間とを含む
ように構成された
前記(1)に記載のファイル生成装置。

(3)

前記所定の期間は、基準期間ごとに、前記基準期間だけ増加し、
前記生成部は、前記基準期間ごとに、前記ビットレート情報を更新する
ように構成された
前記(2)に記載のファイル生成装置。

(4)

前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを管理する管理ファ

イルに含まれる

ように構成された

前記（３）に記載のファイル生成装置。

（５）

前記管理ファイルには、前記基準期間を示す情報が含まれる

ように構成された

前記（４）に記載のファイル生成装置。

（６）

前記生成部は、前記ビットレート情報の更新時刻を通知する更新通知情報を生成する

ように構成された

前記（３）に記載のファイル生成装置。

（７）

前記更新通知情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれる

ように構成された

前記（６）に記載のファイル生成装置。

（８）

前記ビットレート情報の初期値は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれ、

前記ビットレート情報の更新値は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれる

ように構成された

前記（３）、（６）、または（７）に記載のファイル生成装置。

（９）

前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれる

ように構成された

前記（３）に記載のファイル生成装置。

（１０）

前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルとは異なるファイルに含まれ、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに管理される

ように構成された

前記（３）に記載のファイル生成装置。

（１１）

前記オーディオストリームをセグメント単位でファイル化するセグメントファイル生成部

をさらに備え、

前記セグメントの長さは、基準の時間の正の数の倍数であり、

前記正の数は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれる

ように構成された

前記（１）乃至（１０）のいずれかに記載のファイル生成装置。

（１２）

前記オーディオストリームをセグメント単位でファイル化するセグメントファイル生成部

をさらに備え、

前記セグメントの長さは、所定の時間であり、

前記所定の時間を表す情報は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれる

ように構成された

前記（１）乃至（１０）のいずれかに記載のファイル生成装置。

（１３）

前記可逆圧縮方式は、losslessDSD(Direct Stream Digital)方式、FLAC(Free Lossless Audio Codec)方式、またはALAC (Apple lossless Audio Codec)

方式である

ように構成された

前記（１）乃至（１２）のいずれかに記載のファイル生成装置。

（１４）

ファイル生成装置が、

可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表す
ビットレート情報を生成する生成ステップ

を含むファイル生成方法。

符号の説明

[0333] １１ ファイル生成装置, １３ インターネット, １４ 動画再生端末,
 ３３ セグメントファイル生成部, ３４ MPDファイル生成部, ６３ セ
 グメントファイル取得部, ６４ 選択部

請求の範囲

- [請求項1] 可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表すビットレート情報を生成する生成部を備えるファイル生成装置。
- [請求項2] 前記ビットレート情報は、前記ビットレートの所定の期間の平均値と前記所定の期間とを含むように構成された請求項1に記載のファイル生成装置。
- [請求項3] 前記所定の期間は、基準期間ごとに、前記基準期間だけ増加し、前記生成部は、前記基準期間ごとに、前記ビットレート情報を更新するよう構成された請求項2に記載のファイル生成装置。
- [請求項4] 前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれるよう構成された請求項3に記載のファイル生成装置。
- [請求項5] 前記管理ファイルには、前記基準期間を示す情報が含まれるよう構成された請求項4に記載のファイル生成装置。
- [請求項6] 前記生成部は、前記ビットレート情報の更新時刻を通知する更新通知情報を生成するよう構成された請求項3に記載のファイル生成装置。
- [請求項7] 前記更新通知情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれるよう構成された請求項6に記載のファイル生成装置。

- [請求項8] 前記ビットレート情報の初期値は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれ、
前記ビットレート情報の更新値は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれる
ように構成された
請求項3に記載のファイル生成装置。
- [請求項9] 前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルに含まれる
ように構成された
請求項3に記載のファイル生成装置。
- [請求項10] 前記ビットレート情報は、前記オーディオストリームを格納するファイルとは異なるファイルに含まれ、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに管理される
ように構成された
請求項3に記載のファイル生成装置。
- [請求項11] 前記オーディオストリームをセグメント単位でファイル化するセグメントファイル生成部
をさらに備え、
前記セグメントの長さは、基準の時間の正の数の倍数であり、
前記正の数は、前記オーディオストリームを管理する管理ファイルに含まれる
ように構成された
請求項1に記載のファイル生成装置。
- [請求項12] 前記オーディオストリームをセグメント単位でファイル化するセグメントファイル生成部
をさらに備え、
前記セグメントの長さは、所定の時間であり、
前記所定の時間を表す情報は、前記オーディオストリームを管理す

る管理ファイルに含まれる

ように構成された

請求項 1 に記載のファイル生成装置。

[請求項13]

前記可逆圧縮方式は、losslessDSD(Direct Stream Digital)方式、FLAC(Free Lossless Audio Codec)方式、またはALAC (Apple lossless Audio Codec)方式である

ように構成された

請求項 1 に記載のファイル生成装置。

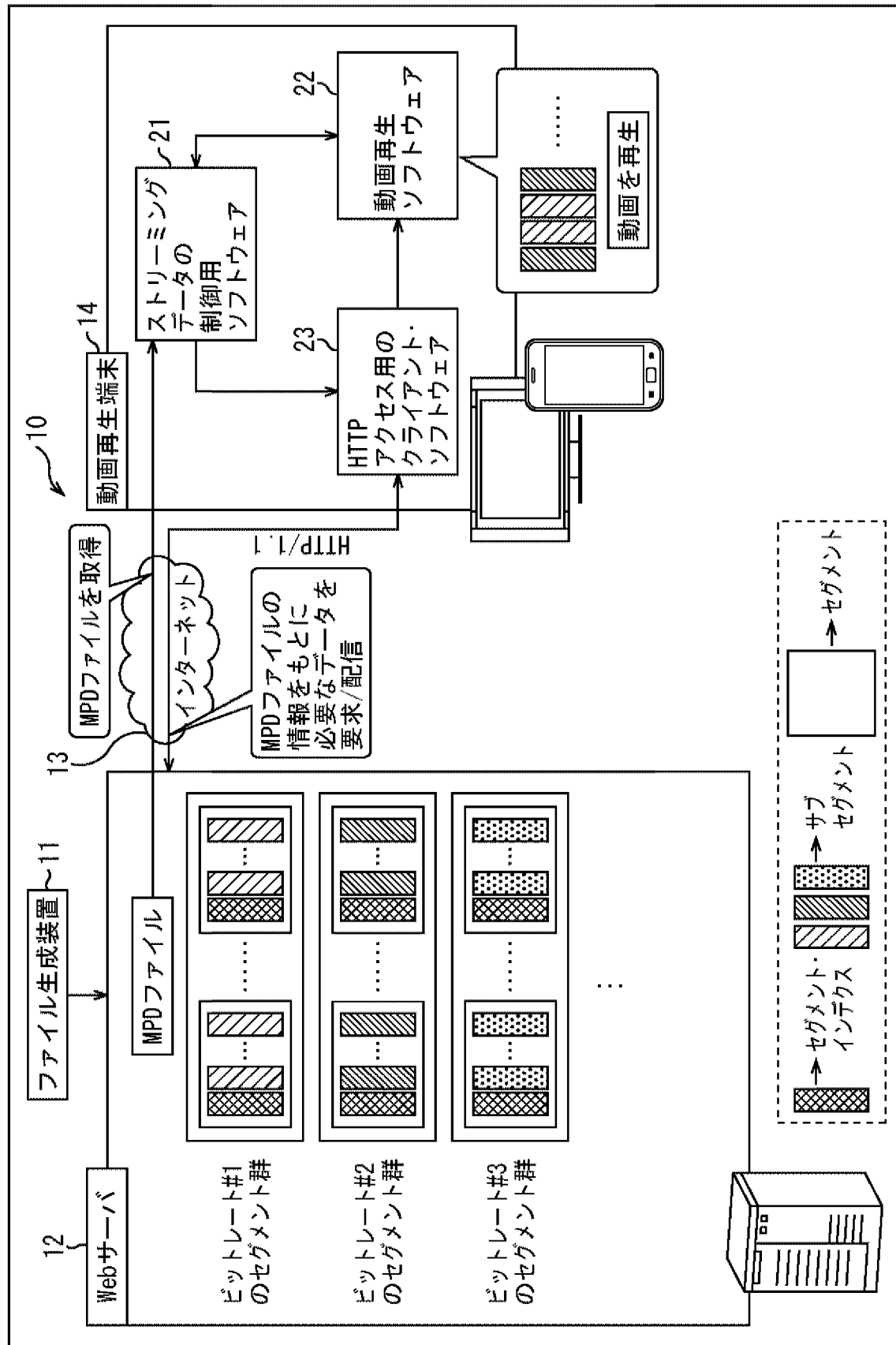
[請求項14]

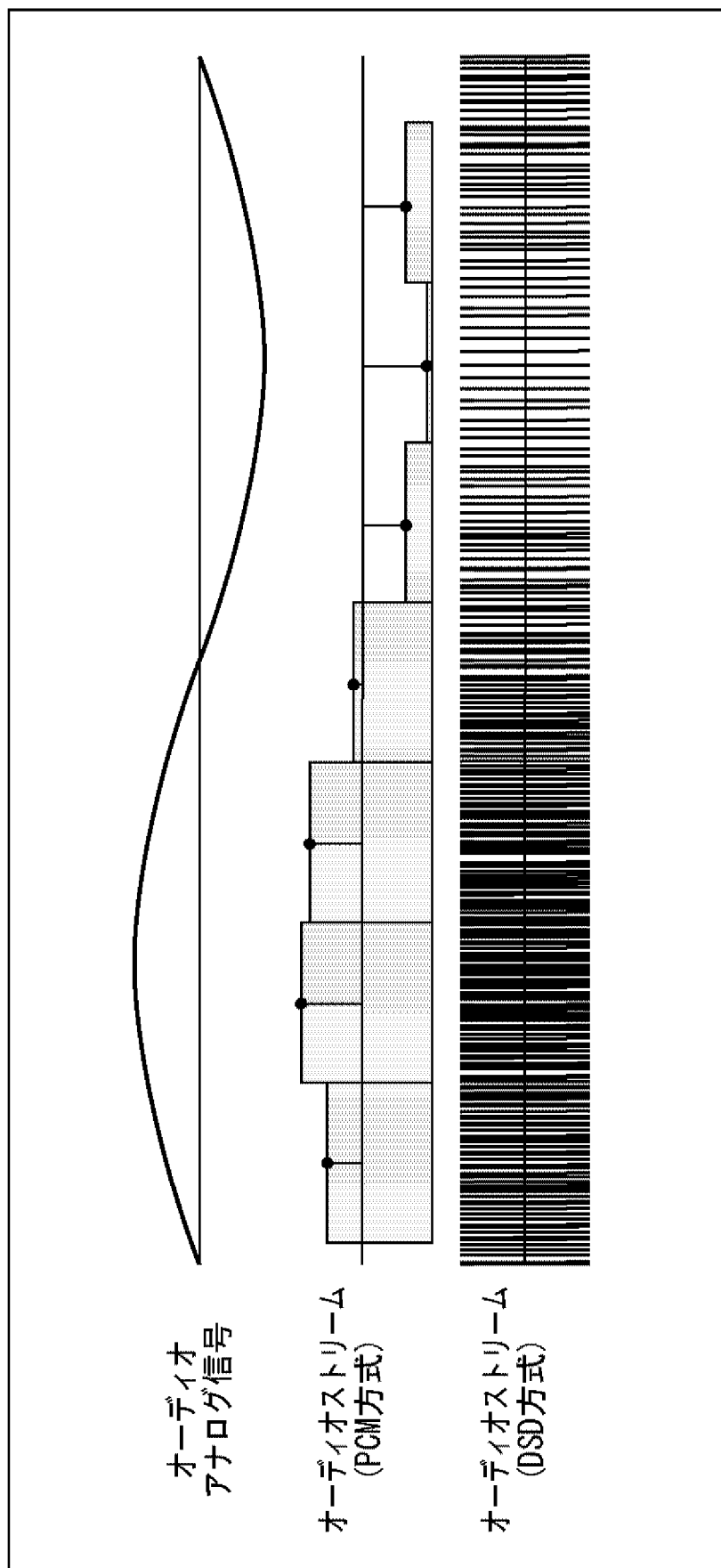
ファイル生成装置が、

可逆圧縮方式で符号化されたオーディオストリームのビットレートを表すビットレート情報を生成する生成ステップ

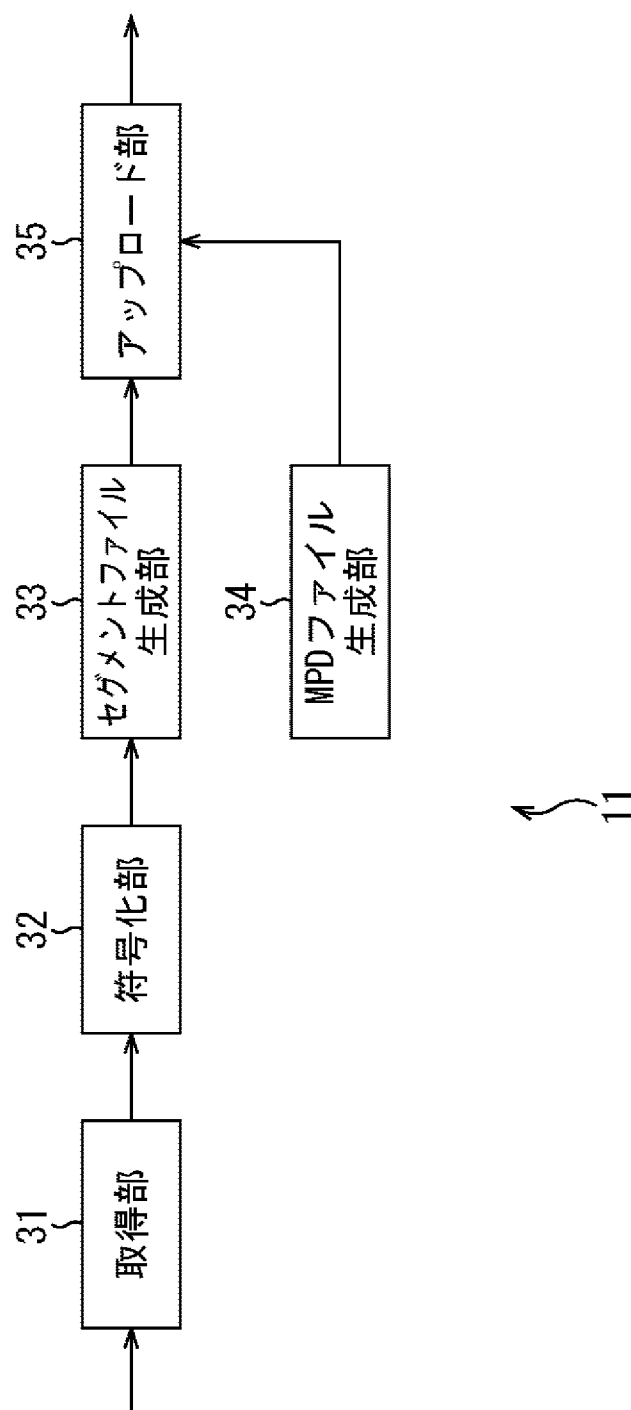
を含むファイル生成方法。

【図1】
FIG. 1

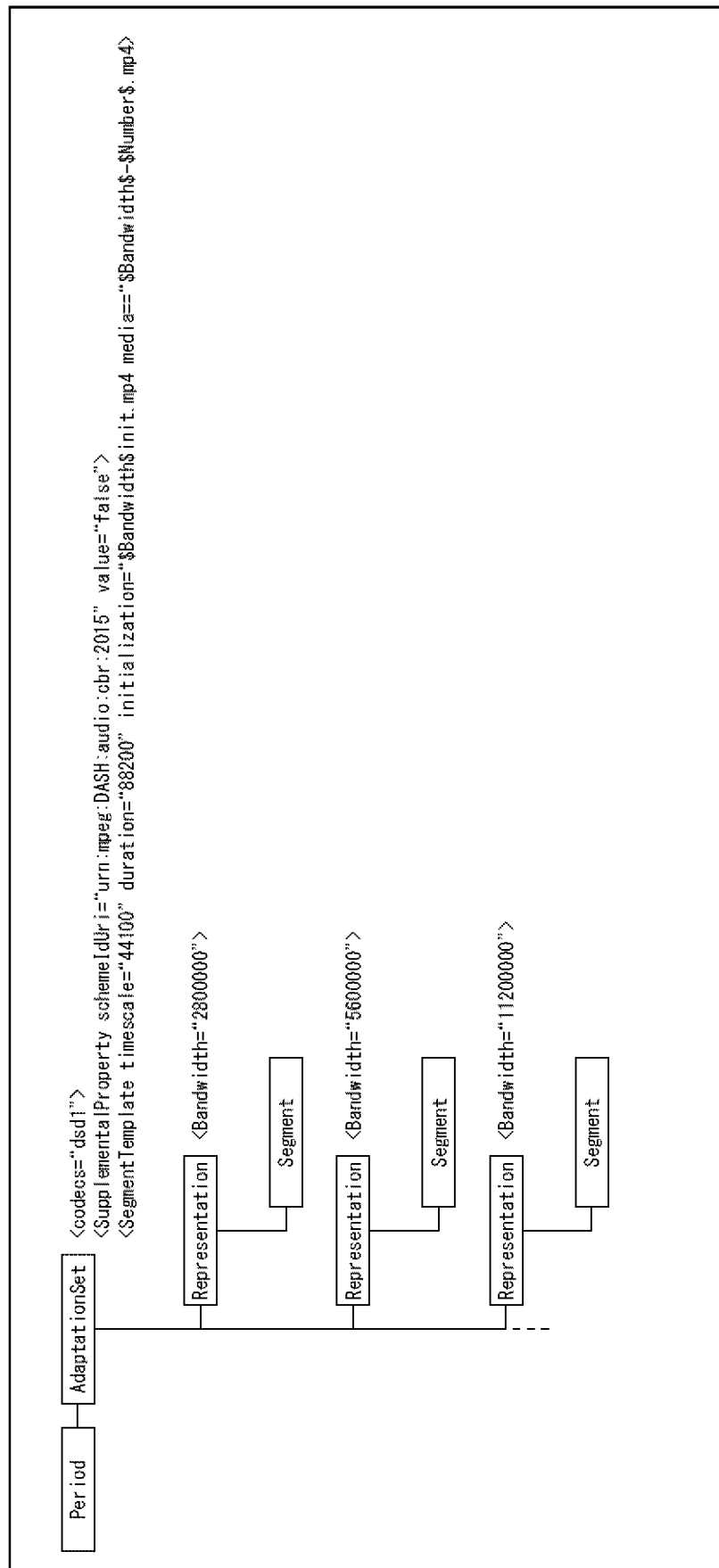


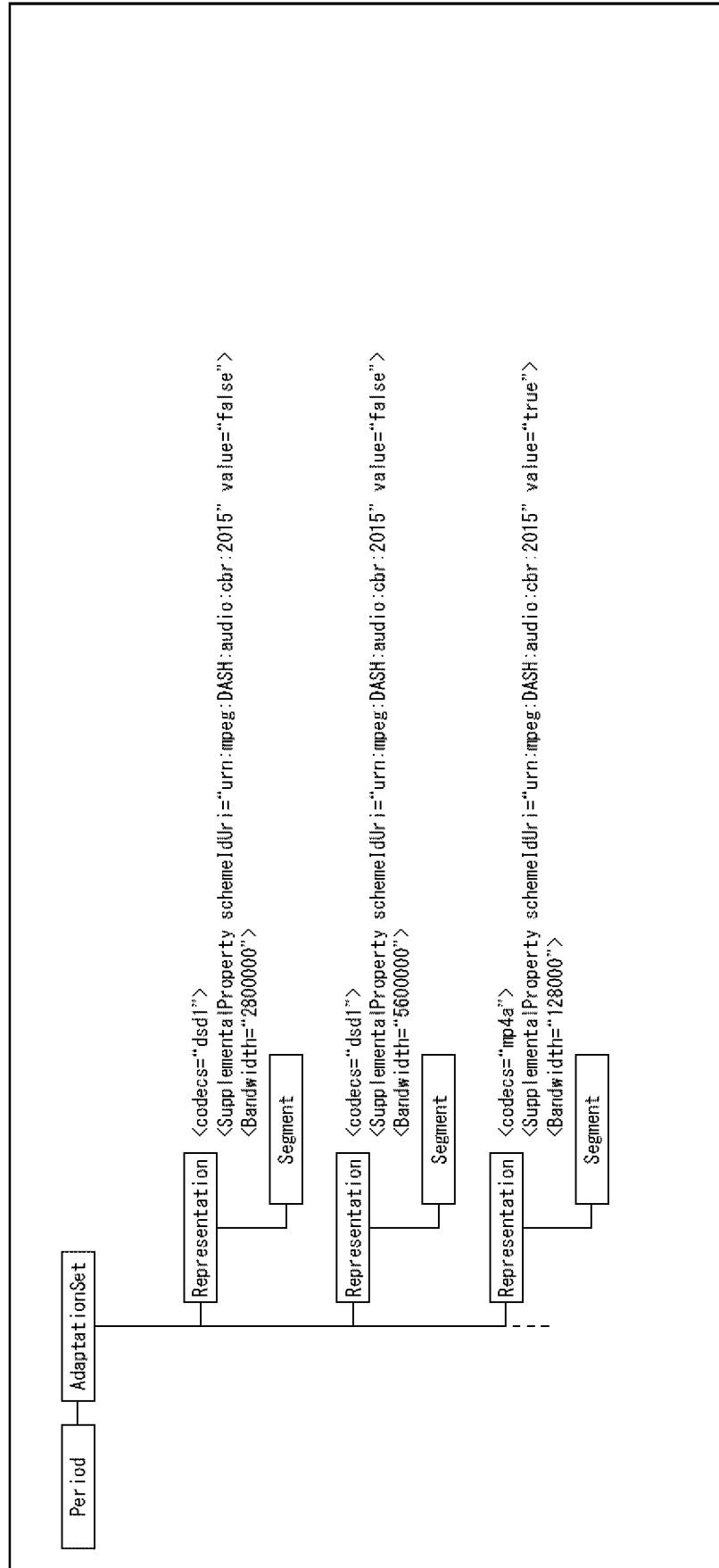
[図2]
FIG. 2

[図3]
FIG. 3

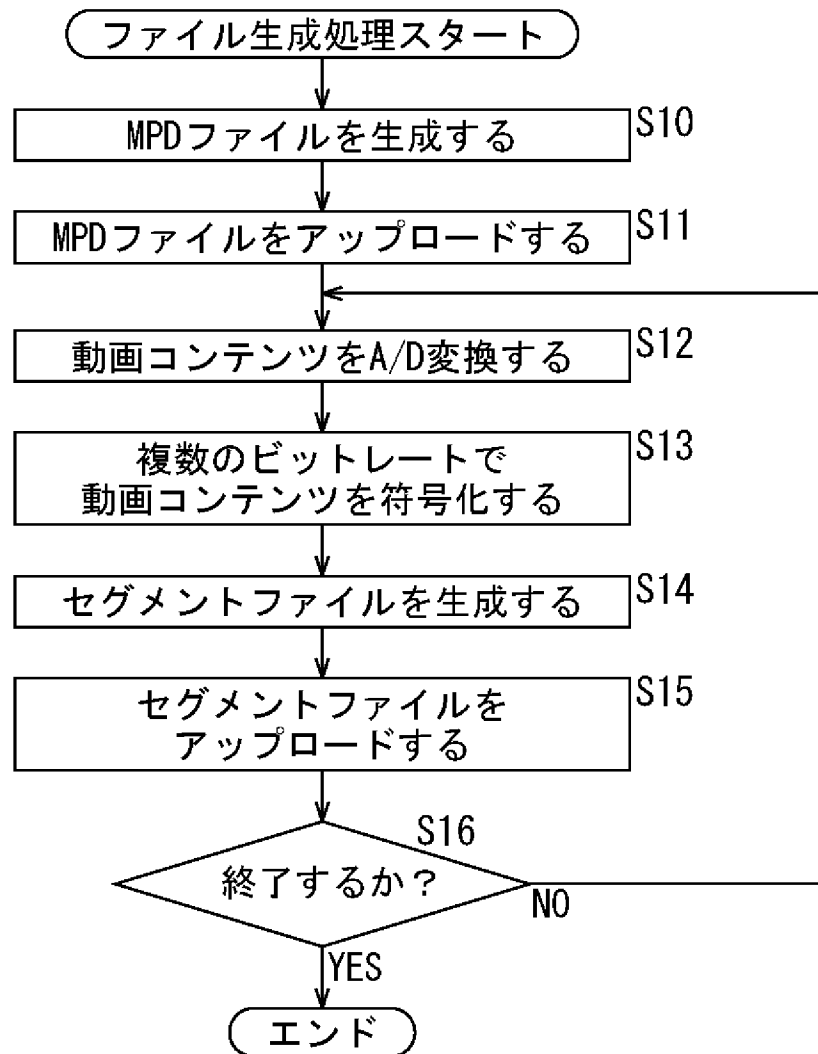


[図4]
FIG. 4

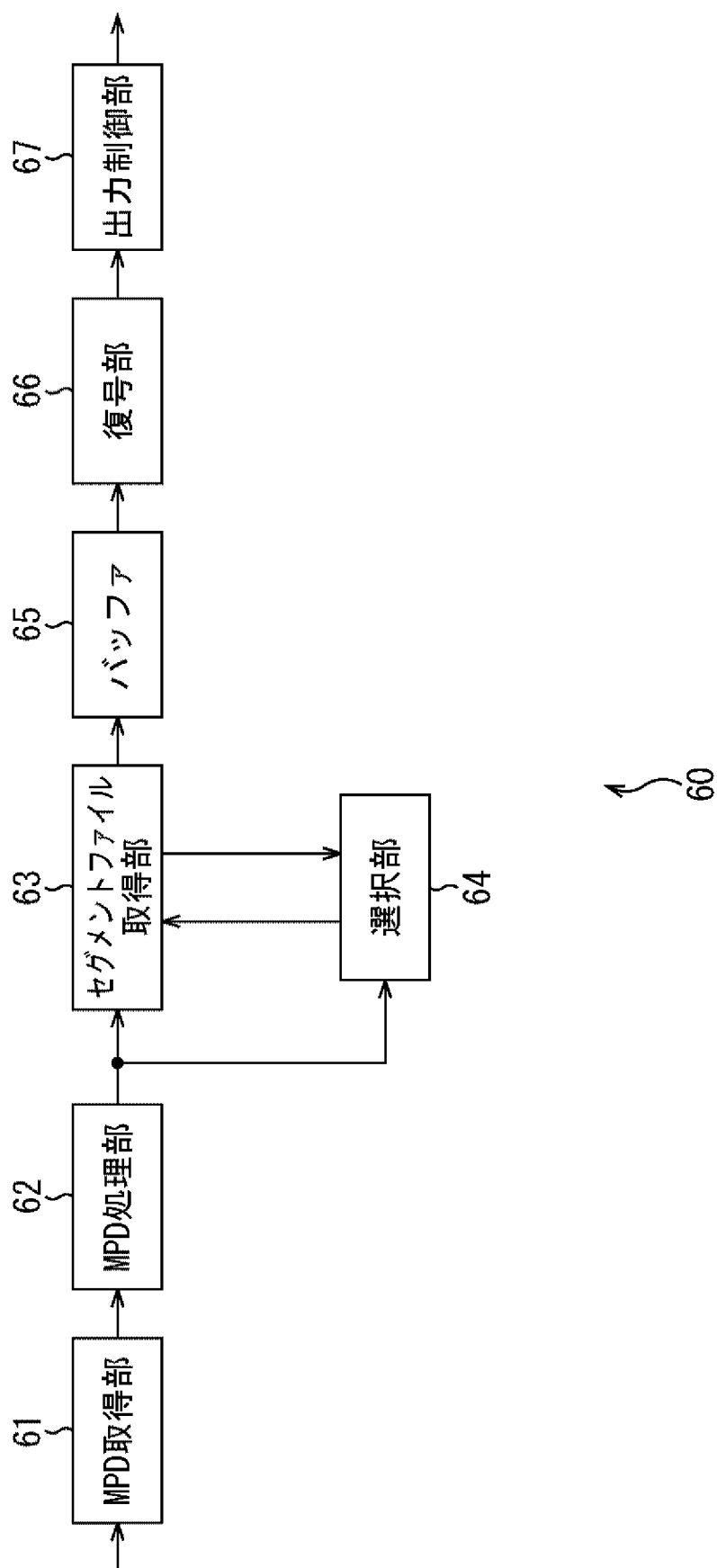


[図5]
FIG. 5

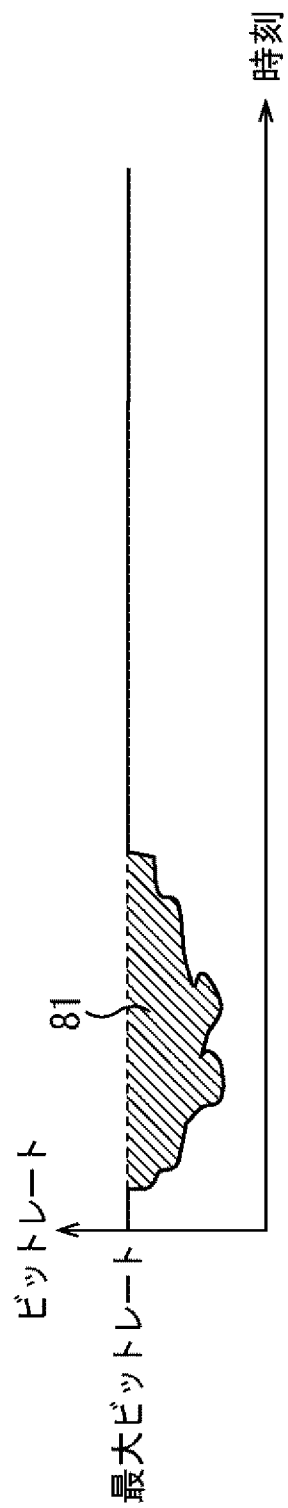
[図6]
FIG. 6



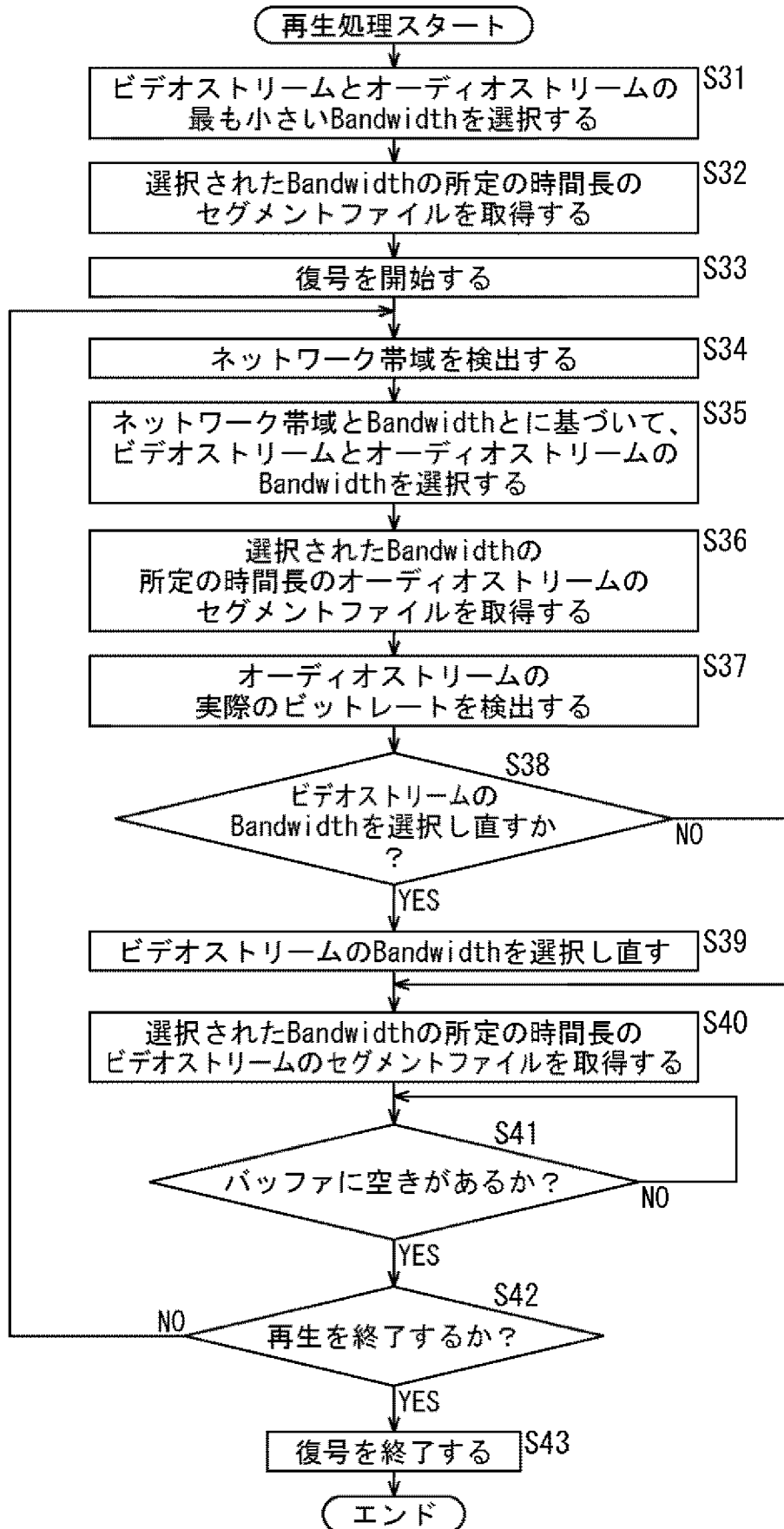
[図7]
FIG. 7



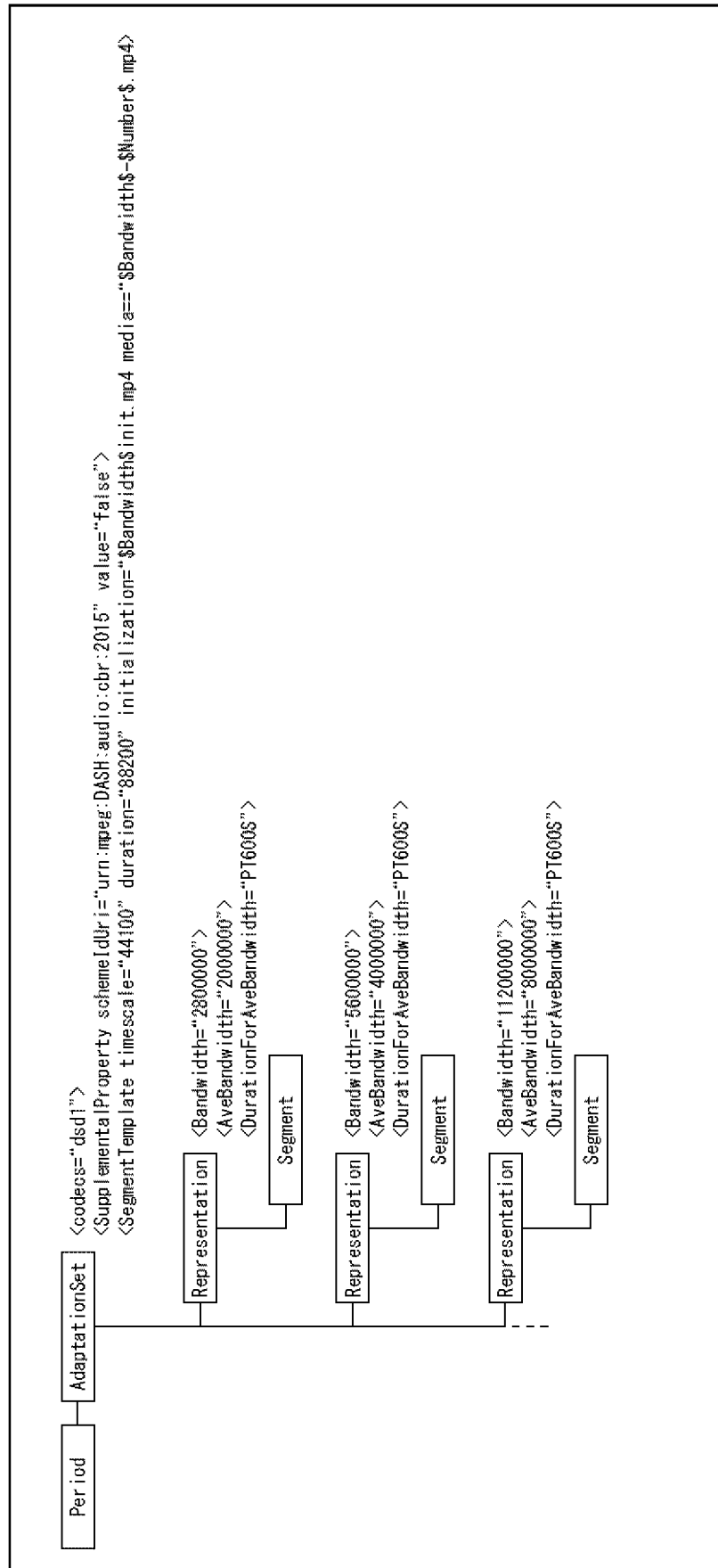
[図8]
FIG. 8



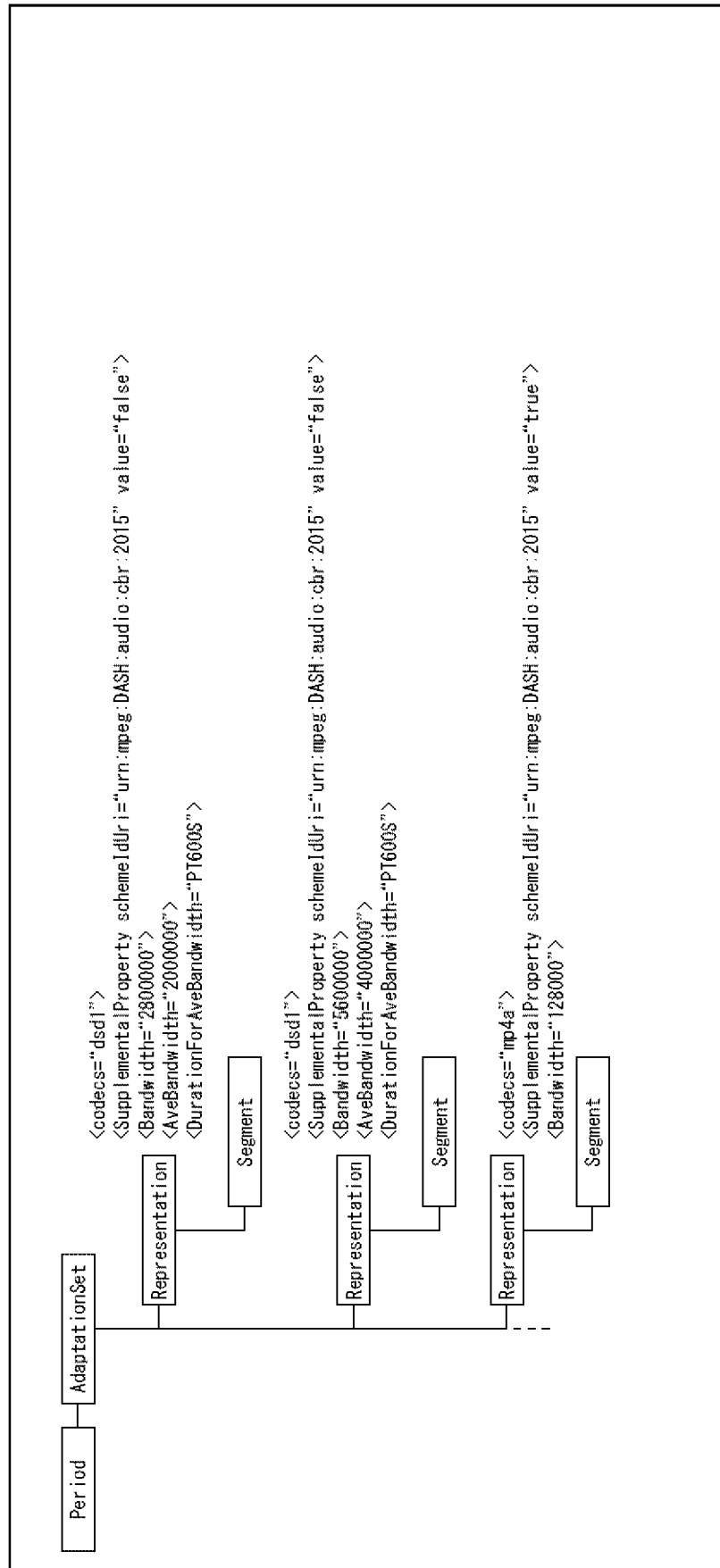
[図9]
FIG. 9



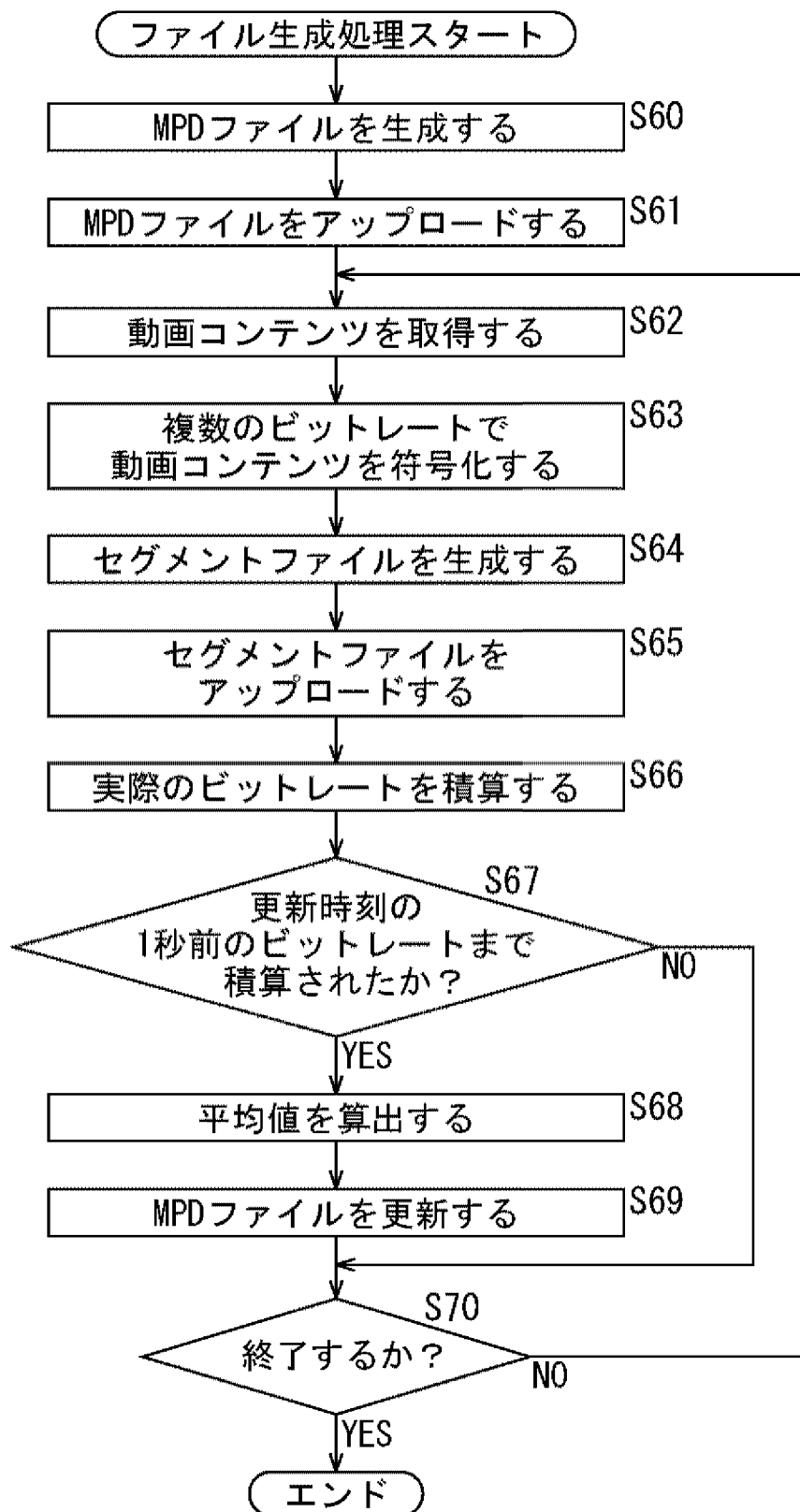
[図10]
FIG. 10



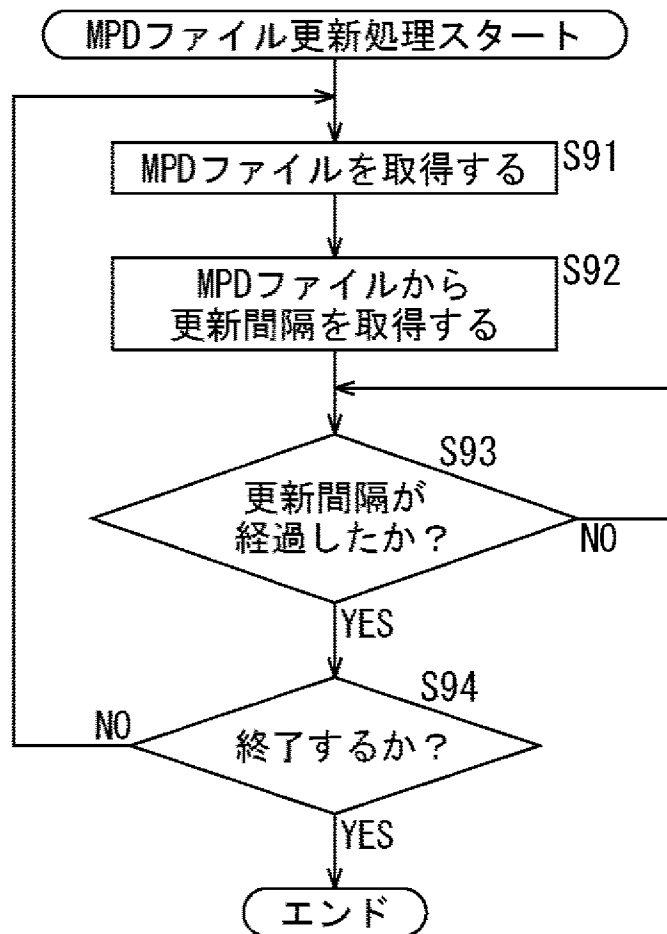
[図11]
FIG. 11



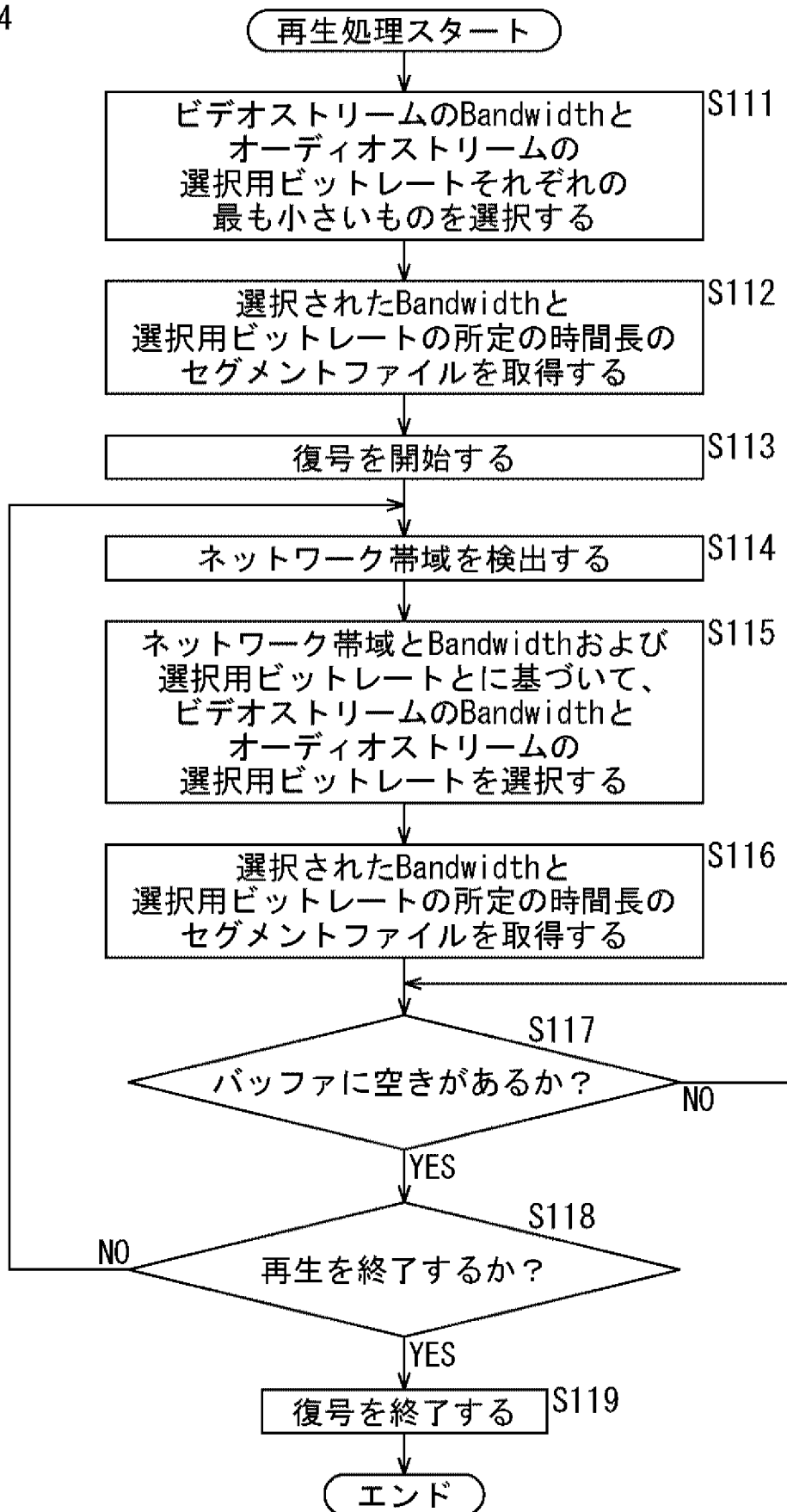
[図12]
FIG. 12



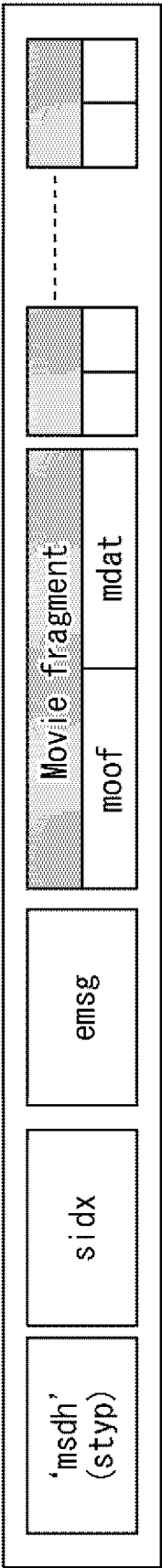
[図13]
FIG. 13



[図14]
FIG. 14



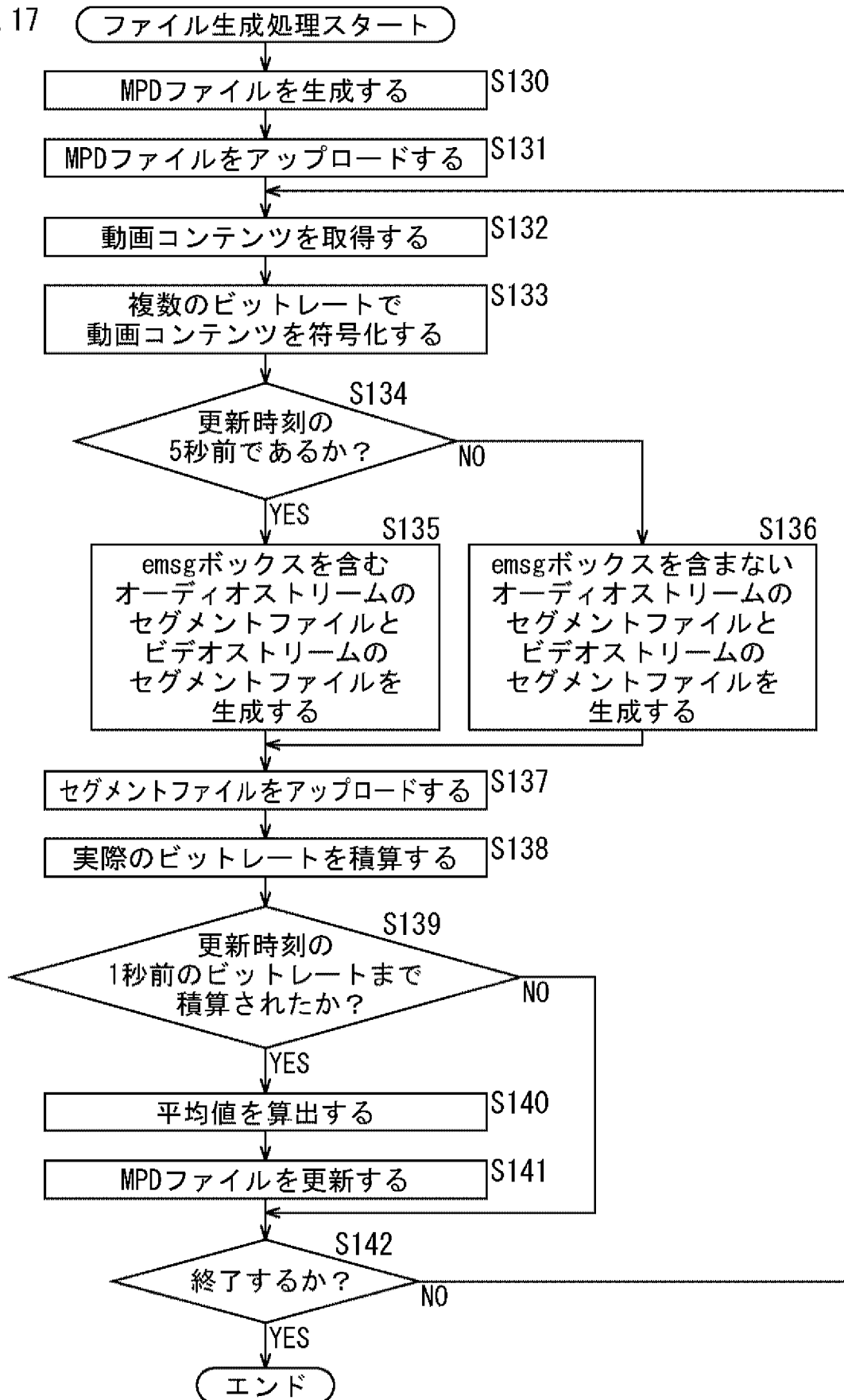
[図15]
FIG. 15



[図16]
FIG. 16

```
aligned(8) class DASHEventMessageBox extends FullBox('emsg', version = 0,  
flags = 0) {  
    string scheme_id_uri = "urn:mpeg:dash:event:2012"  
    string value = "1"  
    unsigned int(32) timescale = "1"  
    unsigned int(32) presentation_time_delta = "5"  
    unsigned int(32) event_duration = "0xFFFF"  
    unsigned int(32) id = "xxxx"  
    unsigned int(8) message_data[ ] = "更新時刻"  
}
```

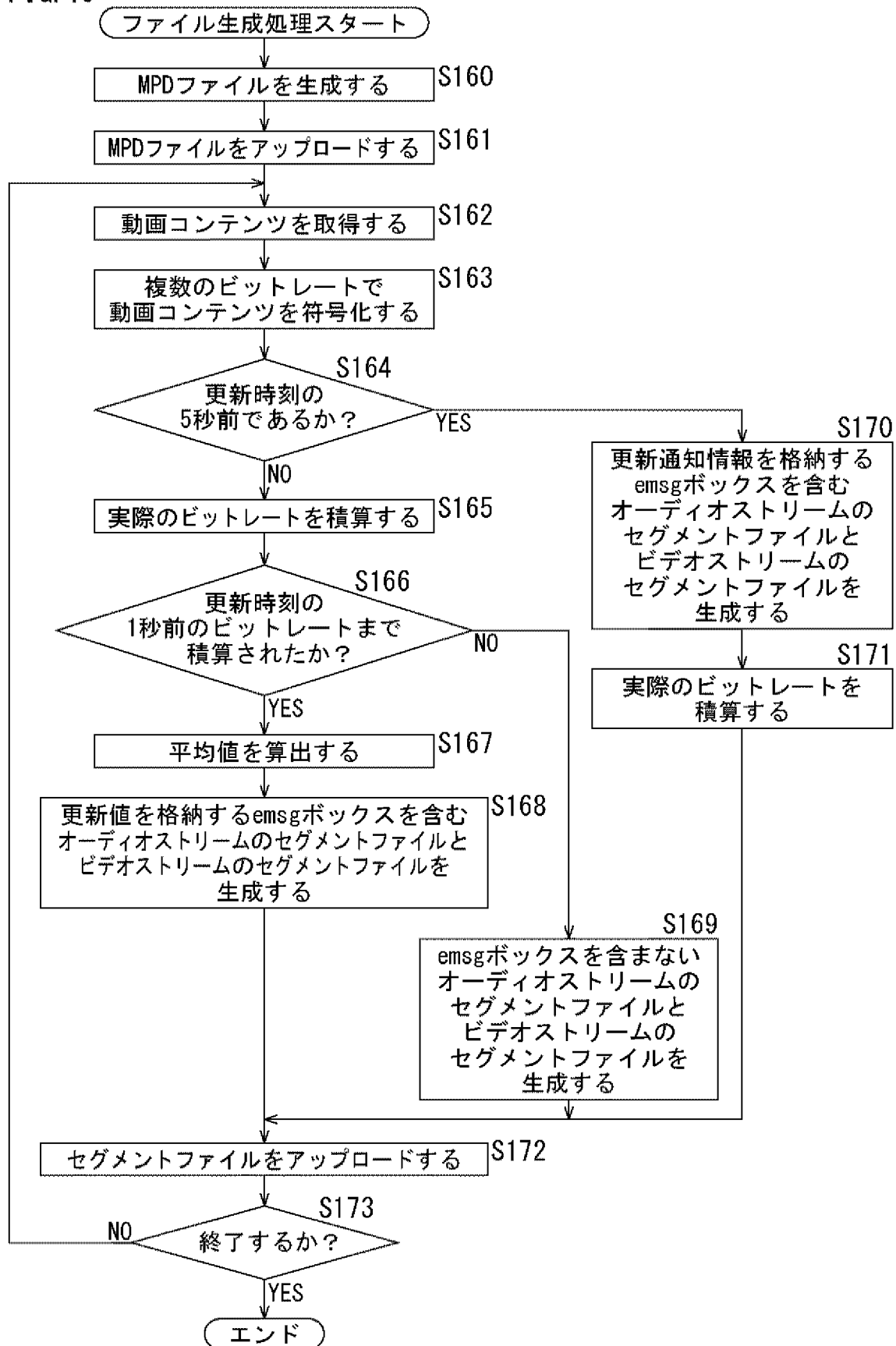
[図17]
FIG. 17



[図18]
FIG. 18

```
aligned(8) class DASHEventMessageBox extends FullBox('emsg', version = 0,  
flags = 0) {  
    string scheme_id_uri = "urn:mpeg:dash:event:2012"  
    string value = "2"  
    unsigned int(32) timescale = "1"  
    unsigned int(32) presentation_time_delta = "0"  
    unsigned int(32) event_duration = "0xFFFF"  
    unsigned int(32) id = "xxxx"  
    unsigned int(8) message_data[ ] = "MPDファイルの更新情報"
```

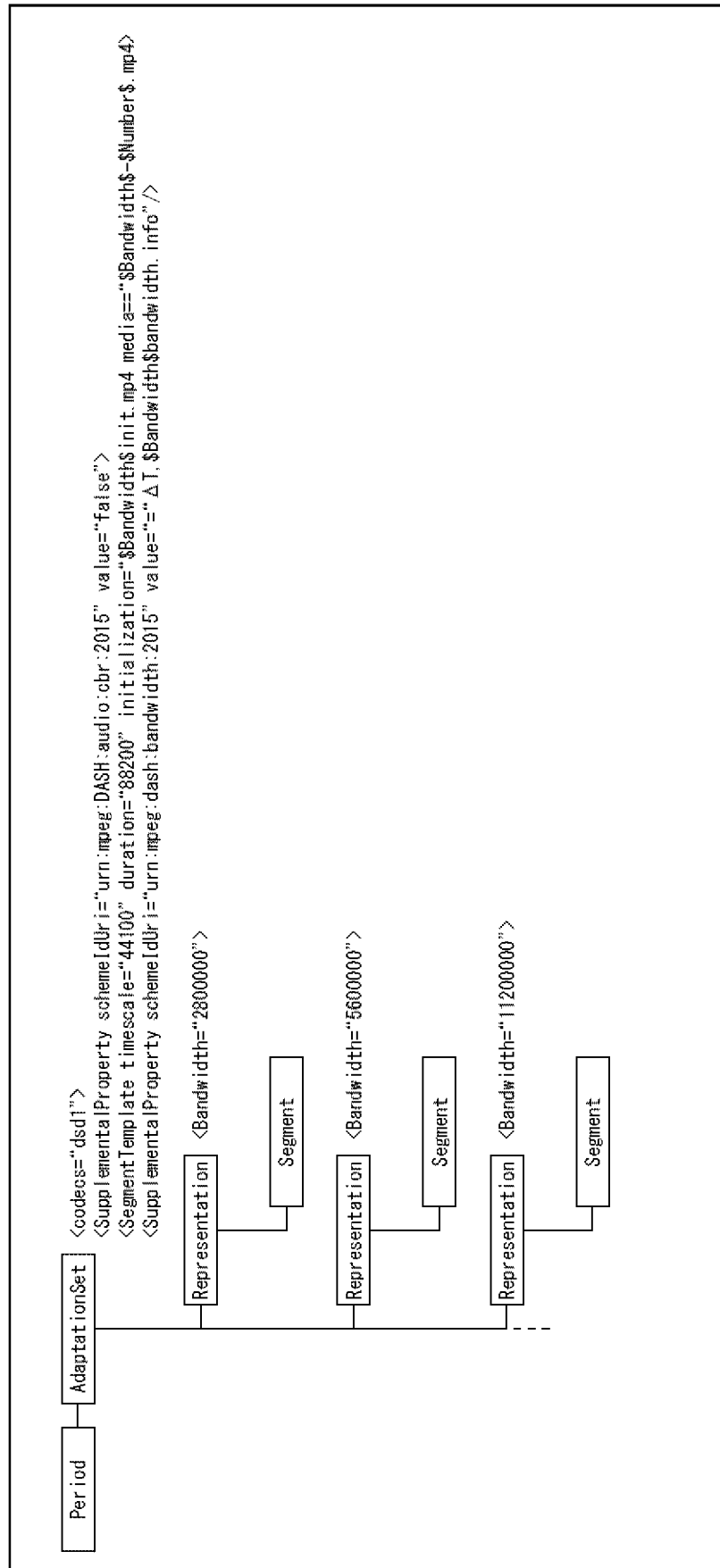
[図19]
FIG. 19



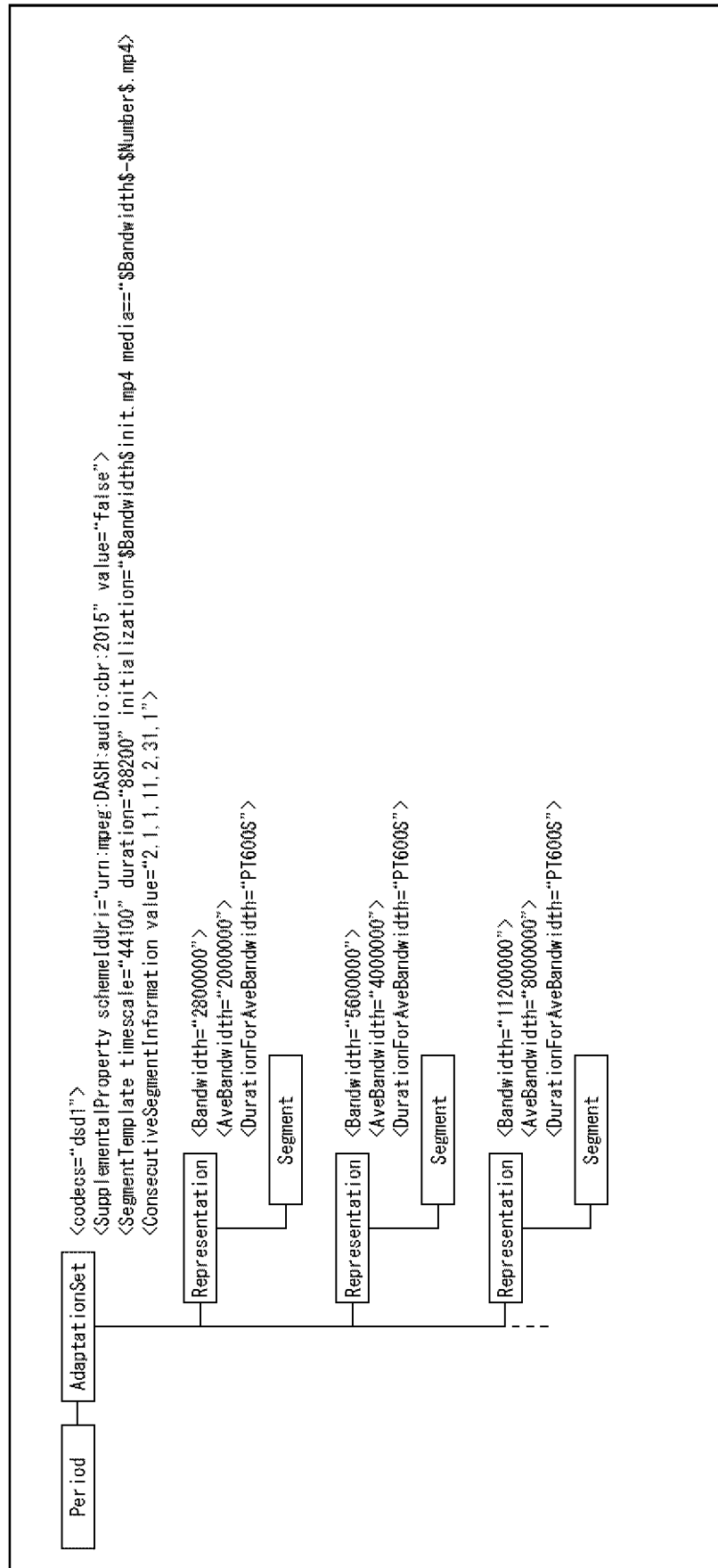
[図20]
FIG. 20

```
aligned(8) class DASHEventMessageBox extends FullBox('emsg', version = 0,  
flags = 0) {  
    string scheme_id_uri = "urn:mpeg:dash:event:2015"  
    string value = "3"  
    unsigned int(32) timescale = "1"  
    unsigned int(32) presentation_time_delta = "0"  
    */  
    unsigned int(32) event_duration = "0xFFFF"  
    unsigned int(32) id = "xxxx"  
    unsigned int(8) message_data[ ]; "AveBandwidthとDurationForAveBandwidth"  
}
```

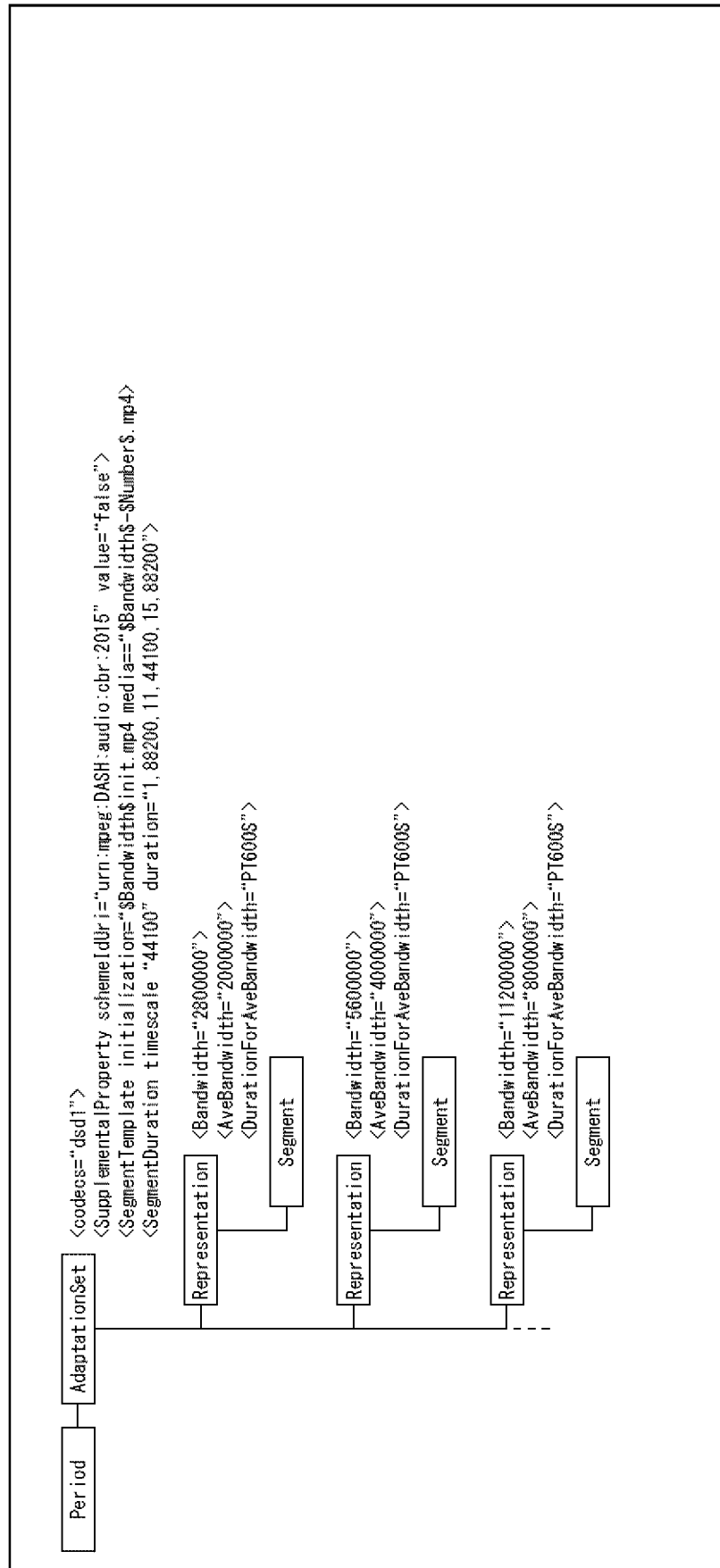
[図21]
FIG. 21



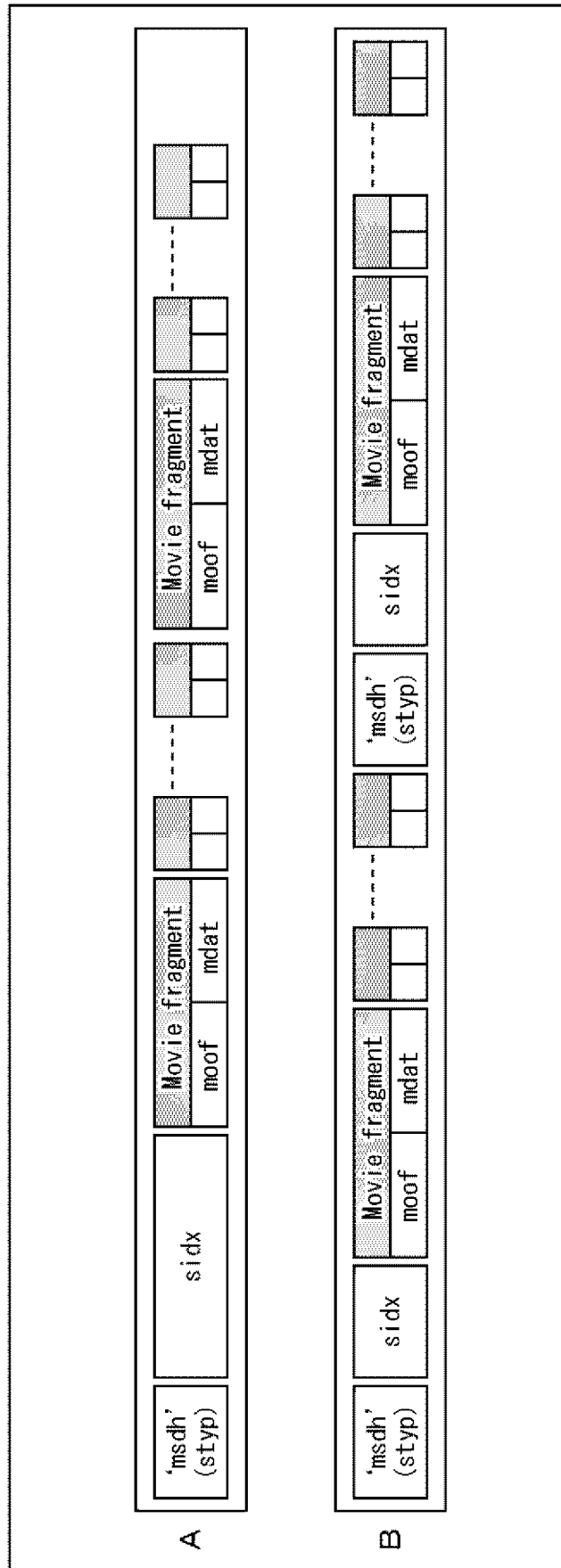
[図22]
FIG. 22



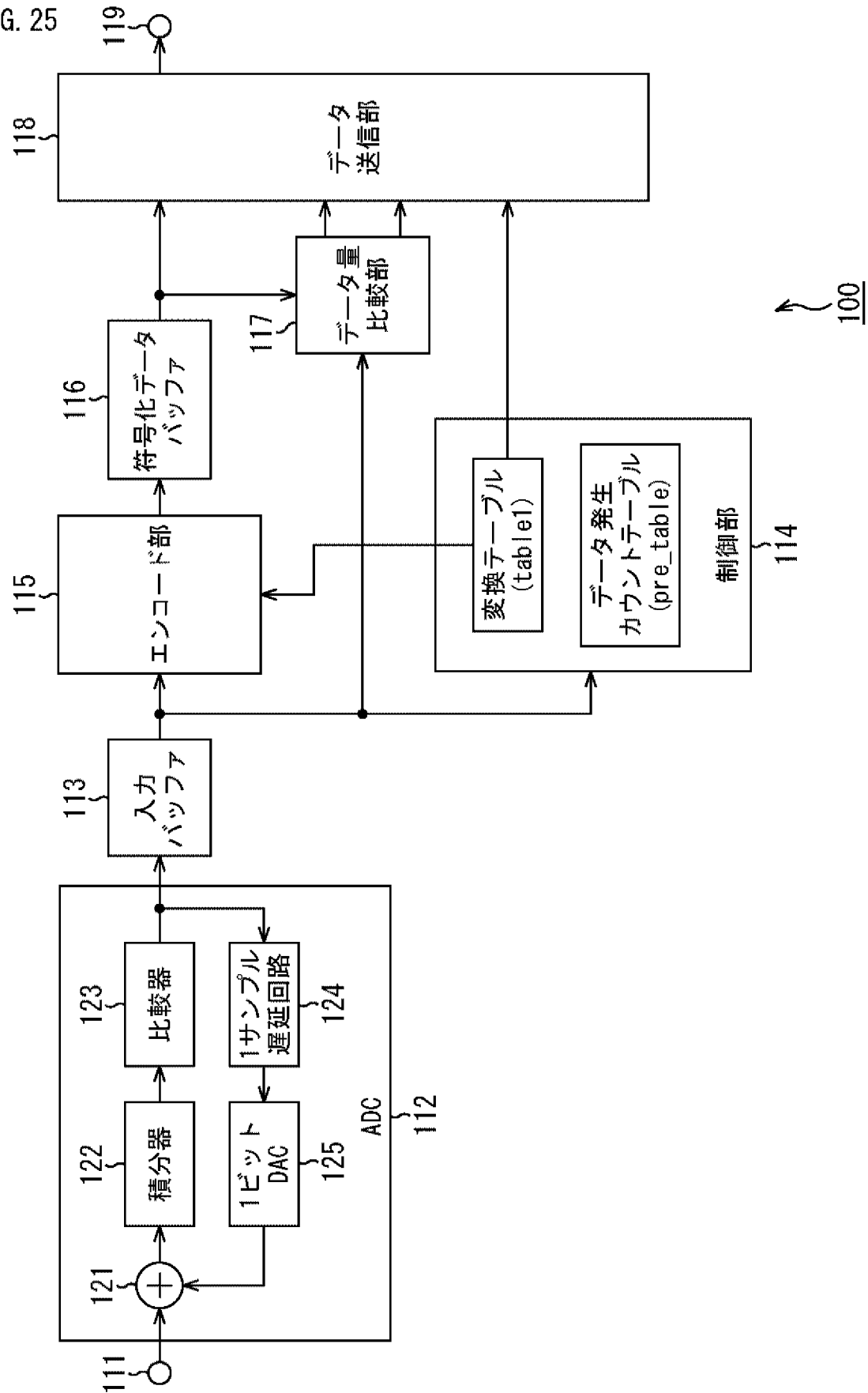
[図23]
FIG. 23



[図24]
FIG. 24



[図25]
FIG. 25



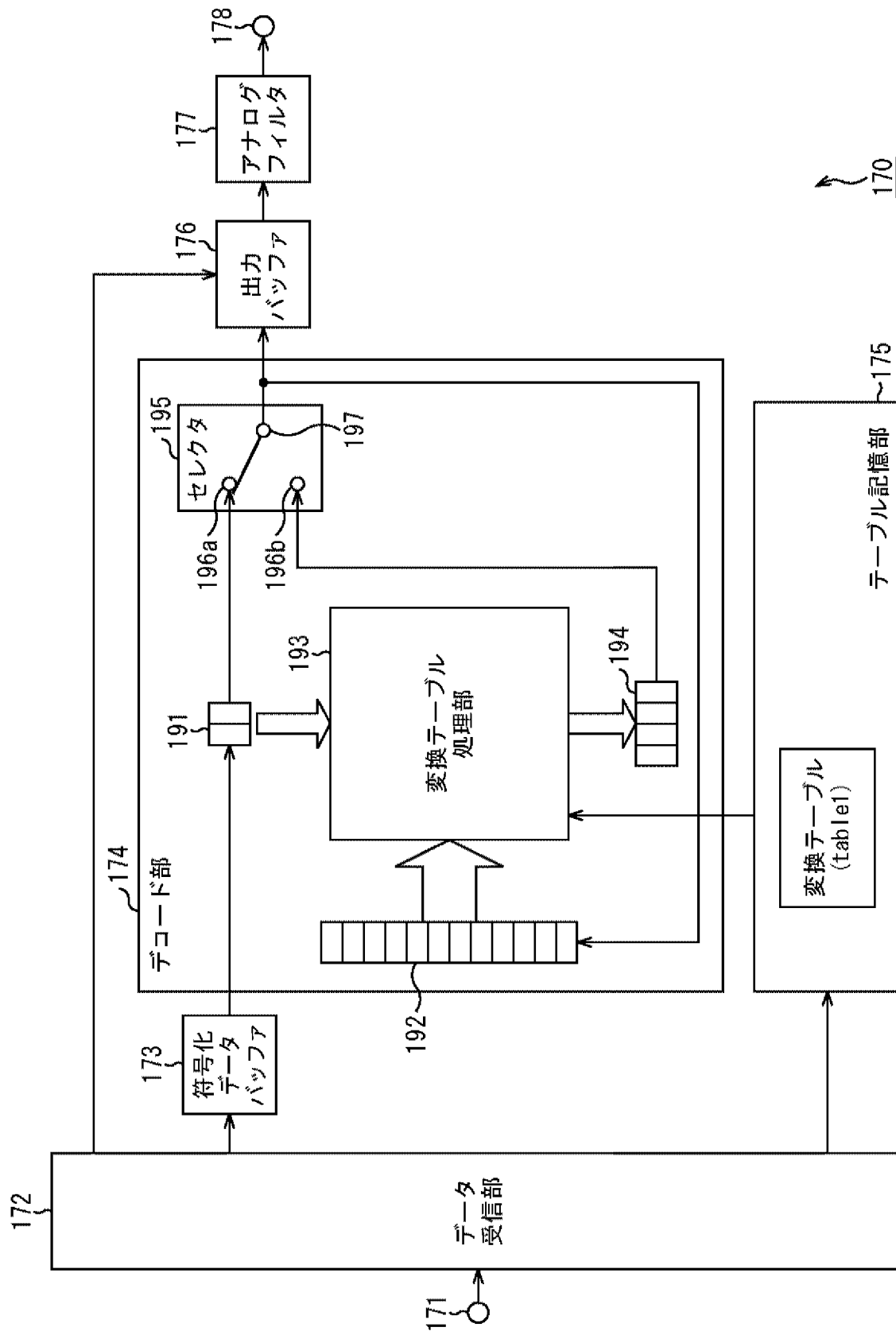
[図26]
FIG. 26

```
pre_table[4096][16]=  
{369a, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},  
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},  
.....  
{0, 1, 10, 18, 20, 31, 11, 0, 4, 12, 5, 0, 0, 0, 0, 0}, ← 118行目  
...
```

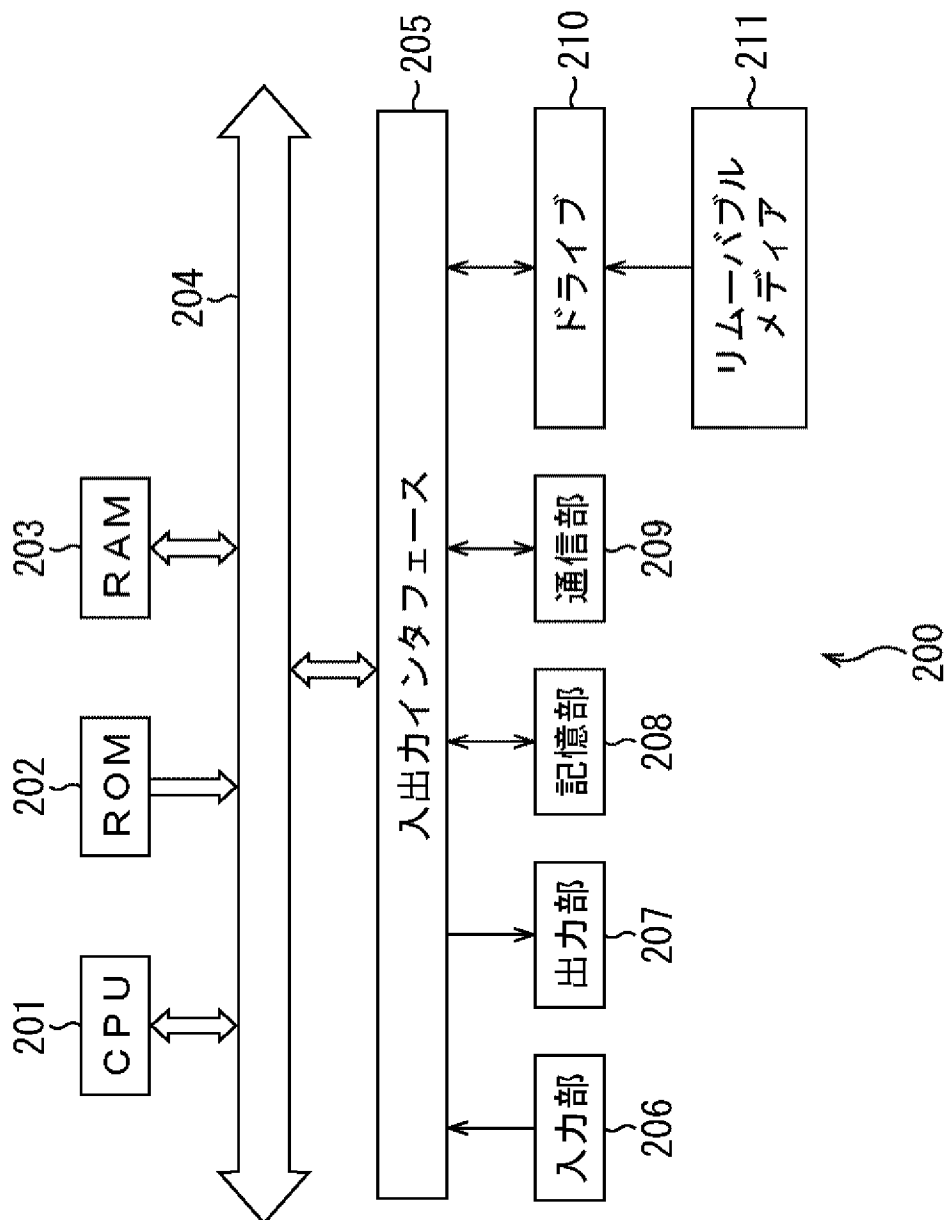
[図27]
FIG. 27

```
table1[4096][3]=  
{00, ff, ff},  
{ff, ff, ff},  
.....  
{05, 04, 03}, ← 118行目  
...
```

[図28]
FIG. 28



[図29]
FIG. 29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N21/235(2011.01)i, G11B20/12(2006.01)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)

H04N21/235, G11B20/12

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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
X Y A	WO 2015/038578 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORP.), 19 March 2015 (19.03.2015), page 43, line 15 to page 44, line 6 & JP 2016-536649 A & CN 105531928 A	1, 11-14 2-5, 9, 10 6-8
Y	JP 2013-29679 A (Panasonic Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), claim 1 (Family: none)	2-5, 9, 10
A	JP 2013-219819 A (Netflix, Inc.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0003], [0040] to [0042] & WO 2011/011724 A1 paragraphs [0002], [0050] to [0052]	1-14

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 June 2017 (12.06.17)Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010105

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 2011-237824 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraph [0006] & US 2009/0228287 A1 page 14, left column, line 55 to page 14, right column, line 23	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N21/235(2011.01)i, G11B20/12(2006.01)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. H04N21/235, G11B20/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X	WO 2015/038578 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION)	1, 11-14
Y	2015.03.19, 第43ページ第15行~第44ページ第6行 & JP	2-5, 9, 10
A	2016-536649 A & CN 105531928 A	6-8
Y	JP 2013-29679 A (パナソニック株式会社) 2013.02.07, 請求項1 (ファミリーなし)	2-5, 9, 10

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

「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

「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

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

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)

福西 章人

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

5 C

4 6 8 7

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	JP 2013-219819 A (ネットフリックス・インコーポレイテッド) 2013.10.24, 段落 [0003]、[0040] ~ [0042] & W0 2011/011724 A1, 段落 [0002]、[0050] ~ [0052]	1-14
A	JP 2011-237824 A (日本ビクター株式会社) 2011.11.24, 段落 [0006] & US 2009/0228287 A1, 第14ページ左カラム第55行~第14ページ右カラム第23行	1-14