

(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 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010445 A1

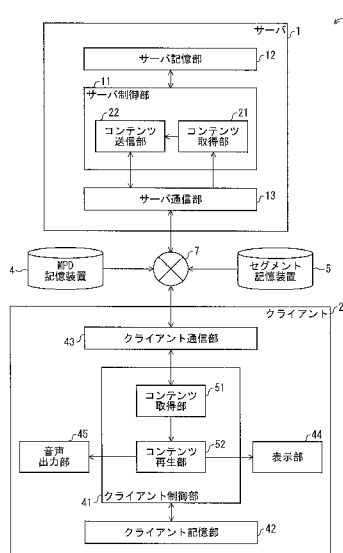
- (51) 国際特許分類:
H04N 21/238 (2011.01) **H04N 21/437** (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067984
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 1 日(01.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-155078 2012 年 7 月 10 日(10.07.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 徳毛 靖昭(TOKUMO, Yasuaki). 高橋 真毅(TAKAHASHI, Maki).
- (74) 代理人: 米津 潔, 外(YONETSU, Kiyoshi et al.); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内 Osaka (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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: CONTENT TRANSMISSION DEVICE, CONTENT PLAYBACK DEVICE, CONTENT DELIVERY SYSTEM, CONTROL METHOD FOR CONTENT TRANSMISSION DEVICE, CONTROL METHOD FOR CONTENT PLAYBACK DEVICE, DATA STRUCTURE, CONTROL PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: コンテンツ送信装置、コンテンツ再生装置、コンテンツ配信システム、コンテンツ送信装置の制御方法、コンテンツ再生装置の制御方法、データ構造、制御プログラムおよび記録媒体

[図1]



- 1 Server
- 2 Client
- 4 memory device
- 5 Segment memory device
- 11 Server control unit
- 12 Server memory unit
- 13 Server communication unit
- 21 Content acquisition unit
- 22 Content transmission unit
- 41 Client control unit
- 42 Client memory unit
- 43 Client communication unit
- 44 Display unit
- 45 Audio output unit
- 51 Content acquisition unit
- 52 Content playback unit

(57) Abstract: A content transmission unit (22) of a server (1), when a request from a client (2) requires a segment transmission, waits until the segment is in a deliverable state, and after the segment achieves a deliverable state, transmits a response that contains the segment to the client (2). Accordingly, it is possible to suppress delay and implements high quality, low delay live streaming.

(57) 要約: サーバ(1)のコンテンツ送信部(22)は、クライアント(2)からのリクエストがセグメントの送信を要求する場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスをクライアント(2)に送信する。これにより、遅延を抑制して高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することが可能になる。

WO 2014/010445 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

コンテンツ送信装置、コンテンツ再生装置、コンテンツ配信システム、コンテンツ送信装置の制御方法、コンテンツ再生装置の制御方法、データ構造、制御プログラムおよび記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、コンテンツを送信するコンテンツ送信装置、コンテンツを取得・再生するコンテンツ再生装置、コンテンツ配信システム、コンテンツ送信装置の制御方法、コンテンツ再生装置の制御方法、データ構造、制御プログラムおよび記録媒体に関するものである。

背景技術

[0002] インターネットの普及やコンピュータの高性能化に伴い、インターネットを介して動画像などの大容量コンテンツを配信することが広く行われている。例えば、ユーザの要求に応じて動画等のコンテンツを提供するVOD (Video On Demand) というサービスがある。VODでは、例えば、特許文献1に記載されているように、HTTP (HyperText Transfer Protocol) を用いて、サーバ (コンテンツ提供装置) とクライアント (コンテンツ再生装置) との間でデータを送受信する。

[0003] ここで、HTTPによるコンテンツの配信に関して、様々な技術が開発されている。例えば、MPEG (Motion Picture Experts Group) は、HTTPを利用した適応ストリーミング技術をMPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 規格として国際標準化を進めている。

[0004] MPEG-DASHでは、コンテンツは、複数のセグメント (segment) に時分割され、セグメント単位で伝送される。また、各セグメントは、1または複数のフラグメント (fragment) で構成される。また、コンテンツは、1または複数のピリオド (period) で構成されており、1つのピリオドに1または複数のセグメントが含まれる。

- [0005] また、MPEG-DASHでは、1つのコンテンツに対して品質種別（ビットレート、画像解像度等の再生品質や、データフォーマット等の種別）が異なる複数のRepresentationが準備される。例えば、セグメント毎に異なるビットレートで符号化した複数のセグメントデータを準備する。これにより、コンテンツを受信して再生するクライアントは、コンテンツの受信状況等に応じて、要求するコンテンツ（セグメント）のビットレートを変えることにより、適応ストリーミングを実行することができる。
- [0006] MPEG-DASHでは、ライブストリーミングに対応しており、セグメントの長さを小さくすることで低遅延ライブストリーミングに対応することを想定している。サーバおよびクライアントによる処理遅延やネットワーク上の遅延等が発生するため、クライアントが厳密にリアルタイムに再生することは不可能である。そのため、わずかに遅延しているが、実質的にリアルタイムでのライブストリーミングを低遅延ライブストリーミングと称する。
- [0007] また、MPEG-DASHでは、コンテンツにMPD（Media Presentation Description）が対応付けられており、MPDによってコンテンツを管理する。MPDは、コンテンツのメタデータであって、コンテンツの管理情報をXML形式で記述したものである。換言すると、MPDは、クライアントがコンテンツの取得・再生時に利用する情報である。
- [0008] MPDの具体的な記述例を図17に基づいて説明する。図17は、MPDの記述例を示す図である。図17に示すように、MPD200には、タイプ情報211、プロファイル情報212、バッファリング時間情報213、MPD更新間隔情報214、配信開始時刻情報215を含む情報210が記述されている。
- [0009] タイプ情報211は、ライブ配信であるかオンデマンド配信であることを示す情報（属性「type」の属性値）である。図示の例では、属性「type」の属性値が「dynamic」であり、このMPD200が対応付けられたコンテンツがライブ配信コンテンツであることを示す。一方、オンデマンド配信の場合、属性「type」の属性値に「static」が記述される。

- [0010] プロファイル情報 2 1 2 は、コンテンツのプロファイルを示す情報である。また、バッファリング時間情報 2 1 3 は、最小のバッファリング時間を示す情報である。図示の例では、属性「minBufferTime」の属性値が「PT10S」であるため、クライアントは少なくとも 1 0 秒のバッファリングを行うことを示す。
- [0011] M P D 更新間隔情報 2 1 4 は、クライアントがサーバに対して当該 M P D 2 0 0 の更新の有無を確認する最小の間隔を示す情報である。図示の例では、属性「minimumUpdateperiod」の属性値が「PT60S」であるため、クライアントは少なくとも 6 0 秒毎に M P D の更新の有無を確認することを示す。
- [0012] 配信開始時刻情報 2 1 5 は、サーバがコンテンツのライブストリーミング配信を開始する時刻を示す情報（属性「availabilityStartTime」の属性値）である。図示の例では、属性「availabilityStartTime」の属性値が「2012-07-01T18:00:00」であり、2 0 1 2 年 7 月 1 日 1 8 時にライブストリーミング配信が開始されることを示す。
- [0013] また、M P D 2 0 0 には、コンテンツの取得先を示す取得先情報 2 2 0 が記述されている。図示の例では、取得先情報 2 2 0 として、サーバの U R L が記述されている。
- [0014] また、コンテンツの再生期間を区切った各ピリオドに関するピリオド情報 2 3 0 が記述されている。図示の例では、ピリオド情報 2 3 0 として、コンテンツの配信開始時刻を基準とした場合のそのピリオドの開始時刻（属性「start」の属性値）およびそのピリオドの期間（属性「duration」の属性値）が記述されている。
- [0015] また、ここでは、コンテンツとして、ビットレートが 1024kbps の高品質 Representation と、ビットレートが 512kbps の低品質 Representation が用意されているものとする。そのため、M P D 2 0 0 には、或るピリオド（再生時刻 0 秒から 6 0 秒まで）に含まれるセグメントとして、高品質セグメントを示す高品質セグメント情報 2 4 1 と、低品質セグメントを示す低品質セグメント情報 2 4 2 とが記述されている。高品質セグメント情報 2 4 1 には、当該

ピリオドに含まれる高品質RepresentationのIDおよびビットレートが記述されている。また、当該ピリオドに含まれる各セグメントの長さおよびURLが記述されている。また、低品質セグメント情報242も同様である。なお、当該ピリオドは、セグメント#1～セグメント#60の60個のセグメントで構成されている。

[0016] 次に、ライブストリーミングを実行するサーバおよびクライアントの動作シーケンスおよびライブストリーミングにおいて送受信されるHTTPメッセージについて図18および図19に基づいて説明する。図18は、ライブストリーミングを実行するサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。また、図19は、ライブストリーミングにおいて送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図である。

[0017] ここで、セグメント# i が配信可能となる時刻を $t(i)$ とする。なお、セグメント# i の配信時刻 $t(i)$ は、MPD200の配信開始時刻情報215の示すコンテンツ配信開始時刻および各セグメントの長さに基づいて算出される。

[0018] 図18および図19に示すように、まず、クライアントは、MPD200を参照して、時刻 $t(n)$ にセグメント# n の送信を要求するためのリクエストメッセージ301をサーバに送信する。セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ301の応答として、セグメント# n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ302をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# n を受信する。

[0019] クライアントは、セグメント# n を受信した後、時刻 $t(n+1)$ になると、次のセグメント# $n+1$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ303をサーバに送信する。ここでも、セグメント# $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ303の応答として、セグメント# $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ304をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# $n+1$ を受信する。

[0020] クライアントは、続いて、同様にセグメント# $n+2$ 、セグメント# $n+$

3を取得する。ここで、図18に示すように、クライアントが各セグメントのリクエストを送信してからセグメントのデータ本体を受信するまでにdelayが発生する。また、このdelayには、揺らぎがある。そのため、セグメントの長さを小さくする場合、安定的に低遅延ライブストリーミングを実行することが困難になる。

[0021] 一般的に、delayの揺らぎの影響を小さくするために、プリフェッチが行われる。そこで、プリフェッチを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスおよびHTTPメッセージについて図20および図21に基づいて説明する。図20は、プリフェッチを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。また、図21は、プリフェッチを適用した場合のHTTPメッセージの一例を示す図である。

[0022] 図20および図21に示すように、まず、クライアントは、MPD200を参照して、時刻 $t(n)$ にセグメント# n の送信を要求するためのリクエストメッセージ311をサーバに送信する。セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ311の応答として、セグメント# n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ312をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# n を受信する。

[0023] ここで、クライアントは、プリフェッチを行い、セグメント# n を受信した直後に、次のセグメント# $n+1$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ313をサーバに送信する。しかしながら、サーバがリクエストメッセージ313を受信した時点は、セグメント# $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ 前であるため、サーバは、リクエストメッセージ313の応答として、応答エラー（サーバにリソースが存在しない、または、セグメントデータが配信可能な状態ではない）を示すレスポンスメッセージ314をクライアントに送信する。

[0024] クライアントは、応答エラーを受信すると、再度、セグメント# $n+1$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ315をサーバに送信する。このときは、セグメント# $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ 以降であるため、サ

ーバは、リクエストメッセージ315の応答として、セグメント# $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ316をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# $n+1$ を受信する。

[0025] クライアントは、セグメント# $n+1$ を受信すると、直ぐに、次のセグメント# $n+2$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ317をサーバに送信する。サーバがリクエストメッセージ317を受信した時点は、セグメント# $n+2$ の配信時刻 $t(n+2)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ317の応答として、セグメント# $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ318をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# $n+2$ を受信する。

[0026] そして、クライアントは、セグメント# $n+2$ を受信すると、直ぐに、次のセグメント# $n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ319をサーバに送信する。しかしながら、ここでも、サーバがリクエストメッセージ319を受信した時点は、セグメント# $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ 前であるため、サーバは、リクエストメッセージ319の応答として、応答エラーを示すレスポンスメッセージ320をクライアントに送信する。

[0027] クライアントは、応答エラーを受信すると、再度、セグメント# $n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ321をサーバに送信する。このときは、セグメント# $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ321の応答として、セグメント# $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ322をクライアントに送信し、クライアントはセグメント# $n+3$ を受信する。

[0028] このように、MPEG-DASHにおけるライブストリーミングでは、プリフェッチを行っても、セグメントの配信時刻前にリクエストした場合、エラーが返信されるため、delayの問題は解消されない。それどころか、応答エラーの受信処理、再リクエストの送信処理等により、遅延量が増加する場合もある。

先行技術文献

特許文献

[0029] 特許文献1：特開2005-110244号公報（2005年4月21日公開）

非特許文献

[0030] 非特許文献1：“ISO/IEC 23009-1”、[online]、2012年4月1日、ISO/IEC、[平成24年6月19日検索]、インターネット<URL：http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/c057623_ISO_IEC_23009-1_2012.zip>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0031] MPEG-DASHにおけるライブストリーミングにおいて、HTTPのリクエストパイプラインを用いてセグメントのリクエストを送信することを考える。リクエストパイプラインを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスおよびHTTPメッセージについて図22および図23に基づいて説明する。図22は、リクエストパイプラインを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。また、図23は、リクエストパイプラインを適用した場合のHTTPメッセージの一例を示す図である。

[0032] 図22および図23に示すように、まず、クライアントは、MPD200を参照して、時刻 $t(n)$ にセグメント $\#n \sim \#n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ331～334をパイプライン化してサーバに送信する。

[0033] サーバは、リクエストメッセージ331～334を受信し、順次処理を行う。まず、リクエストメッセージ331に対して、セグメント $\#n$ の配信時刻 $t(n)$ 以降であるため、サーバは、リクエストメッセージ331の応答として、セグメント $\#n$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ335をクライアントに送信する。次に、リクエストメッセージ332に対して、セ

グメント# $n + 1$ の配信時刻 t ($n + 1$) 前であるため、サーバは、リクエストメッセージ 332 の応答として、応答エラーを示すレスポンスメッセージ 336 をクライアントに送信する。そして、リクエストメッセージ 333 に対して、セグメント# $n + 2$ の配信時刻 t ($n + 2$) 前であるため、サーバは、リクエストメッセージ 333 の応答として、応答エラーを示すレスポンスメッセージ 337 をクライアントに送信する。最後に、リクエストメッセージ 334 に対して、セグメント# $n + 3$ の配信時刻 t ($n + 3$) 前であるため、サーバは、リクエストメッセージ 334 の応答として、応答エラーを示すレスポンスメッセージ 338 をクライアントに送信する。

[0034] このように、プリフェッチの場合と同様に、リクエストパイプラインを行っても、セグメントの配信時刻前にリクエストした場合、エラーが返信されるため、delayの問題は解消されない。それどころか、応答エラーの受信処理、再リクエストの送信処理等により、遅延量が増加する場合もある。

[0035] すなわち、MPEG-DASHにおけるライブストリーミングでは、従来技術を単純に適用しても、delayの問題を解消することができない。

[0036] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、遅延を抑制して高品質な低遅延ライブストリーミングを実行するコンテンツ送信装置、コンテンツ再生装置、コンテンツ配信システム、コンテンツ送信装置の制御方法、コンテンツ再生装置の制御方法、データ構造、制御プログラムおよび記録媒体を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0037] 本発明に係るコンテンツ送信装置は、上記課題を解決するために、複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ再生装置に送信するコンテンツ送信装置であって、上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信手段を備え、上記送信手段は、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になって

から、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信することを特徴としている。

[0038] また、本発明に係るコンテンツ送信装置の制御方法は、上記課題を解決するために、複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ再生装置に送信するコンテンツ送信装置の制御方法であって、上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信ステップを含み、上記送信ステップでは、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信することを特徴としている。

[0039] 上記の構成によれば、上記送信手段は、セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する。そのため、セグメントが配信可能な状態になる前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを受信した場合であっても、応答エラーを示すレスポンスを送信することがない。さらに、コンテンツ再生装置が再度リクエスト送信することも要しない。よって、遅延を抑制し高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することができるという効果を奏する。

[0040] また、本発明に係るコンテンツ送信装置は、上記送信手段は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、上記コンテンツに対応付けられたコンテンツ管理情報に基づいて判断することが好ましい。

[0041] また、本発明に係るコンテンツ送信装置は、上記送信手段は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、上記リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断することが好ましい。

[0042] また、本発明に係るコンテンツ送信装置は、上記送信手段は、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストを受信してからセグメントが配信可能な状態になるまで、所定時間以上かかる場合、上記コンテンツ再生装置に処理中であることを示すステータスを

通知することが好ましい。

[0043] 例えば、コンテンツ再生装置がリクエストを送信してから所定時間以内にレスポンスを受信しない場合、タイムアウトとする。この場合でも、上記構成のように、上記送信手段は、上記リクエストを受信してからセグメントが配信可能な状態になるまで、所定時間以上かかる場合、上記コンテンツ再生装置に処理中であることを示すステータスを通知するため、タイムアウトを防ぐことができる。

[0044] また、本発明に係るコンテンツ再生装置は、上記課題を解決するために、複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ送信装置から取得して再生するコンテンツ再生装置であって、上記コンテンツ送信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得手段を備え、上記取得手段は、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信することを特徴としている。

[0045] また、本発明に係るコンテンツ再生装置の制御方法は、上記課題を解決するために、複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ送信装置から取得して再生するコンテンツ再生装置の制御方法であって、上記コンテンツ送信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得ステップを含み、上記取得ステップでは、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信することを特徴としている。

[0046] 上記の構成によれば、上記取得手段は、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信する。そのため、コンテンツ送信装置がセグメントの配信時刻前に来たリクエストに対して、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する場合、コンテンツ送信装置は、セグメントが配信可能な状態にな

るとレスポンスの送信処理を行うため、コンテンツ再生装置がセグメントを取得する際の遅延を抑制することができる。よって、遅延を抑制し高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することができるという効果を奏する。

[0047] また、本発明に係るコンテンツ再生装置は、上記取得手段は、再生順序が前のセグメントの送信を要求するリクエストに対するレスポンスの取得が完了する前に、再生順序が後のセグメントの送信を要求するリクエストを送信することが好ましい。

[0048] 上記の構成によれば、セグメント長の小さい連続したセグメントを取得する場合であっても、遅延の揺らぎの影響を小さくすることができるため、より安定的に低遅延ライブストリーミングを実行することができる。

[0049] また、本発明に係るコンテンツ再生装置は、上記取得手段は、セグメントの送信を要求する複数のリクエストをパイプライン化して送信することが好ましい。

[0050] また、本発明に係るコンテンツ再生装置は、上記取得手段は、上記リクエストにセグメントの配信時刻を付加して送信することが好ましい。

[0051] 上記の構成によれば、コンテンツ再生装置がコンテンツ送信装置にセグメントの配信時刻を通知し、コンテンツ送信装置が通知された配信時刻に基づいてセグメントが配信可能な状態であるか否かを判断する。よって、コンテンツ再生装置は、コンテンツ送信装置のセグメントの送信タイミングを制御することができる。

[0052] また、本発明に係るコンテンツ配信システムは、上記コンテンツ送信装置と、上記コンテンツ再生装置とを含むことが好ましい。

[0053] 上記の構成によれば、コンテンツ配信システムは、上記コンテンツ送信装置および上記コンテンツ再生装置と同様の効果を奏する。

[0054] また、本発明に係る中継装置は、上記課題を解決するために、コンテンツ再生装置とコンテンツ送信装置との間に介在する中継装置であって、コンテンツ再生装置から送信されたリクエストをコンテンツ送信装置に転送すると共に、当該リクエストに対する応答として、上記コンテンツ送信装置から送

信されたレスポンスを上記コンテンツ再生装置に転送する転送手段を備え、コンテンツは、複数のセグメントから構成されるものであり、上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該リクエストを上記コンテンツ送信装置に送信することを特徴としている。

[0055] また、本発明に係る中継装置は、上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエストがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストを受信してから上記セグメントを含むレスポンスを上記コンテンツ送信装置から取得するまで、所定時間以上かかる場合、上記コンテンツ再生装置に処理中であることを示すステータスを通知することが好ましい。

[0056] また、本発明に係る中継装置は、上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエストがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストにセグメントの配信時刻が付加されている場合、セグメントの配信時刻以降に、上記リクエストを上記コンテンツ送信装置に送信することが好ましい。

[0057] また、コンテンツ再生装置がコンテンツ送信装置から取得する複数のセグメントから構成されたコンテンツに対応付けられたコンテンツ管理情報のデータ構造であって、プリフェッチの可否を示すプリフェッチ可否フラグを含むことを特徴とするコンテンツ管理情報のデータ構造も本発明の範疇に含まれる。

[0058] また、コンテンツ再生装置がコンテンツ送信装置に対してコンテンツを構成する各セグメントの送信を要求するリクエストのデータ構造であって、上記リクエストのヘッダに、セグメントの配信時刻を示すセグメント配信時刻情報を含むことを特徴とするリクエストのデータ構造も本発明の範疇に含まれる。

[0059] なお、上記コンテンツ送信装置および上記コンテンツ再生装置は、コンピ

ュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを上記コンテンツ送信装置および上記コンテンツ再生装置の各手段として動作させることにより、上記コンテンツ送信装置および上記コンテンツ再生装置をコンピュータにて実現させる制御プログラム、及びそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の範疇に入る。

発明の効果

- [0060] 以上のように、本発明に係るコンテンツ送信装置は、上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信手段を備え、上記送信手段は、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する。
- [0061] また、本発明に係るコンテンツ送信装置の制御方法は、上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信ステップを含み、上記送信ステップでは、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する。
- [0062] よって、遅延を抑制し高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することができるという効果を奏する。
- [0063] また、本発明に係るコンテンツ再生装置は、上記コンテンツ送信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得手段を備え、上記取得手段は、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信する。
- [0064] また、本発明に係るコンテンツ再生装置の制御方法は、上記コンテンツ送

信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得ステップを含み、上記取得ステップでは、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信する。

[0065] よって、遅延を抑制し高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0066] [図1]本発明の実施形態を示すものであり、サーバおよびクライアントの要部構成の一例を示す図である。

[図2]上記サーバおよび上記クライアントを含むコンテンツ配信システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図3]上記サーバのコンテンツ送信処理の一例を示すフローチャートである。

[図4]上記クライアントのコンテンツ取得処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]本発明で用いるM P Dの記述例を示す図である。

[図6]ライブストリーミングを実行する上記サーバおよび上記クライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図7]ライブストリーミングにおいて送受信されるH T T Pメッセージの一例を示す図である。

[図8]プロキシを含むコンテンツ配信システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図9]処理中であることを示すステータスを通知するサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図10]処理中であることを示すステータスを通知するためのH T T Pメッセージの一例を示す図である。

[図11]処理中であることを示すステータスを通知するサーバ、クライアントおよびプロキシの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図12]処理中であることを示すステータスを通知するためのH T T Pメッセ

ージの一例を示す図である。

[図13]サーバが、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断する場合の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図14]セグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージの一例を示す図である。

[図15]プロキシが、クライアントから送信されたリクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて、サーバへのリクエストの送信タイミングを制御する場合の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図16]セグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージの一例を示す図である。

[図17]従来のMPDの記述例を示す図である。

[図18]ライブストリーミングを実行するサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図19]ライブストリーミングにおいて送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図である。

[図20]プリフェッチを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図21]プリフェッチを適用した場合のHTTPメッセージの一例を示す図である。

[図22]リクエストパイプラインを適用した場合のサーバおよびクライアントの動作シーケンスの一例を示す図である。

[図23]リクエストパイプラインを適用した場合のHTTPメッセージの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0067] 本発明の一実施形態について図1から図16に基づいて説明すると以下の通りである。まず、本実施形態のコンテンツ配信システムの概要について、図2に基づいて説明する。

[0068] 〔コンテンツ配信システムの概要〕

図2は、本実施形態に係るコンテンツ配信システム6の概要を示す図である。図2に示すように、コンテンツ配信システム6は、サーバ1、クライアント2、MPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5を含む。

[0069] 図2に示すように、クライアント2は、サーバ1と接続する。また、サーバ1は、MPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5と接続する。各装置は、有線通信または無線通信の任意のネットワークで接続される。

[0070] サーバ1は、クライアント2からコンテンツの送信を要求を受けて、コンテンツを送信するコンテンツ送信装置である。サーバ1は、コンテンツのデータ本体（セグメントデータ）を送信する前に、予めMPDデータをクライアント2に送信する。なお、サーバ1は、ネットワーク7上のMPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5からMPDデータおよびセグメントデータを取得するものであるが、これに限るものではない。例えば、各サーバ1は、ローカルでMPDデータおよびセグメントデータを保持していてもよい。

[0071] クライアント2は、サーバ1等の他の装置から取得したコンテンツ、または、自装置に格納しているコンテンツを再生するコンテンツ再生装置である。クライアント2は、例えば、デジタルテレビ、レコーダ、STB（Set Top Box）、PC、携帯電話機、スマートフォン、ゲーム機、PDA（Personal Digital Assistant）、デジタルカメラ、デジタルビデオ等である。

[0072] また、コンテンツ配信システム6の構成は図2に示す例に限るものではない。例えば、コンテンツ配信システム6は、サーバ1を複数含んでいてもよいし、クライアント2を複数含んでいてもよい。また、コンテンツ配信システム6は、サーバ1ークライアント2間のデータを中継するプロキシ3を1または複数含んでいてもよい。

[0073] また、本実施形態では、コンテンツ配信システム6におけるネットワーク上の伝送プロトコルは、ハイパーテキスト転送プロトコルとして広く用いられているHTTPを用いるものとする。また、サーバ1が配信するコンテンツは、映像コンテンツであり、コンテンツは、セグメント化されたISOB

FFデータであるものとする。すなわち、本実施形態では、コンテンツ配信システム6は、上述のMPEG-DASH規格に基づくコンテンツを配信するものである。

[0074] 〔各装置の構成〕

次に、図1に基づいて、サーバ1およびクライアント2の要部構成について説明する。図1は、サーバ1およびクライアント2の要部構成の一例を示す図である。

[0075] （サーバについて）

図1に示すように、サーバ1は、サーバ制御部11、サーバ記憶部12およびサーバ通信部13を備える構成である。

[0076] サーバ通信部13は、無線通信手段または有線通信手段によって、クライアント2、MPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5等の他の装置と通信を行い、サーバ制御部11の指示に従って、データのやりとりを行うものである。

[0077] サーバ制御部11は、サーバ記憶部12から一時記憶部（不図示）に読み出されたプログラムを実行することにより、各種の演算を行うと共に、サーバ1が備える各部を統括的に制御するものである。

[0078] 本実施形態では、サーバ制御部11は、機能ブロックとして、コンテンツ取得部21およびコンテンツ送信部（送信手段）22を備える構成である。サーバ制御部11の各機能ブロック（21、22）は、CPU（central processing unit）が、ROM（read only memory）等で実現された記憶装置に記憶されているプログラムをRAM（random access memory）等で実現された一時記憶部に読み出して実行することで実現できる。

[0079] コンテンツ取得部21は、コンテンツ送信部22からの指示に基づいて、MPD記憶装置4からMPDデータまたはセグメント記憶装置5からセグメントデータを取得するものである。コンテンツ取得部21は、取得したMPDデータまたはセグメントデータをコンテンツ送信部22に出力する。

[0080] なお、コンテンツ取得部21は、コンテンツ送信部22からの指示の有無

に関わらず、事前に、MPDデータおよび／またはセグメントデータを取得していても良い。この場合、コンテンツ取得部21は、事前に取得したMPDデータおよびセグメントデータをサーバ記憶部12に格納しておき、コンテンツ送信部22からの指示に基づいて、サーバ記憶部12からMPDデータおよびセグメントデータを読み出す。

[0081] コンテンツ送信部22は、クライアント2からリクエストを受信すると、受信したリクエストがセグメントの送信を要求するリクエストであるか否かを判定する。受信したリクエストがセグメントの送信を要求するリクエストである場合、コンテンツ送信部22は、当該セグメントを取得するようにコンテンツ取得部21に指示して、コンテンツ取得部21は当該セグメントが配信可能な状態 (available) となるまで待つ。そして、コンテンツ送信部22は、配信可能な状態になるとコンテンツ取得部21からセグメントデータを取得し、当該セグメントデータを含むレスポンスをクライアント2に送信する。

[0082] 一方、受信したリクエストがセグメントの送信を要求するリクエストではない場合、リクエストに対するレスポンスを当該クライアント2に送信する。例えば、クライアント2からコンテンツ管理情報 (MPD) の送信を要求するリクエストを受信すると、当該コンテンツのMPDを取得するようにコンテンツ取得部21に指示し、コンテンツ取得部21からMPDデータを取得すると、取得したMPDデータを含むレスポンスをクライアント2に送信する。また、クライアント2からWebページ等のリソースの送信を要求するリクエストを受信すると、当該リソースを取得するようにコンテンツ取得部21に指示し、コンテンツ取得部21からリソースを取得すると、取得したリソースを含むレスポンスをクライアント2に送信する。

[0083] なお、コンテンツ送信部22は、受信したリクエストがセグメントの送信を要求するリクエストであるか否かを、受信したリクエストによって指定されたリソースのメディアタイプがセグメントであるか否かに基づいて判定してもよい。

[0084] また、コンテンツ送信部 22 は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、当該セグメントの配信時刻に基づいて判断してもよい。すなわち、コンテンツ送信部 22 は、セグメントの配信時刻より前は、配信可能な状態ではないと判断し、セグメントの配信時刻以降を配信可能な状態であると判断する。

[0085] サーバ記憶部 12 は、サーバ制御部 11 が参照するプログラムやデータ等を格納するものであり、例えば、コンテンツ取得部 21 が取得した M P D データおよびセグメントデータ等を格納してもよい。

[0086] (クライアントについて)

図 1 に示すように、クライアント 2 は、クライアント制御部 41、クライアント記憶部 42、クライアント通信部 43、表示部 44 および音声出力部 45 を備える。なお、クライアント 2 は、操作部、音声入力部等の部材を備えていてもよいが、発明の特徴点とは関係がないため当該部材を図示していない。

[0087] クライアント通信部 43 は、無線通信手段または有線通信手段によって、サーバ 1、プロキシ 3 等の他の装置と通信を行い、クライアント制御部 41 の指示に従って、データのやりとりを行うものである。

[0088] 表示部 44 は、クライアント制御部 41 の指示に従って画像を表示するものである。表示部 44 は、クライアント制御部 41 の指示に従って画像を表示するものであればよく、例えば、L C D (液晶ディスプレイ)、有機 E L ディスプレイ、プラズマディスプレイなどを適用することが可能である。

[0089] 音声出力部 45 は、クライアント制御部 41 から電気信号を受信し、受信した電気信号を音に変換し、クライアント 2 の外部に音を出力するものである。音声出力部 45 は、いわゆるスピーカである。

[0090] クライアント制御部 41 は、クライアント記憶部 42 から一時記憶部 (不図示) に読み出されたプログラムを実行することにより、各種の演算を行うと共に、クライアント 2 が備える各部を統括的に制御するものである。

[0091] 本実施形態では、クライアント制御部 41 は、機能ブロックとして、コン

コンテンツ取得部（取得手段）５１およびコンテンツ再生部５２を備える構成である。これらのクライアント制御部４１の各機能ブロック（５１、５２）は、ＣＰＵが、ＲＯＭ等で実現された記憶装置に記憶されているプログラムをＲＡＭ等で実現された一時記憶部に読み出して実行することで実現できる。

[0092] コンテンツ取得部５１は、サーバ１にクライアント通信部４３を介してリクエストを送信し、サーバ１からコンテンツ（コンテンツに対応付けられたＭＰＤおよびコンテンツを構成するセグメント）を取得するものである。

[0093] 具体的には、コンテンツ取得部５１は、ユーザから操作部（不図示）を介してコンテンツの取得（再生）指示が入力されると、当該コンテンツの管理情報（ＭＰＤ）の送信を要求するリクエストをサーバ１に送信する。そして、コンテンツ取得部５１は、当該リクエストのレスポンスとして、上記コンテンツのＭＰＤデータを受信する。コンテンツ取得部５１は、受信したＭＰＤデータを参照して、上記コンテンツを構成するセグメントの送信を要求するリクエストをサーバ１に送信する。そして、コンテンツ取得部５１は、当該リクエストのレスポンスとして、上記コンテンツのセグメントデータを取得する。コンテンツ取得部５１は、取得したセグメントデータをコンテンツ再生部５２に出力する。

[0094] 通常、図１６に示すように、コンテンツ取得部５１は、ＭＰＤを参照して、セグメントの配信時刻（または配信時刻以降）に当該セグメントのリクエストを送信する。また、コンテンツ取得部５１は、前のセグメントを取得してから（前のセグメントのリクエストに対するレスポンスを受信してから）、次のセグメントのリクエストを送信し、セグメントを１つずつ取得する。

[0095] 本発明では、ＭＰＤにプリフェッチ可否フラグ（詳細は後述する）が記述されており、コンテンツ取得部５１は、ＭＰＤに記述されているプリフェッチ可否フラグがプリフェッチ可能であることを示す場合、セグメントの配信時刻より前に当該セグメントのリクエストを送信する。また、コンテンツ取得部５１は、ＭＰＤに記述されているプリフェッチ可否フラグがプリフェッチ可能であることを示す場合、前のセグメントの取得が完了する前に（前の

セグメントのリクエストに対するレスポンスを待たずに)、次のセグメントのリクエストを送信する。例えば、コンテンツ取得部51は、セグメントの送信を要求する複数のHTTPリクエストをパイプライン化して送信する。

[0096] コンテンツ再生部52は、コンテンツ取得部51からセグメントデータを取得すると、MPDデータを参照して、取得したセグメントデータに基づいてコンテンツを再生するものである。

[0097] クライアント記憶部42は、クライアント制御部41が参照するプログラムやデータ等を格納するものであり、例えば、コンテンツ取得部51が取得したMPDデータおよびセグメントデータ等を格納してもよい。

[0098] [サーバの処理]

次に、図3に基づいて、サーバ1のコンテンツ送信処理について説明する。図3は、サーバ1のコンテンツ送信処理の一例を示すフローチャートである。

[0099] 図3に示すように、サーバ1は、クライアント2からHTTPリクエストメッセージが送信されるのを待つ。そして、サーバ1は、HTTPリクエストメッセージを受信すると(S1)、受信したHTTPリクエストメッセージがセグメントの送信を要求するHTTPリクエストメッセージであるか否かを判定する(S2)。

[0100] 受信したHTTPリクエストメッセージがセグメントの送信を要求するHTTPリクエストメッセージである場合(S2でYES)、コンテンツ送信部22は、当該セグメントを取得するようにコンテンツ取得部21に指示して、コンテンツ取得部21からセグメントデータを取得し、当該セグメントが配信可能な状態(available)となるまで待つ(S3)。そして、コンテンツ送信部22は、配信可能な状態になると当該セグメントデータを含むレスポンスをクライアント2に送信する(S4)。

[0101] 一方、受信したHTTPリクエストメッセージがセグメントの送信を要求するHTTPリクエストメッセージではない場合(S2でNO)、リクエストに対するレスポンスを当該クライアント2に送信する(S4)。

[0102] 〔クライアントの処理〕

次に、図4に基づいて、クライアント2のコンテンツ取得処理について説明する。図4は、クライアント2のコンテンツ取得処理の一例を示すフローチャートである。

[0103] 図4に示すように、まず、コンテンツ取得部51は、サーバ1にコンテンツ管理情報(MPD)の送信を要求するリクエストを送信する(S11)。そして、コンテンツ取得部51は、このリクエストに対するレスポンスを受信し、レスポンスに含まれるMPDデータを取得する(S12)。

[0104] 次に、コンテンツ取得部51は、受信したMPDデータに記述されているプリフェッチ可否フラグを参照して、プリフェッチ可能か否かを判定する(S13)。プリフェッチ可能な場合、コンテンツ取得部51は、受信したMPDデータを参照して、連続した複数のセグメントの送信を要求する複数のリクエストを各セグメントの配信時刻前に送信する(S14)。

[0105] コンテンツ取得部51は、リクエストの送信処理と平行して、レスポンスの受信処理を行い、セグメントを順次取得する。コンテンツ取得部51は、S14でリクエストした全てのセグメントを取得し(S15でYES)、コンテンツを構成する全てのセグメントのリクエストの送信が完了している場合(S16でYES)、コンテンツ取得処理を終了する。

[0106] なお、S13において、プリフェッチが可能ではない場合(S13でNO)、コンテンツ取得部51は、通常のコンテンツ取得処理(S17)を実行するため、ここでは説明を省略する。

[0107] なお、コンテンツ取得部51は、取得したセグメントを順次、コンテンツ再生部52に出力し、コンテンツ再生部52は、上述のコンテンツ取得処理と平行して、取得したセグメントに基づいてコンテンツを再生する。

[0108] 〔MPDの記述例〕

次に、本発明で用いるMPDの記述例について図5に基づいて説明する。図5は、本発明で用いるMPDの記述例を示す図である。

[0109] 図5に示すように、本発明で用いるMPD70は、図17に示す従来のM

PD200に、さらに、プリフェッチ可否フラグが追記されたものである。具体的には、従来のMPD200の情報210に、プリフェッチ可否フラグが追記されている。図5に示すように、本発明で用いるMPD70の情報71にプリフェッチ可否フラグとして、属性「preFetch」が記述されており、その属性「preFetch」の属性値として、プリフェッチ可能であることを示す「true」が記述されている。なお、プリフェッチ可能ではない場合、属性値に「false」が記述される。

[0110] 〔実施例1〕

次に、ライブストリーミングを実行するサーバ1およびクライアント2の動作シーケンスおよびライブストリーミングにおいて送受信されるHTTPメッセージについて図6および図7に基づいて説明する。図6は、ライブストリーミングを実行するサーバ1およびクライアント2の動作シーケンスの一例を示す図である。また、図7は、ライブストリーミングにおいて送受信されるHTTPメッセージの一例を示す図である。

[0111] ここでは、クライアント2が、MPD70を参照して、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の4つのセグメントのリクエストをパイプライン化して送信するものとする。

[0112] 図6および図7に示すように、まず、クライアント2は、MPD70を参照して、時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ81～84をパイプライン化してサーバ1に送信する。

[0113] サーバ1は、リクエストメッセージ81～84がセグメントの送信を要求するものであるため、セグメント# $n \sim n+3$ の配信時刻になるまで待つ。そして、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ81の応答として、セグメント# n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ85をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# n を受信する。

[0114] また、セグメント# $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ になると、サーバ1は

、リクエストメッセージ82の応答として、セグメント# $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ86をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+1$ を受信する。また、セグメント# $n+2$ の配信時刻 $t(n+2)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ83の応答として、セグメント# $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ87をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+2$ を受信する。また、セグメント# $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ84の応答として、セグメント# $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ88をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+3$ を受信する。

[0115] このように、クライアント2がセグメントの配信時刻前にリクエストを送信し、サーバ1が当該リクエストに対するレスポンスを、配信時刻になるまで待ってから送信することにより、delayの揺らぎの影響を小さくすることができる。よって、NWジッタに対応した高品質な低遅延ライブストリーミングを実行することができる。

[0116] [変形例1]

本実施形態では、コンテンツ配信システム6は、サーバ1、クライアント2、MPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5を含むものであるが、さらに、プロキシを含んでもよい。具体的には、図8に示すように、コンテンツ配信システム6aは、サーバ1、クライアント2、プロキシ3、MPD記憶装置4およびセグメント記憶装置5を含んでもよい。

[0117] 図示のように、クライアント2は、プロキシ3を介して、サーバ1と接続する。また、コンテンツ配信システム6aは、プロキシ3を複数含んでもよい。

[0118] プロキシ3は、サーバ1とクライアント2との間に介在する中継装置であり、クライアント2から送信されたリクエストをサーバ1に転送したり、サーバ1から送信されたレスポンスをクライアント2に転送したりする転送手段（不図示）を備えるものである。また、プロキシ3は、プロキシ記憶部（

不図示)を備えていてもよく、クライアント2から送信されたリクエスト、並びに、サーバ1から送信されたレスポンスおよびレスポンスに含まれるセグメントデータ等を格納してもよい。

[0119] 〔変形例2〕

本実施形態では、クライアント2は、セグメントの配信時刻より前にリクエストを送信するため、リクエストの送信から当該リクエストに対するレスポンスの受信までの間隔が長い場合がある。この場合、設定によってはタイムアウトとなり、クライアント2が再度リクエストを送信しなければならない。そこで、タイムアウトを防ぎ、再リクエストを送信しないようにするために、サーバ1は、セグメントの送信を要求するリクエストを受信してから所定時間以内に、当該リクエストに対するレスポンスを送信できない場合（セグメントが配信可能な状態にならない場合）、処理中であることを示すステータスをクライアント2に通知してもよい。

[0120] 次に、処理中であることを示すステータスを通知するサーバ1およびクライアント2の動作シーケンスおよび処理中であることを示すステータスを通知するためのHTTPメッセージについて図9および図10に基づいて説明する。図9は、処理中であることを示すステータスを通知するサーバ1およびクライアント2の動作シーケンスの一例を示す図である。また、図10は、処理中であることを示すステータスを通知するためのHTTPメッセージの一例を示す図である。

[0121] ここでは、図6および図7で示すものと同様に、クライアント2が、MPD70を参照して、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の4つのセグメントのリクエストをパイプライン化して送信するものとする。

[0122] 図9および図10に示すように、まず、クライアント2は、MPD70を参照して、時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ91～94をパイプライン化してサーバ1に送信する。

- [0123] サーバ1は、リクエストメッセージ91～94がセグメントの送信を要求するものであるため、セグメント# n ～# $n+3$ の配信時刻になるまで待つ。そして、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ91の応答として、セグメント# n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ95をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# n を受信する。
- [0124] また、セグメント# $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ92の応答として、セグメント# $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ96をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+1$ を受信する。
- [0125] ここで、リクエストメッセージ93および94に対する応答をセグメント# $n+2$ 、# $n+3$ の配信時刻 $t(n+2)$ 、 $t(n+3)$ まで待つとそれぞれタイムアウトしてしまうため、サーバ1は、タイムアウトする前に、リクエストメッセージ93および94に対して、処理中であることを示すステータスを示すレスポンスメッセージ97および98をクライアント2に送信する。クライアント2は、レスポンスメッセージ97および98を受信したため、タイムアウトすることなく、リクエストメッセージ93および94の応答を待つ。
- [0126] そして、セグメント# $n+2$ の配信時刻 $t(n+2)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ93の応答として、セグメント# $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ99をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+2$ を受信する。また、セグメント# $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ94の応答として、セグメント# $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ100をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# $n+3$ を受信する。
- [0127] 次に、図8に示すように、プロキシ3を含む場合のサーバ1、クライアント2およびプロキシ3の動作シーケンスおよびHTTPメッセージについて

図 1 1 および図 1 2 に基づいて説明する。図 1 1 は、処理中であることを示すステータスを通知するサーバ 1、クライアント 2 およびプロキシ 3 の動作シーケンスの一例を示す図である。また、図 1 0 は、処理中であることを示すステータスを通知するための HTTP メッセージの一例を示す図である。

[0128] 図 1 1 および図 1 2 に示すように、まず、クライアント 2 は、MPD 7 0 を参照して、時刻 $t(n)$ の前に、セグメント # $n \sim \# n + 3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ 1 1 1 ~ 1 1 4 をパイプライン化してプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、リクエストメッセージ 1 1 1 ~ 1 1 4 を受信して、セグメント # $n \sim \# n + 3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ 1 1 5 ~ 1 1 8 をパイプライン化してサーバ 1 に送信する。

[0129] サーバ 1 は、リクエストメッセージ 1 1 5 ~ 1 1 8 がセグメントの送信を要求するものであるため、セグメント # $n \sim \# n + 3$ の配信時刻になるまで待つ。そして、セグメント # n の配信時刻 $t(n)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 1 1 5 の応答として、セグメント # n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 1 9 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 1 1 9 を受信して、リクエストメッセージ 1 1 1 の応答として、セグメント # n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 0 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # n を受信する。

[0130] また、セグメント # $n + 1$ の配信時刻 $t(n + 1)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 1 1 6 の応答として、セグメント # $n + 1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 1 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 1 2 1 を受信して、リクエストメッセージ 1 1 2 の応答として、セグメント # $n + 1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 2 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n + 1$ を受信する。

[0131] ここで、リクエストメッセージ 1 1 3 および 1 1 4 に対する応答をセグメント # $n + 2$ 、# $n + 3$ の配信時刻 $t(n + 2)$ 、 $t(n + 3)$ まで待つとそれぞれタイムアウトしてしまうため、プロキシ 3 は、タイムアウトする前

に、リクエストメッセージ 1 1 3 および 1 1 4 に対して、処理中であることを示すステータスを示すレスポンスメッセージ 1 2 3 および 1 2 4 をクライアント 2 に送信する。クライアント 2 は、レスポンスメッセージ 1 2 3 および 1 2 4 を受信したため、タイムアウトすることなく、リクエストメッセージ 1 1 3 および 1 1 4 の応答を待つ。

[0132] そして、セグメント # $n+2$ の配信時刻 $t(n+2)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 1 1 7 の応答として、セグメント # $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 5 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 1 2 5 を受信して、リクエストメッセージ 1 1 3 の応答として、セグメント # $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 6 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n+2$ を受信する。

[0133] また、セグメント # $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 1 1 8 の応答として、セグメント # $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 7 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 1 2 7 を受信して、リクエストメッセージ 1 1 4 の応答として、セグメント # $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 1 2 8 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n+3$ を受信する。

[0134] [変形例 3]

本実施形態では、サーバ 1 は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、MPDを参照して、当該セグメントの配信時刻に基づいて判断するが、これに限るものではない。例えば、クライアント 2 が、セグメントの送信を要求するリクエストに当該セグメントの配信時刻を付加してもよい。この場合、サーバ 1 は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断する。

[0135] 例えば、クライアント 2 は、HTTP リクエストメッセージの拡張ヘッダを用いて、セグメントの配信時刻を示すセグメント配信時刻情報を付加して

もよい。具体的には、HTTPリクエストメッセージのヘッダに属性「X-Available」を記述し、その属性値としてセグメントの配信時刻 $t(n)$ を記述してもよい。

[0136] 次に、サーバ1が、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断する場合の動作シーケンスおよびセグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージについて図13および図14に基づいて説明する。図13は、サーバ1が、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断する場合の動作シーケンスの一例を示す図である。また、図14は、セグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージの一例を示す図である。

[0137] ここでは、図6および図7で示すものと同様に、クライアント2が、MPD70を参照して、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の4つのセグメントのリクエストをパイプライン化して送信するものとする。また、図8に示すように、クライアント2がプロキシ3を介してリクエストを送信するものとする。

[0138] 図13および図14に示すように、まず、クライアント2は、MPD70を参照して、時刻 $t(n)$ の前に、セグメント# $n \sim n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ131～134をパイプライン化してプロキシ3に送信する。プロキシ3は、リクエストメッセージ131～134を受信して、セグメント# $n \sim n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ135～138をパイプライン化してサーバ1に送信する。

[0139] サーバ1は、リクエストメッセージ135～138がセグメントの送信を要求するものであるため、リクエストメッセージ135～138にそれぞれ付加されたセグメント# $n \sim n+3$ の配信時刻になるまで待つ。そして、セグメント# n の配信時刻 $t(n)$ になると、サーバ1は、リクエストメッセージ135の応答として、セグメント# n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ139をプロキシ3に送信する。プロキシ3は、レスポンスメッ

セージ 139 を受信して、リクエストメッセージ 131 の応答として、セグメント # n のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 140 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # n を受信する。

[0140] また、セグメント # $n+1$ の配信時刻 $t(n+1)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 136 の応答として、セグメント # $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 141 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 141 を受信して、リクエストメッセージ 132 の応答として、セグメント # $n+1$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 142 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n+1$ を受信する。

[0141] また、セグメント # $n+2$ の配信時刻 $t(n+2)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 137 の応答として、セグメント # $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 143 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 143 を受信して、リクエストメッセージ 133 の応答として、セグメント # $n+2$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 144 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n+2$ を受信する。

[0142] また、セグメント # $n+3$ の配信時刻 $t(n+3)$ になると、サーバ 1 は、リクエストメッセージ 138 の応答として、セグメント # $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 145 をプロキシ 3 に送信する。プロキシ 3 は、レスポンスメッセージ 145 を受信して、リクエストメッセージ 134 の応答として、セグメント # $n+3$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ 146 をクライアント 2 に送信し、クライアント 2 はセグメント # $n+3$ を受信する。

[0143] また、クライアント 2 がプロキシ 3 を介してサーバ 1 にリクエストを送信する場合、プロキシ 3 は、クライアント 2 から送信されたリクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて、サーバ 1 へのリクエストの送信タイミングを制御してもよい。

- [0144] 具体的には、プロキシ3は、クライアント2から送信されたリクエストを受信すると、直ぐに、サーバ1へリクエストを転送するのではなく、当該リクエストに付加されたセグメントの配信時刻になるまで待つ。そして、プロキシ3は、リクエストに付加されたセグメントの配信時刻になると、リクエストをサーバ1に送信する。
- [0145] プロキシ3が、クライアント2から送信されたリクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて、サーバ1へのリクエストの送信タイミングを制御する場合の動作シーケンスおよびセグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージについて図15および図16に基づいて説明する。図15は、プロキシ3が、クライアント2から送信されたリクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて、サーバ1へのリクエストの送信タイミングを制御する場合の動作シーケンスの一例を示す図である。また、図16は、セグメントの配信時刻が付加されたHTTPリクエストメッセージの一例を示す図である。
- [0146] 図15および図16に示すように、まず、クライアント2は、MPD70を参照して、時刻 $t(n)$ の前に、セグメント $\#n \sim \#n+3$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ131～134をパイプライン化してプロキシ3に送信する。
- [0147] ここで、プロキシ3は、受信したリクエストメッセージ151～154がセグメントの送信を要求するものであるため、リクエストメッセージに付加されたセグメント $\#n \sim \#n+3$ の配信時刻になるまで待つ。そして、セグメント $\#n$ の配信時刻 $t(n)$ になると、プロキシ3は、セグメント $\#n$ の送信を要求するためのリクエストメッセージ155をサーバ1に送信する。
- [0148] サーバ1は、リクエストメッセージ155の応答として、セグメント $\#n$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ156をプロキシ3に送信する。プロキシ3は、レスポンスメッセージ156を受信して、リクエストメッセージ151の応答として、セグメント $\#n$ のデータ本体を含むレスポンスメッセージ157をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント $\#$

nを受信する。

[0149] また、セグメント# n + 1の配信時刻 t (n + 1)になると、プロキシ3は、セグメント# n + 1の送信を要求するためのリクエストメッセージ158をサーバ1に送信する。サーバ1は、リクエストメッセージ158の応答として、セグメント# n + 1のデータ本体を含むレスポンスメッセージ159をプロキシ3に送信する。プロキシ3は、レスポンスメッセージ159を受信して、リクエストメッセージ152の応答として、セグメント# n + 1のデータ本体を含むレスポンスメッセージ160をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# n + 1を受信する。

[0150] また、セグメント# n + 2の配信時刻 t (n + 2)になると、プロキシ3は、セグメント# n + 2の送信を要求するためのリクエストメッセージ161をサーバ1に送信する。サーバ1は、リクエストメッセージ161の応答として、セグメント# n + 2のデータ本体を含むレスポンスメッセージ162をプロキシ3に送信する。プロキシ3は、レスポンスメッセージ162を受信して、リクエストメッセージ153の応答として、セグメント# n + 2のデータ本体を含むレスポンスメッセージ163をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# n + 2を受信する。

[0151] また、セグメント# n + 3の配信時刻 t (n + 3)になると、プロキシ3は、セグメント# n + 3の送信を要求するためのリクエストメッセージ164をサーバ1に送信する。サーバ1は、リクエストメッセージ164の応答として、セグメント# n + 3のデータ本体を含むレスポンスメッセージ165をプロキシ3に送信する。プロキシ3は、レスポンスメッセージ165を受信して、リクエストメッセージ154の応答として、セグメント# n + 3のデータ本体を含むレスポンスメッセージ166をクライアント2に送信し、クライアント2はセグメント# n + 3を受信する。

[0152] [補足]

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更し

た技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0153] 最後に、サーバ1およびクライアント2の各ブロック、特にサーバ制御部11およびクライアント制御部41は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のようにCPUを用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0154] すなわち、サーバ1およびクライアント2は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行するCPU (central processing unit)、上記プログラムを格納したROM (read only memory)、上記プログラムを展開するRAM (random access memory)、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置(記録媒体)などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアであるサーバ1およびクライアント2の制御プログラムのプログラムコード(実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム)をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記サーバ1およびクライアント2に供給し、そのコンピュータ(またはCPUやMPU)が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0155] 上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー(登録商標)ディスク/ハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD/CD-R等の光ディスクを含むディスク系、ICカード(メモリカードを含む)/光カード等のカード系、あるいはマスクROM/EPROM/EEPROM(登録商標)/フラッシュROM等の半導体メモリ系などを用いることができる。

[0156] また、サーバ1およびクライアント2を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV通信網、仮想専用網(virtual private network)、電話回線網、移動体通

信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブルTV回線、電話線、ADSL回線等の有線でも、IrDAやリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、802.11無線、HDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

産業上の利用可能性

[0157] 本発明は、MPEG-DASH規格のコンテンツを送信するコンテンツ送信装置、および、当該コンテンツを取得・再生するコンテンツ再生装置に利用することができる。

符号の説明

- [0158]
- 1 サーバ
 - 2 クライアント
 - 3 プロキシ
 - 4 MPD記憶装置
 - 5 セグメント記憶装置
 - 6、6a コンテンツ配信システム
 - 21 コンテンツ取得部
 - 22 コンテンツ送信部（送信手段）
 - 51 コンテンツ取得部（取得手段）
 - 52 コンテンツ再生部

請求の範囲

- [請求項1] 複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ再生装置に送信するコンテンツ送信装置であって、
- 上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信手段を備え、
- 上記送信手段は、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信することを特徴とするコンテンツ送信装置。
- [請求項2] 上記送信手段は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、上記コンテンツに対応付けられたコンテンツ管理情報に基づいて判断することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ送信装置。
- [請求項3] 上記送信手段は、セグメントが配信可能な状態であるか否かを、上記リクエストに付加されたセグメントの配信時刻に基づいて判断することを特徴とする請求項1に記載のコンテンツ送信装置。
- [請求項4] 上記送信手段は、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストを受信してからセグメントが配信可能な状態になるまで、所定時間以上かかる場合、上記コンテンツ再生装置に処理中であることを示すステータスを通知することを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置。
- [請求項5] 複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ送信装置から取得して再生するコンテンツ再生装置であって、
- 上記コンテンツ送信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得手段を備え、
- 上記取得手段は、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの

送信を要求するリクエストを送信することを特徴とするコンテンツ再生装置。

[請求項6] 上記取得手段は、再生順序が前のセグメントの送信を要求するリクエストに対するレスポンスの取得が完了する前に、再生順序が後のセグメントの送信を要求するリクエストを送信することを特徴とする請求項5に記載のコンテンツ再生装置。

[請求項7] 上記取得手段は、セグメントの送信を要求する複数のリクエストをパイプライン化して送信することを特徴とする請求項6に記載のコンテンツ再生装置。

[請求項8] 上記取得手段は、上記リクエストにセグメントの配信時刻を付加して送信することを特徴とする請求項5～7の何れか1項に記載のコンテンツ再生装置。

[請求項9] 請求項1～4の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置と、
請求項5～8の何れか1項に記載のコンテンツ再生装置とを含むことを特徴とするコンテンツ配信システム。

[請求項10] コンテンツ再生装置とコンテンツ送信装置との間に介在する中継装置であって、

コンテンツ再生装置から送信されたリクエストをコンテンツ送信装置に転送すると共に、当該リクエストに対する応答として、上記コンテンツ送信装置から送信されたレスポンスを上記コンテンツ再生装置に転送する転送手段を備え、

コンテンツは、複数のセグメントから構成されるものであり、

上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該リクエストを上記コンテンツ送信装置に送信することを特徴とする中継装置。

[請求項11] 上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエス

トがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストを受信してから上記セグメントを含むレスポンスを上記コンテンツ送信装置から取得するまで、所定時間以上かかる場合、上記コンテンツ再生装置に処理中であることを示すステータスを通知することを特徴とする請求項 10 に記載の中継装置。

[請求項12] 上記転送手段は、上記コンテンツ再生装置から送信されたリクエストがセグメントの送信を要求するものである場合であって、上記リクエストにセグメントの配信時刻が付加されている場合、セグメントの配信時刻以降に、上記リクエストを上記コンテンツ送信装置に送信することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の中継装置。

[請求項13] 複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ再生装置に送信するコンテンツ送信装置の制御方法であって、

 上記コンテンツ再生装置からリクエストを受信すると、当該リクエストに対する応答として、レスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信する送信ステップを含み、

 上記送信ステップでは、上記リクエストがセグメントの送信を要求するものである場合、当該セグメントが配信可能な状態になるまで待ち、当該セグメントが配信可能な状態になってから、当該セグメントを含むレスポンスを当該コンテンツ再生装置に送信することを特徴とするコンテンツ送信装置の制御方法。

[請求項14] 複数のセグメントから構成されるコンテンツをセグメント毎にコンテンツ送信装置から取得して再生するコンテンツ再生装置の制御方法であって、

 上記コンテンツ送信装置に対して各セグメントの送信を要求するリクエストを送信し、当該リクエストに対する応答として、当該セグメントを含むレスポンスを取得する取得ステップを含み、

 上記取得ステップでは、各セグメントの配信時刻前に、当該セグメントの送信を要求するリクエストを送信することを特徴とするコンテ

ンツ再生装置の制御方法。

[請求項15] コンテンツ再生装置がコンテンツ送信装置から取得する複数のセグメントから構成されたコンテンツに対応付けられたコンテンツ管理情報のデータ構造であって、

プリフェッチの可否を示すプリフェッチ可否フラグを含むことを特徴とするコンテンツ管理情報のデータ構造。

[請求項16] コンテンツ再生装置がコンテンツ送信装置に対してコンテンツを構成する各セグメントの送信を要求するリクエストのデータ構造であって、

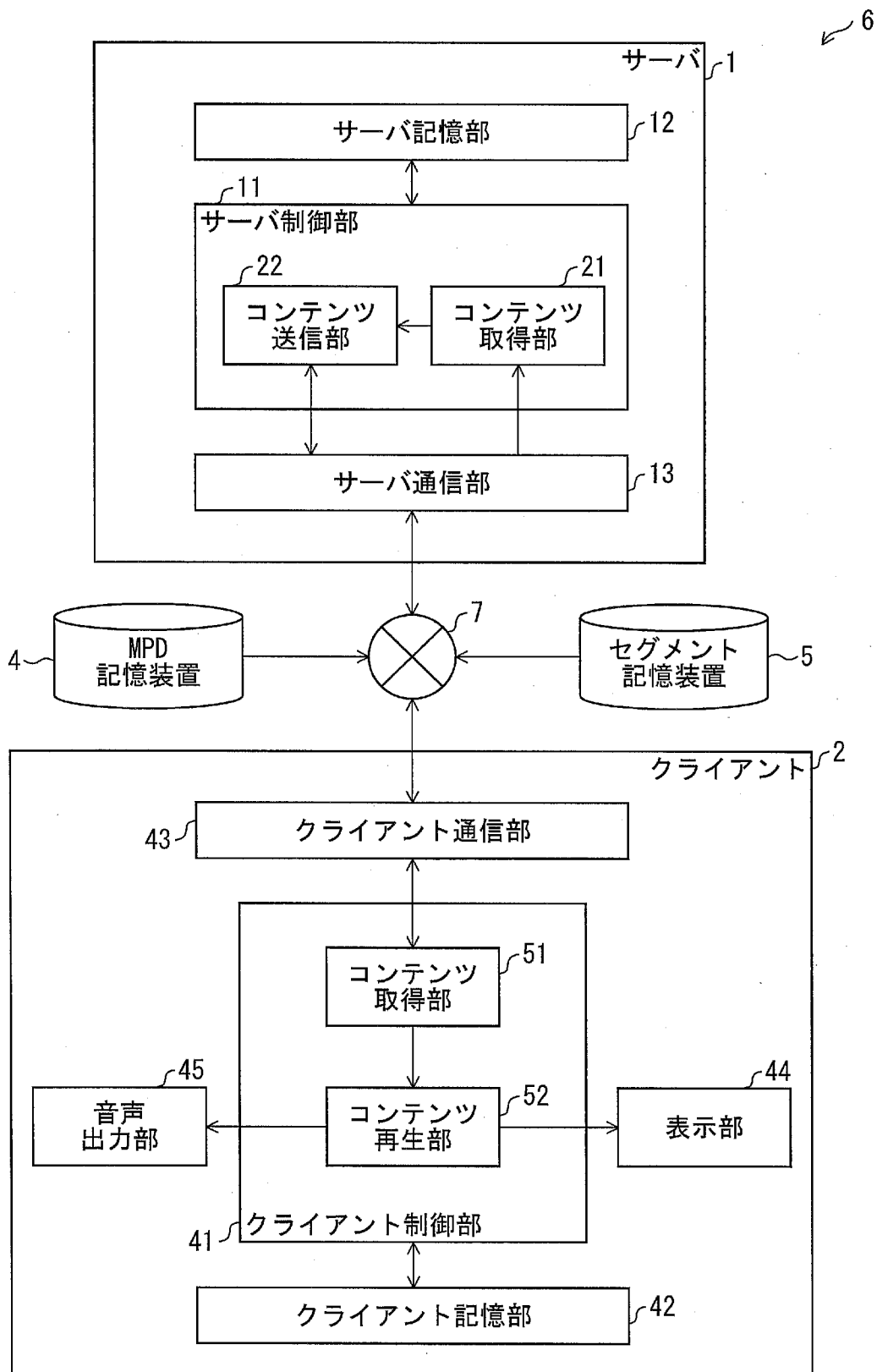
上記リクエストのヘッダに、セグメントの配信時刻を示すセグメント配信時刻情報を含むことを特徴とするリクエストのデータ構造。

[請求項17] 請求項1～4の何れか1項に記載のコンテンツ送信装置を動作させるための制御プログラムであって、コンピュータを上記各手段として機能させるための制御プログラム。

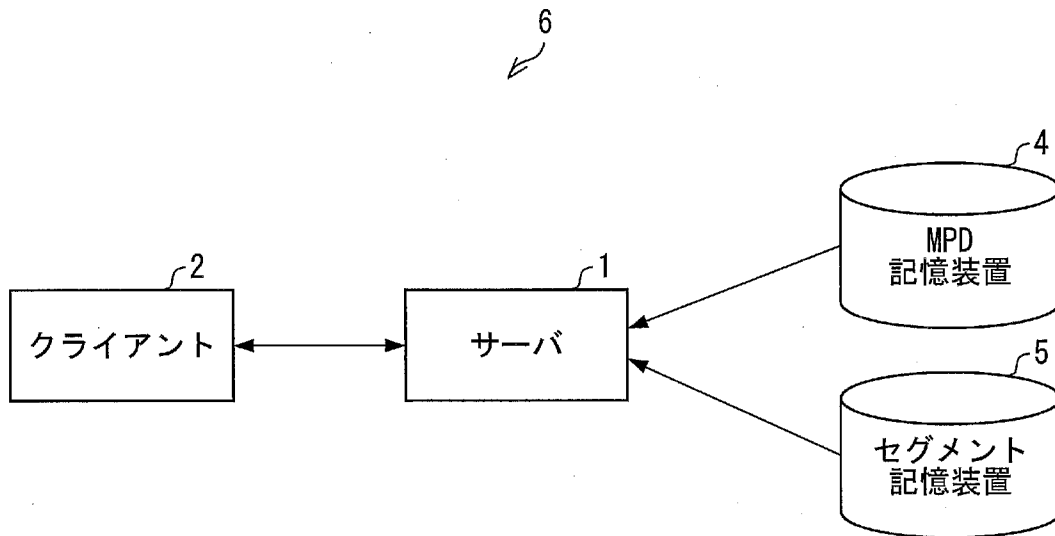
[請求項18] 請求項5～8の何れか1項に記載のコンテンツ再生装置を動作させるための制御プログラムであって、コンピュータを上記各手段として機能させるための制御プログラム。

[請求項19] 請求項17および18の少なくとも1項に記載の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

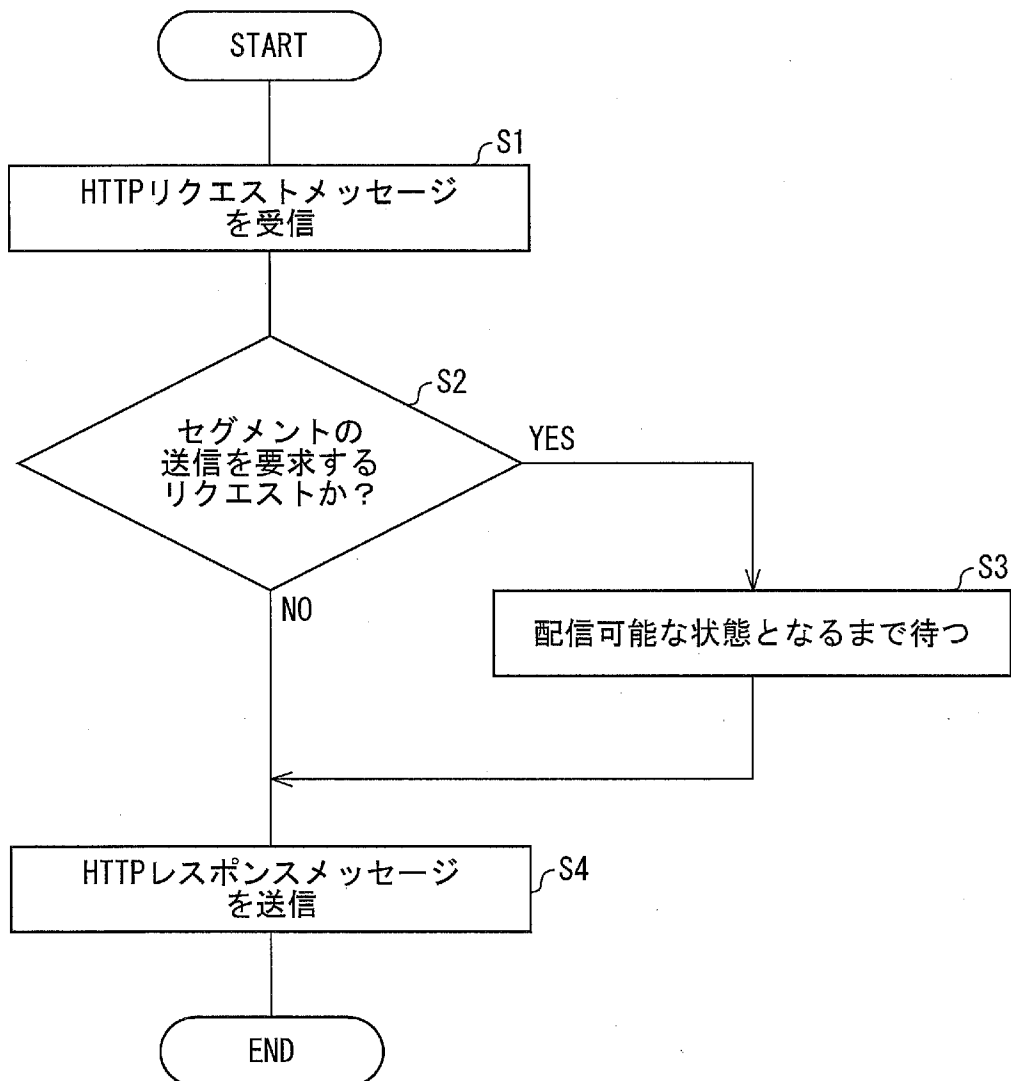
[図1]



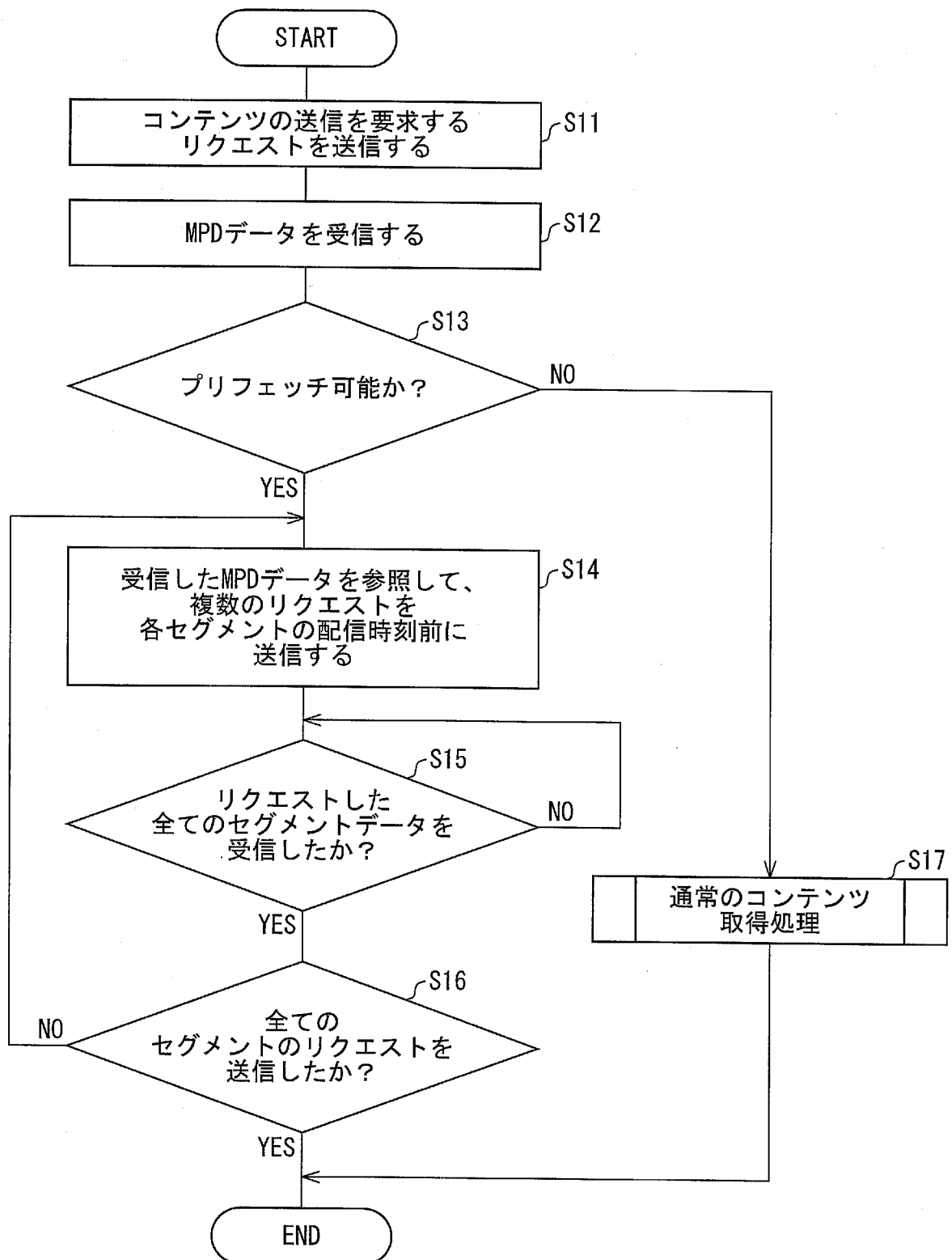
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

＜ライブストリーミング用MPDの例（プリフェッチ可否のフラグを追加）＞

```

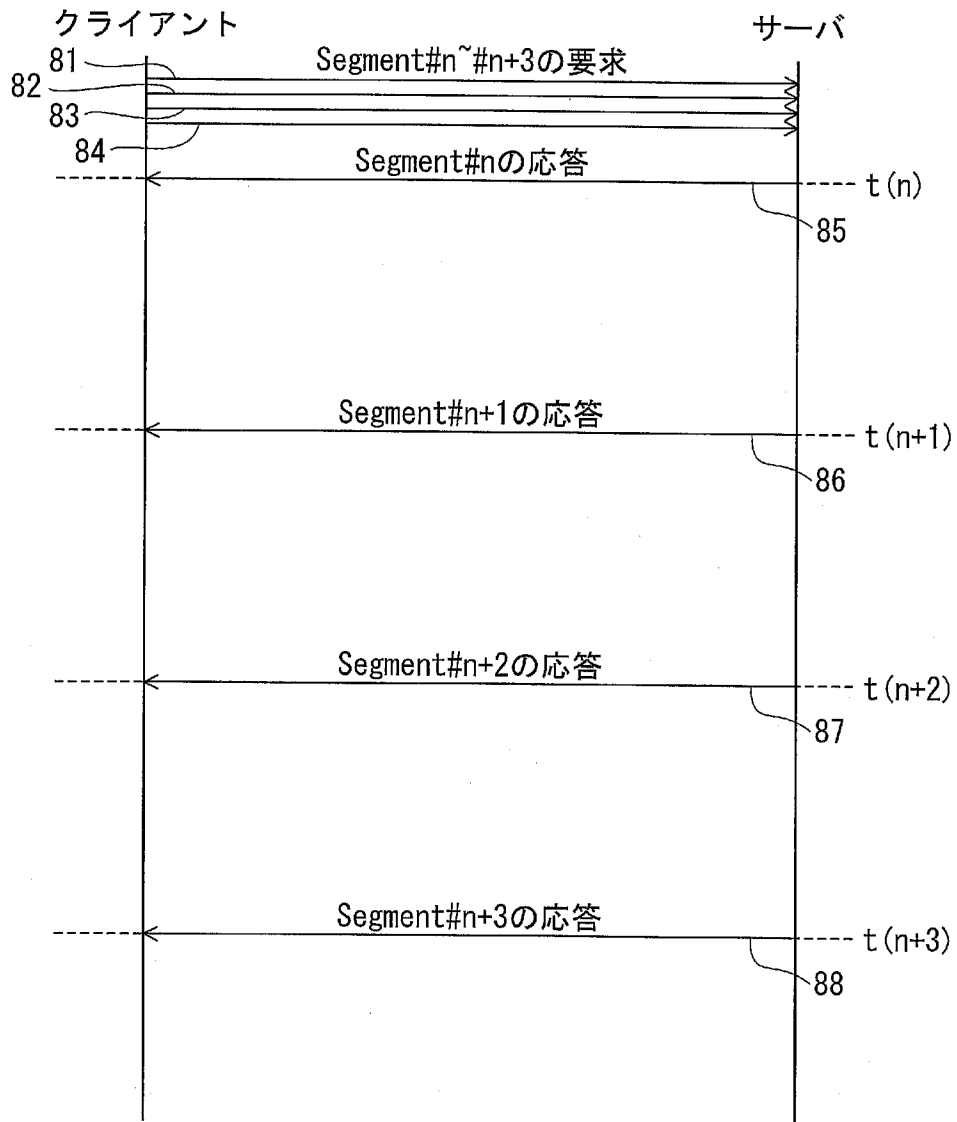
<MPD type="dynamic" profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-live:2011" minBufferTime="PT10S"
  minimumUpdatePeriod="PT60S" availabilityStartTime="2012-07-01T18:00:00" prefetch="true">
  <BaseURL>http://cdn1.example.com/</BaseURL>
  <Period start="PT0S" duration="PT60S">
    <AdaptationSet>
      <Representation id="rep1" bandwidth="1024000">
        <SegmentList duration="PT1S">
          <SegmentURL media="rep1_seg1.mp4"/>
          <SegmentURL media="rep1_seg2.mp4"/>
          ...
          <SegmentURL media="rep1_seg60.mp4"/>
        </SegmentList>
      </Representation>
      <Representation id="rep2" bandwidth="512000">
        <SegmentList duration="PT1S">
          <SegmentURL media="rep2_seg1.mp4"/>
          <SegmentURL media="rep2_seg2.mp4"/>
          ...
          <SegmentURL media="rep2_seg60.mp4"/>
        </SegmentList>
      </Representation>
      ...
    </AdaptationSet>
    ...
  </Period>
  ...
</MPD>

```

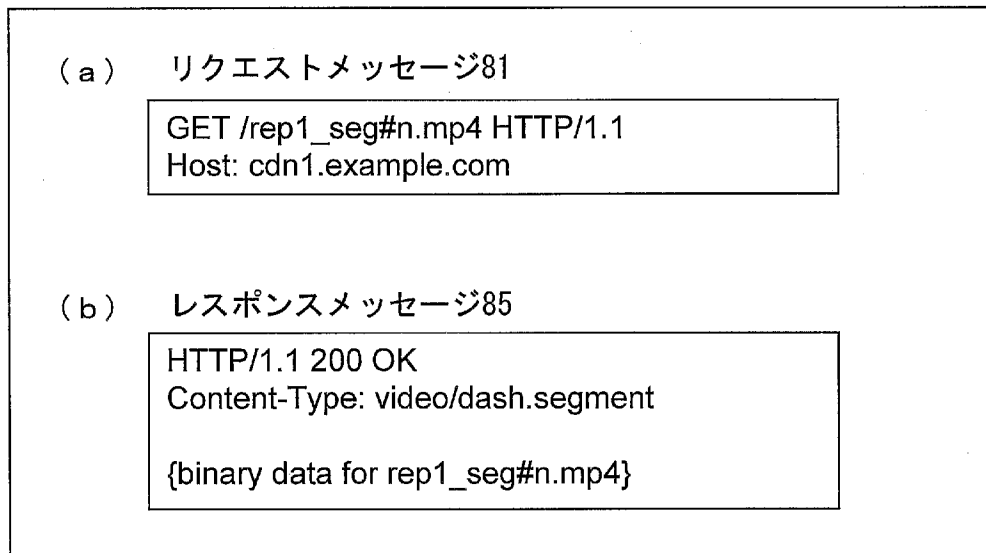
70

71

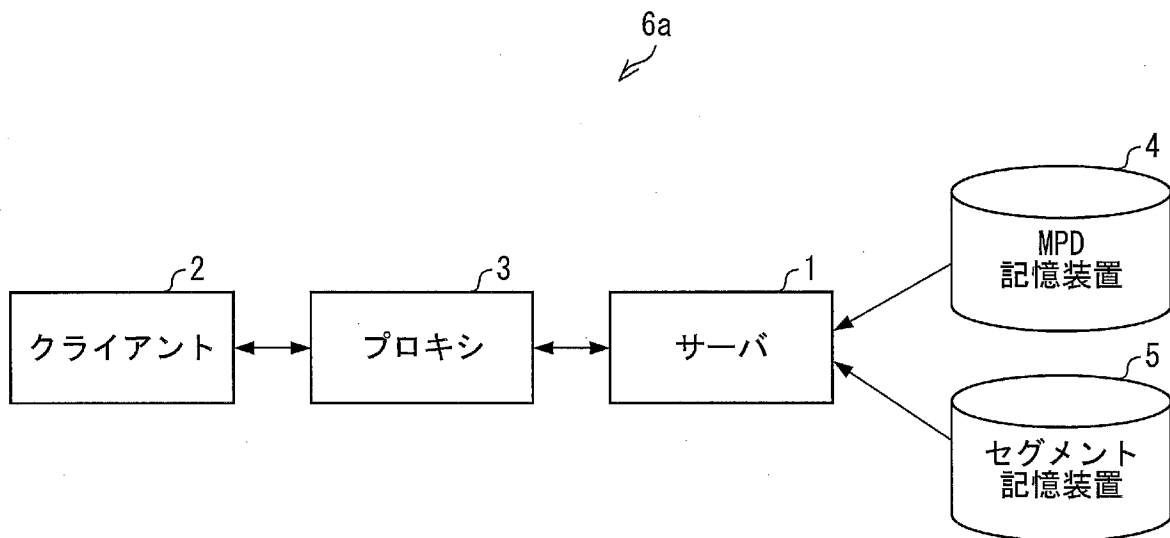
[図6]



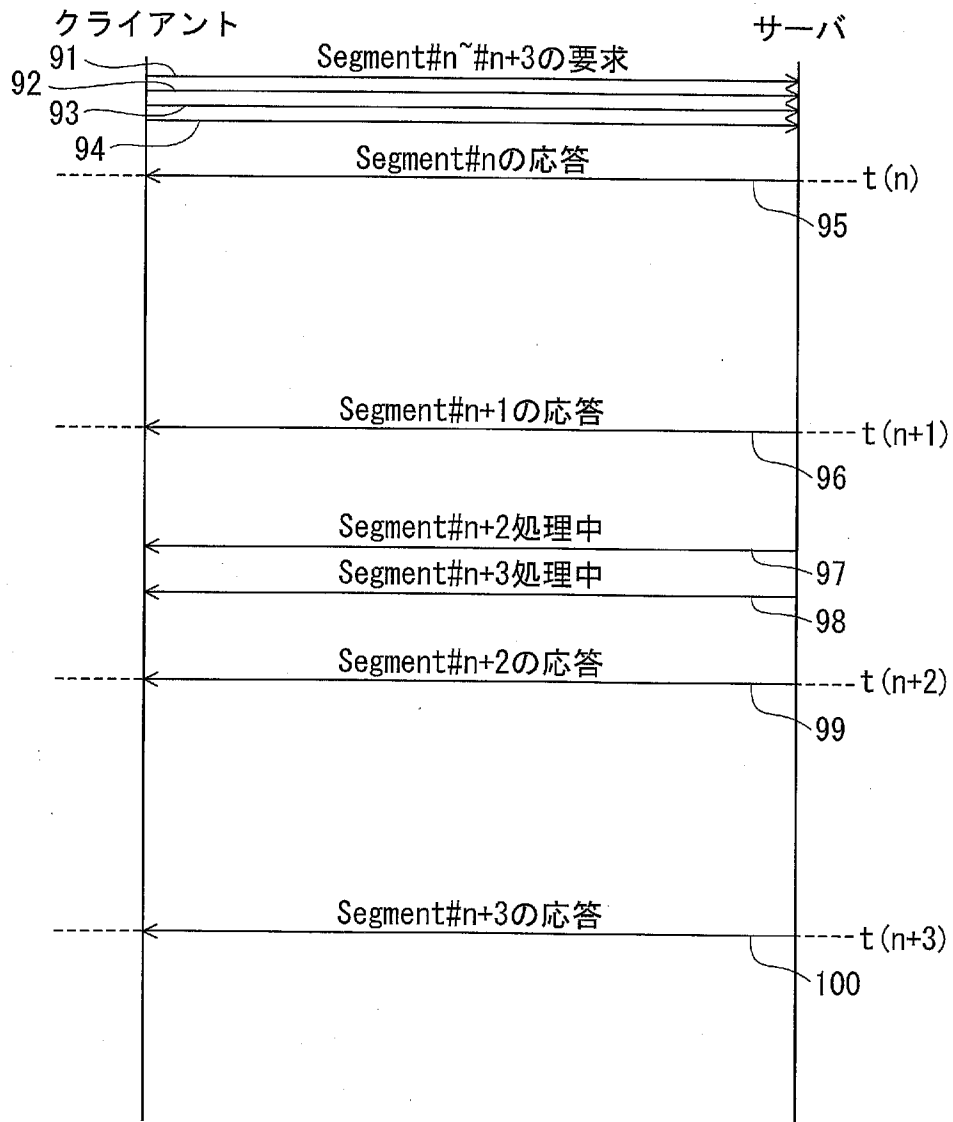
[図7]



[図8]



[図9]

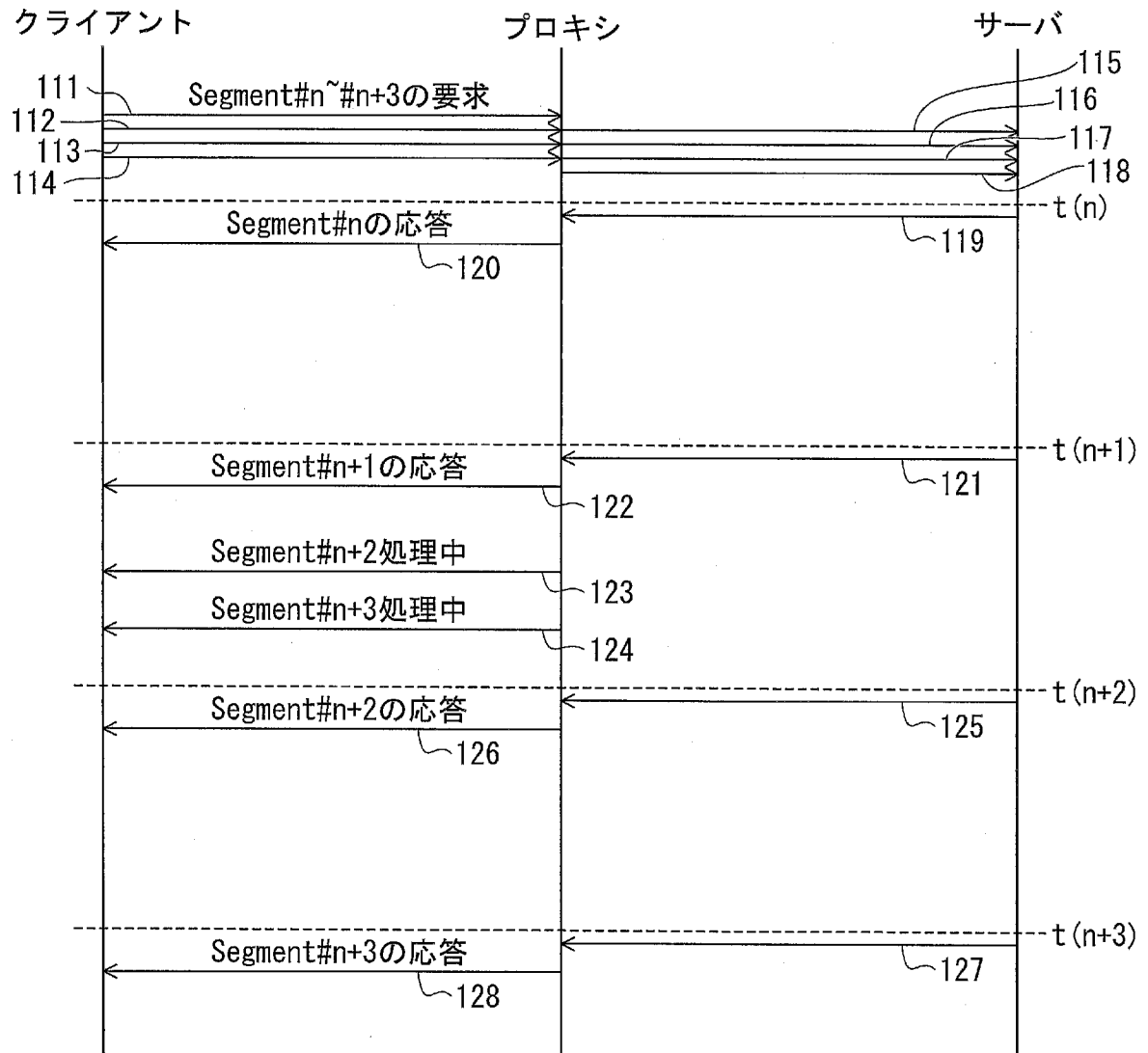


[図10]

レスポンスメッセージ97

HTTP/1.1 102 Processing

[図11]

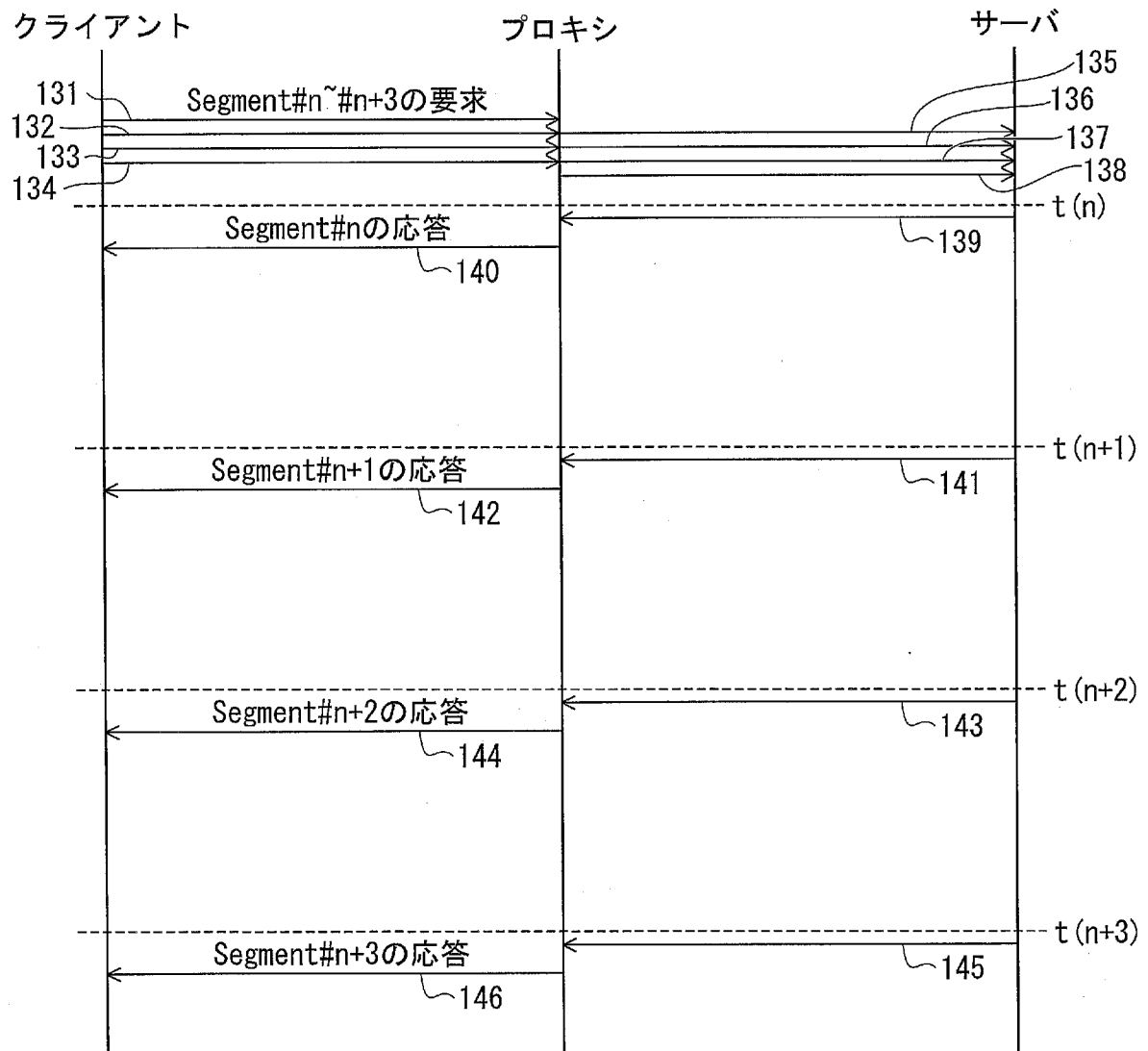


[図12]

レスポンスメッセージ123

HTTP/1.1 102 Processing

[図13]

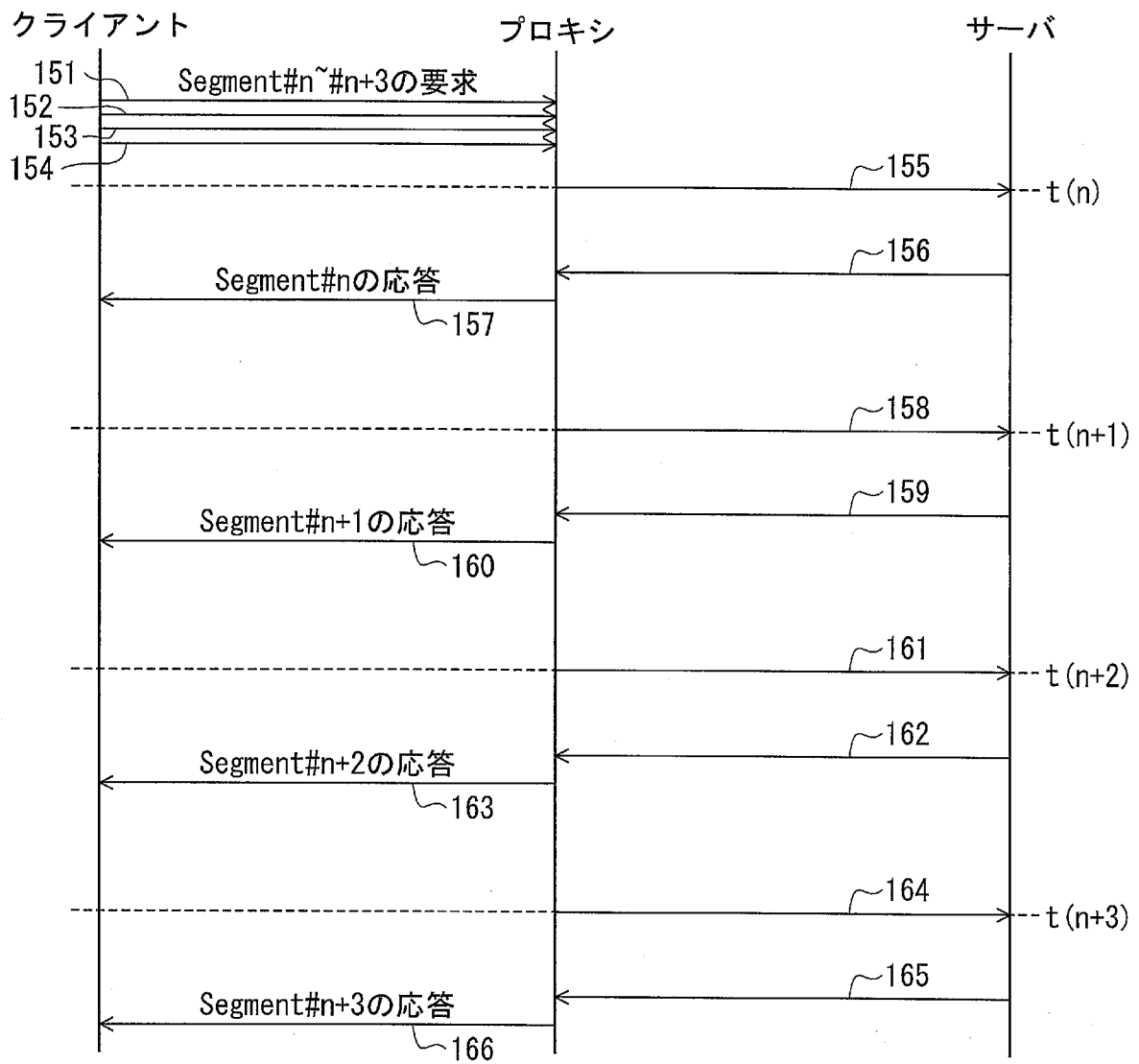


[図14]

リクエストメッセージ131

```
GET /rep1_seg#n.mp4 HTTP/1.1
Host: cdn1.example.com
X-Available: t(n)
```

[図15]



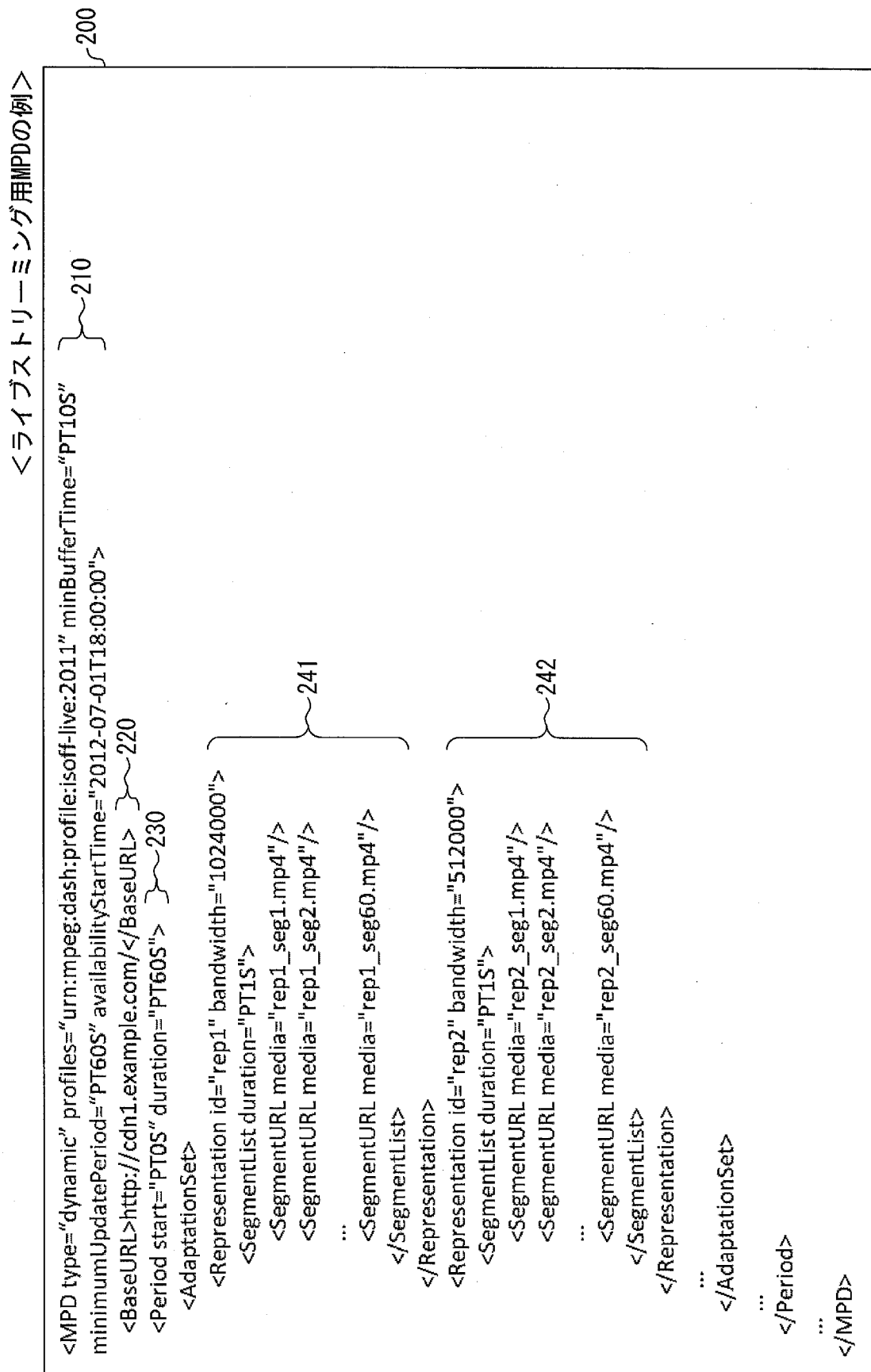
[図16]

リクエストメッセージ151

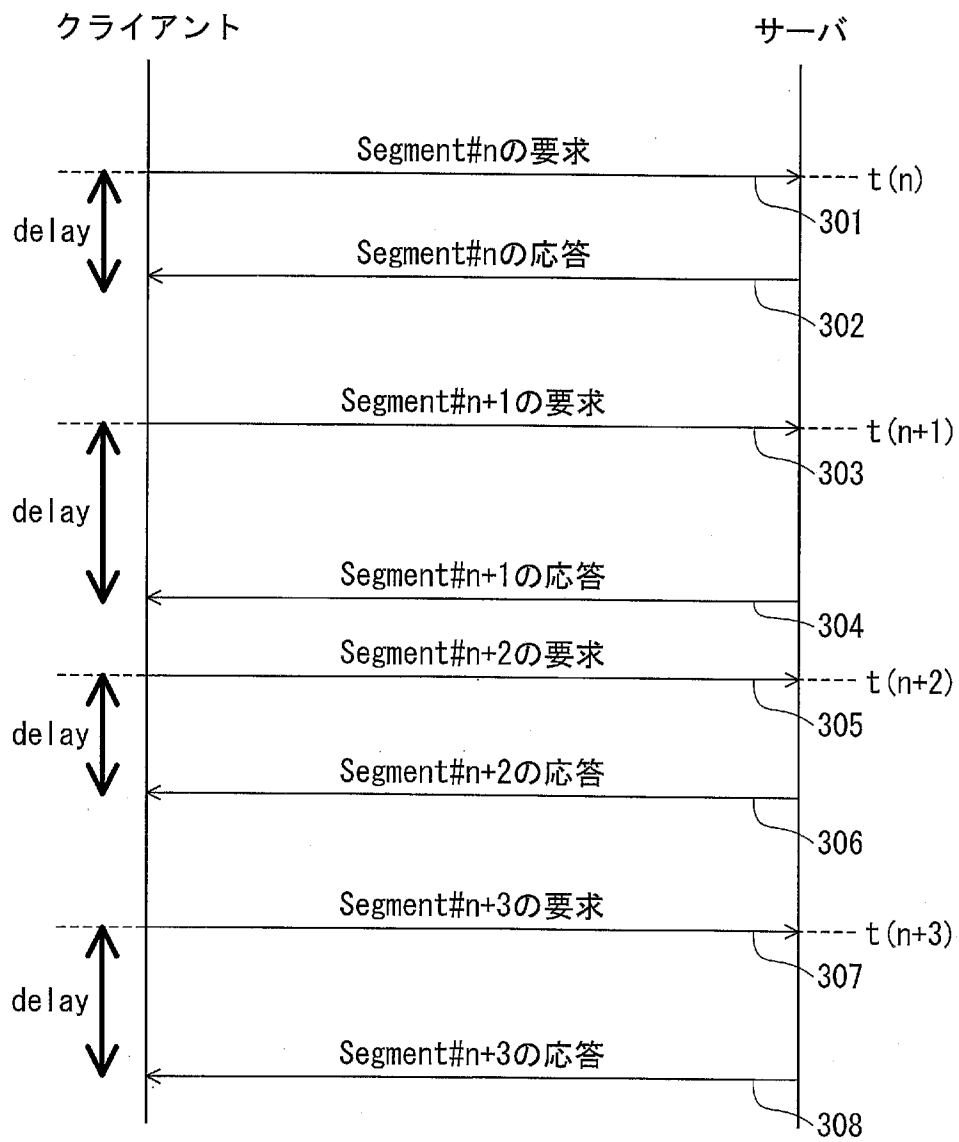
```

GET /rep1_seg#n.mp4 HTTP/1.1
Host: cdn1.example.com
X-Available: t(n)
  
```

[図17]



[図18]



[図19]

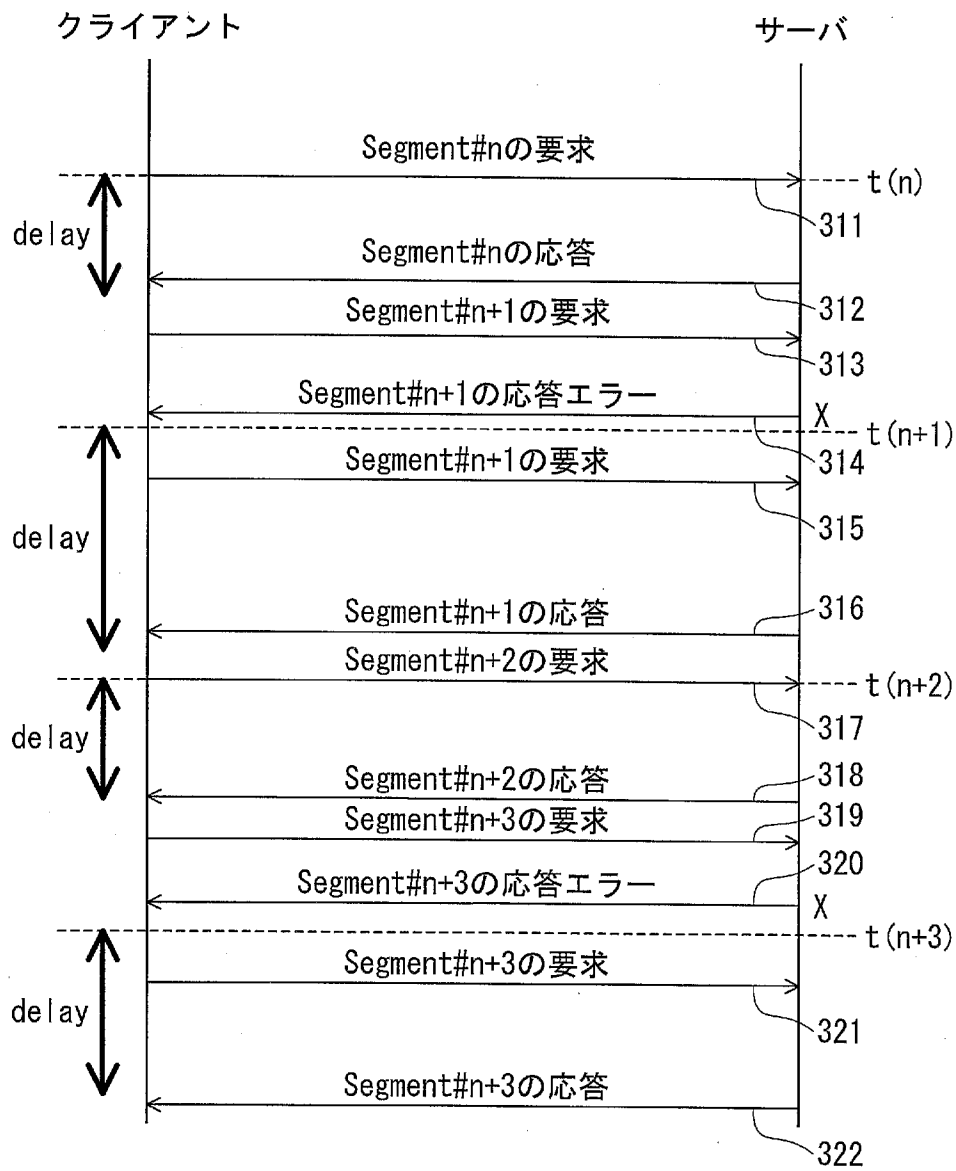
(a) リクエストメッセージ301

```
GET /rep1_seg#n.mp4 HTTP/1.1  
Host: cdn1.example.com
```

(b) レスポンスメッセージ302

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: video/dash.segment  
  
{binary data for rep1_seg#n.mp4}
```

[図20]



[図21]

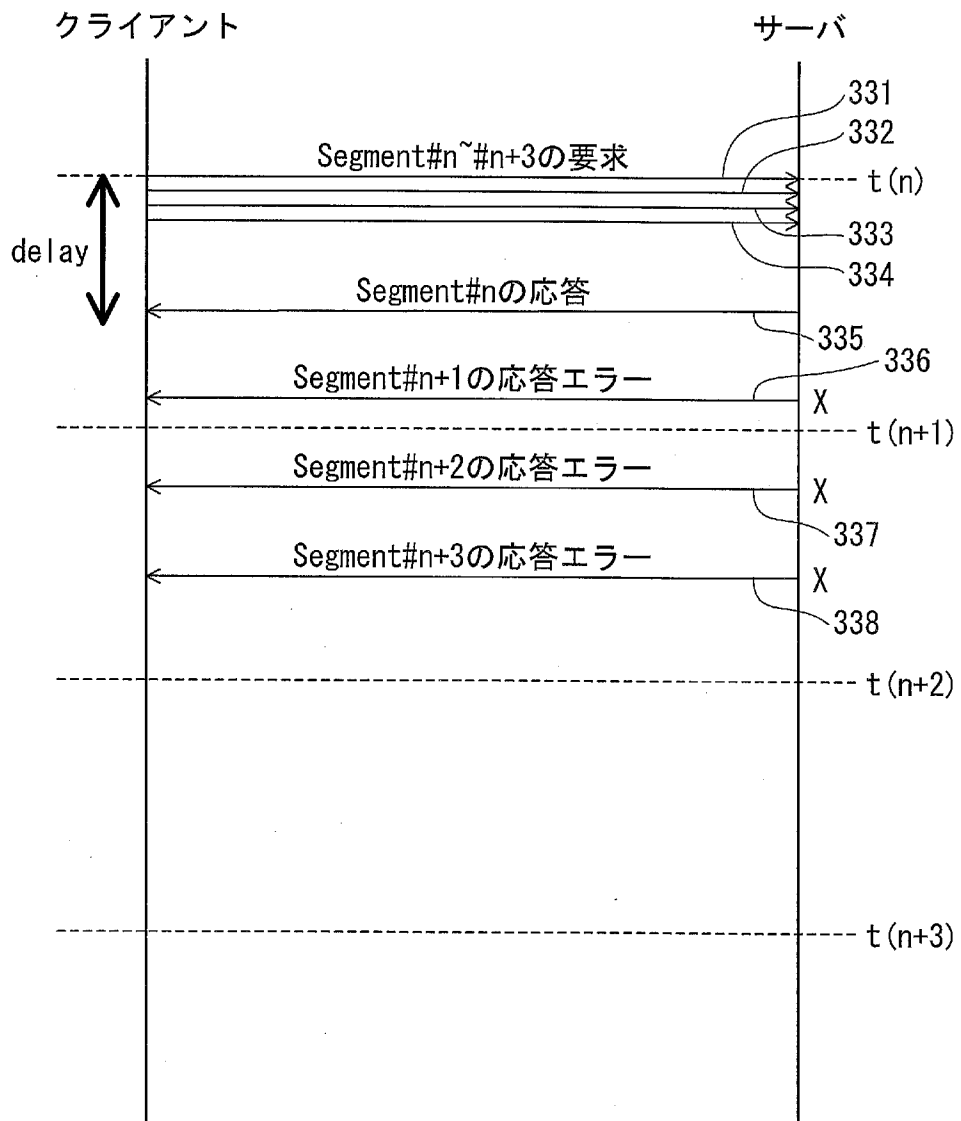
(a) リクエストメッセージ313

```
GET /rep1_seg#n+1.mp4 HTTP/1.1  
Host: cdn1.example.com
```

(b) レスポンスメッセージ314

```
HTTP/1.1 404 Not Found
```

[図22]



[図23]

(a) リクエストメッセージ331

```
GET /rep1_seg#n.mp4 HTTP/1.1  
Host: cdn1.example.com
```

(b) リクエストメッセージ332

```
GET /rep1_seg#n+1.mp4 HTTP/1.1  
Host: cdn1.example.com
```

(c) レスポンスメッセージ335

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: video/dash.segment  
  
{binary data for rep1_seg#n.mp4}
```

(d) レスポンスメッセージ336

```
HTTP/1.1 404 Not Found
```

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N21/238(2011.01) i, H04N21/437(2011.01) 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)

H04N21/238, H04N21/437

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
Y A	JP 6-153198 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May 1994 (31.05.1994), paragraphs [0013] to [0017]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 4, 9, 13, 17, 19 2, 3, 10-12
X Y A	WO 2012/011490 A1 (Sharp Corp.), 26 January 2012 (26.01.2012), paragraphs [0097] to [0136]; fig. 3 to 6 (Family: none)	5-7, 14, 18, 19 1, 4, 8, 9, 13, 17, 19 2, 3, 10-12
Y	JP 2002-202927 A (Sony Computer Entertainment Inc.), 19 July 2002 (19.07.2002), paragraph [0064] & US 2002/0052957 A1 & CN 1468401 A	4



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
27 August, 2013 (27.08.13)Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067984

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-123984 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 May 2007 (17.05.2007), paragraph [0058] (Family: none)	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067984

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 15, 16
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 15, 16 pertain to mere presentations of information and thus relate to a subject matter on which this International Searching Authority is not required to carry out a search under the provisions of PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1(iv).
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H04N21/238 (2011.01) i, H04N21/437 (2011.01) 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（I P C））

Int.Cl. H04N21/238, H04N21/437

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y A	JP 6-153198 A（松下電器産業株式会社）1994.05.31, 段落【0013】～【0017】、第1, 2図（ファミリーなし）	1, 4, 9, 13, 17, 19 2, 3, 10-12
X Y A	WO 2012/011490 A1（シャープ株式会社）2012.01.26, 段落[0097]～[0136]、第3－6図（ファミリーなし）	5-7, 14, 18, 19 1, 4, 8, 9, 13, 17, 19 2, 3, 10-12

☒ 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

2 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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
Y	JP 2002-202927 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 2002.07.19, 段落【0064】 & US 2002/0052957 A1 & CN 1468401 A	4
Y	JP 2007-123984 A (松下電器産業株式会社) 2007.05.17, 段落【0058】 (ファミリーなし)	8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求項 15, 16 は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
つまり、
請求項15, 16は、情報の単なる提示に該当するものであるから、PCT第17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(v)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。