

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4587780号
(P4587780)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/76 (2006.01)

H O 4 N 5/76 A

H O 4 N 5/765 (2006.01)

H O 4 N 5/91 L

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 A

G 1 1 B 20/10 D

G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2004-320020 (P2004-320020)
 (22) 出願日 平成16年11月4日(2004.11.4)
 (65) 公開番号 特開2006-135459 (P2006-135459A)
 (43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)
 審査請求日 平成19年11月5日(2007.11.5)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100109900
 弁理士 堀口 浩
 (72) 発明者 是津 達也
 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
 社東芝 青梅事業所内

審査官 梅岡 信幸

(56) 参考文献 特開平09-224208 (JP, A)
 特開2003-209823 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

再生速度を指定した画像フレームの読み出し指示を受信し、この読み出し指示に従って、画像フレームを送信する映像サーバ装置と、前記映像サーバ装置から受信した画像フレームを再生する映像再生装置とが通信回線を介して接続された映像通信システムの映像再生装置であって、

前記読み出し指示を前記映像サーバ装置に送信する指示送信手段と、

前記読み出し指示に従って前記映像サーバ装置から送信された画像フレームを受信してバッファ記憶手段に格納する画像フレーム受信手段と、

前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを映像表示手段に送信する再生手段と、

前記画像フレーム受信手段が第1の再生速度を指定した読み出し指示に応じて送信された画像フレームを受信して前記バッファ記憶手段に格納し、かつ、前記再生手段が前記第1の再生速度に応じて前記画像フレームを前記映像表示手段に送信している際に入力手段からスロー再生の指示が入力された場合、前記指示送信手段に前記画像フレームの読み出しを停止する指示を送信させて所定の待ち時間が経過した後に前記第1の再生速度より遅い第2の再生速度を指定して前記画像フレームを読み出す指示を送信させ、かつ、前記再生手段に前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを前記第2の再生速度に応じて前記映像表示手段に送信させるスロー再生制御手段と

を有することを特徴とする映像再生装置。

【請求項2】

10

20

再生速度を指定した画像フレームの読み出し指示を受信し、この読み出し指示に従って、画像フレームを送信する映像サーバ装置と、前記映像サーバ装置から受信した画像フレームを再生する映像再生装置とが通信回線を介して接続された映像通信システムの映像再生装置であって、

前記読み出し指示を前記映像サーバ装置に送信する指示送信手段と、

前記読み出し指示に従って前記映像サーバ装置から送信された画像フレームを受信してバッファ記憶手段に格納する画像フレーム受信手段と、

前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを映像表示手段に送信する再生手段と、

前記画像フレーム受信手段が第1の再生速度を指定した読み出し指示に応じて送信された

画像フレームを受信して前記バッファ記憶手段に格納し、かつ、前記再生手段が前記第1

の再生速度に応じて前記画像フレームを前記映像表示手段に送信している際に入力手段から

早送り再生の指示が入力された場合、前記指示送信手段に前記第1の再生速度より早い

第2の再生速度を指定して前記画像フレームの読み出し指示を送信させ、かつ、前記再生

手段に前記第1の再生速度に応じた前記画像フレームの前記映像表示手段への送信を停止

させて所定の待ち時間が経過した後に前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを

前記第2の再生速度に応じて前記映像表示手段に送信させる早送り再生制御手段と

を有することを特徴とする映像再生装置。

【請求項3】

前記再生手段は、前記第1の再生速度を指定した読み出し指示に応じて送信された画像

フレームを前記映像表示手段に送信した後、前記第2の再生速度を指定した読み出し指示

に応じて送信された画像フレームを前記映像表示手段に送信する

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の映像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像再生装置に係り、特に映像の再生速度の変更処理に関する。

【背景技術】

【0002】

映像サーバ装置に映像コンテンツを所定時間間隔でサンプリングした静止画、即ち映像

フレームとして記憶し、上記映像コンテンツを、映像サーバ装置と通信網を介して接続さ

れた映像再生装置で再生する映像通信システムが知られている。ここで、上記記憶される

映像フレームは、通常符号化される。

【0003】

即ち、映像再生装置から映像サーバ装置へ、上記コンテンツの再生、スロー再生、早送

り再生、一時停止などの制御信号を送信し、映像サーバ装置は、これらの制御信号に従っ

て上記符号化された映像フレームの全部または一部を所定の時間間隔で送信し、または、

その送信を停止する。

【0004】

そして、映像再生装置は、送信された映像フレームを受信し、復号して表示する。これ

により、映像再生装置は、ビデオカセットやDVDを再生する装置に対するものと同様の

利用者の指示に従って動作する処理が知られている（例えば、特許文献1参照。）。 40

【特許文献1】特開2002-112194号公報（第2-4頁、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1に開示されている方法では、映像再生装置の利用者

が、例えば、再生速度を通常速度からスローや早送りに変更する指示を映像再生装置に

与えた後、表示される映像が通常速度から指示された速度に変わるまでに長時間を要する

問題点があった。

【0006】

10

20

30

40

50

なぜなら、上記利用者の指示が入力された際に映像再生装置に記憶されていた映像フレームは、上記指示の前の速度で表示され、かつ、映像サーバ装置が上記指示に基づいた制御信号を受信して、上記信号に従った速度で送信する前に送信した映像フレームは、上記指示の前の速度で表示されるからである。

【0007】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、映像再生装置の利用者が、再生速度を変更する指示を映像再生装置に与えた後、短時間のうちに、上記指示に従った映像の表示に変更することができる映像再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の映像再生装置は、再生速度を指定した画像フレームの読み出し指示を受信し、この読み出し指示に従って、画像フレームを送信する映像サーバ装置と、前記映像サーバ装置から受信した画像フレームを再生する映像再生装置とが通信回線を介して接続された映像通信システムの映像再生装置であって、前記読み出し指示を前記映像サーバ装置に送信する指示送信手段と、前記読み出し指示に従って前記映像サーバ装置から送信された画像フレームを受信してバッファ記憶手段に格納する画像フレーム受信手段と、前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを映像表示手段に送信する再生手段と、前記画像フレーム受信手段が第1の再生速度を指定した読み出し指示に応じて送信された画像フレームを受信して前記バッファ記憶手段に格納し、かつ、前記再生手段が前記第1の再生速度に応じて前記画像フレームを前記映像表示手段に送信している際に入力手段からスロー再生の指示が入力された場合、前記指示送信手段に前記画像フレームの読み出しを停止する指示を送信させて所定の待ち時間が経過した後に前記第1の再生速度より遅い第2の再生速度を指定して前記画像フレームを読み出す指示を送信させ、かつ、前記再生手段に前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを前記第2の再生速度に応じて前記映像表示手段に送信させるスロー再生制御手段とを有することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の映像再生装置は、再生速度を指定した画像フレームの読み出し指示を受信し、この読み出し指示に従って、画像フレームを送信する映像サーバ装置と、前記映像サーバ装置から受信した画像フレームを再生する映像再生装置とが通信回線を介して接続された映像通信システムの映像再生装置であって、前記読み出し指示を前記映像サーバ装置に送信する指示送信手段と、前記読み出し指示に従って前記映像サーバ装置から送信された画像フレームを受信してバッファ記憶手段に格納する画像フレーム受信手段と、前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを映像表示手段に送信する再生手段と、前記画像フレーム受信手段が第1の再生速度を指定した読み出し指示に応じて送信された画像フレームを受信して前記バッファ記憶手段に格納し、かつ、前記再生手段が前記第1の再生速度に応じて前記画像フレームを前記映像表示手段に送信している際に入力手段から早送り再生の指示が入力された場合、前記指示送信手段に前記第1の再生速度より早い第2の再生速度を指定して前記画像フレームの読み出し指示を送信させ、かつ、前記再生手段に前記第1の再生速度に応じた前記画像フレームの前記映像表示手段への送信を停止させて所定の待ち時間が経過した後に前記バッファ記憶手段に記憶された画像フレームを前記第2の再生速度に応じて前記映像表示手段に送信させる早送り再生制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、映像再生装置は、自装置に記憶された変速前の再生速度で読み出された映像フレームを変速後の再生速度に変換して再生するので、映像再生装置の利用者が、再生速度を変更する指示を映像再生装置に与えた後、短時間のうちに、上記指示に従った映像の表示に変更することができる映像再生装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下に、本発明による映像再生装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係る映像再生装置を含む映像通信システムの構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 2 】

この映像通信システムは、映像サーバ装置 1 と、映像再生装置 2 と、映像サーバ装置 1 と映像再生装置 2 とを接続する通信網 3 とからなる。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、映像サーバ装置 1 の構成を示すブロック図である。映像サーバ装置 1 は、装置全体の制御を行う制御部 1 1 と、通信部 1 2 と、再生指示受信部 1 3 と、パケット送信部 1 4 と、映像コンテンツ記憶部 1 5 とからなる。

10

【 0 0 1 4 】

映像コンテンツ記憶部 1 5 には、映像コンテンツが記憶される。図 3 は、映像コンテンツ記憶部 1 5 に記憶される映像コンテンツ 1 5 a の形式を示す。映像コンテンツ 1 5 a は、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1、第 2 の映像フレーム 1 5 b 2、第 3 の映像フレーム 1 5 b 3、... からなる。

【 0 0 1 5 】

第 1 ~ 3 ... の映像フレーム 1 5 b 1 ~ 1 5 b 3 ... は、映像を所定時間間隔（以後、この間隔時間幅を D X と称する。）でサンプリングした静止画を符号化した情報である。上記符号化は、例えば、モーション J P E G 方式によるフレーム内符号化によって行われるが、これに限るものではなく、その他の方式によるフレーム内符号化が行われても良い。

20

【 0 0 1 6 】

図 4 は、映像再生装置 2 の構成を示すブロック図である。映像再生装置 2 は、装置全体の制御を行い、また、実時刻を示すクロック部を内蔵する制御部 2 1 と、通信部 2 2 と、入力装置 2 3 と、再生指示送信部 2 4 と、映像バッファ部 2 5 と、デコーダ部 2 6 と、静止画を表示する映像表示部 2 7 とからなる。

【 0 0 1 7 】

映像バッファ部 2 5 には、映像データ 2 5 a が記憶される。図 5 は、映像バッファ部 2 5 に記憶される映像データ 2 5 a の形式を示す。映像データ 2 5 a は、第 1 の映像データパケット 2 5 b 1、第 2 の映像データパケット 2 5 b 2、第 3 の映像データパケット 2 5 b 3、... からなる。

30

【 0 0 1 8 】

第 1 の映像データパケット 2 5 b 1 は、パケット番号 2 5 c 1 と、タイムスタンプ 2 5 d 1 と、第 1 の映像フレーム 2 5 e 1 とからなる。第 2 の映像データパケット 2 5 b 2 は、パケット番号 2 5 c 2 と、タイムスタンプ 2 5 d 2 と、第 2 の映像フレーム 2 5 e 2 とからなる。第 3 の映像データパケット 2 5 b 3 は、パケット番号 2 5 c 3 と、タイムスタンプ 2 5 d 3 と、第 3 の映像フレーム 2 5 e 3 とからなる。第 4 以降の、第 m の映像データパケット 2 5 b m は、パケット番号 2 5 c m と、タイムスタンプ 2 5 d m と、第 m の映像フレーム 2 5 e m とからなる。

【 0 0 1 9 】

ここで、映像サーバ装置 1 が映像コンテンツ 1 5 a の映像フレーム 1 5 b 1、1 5 b 2、1 5 b 3、... を第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 から抜けなく、かつ、順次後述するように送信し、映像再生装置 2 は、映像サーバ装置 1 によって送信された全ての映像フレーム 1 5 b 1、1 5 b 2、1 5 b 3、... を後述するように受信した場合、第 1 の映像フレーム 2 5 e 1 は、映像コンテンツ 1 5 a の第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 と同じ情報である。

40

【 0 0 2 0 】

更に、第 2 の映像フレーム 2 5 e 2 は、映像コンテンツ 1 5 a の第 2 の映像フレーム 1 5 b 2 と同じ情報である。第 3 の映像フレーム 2 5 e 3 は、映像コンテンツ 1 5 a の第 3 の映像フレーム 1 5 b 3 と同じ情報である。また、第 m の映像フレーム 2 5 e m は、映像コンテンツ 1 5 a の第 m の映像フレーム 1 5 b m と同じ情報である。

50

【 0 0 2 1 】

更に、パケット番号 2 5 c 1、2 5 c 2、2 5 c 3、... は、詳しくは後述するように、一連番号である。また、タイムスタンプ 2 5 d 1、2 5 d 2、2 5 d 3、... は、詳しくは後述するように、第 1、第 2、第 3、... の映像フレーム 2 5 e 1、2 5 e 2、2 5 e 3、... を表示する相対時刻である。

【 0 0 2 2 】

上記のように構成された、本発明の実施形態に係る映像通信システムの動作を、まず、図 2 を参照して、映像サーバ装置 1 の各部の動作から説明する。

【 0 0 2 3 】

まず、通信部 1 2 の動作を説明する。通信部 1 2 は、通信網 3 を経由して受信された R T S P (Real Time Streaming Protocol) プロトコルに従った映像コンテンツ 1 5 a の再生指示を再生指示受信部 1 3 に送信する。また、通信部 1 2 は、パケット送信部 1 4 から送信された、上記再生指示に対する R T S P プロトコルに従った応答を通信網 3 を経由して送信し、かつ、パケット送信部 1 4 から送信された、上記再生指示に対する映像フレーム 1 5 b からなる R T P (Real-time Transport Protocol) プロトコルに従ったパケットを通信網 3 を経由して送信する。

10

【 0 0 2 4 】

次に、再生指示受信部 1 3 の動作を説明する。再生指示受信部 1 3 は、通信部 1 2 から送信された映像コンテンツ 1 5 a の再生指示を受信し、受信された指示に従って、パケット送信部 1 4 に映像コンテンツ 1 5 a を通信部 1 2 を経由して送信させる装置である。上記指示は、通常速度再生と、再生速度係数を指定したスロー再生と、再生速度係数を指定した早送り再生と、コマ送り再生と、一時停止とを含む。なお、再生指示受信部 1 3 は、受信された指示を待ち行列に記憶し、受信された順に処理する。

20

【 0 0 2 5 】

次に、パケット送信部 1 4 の動作を説明する。まず、パケット送信部 1 4 の通常速度再生の動作を説明する。映像コンテンツ 1 5 a を第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 から再生する場合、パケット送信部 1 4 は、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 に対応するタイムスタンプとして「0」を、パケット番号として「1」を設定するものとして以下説明する。ここで、タイムスタンプは、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 を表示する相対時刻を示し、パケット番号は、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 を送信する R T P パケットの一連番号を示す。

30

【 0 0 2 6 】

そして、パケット送信部 1 4 は、通常速度再生の動作によって送信される最初の R T P パケットの一連番号を R T S P 応答として、通信部 1 2 に送信させる。更に、上記設定されたパケット番号と、タイムスタンプと、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 とからなる R T P パケットを通信部 1 2 に送信させる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、映像フレーム 1 5 b を送信する R T P パケットの形式を示す。R T P パケット 3 1 は、パケット番号 3 1 a と、タイムスタンプ 3 1 b と、映像フレーム 3 1 c とからなる。詳しくは後述するように、前述した映像データ 2 5 a は、この R T P パケット 3 1 を映像バッファ部 2 5 に格納したものである。なお、1 つの映像フレーム 1 5 b 1、1 5 b 2、1 5 b 3、... は 1 つの R T P パケット 3 1 の映像フレーム 3 1 c として送信されるとする。

40

【 0 0 2 8 】

次に、パケット送信部 1 4 は、映像フレーム 3 1 c として第 2 の映像フレーム 1 5 b 2 を、タイムスタンプ 3 1 b として「D X」を、パケット番号 3 1 a として「2」を設定する。ここで、タイムスタンプ 3 1 b の「D X」は、前述したように、映像から静止画をサンプリングした間隔時間幅であって、それらの静止画から第 1 ~ 3 ... の映像フレーム 1 5 b 1 ~ 1 5 b 3 ... が作成される。即ち、「D X」は、第 1 の映像フレーム 1 5 b 1 が表示されてから第 2 の映像フレーム 1 5 b 2 が表示されるまでの時間幅を示す。

【 0 0 2 9 】

50

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31 a が「1」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「DX」経過後に、通信部 12 に送信させる。

【0030】

次に、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として第 3 の映像フレーム 15 b 3 を、タイムスタンプ 31 b として「DX + DX」を、パケット番号 31 a として「3」を設定する。ここで、タイムスタンプ 31 b の「DX + DX」は、パケット番号 31 a が「2」の RTP パケット 31 に含まれるタイムスタンプ 31 b の「DX」に、第 2 の映像フレーム 15 b 2 が表示されてから第 3 の映像フレーム 15 b 3 が表示されるまでの時間幅「DX」を加えた値を示す。

10

【0031】

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31 a が「2」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「DX」経過後に、通信部 12 に送信させる。パケット送信部 14 は、第 4 以降の第 m の映像フレーム 15 b m についても同様に送信させる。

【0032】

次に、パケット送信部 14 の再生速度係数を指定したスロー再生の動作を説明する。映像コンテンツ 15 a を第 1 の映像フレーム 15 b 1 から再生速度係数（以後、この係数を p と称する。ここではスロー再生処理なので、 $p < 1$ である。）を指定したスロー再生する場合、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として第 1 の映像フレーム 15 b 1 を、タイムスタンプ 31 b として「0」を、パケット番号 31 a として「1」を設定する。

20

【0033】

そして、パケット送信部 14 は、再生速度係数を指定したスロー再生の動作によって送信される最初の RTP パケット 31 のパケット番号 31 a を RTP 応答として、通信部 12 に送信させる。更に、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させる。

【0034】

30

次に、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として第 2 の映像フレーム 15 b 2 を、タイムスタンプ 31 b として「 $DX \div p$ 」を、パケット番号 31 a として「2」を設定する。ここで、タイムスタンプ 31 b の「 $DX \div p$ 」は、第 1 の映像フレーム 15 b 1 が表示されてから第 2 の映像フレーム 15 b 2 が表示されるまでの時間幅を示す。

【0035】

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31 a が「1」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「 $DX \div p$ 」経過後に、通信部 12 に送信させる。

【0036】

40

次に、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として第 3 の映像フレーム 15 b 3 を、タイムスタンプ 31 b として「 $(DX \div p) + (DX \div p)$ 」を、パケット番号 31 a として「3」を設定する。ここで、タイムスタンプ 31 b の「 $(DX \div p) + (DX \div p)$ 」は、パケット番号 31 a が「2」の RTP パケット 31 に含まれるタイムスタンプ 31 b の「 $DX \div p$ 」に、第 2 の映像フレーム 15 b 2 が表示されてから第 3 の映像フレーム 15 b 3 が表示されるまでの時間幅「 $DX \div p$ 」を加えた値を示す。

【0037】

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31 a が「2」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「 $DX \div p$ 」経過後に

50

、通信部 12 に送信させる。

【0038】

パケット送信部 14 は、第 4 以降の第 m の映像フレーム 15 b m についても同様に送信させる。この動作によって、RTP パケット 31 が送信される間隔、及び、連続する RTP パケット 31 に含まれるタイムスタンプ 31 b の間隔が通常速度再生の際の「 DX 」から「 $DX \div p$ 」に増加変更されることにより、スロー再生に対応した RTP パケット 31 の送信が行われる。

【0039】

次に、パケット送信部 14 の再生速度係数を指定した早送り再生の動作を説明する。映像コンテンツ 15 a を第 1 の映像フレーム 15 b 1 から再生速度係数 (p 。ここでは早送り再生処理なので、 $p > 1$ である。) を指定した早送り再生する場合、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として第 1 の映像フレーム 15 b 1 を、タイムスタンプ 31 b として「0」を、パケット番号 31 a として「1」を設定する。

【0040】

そして、パケット送信部 14 は、再生速度係数を指定した早送り再生の動作によって送信される最初の RTP パケットのパケット番号 31 a を RTS P 応答として、通信部 12 に送信させる。更に、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させる。

【0041】

次に、パケット送信部 14 は、第 2 の映像フレーム 15 b 2、第 3 の映像フレーム 15 b 3、第 4 以降の第 m の映像フレーム 15 b m を、上記説明した、再生速度係数を指定したスロー再生の動作と同じ動作を行って、通信部 12 に送信させる。この動作によって、RTP パケット 31 が送信される間隔、及び、連続する RTP パケット 31 に含まれるタイムスタンプ 31 b の間隔が通常速度再生の際の「 DX 」から「 $DX \div p$ 」に減少変更されることにより、早送り再生に対応した RTP パケット 31 の送信が行われる。

【0042】

上記説明したパケット送信部 14 の再生速度係数を指定した早送り再生の動作によって、単位時間に通信部 12 によって送信される RTP パケット 31 の数は増加する。例えば、通信網 3 の制約のため、上記増加が好ましくない場合、第 2 の映像フレーム 15 b 2 以降の映像フレームを間引いて通信部 12 に送信させても良い。

【0043】

即ち、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として映像コンテンツ 15 a の第 m の映像フレーム 15 b m を、タイムスタンプ 31 b として「 DX 」を、パケット番号 31 a として「2」を設定する。ここで、 m は、 $1 + p$ であり、1 は、パケット番号 31 a が「1」の RTP パケット 31 に含まれる映像フレーム 31 c が第 1 の映像フレーム 15 b 1 であることに対応する。また、 $1 + p$ が整数でない場合、 m は、 $1 + p$ に最も近い整数である。

【0044】

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31 a と、タイムスタンプ 31 b と、映像フレーム 31 c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31 a が「1」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「 DX 」経過後に、通信部 12 に送信させる。

【0045】

次に、パケット送信部 14 は、映像フレーム 31 c として映像コンテンツ 15 a の第 n の映像フレーム 15 b n を、タイムスタンプ 31 b として「 $DX + DX$ 」を、パケット番号 31 a として「3」を設定する。ここで、 n は、 $1 + 2 \times p$ であり、1 は、パケット番号 31 a が「1」の RTP パケット 31 に含まれる映像フレーム 31 c が第 1 の映像フレーム 15 b 1 であることに対応する。なお、 $1 + 2 \times p$ が整数でない場合、 n は、 $1 + 2 \times p$ に最も近い整数とする。

【0046】

10

20

30

40

50

そして、パケット送信部 14 は、上記設定されたパケット番号 31a と、タイムスタンプ 31b と、映像フレーム 31c とからなる RTP パケット 31 を、パケット番号 31a が「2」である RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させてから「DX」経過後に、通信部 12 に送信させる。

【0047】

パケット送信部 14 は、以降の RTP パケット 31 を同様に作成して通信部 12 に送信させる。この動作によって、RTP パケット 31 が送信される間隔、及び、連続する RTP パケット 31 に含まれるタイムスタンプ 31b の間隔を通常速度再生の際と同じとし、連続する RTP パケット 31 に含まれる映像フレーム 31c を第 m の映像フレーム 15bm の次には第 (m + p) の映像フレーム 15bm + p とすることにより、早送り再生に対応する RTP パケット 31 の送信が行われる。

10

【0048】

次に、パケット送信部 14 のコマ送り再生の動作を説明する。コマ送り再生の指示が受信された直前に RTP パケット 31 の要素として送信されたパケット番号 31a を p1 とし、その RTP パケット 31 の要素として送信されたタイムスタンプ 31b を ts1 とし、また、その RTP パケット 31 の要素として送信された映像フレーム 31c を映像コンテンツ 15a の第 m の映像フレーム 15bm とする。

【0049】

パケット送信部 14 は、再生速度係数 p に依存して、パケット番号 31a として「(p1 + 1)」を設定し、タイムスタンプ 31b として「(ts1 + DX ÷ p)」を設定し、映像フレーム 31c として映像コンテンツ 15a の第 (m + 1) の映像フレーム 15bm + 1 を設定した RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させる。ここで、コマ送り再生の動作の直前に行った再生が通常速度再生であれば p = 1、上記再生がスロー再生であれば p < 1、早送り再生であれば、p > 1 である。

20

【0050】

上記 RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させた後、パケット送信部 14 は、次に説明する一時停止の動作を行った後の状態になる。

【0051】

次に、パケット送信部 14 の一時停止の動作を説明する。通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生の途中に、一時停止によって、パケット送信部 14 は、RTP パケット 31 の送信を停止する。そして、RTP 応答を通信部 12 に送信させる。

30

【0052】

次に、通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生の後に、再生速度が異なる再生に変更になった、即ち、変更前の再生と、変更後の再生が異なる種類の再生である場合のパケット送信部 14 の動作を説明する。

【0053】

これらの変更後の再生の指示が受信された直前に RTP パケット 31 に含めて送信されたパケット番号 31a を p1 とし、その RTP パケット 31 に含めて送信されたタイムスタンプ 31b を ts1 とし、その RTP パケット 31 に含めて送信された映像フレーム 31c を映像コンテンツ 15a の第 m の映像フレーム 15bm とする。そして、変更後の再生の再生速度係数 (p) は、スロー再生の場合、指定された 1 未満の数、早送り再生の場合、指定された 1 を超える数、そして、通常速度再生の場合、1 である。

40

【0054】

これらの指示が受信されると、パケット送信部 14 は、再生速度が変更されてから 1 番目の RTP パケット 31 を変更前の再生速度係数に従って設定して、設定された RTP パケット 31 を通信部 12 に送信させる。

【0055】

再生速度が変更されてから 2 番目以降にパケット送信部 14 が送信する RTP パケット 31 の内容は、変更後の再生が通常速度再生、再生速度係数 (p) を指定したスロー再生

50

、または、再生速度係数を指定した早送り再生であるかに依存して異なり、それぞれ、既に第1の映像フレーム15b1から再生する場合の第2の映像フレーム15b2以降の再生の動作で説明した通りであり、説明を省略する。なお、パケット送信部14は、上記再生速度が変更されてから2番目に送信されたRTPパケット31のパケット番号31a「(p1+2)」をRTSP応答として、通信部12に送信させる。

【0056】

次に、映像再生装置2の各部の動作を、まず、図4を参照して、通信部22の動作から説明する。通信部22は、再生指示送信部24から送信されたRTSPプロトコルに従った映像コンテンツ15aの再生指示を、通信網3を経由して映像サーバ装置1に送信する。また、映像サーバ装置1から送信され、通信網3を経由して受信されたRTSPプロトコルに従った上記再生指示の応答を再生指示送信部24に送信する。更に、映像サーバ装置1から通信網3を経由して受信されたRTPパケット31を、そのRTPパケット31に含まれるパケット番号31aの順に映像バッファ部25に格納する。

10

【0057】

入力装置23は、複数のキーからなり、入力装置23のキーが操作されると、このキーに対応した識別子が制御部21を経由して再生指示送信部24に通知される。この通知された識別子によって、利用者の映像コンテンツ15aの再生に関する指示が送信される。

【0058】

次に、再生指示送信部24の動作を説明する。再生指示送信部24は、利用者の映像コンテンツ15aの再生に関する指示を受信する。上記指示は、通常速度再生と、再生速度係数を指定したスロー再生と、再生速度係数を指定した早送り再生と、コマ送り再生と、一時停止とを含む。

20

【0059】

上記指示の中で、最初に受信される指示は、通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生のいずれかである。これらの再生以外の指示が受信された場合、これらの指示が受信されるまでは、再生指示送信部24は、受信された指示に対して動作をしない。再生指示送信部24は、上記受信された再生の指示を通信部22に送信して、映像サーバ装置1に送信させる。また、上記受信された再生の指示をデコーダ部26に送信する。

【0060】

続いて、再生指示送信部24は、上記映像サーバ装置1に送信された指示に対する応答を通信部22から受信することによって、上記指示に対応して映像サーバ装置1から送信された最初のRTPパケット31のパケット番号31aを受信する。そして、そのRTPパケット番号31aを含むRTPパケット31が映像データ25aに含まれているか否かを所定時間間隔で調べて、上記指示を通信部22に送信してから上記RTPパケット31が映像バッファ部25に格納されるまでの経過時間(以後、WTと称する。)を算出する。

30

【0061】

そして、再生指示送信部24は、算出されたWTを再生指示送信部24内の所定の記憶部(図示せず)に格納する。このWTは、再生指示送信部24が指示を映像サーバ装置1に向けて送信してから、その指示に従ったRTPパケット31が受信されるまでの時間として、詳しくは後述するように用いられる。

40

【0062】

次に、上記再生の指示が受信されて、その指示に対する動作実行の後、その再生の再生速度とは異なる再生速度による再生の指示が受信された場合の、再生指示送信部24の動作を説明する。

【0063】

まず、通常速度再生の動作実行の後、再生速度係数を指定したスロー再生の指示が受信された場合を例にとり、スロー再生の制御動作、即ち、ある再生速度で再生中にその再生速度より遅い再生速度での再生の指示が受信された場合の動作を、図7及び図8を参照し

50

て説明する。図 7 は、通常速度再生の動作実行の後、再生速度係数を指定したスロー再生の指示を受信した場合の再生指示送信部 24 の動作を示すフローチャートを示す。図 8 は、再生指示送信部 24 が図 7 のフローチャートで示す動作中の映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量の変化の概要を示す。

【0064】

再生指示送信部 24 は、再生速度係数 (p 。ここで、 $p < 1$ 。) を指定したスロー再生の指示を受信して、動作を開始する (ステップ S24a)。この時の時刻は T_0 であり、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量は、適切な平均的な値であるとする。続いて、再生指示送信部 24 は、デコーダ部 26 に所定の速度係数 p による再生を指示し (ステップ S24b)、通信部 22 を経由して、映像サーバ装置 1 に再生の一時停止を指示して (ステップ S24c)、所定時間の待ちに入る (ステップ S24d)。

10

【0065】

ステップ S24d で、再生指示送信部 24 は、直ちに映像サーバ装置 1 に再生速度係数 p による再生を指示しない理由は、以下の通りである。

【0066】

即ち、時刻が $T_0 \sim T_0 + WT$ (以後、 $T_0 + WT$ を T_1 と称する。) までの間に、映像バッファ部 25 に新たに格納される RTP パケット 31 の数は、デコーダ部 26 が時刻 $T_0 \sim T_1$ の間に通常速度再生を行うための個数であるのに対し、デコーダ部 26 が時刻 $T_0 \sim T_1$ の間に使用する映像データパケット 25b の数は、速度係数 p による再生を行うための個数である。ここで、 $p < 1$ であることから、時刻 $T_0 \sim T_1$ の間は、図 8 に示す通り、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量が適切な値と比較して増大を続けるからである。

20

【0067】

再生指示送信部 24 は、上記所定の待ち時間を以下のように算出する。即ち、時刻 $T_0 \sim T_1$ の時間幅 WT の間に、映像バッファ部 25 に新たに格納される RTP パケット 31 の個数は、通常速度再生で

$$WT$$

の時間の表示分である。

【0068】

一方、その間にデコーダ部 26 が使用する映像データパケット 25b の個数は、通常速度再生で

$$p \times WT$$

の時間の表示分であって、これらの差は、通常速度再生で $(1 - p) \times WT$ の時間の表示分となる。

30

【0069】

この差の情報をデコーダ部 26 が使用するまでには、

$$(1 - p) \times WT \div p$$

の実時間を要する。

【0070】

即ち、一旦増加した映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量が適切な値に戻るには、 T_0 から

40

$$WT + (1 - p) \times WT \div p \\ = WT \div p$$

の実時間を経過した時点である。以後、この時刻を T_2 と称し、図 8 に、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量が適切な値に戻る状況を示す。

【0071】

時刻 T_2 以降に、デコーダ部 26 が速度係数 p による再生を行うのに必要な RTP パケット 31 を映像サーバ装置 1 から受信するためには、時刻 T_0 から時刻 $(T_2 - WT)$ (以後、 $T_2 - WT$ を T_3 と称する。) まで、速度係数 p によるスロー再生指示の映像サーバ装置 1 への送信を待つのが適切である。

50

【 0 0 7 2 】

即ち、上記待ち時間は、

$$\begin{aligned} & T_3 - T_0 \\ &= (T_2 - WT) - T_0 \\ &= (T_0 + WT \div p) - WT - T_0 \\ &= ((1 - p) \div p) \times WT \end{aligned}$$

である。

【 0 0 7 3 】

なお、 $0.5 < p < 1$ のときは $T_3 < T_1$ となり、映像再生装置 2 は、上記再生の一時停止指示の送信に対する映像サーバ装置 1 からの RTP 応答を受信する前に、上記再生速度係数 p による再生指示を送信するが、既に述べた通り、映像サーバ装置 1 は指示を受信順に処理するので問題ない。

10

【 0 0 7 4 】

ここで、時刻 T_0 において、映像バッファ部 25 には、通常速度再生によって、AT の時間の表示分の RTP パケット 31 が記憶されているとする。この記憶された情報は、速度係数 p による再生によれば、

$$AT \div p$$

の実時間で使用される。

【 0 0 7 5 】

一方、時刻 T_2 以後の定常状態において映像バッファ部 25 には、時刻 T_0 における情報と同じデータ量の情報が記憶されるように制御するとする。この情報を、再生速度 p によって映像サーバ装置 1 から受信するためには、

20

$$AT \div p$$

の実時間を要する。

【 0 0 7 6 】

即ち、この時間は、上記の時刻 T_0 において映像バッファ部 25 に記憶されていた情報を使用する時間と等しいので、上記待ち時間の算出には影響しない。そこで、上記の説明では、説明を簡明にするために、時刻 T_0 において映像バッファ部 25 に記憶されていた情報の量については省略した。

【 0 0 7 7 】

30

なお、時刻 T_2 以後の定常状態において映像バッファ部 25 に記憶される情報のデータ量を時刻 T_0 において映像バッファ部 25 に記憶される情報のデータ量と異なる量に制御するためには、その差に応じて、上記待ち時間の算出と同様の算出を行えば良い。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 4 d で、上記の時間の待ちの後、再生指示送信部 24 は、通信部 22 を経由して、映像サーバ装置 1 に再生速度係数を p と指定したスロー再生を指示し（ステップ S 2 4 e）、その指示に対して最初に送信された RTP パケット 31 のパケット番号 31 a を通信部 22 を経由して、映像サーバ装置 1 から受信する（ステップ S 2 4 f）。

【 0 0 7 9 】

続いて、再生指示送信部 24 は、ステップ S 2 4 f で受信されたパケット番号 31 a をデコーダ部 26 に送信して（ステップ S 2 4 g）、動作を終了する（ステップ S 2 4 h）。このパケット番号 31 a の用途は、デコーダ部 26 の動作説明の際に説明する。

40

【 0 0 8 0 】

次に、通常速度再生の動作実行の後、再生速度係数を指定した早送り再生の指示が受信された場合を例にとり、早送り再生の制御動作、即ち、ある再生速度で再生中にその再生速度より早い再生速度での再生の指示が受信された場合の再生指示送信部 24 の動作を図 9 及び図 10 を参照して説明する。

【 0 0 8 1 】

図 9 は、通常速度再生の動作実行の後、再生速度係数を指定した早送り再生の指示を受信した場合の再生指示送信部 24 の動作を示すフローチャートを示す。図 10 は、再生指

50

示送信部 24 が図 9 のフローチャートで示す動作中の映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量の変化の概要を示す。

【0082】

再生指示送信部 24 は、再生速度係数 (p 。ここで、 $p > 1$ 。) を指定した早送り再生の指示を受信して、動作を開始する (ステップ S 24 j)。この時の時刻は T_0 であり、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量は、適切な平均的な値であるとする。続いて、再生指示送信部 24 は、デコーダ部 26 に再生の一時停止を指示し (ステップ S 24 k)、続いて、通信部 22 を経由して、映像サーバ装置 1 に再生速度係数を p と指定した早送り再生を指示し (ステップ S 24 m)、所定時間の待ちに入る (ステップ S 24 n)。

【0083】

ステップ S 24 k で、再生指示送信部 24 は、直ちにデコーダ部 26 に所定の速度係数 p による再生を指示しない理由は、以下の通りである。

【0084】

即ち、もし、ステップ S 24 k でデコーダ部 26 に所定の速度係数 p による再生を指示すると、時刻が T_0 から $T_0 + WT$ (以後、 $T_0 + WT$ を T_1 と称する。) までの間には、映像バッファ部 25 に格納される RTP パケット 31 は、デコーダ部 26 が通常速度再生を行うための個数である。一方、デコーダ部 26 が使用する映像データパケットは、速度係数 p による再生を行うための個数であり、 $p > 1$ であることから、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量が適切な値と比較して減少し、アンダーフローが発生する恐れがあるからである。

【0085】

再生指示送信部 24 は、上記所定の待ち時間を以下のように算出する。即ち、時刻 T_0 から T_1 、即ち、時間幅 WT の間に、映像バッファ部 25 に新たに格納される RTP パケット 31 の個数は、通常速度再生で

$$WT$$

の時間の表示分である。一方、デコーダ部 26 は、速度係数 p による再生を行うと、この個数の RTP パケット 31 を

$$WT \div p$$

の実時間で使いはたす。

【0086】

一方、ステップ S 24 m で行った再生速度係数 p を指定した早送り再生の指示に従って送信された RTP パケット 31 が映像バッファ部 25 に格納され始めるのは、時刻 T_1 、即ち、 T_0 から

$$WT$$

の実時間が経過した時刻である。

【0087】

そこで、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量を適切な値以上に保つためには、時刻 T_0 から

$$\begin{aligned} & WT - WT \div p \\ & = ((p - 1) \div p) \times WT \end{aligned}$$

の実時間だけ、デコーダ部 26 は、再生を停止することが適切である。以後、時刻 T_0 にこの時間を加えた時刻を T_2 と称する。時刻 T_2 までは、図 10 に示すように、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量は増加する。

【0088】

なお、時刻 T_0 において、映像バッファ部 25 に記憶されていた情報のデータ量による上記待ち時間への影響は、既に、スロー再生の制御動作の説明で述べた通りであり、ここでは説明を省略する。

【0089】

なお、再生指示送信部 24 は、ステップ S 24 k でデコーダ部 26 に再生の一時停止を指示することとしたが、これに限るものではない。例えば、デコーダ部 26 にその前に再

10

20

30

40

50

生されていた静止画を引き続き再生させても良い。また、再生指示送信部 24 内の所定の記憶部（図示せず）に記憶された所定の静止画を、デコーダ部 26 に継続して再生させても良い。更に、再生指示送信部 24 内の所定の記憶部（図示せず）に記憶された所定の映像コンテンツを、デコーダ部 26 に再生させても良い。

【0090】

ステップ S 24 n で、上記の時間の待ちの後、再生指示送信部 24 は、デコーダ部 26 に所定の速度係数 p による再生を指示する（ステップ S 24 o）。そして、ステップ S 24 m で行った映像サーバ装置 1 への指示に対して最初に送信された RTP パケット 31 のパケット番号 31 a を、通信部 22 を経由して映像サーバ装置 1 から受信し（ステップ S 24 p）、ステップ S 24 p で受信されたパケット番号 31 a をデコーダ部 26 に送信して（ステップ S 24 q）、動作を終了する（ステップ S 24 r）。 10

【0091】

次に、通常速度再生中に、一時停止の指示が受信され、その後、再度通常速度再生の指示が受信された場合を例にとり、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量を適切な値に修正する再生指示送信部 24 の動作を図 11 及び図 12 を参照して説明する。この例の中で、コマ送り再生の指示が受信された場合の動作も説明する。

【0092】

図 11 は、通常速度再生中に、一時停止の指示を受信し、その後、再度通常速度再生の指示を受信した場合の再生指示送信部 24 の動作を示すフローチャートを示す。図 12 は、再生指示送信部 24 が図 11 のフローチャートで示す動作中の映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量の変化の概要を示す図である。 20

【0093】

再生指示送信部 24 は、通常速度再生中に一時停止の指示を受信し、動作を開始する（ステップ S 24 s）。この時の時刻は T_0 であり、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量は、適切な平均的な値であるとする。続いて、再生指示送信部 24 は、一時停止をデコーダ部 26 に指示し（ステップ S 24 t）、また、一時停止を映像サーバ装置 1 に指示する（ステップ S 24 u）。

【0094】

この状態が時間幅 WT 以上続くとする。すると、時刻が $T_0 + WT$ （以後、 T_1 と称する。）で、通常速度再生による RTP パケット 31 の映像バッファ部 25 への新たな格納は終了し、図 12 に示すように、映像バッファ部 25 の記憶容量の使用量の増加は終了する。 30

【0095】

次に、再生指示送信部 24 は、通常速度再生の指示を受信する（ステップ S 24 v）。この時の時刻を T_2 とする。すると、直ちに、デコーダ部 26 に通常速度再生の指示を送信し（ステップ S 24 w）、所定の時間の待ちに入る（ステップ S 24 x）。

【0096】

ここで、直ちに映像サーバ装置 1 に通常速度再生を指示しない理由は、以下の通りである。即ち、ステップ S 24 u の一時停止の指示動作とステップ S 24 v の再生指示動作との間に、具体的には、時刻が $T_0 \sim T_1$ の間に、通常速度再生で 40

WT

の時間の表示分の RTP パケット 31 が映像バッファ部 25 に追加格納されている。そこで、この追加格納された RTP パケット 31 をデコーダ部 26 が使用した後に映像サーバ装置 1 から送信された RTP パケット 31 を映像バッファ部 25 に格納するのが適切だからである。

【0097】

再生指示送信部 24 は、上記所定の待ち時間を以下のように算出する。即ち、時刻が $T_0 \sim T_1$ 、即ち、時間幅 WT の間に、映像バッファ部 25 に格納される RTP パケット 31 の個数は、通常速度再生で

WT

10

20

30

40

50

の時間の表示分である。この R T P パケット 3 1 をデコーダ部 2 6 が通常速度再生で使用するのに要する実時間は

$$W T$$

である。

【 0 0 9 8 】

一方、映像サーバ装置 1 に通常速度再生を指示してから R T P パケット 3 1 を受信するまでの実時間は

$$W T$$

である。そこで、上記待ち時間は $W T - W T = 0$ となる。そして、図 1 2 に示すように、時刻が $T 2 + W T$ (以後、 $T 3$ と称する。) において、映像バッファ部 2 5 の記憶容量の使用量は、適切な平均的な値に戻る。

10

【 0 0 9 9 】

ステップ S 2 4 x で、上記の時間の待ちの後、再生指示送信部 2 4 は、通信部 2 2 を経由して、映像サーバ装置 1 に通常速度再生を指示して (ステップ S 2 4 y)、動作を終了する (ステップ S 2 4 z)。

【 0 1 0 0 】

なお、上記待ち時間が 0 となるのは、ステップ S 2 4 s のこの動作の開始時点での再生速度と、ステップ S 2 4 v で入力した再生速度が同じである場合に限る。ステップ S 2 4 v で入力した指示が再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生である場合、再生速度係数 p によって、ステップ S 2 4 x における待ち時間が変化する。

20

【 0 1 0 1 】

即ち、時刻 $T 0 \sim T 1$ で映像バッファ部 2 5 に新たに格納される R T P パケット 3 1 の個数は、通常速度再生で

$$W T$$

の時間の表示分である。この R T P パケット 3 1 をデコーダ部 2 6 が再生速度係数 p による再生で使用するのに要する実時間は

$$W T \div p$$

である。

【 0 1 0 2 】

30

一方、映像サーバ装置 1 に通常速度再生を指示してから R T P パケット 3 1 を受信するまでの実時間は

$$W T$$

である。そこで、上記待ち時間は $W T \div p - W T = ((1 - p) \div p) \times W T$ となる。即ち、ステップ S 2 4 v で入力した指示が再生速度係数を指定したスロー再生 ($p < 1$) である場合、上記時間の待ちをステップ S 2 4 x で行う。

【 0 1 0 3 】

一方、ステップ S 2 4 v で入力した指示が再生速度係数を指定した早送り再生 ($p > 1$) である場合、 $((1 - p) \div p) \times W T$ は負の値となる。即ち、ステップ S 2 4 y の映像サーバ装置 1 への指示の送信と、ステップ S 2 4 w のデコーダ部 2 6 への指示の送信の順を逆にし、それらの送信の間に、 $((p - 1) \div p) \times W T$ の待ち時間を取る。即ち、映像サーバ装置 1 への指示の送信からデコーダ部 2 6 への指示の送信までに、上記の待ち時間を取る。

40

【 0 1 0 4 】

なお、上記動作のステップ S 2 4 u とステップ S 2 4 v の間にコマ送り再生の指示が受信された場合、それが受信された都度、コマ送り再生の指示をデコーダ部 2 6 と、映像サーバ装置 1 に送る。図 1 2 に示す、映像バッファ部 2 5 の記憶容量の使用量の変化の概要には影響がない。

【 0 1 0 5 】

なお、既に説明した通り、映像サーバ装置 1 は、コマ送り再生を実行した後、一時停止

50

状態に入る。そのため、コマ送り再生の指示を映像サーバ装置 1 に送った後、再生指示送信部 2 4 は、ステップ S 2 4 u の動作を実行した状態にあるとして良い。

【 0 1 0 6 】

ここで、図 7 に示すフローチャートのステップ S 2 4 f、S 2 4 g や、図 9 に示すステップ S 2 4 p、S 2 4 q の、パケット番号 3 1 a の受信と、受信されたパケット番号 3 1 a のデコーダ部 2 6 への送信動作は、ステップ S 2 4 s のこの動作の開始時点での再生速度と、ステップ S 2 4 v で入力した再生速度が同じであるため、図 1 1 のフローチャートで示す動作では行う必要がない。これら 2 つの速度が異なる場合、上記再生速度の変更の際に説明したように、上記の 2 つのステップの動作を行う。

【 0 1 0 7 】

また、時刻 T 0 において、映像バッファ部 2 5 に記憶されていた情報のデータ量による上記 2 つのステップの待ち時間への影響は、既に、スロー再生の制御動作の説明で述べた通りであり、ここでは説明を省略する。

【 0 1 0 8 】

なお、再生指示送信部 2 4 は、経過時間 (W T) を、再生指示送信部 2 4 が動作を開始して最初に受信された再生の指示を通信部 2 2 に送信してから、上記指示に対応する R T P パケット 3 1 が映像バッファ部 2 5 に格納されるまでの時間として算出するとしたが、これに限るものではない。

【 0 1 0 9 】

再生速度を変更した再生の指示を通信部 2 2 に送信する度に経過時間 (W T) を算出しても良い。または、その他の指示を通信部 2 2 に送信してから、上記指示に対応する R T S P 応答を受信するまでの時間として経過時間 (W T) を算出しても良い。そして、これらの場合に算出された経過時間 (W T) によって、経過時間 (W T) を更新しても良く、また、算出された経過時間 (W T) の平均値を算出することによって経過時間 (W T) としても良い。

【 0 1 1 0 】

次に、デコーダ部 2 6 の動作を説明する。デコーダ部 2 6 は、再生指示送信部 2 4 から送信された指示に基いて、映像バッファ部 2 5 に記憶された映像データパケット 2 5 b に含まれる映像フレーム 2 5 e を復号し、復号された映像フレームからなる静止画を映像表示部 2 7 に表示する装置である。

【 0 1 1 1 】

デコーダ部 2 6 は、通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生のいずれかの指示を再生指示送信部 2 4 から受信して、動作を開始する。そして、映像バッファ部 2 5 に適切な個数の映像データパケット 2 5 b が記憶されたことを待って、映像バッファ部 2 5 の先頭に記憶された映像データパケット 2 5 b、即ち、第 1 の映像データパケット 2 5 b 1 を読み出す。そして、第 1 の映像フレーム 2 5 e 1 を復号して、復号された映像フレームを映像表示部 2 7 に表示し、第 1 の映像データパケット 2 5 b 1 を映像バッファ部 2 5 から削除する。

【 0 1 1 2 】

この表示の時、第 1 の映像データパケット 2 5 b 1 のタイムスタンプ 2 5 d 1 を基準タイムスタンプ (以後、T S x と称する。) としてデコーダ部 2 6 内の所定の記憶部 (図示せず) に記憶する。また、この表示の時の実時刻を、基準時刻 (以後、T x と称する。) としてデコーダ部 2 6 内の所定の記憶部 (図示せず) に記憶する。

【 0 1 1 3 】

次に、デコーダ部 2 6 は、第 1 の映像データパケット 2 5 b 1 が映像バッファ部 2 5 から削除された後、映像バッファ部 2 5 の先頭に記憶された映像データパケット 2 5 b、即ち、第 2 の映像データパケット 2 5 b 2 を読み出して、第 2 の映像フレーム 2 5 e 2 を復号する。そして、実時刻が (T x + 第 2 の映像データパケット 2 5 b 2 のタイムスタンプ 2 5 d 2 - T S x) となった際に、上記復号された映像フレームを映像表示部 2 7 に表示し、第 2 の映像データパケット 2 5 b 2 を映像バッファ部 2 5 から削除する。

10

20

30

40

50

【0114】

以降に映像バッファ部25の先頭に記憶された映像データパケット25b、即ち、第3の映像データパケット25b3以降の表示についても、上記と同様であって、第3の映像フレーム25e3を復号して、実時刻が($T_x + \text{第3の映像データパケット25b3のタイムスタンプ25d3} - TS_x$)となった際に、上記復号された映像フレームを映像表示部27に表示し、第3の映像データパケット25b3を映像バッファ部25から削除する。これ以降の映像データパケット25bも、上記説明した通り、順次読み出し、復号、表示の処理を行う。

【0115】

次に、デコーダ部26がコマ送り再生の指示を再生指示送信部24から受信した場合の動作を説明する。デコーダ部26は、コマ送り再生の指示を再生指示送信部24から受信すると、映像バッファ部25の先頭に記憶された第mの映像データパケット25bmを読み出し、第mの映像データパケット25bmの第mの映像フレーム25emを復号して、上記復号された映像フレームを映像表示部27に表示し続け、上記読み出された第mの映像データパケット25bmを映像バッファ部25から削除する。

10

【0116】

次に、デコーダ部26が一時停止の指示を再生指示送信部24から受信した場合の動作を説明する。デコーダ部26は、一時停止の指示を再生指示送信部24から受信すると、映像バッファ部25に記憶された映像データパケット25bを読み出す処理を停止して、映像データパケット25bの映像フレーム25eを復号、表示する処理を停止する。そして、映像表示部27に表示されていた静止画を引き続き表示し続ける。

20

【0117】

映像フレームを映像表示部27に表示する処理を停止する際、デコーダ部26は、映像表示部27に表示されていた静止画を引き続き表示し続けるとしたが、これに限るものではない。例えば、何も表示させないとしても良く、また、デコーダ部26内の所定の記憶部(図示せず)に記憶された所定の静止画を表示し続けても良い。更に、デコーダ部26内の所定の記憶部(図示せず)に記憶された所定の映像コンテンツを表示しても良い。

【0118】

次に、デコーダ部26が、通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生のいずれかの指示に基いた動作を行い、その後、一時停止及び/またはコマ送りの動作を行い、再度、一時停止及び/またはコマ送りの動作の前に行っていた速度と同じ速度での再生の指示が受信された場合の動作を説明する。

30

【0119】

デコーダ部26は、上記同じ速度での再生の指示を再生指示送信部24から受信して動作を開始する。そして、上記説明した、映像バッファ部25に適切な個数の映像データパケット25bが記憶された時にデコーダ部26が動作を開始した場合の動作を行う。

【0120】

ただし、映像バッファ部25に記憶された映像データパケット25bの個数に係らず動作を行う。また、先頭の第mの映像データパケット25bmのタイムスタンプ25dmを、基準タイムスタンプ(TS_x)としてデコーダ部26内の所定の記憶部に更新記憶する。また、先頭の第mの映像データパケット25bmの第mの映像フレーム25emを復号し、映像表示部27に表示した時の実時刻を、基準時刻(T_x)としてデコーダ部26内の所定の記憶部に更新記憶する。

40

【0121】

次に、デコーダ部26が、通常速度再生、再生速度係数を指定したスロー再生、または、再生速度係数を指定した早送り再生のいずれかの指示に基いた動作を行い、その後、一時停止及び/またはコマ送りの動作の有無に係らず、上記指示に基づいた動作の際の速度と異なる速度での、即ち、速度の変更を伴った再生の指示が受信された場合の動作を説明する。ここで、変更前の再生速度に対して、変更後の再生速度はq倍であるとする。ここで、qは1ではない。

50

【 0 1 2 2 】

図 1 3 は、デコーダ部 2 6 の速度の変更を伴った再生の指示を受信した場合の動作のフローチャートを示す。デコーダ部 2 6 は、再生速度の変更を伴った再生の指示を受信して動作を開始し（ステップ S 2 6 a）、続いて、上記説明した通り、映像バッファ部 2 5 の先頭に記憶された第 m の映像データパケット 2 5 b m を読み出す。そして、その第 m の映像データパケット 2 5 b m に含まれる第 m の映像フレーム 2 5 e m を復号して、復号された映像フレームを映像表示部 2 7 に表示する。

【 0 1 2 3 】

なお、表示時刻は、変更前の再生速度に従って、タイムスタンプ 2 5 d m と基準タイムスタンプ（ $T S x$ ）と基準時刻（ $T x$ ）とによって決定する。実時刻が上記決定された時刻より遅ければ、直ちに表示する。そして、その第 m の映像データパケット 2 5 b m を映像バッファ部 2 5 から削除する（ステップ S 2 6 b）。

10

【 0 1 2 4 】

続いて、デコーダ部 2 6 は、ステップ S 2 6 b で読み出した第 m の映像データパケット 2 5 b m のタイムスタンプ 2 5 d m を、基準タイムスタンプ（ $T S x$ ）としてデコーダ部 2 6 内の所定の記憶部に更新記憶する。また、その第 m の映像データパケット 2 5 b m の第 m の映像フレーム 2 5 e m を復号し、映像表示部 2 7 に表示した時の実時刻を、基準時刻（ $T x$ ）としてデコーダ部 2 6 内の所定の記憶部に更新記憶する（ステップ S 2 6 c）。

【 0 1 2 5 】

20

続いて、デコーダ部 2 6 は、ステップ S 2 6 b で説明した動作と同様の動作を行うが、読み出した映像データパケット 2 5 b のタイムスタンプ 2 5 d は、変更前の再生速度に依存した値が記憶されている。そこで、復号された映像フレームを映像表示部 2 7 に表示する実時刻は、 $(T x + (\text{その映像データパケット } 2 5 b \text{ のタイムスタンプ } 2 5 d - T S x) \div q)$ と調整する（ステップ S 2 6 d）。この調整された時刻に表示することによって、変更前の再生速度に依存したタイムスタンプ 2 5 d を含む映像データパケット 2 5 b の映像フレーム 2 5 e を、変更後の再生速度で再生することができる。

【 0 1 2 6 】

なお、変更前の再生速度に依存したタイムスタンプ 2 5 d を含む映像データパケット 2 5 b の映像フレーム 2 5 e を、変更後の再生速度で再生するステップ S 2 6 d の動作は、上記タイムスタンプ 2 5 d の調整のみに限るものではない。

30

【 0 1 2 7 】

変更後の再生速度が変更前の再生速度より大なる場合（ $q > 1$ ）、デコーダ部 2 6 は、 q 個の映像データパケット 2 5 b から 1 個の映像データパケット 2 5 b のみを映像バッファ部 2 5 から読み出して、読み出された映像データパケット 2 5 b の映像フレーム 2 5 e を復号して、上記調整された実時刻に表示しても良い。

【 0 1 2 8 】

この場合、読み出されなかった映像データパケット 2 5 b は、その映像データパケット 2 5 b の映像フレーム 2 5 e が復号、表示されることなく、映像バッファ部 2 5 から削除される。これによって、デコーダ部 2 6 の単位時間あたりに処理する映像データパケット 2 5 b の数が増加することを防ぐことができる。

40

【 0 1 2 9 】

既に再生指示受信部 1 3 の動作説明及び再生指示送信部 2 4 の動作説明で説明した通り、変更後の再生速度に依存したタイムスタンプ 2 5 d を含む最初の映像データパケット 2 5 b のパケット番号 2 5 c がデコーダ部 2 6 に通知される（図 1 3 には、図示せず。）。

【 0 1 3 0 】

そこで、デコーダ部 2 6 は、ステップ S 2 6 d で処理した映像データパケット 2 5 b のパケット番号 2 5 c と、上記通知された変更後の再生速度に依存した最初の映像データパケット 2 5 b のパケット番号 2 5 c とを比較する（ステップ S 2 6 e）。そして、前者のパケット番号 2 5 c が後者のパケット番号 2 5 c 未満の場合（ステップ S 2 6 e の「Y E

50

S」)、ステップS 2 6 dへ戻って、先頭の映像データパケット2 5 bの映像フレーム2 5 eを復号し、復号された映像フレームを上記調整された時刻に表示し、そして、先頭の映像データパケット2 5 bを削除する。

【0 1 3 1】

前者のパケット番号2 5 cが後者のパケット番号2 5 c以上の場合(ステップS 2 6 eの「NO」)、デコーダ部2 6は、ステップS 2 6 dで処理した映像データパケット2 5 bのタイムスタンプ2 5 dを、基準タイムスタンプ($T S_x$)としてデコーダ部2 6内の所定の記憶部に更新記憶する。また、その映像データパケットの映像フレームを復号し、映像表示部2 7に表示した時の実時刻を、基準時刻(T_x)としてデコーダ部2 6内の所定の記憶部に更新記憶する(ステップS 2 6 f)。

10

【0 1 3 2】

引き続き、デコーダ部2 6は、先頭の映像データパケット2 5 bの映像フレーム2 5 eを復号して、復号された映像フレームを映像表示部2 7に表示し、そして、先頭の映像データパケット2 5 bを削除する動作を繰返す(ステップS 2 6 g)。ここで、その表示を行う時刻は、($T_x + \text{その映像データパケット2 5 bのタイムスタンプ2 5 d} - T S_x$)であり、上記調整は行わない。なぜなら、処理する映像データパケット2 5 bのタイムスタンプ2 5 dは、変更後の再生速度に依存した値となっているからである。

【0 1 3 3】

以上説明したように、スロー再生及び早送り再生において、変更後の再生速度に従って映像サーバ装置1から送信されたRTPパケット3 1に基づいて記憶された映像データパケット2 5 bであれば、その映像データパケット2 5 bのタイムスタンプ2 5 dには実時間での相対再生時刻が記憶されている。そこで、デコーダ部2 7は、再生速度に関わらず、タイムスタンプ2 5 dからその映像データパケット2 5 bの映像フレーム2 5 eを表示する時刻を算出すれば良い。

20

【0 1 3 4】

しかし、入力装置2 3によって再生速度の変更が指示されてから、変更後の再生速度に従って映像サーバ装置1から送信されたRTPパケット3 1に基づいて記憶された映像データパケット2 5 bをデコーダ部2 7が処理するまでには遅延がある。そこで、デコーダ部2 7は、変更前の再生速度に従って映像サーバ装置1から送信されたRTPパケット3 1に基づいて記憶された映像データパケット2 5 bの映像フレーム2 5 eを変更後の再生速度で表示するため、その表示の時刻は、その映像データパケット2 5 bのタイムスタンプ2 5 dを上記調整の上、算出する。

30

【0 1 3 5】

以上の説明では、映像フレーム1 5 bは1つのRTPパケット3 1に含まれるとしたが、これに限るものではない。映像フレーム1 5 bが大きい場合、映像フレーム1 5 bは、分割され、分割された映像フレーム1 5 bがそれぞれ別のRTPパケット3 1に含まれるとしても良い。それらのRTPパケット3 1に含まれるタイムスタンプ3 1 bには、同じ値が格納される。

【0 1 3 6】

また、映像フレーム1 5 b 1 ~ 1 5 b 3 ...は、映像を一定の所定時間間隔「 $D X$ 」でサンプリングした静止画を符号化した情報であるとしたが、これに限るものではない、直前の映像フレームをサンプリングしてから次の映像フレームをサンプリングするまでの時間間隔は、映像フレーム1 5 b 1 ~ 1 5 b 3 ...によって異なっても良い。

40

【0 1 3 7】

また、映像フレーム1 5 bの符号化は、モーションJPEG方式によるフレーム内符号化であるとしたが、これに限るものではない。例えば、MPEG-4方式によってフレーム間符号化されても良い。フレーム間符号化されている場合、映像フレーム1 5 bを間引く処理の際には、フレーム内符号化された映像フレーム1 5 bを用い、フレーム間符号化された映像フレーム1 5 bを間引けば良い。

【0 1 3 8】

50

また、映像データパケット 2 5 b を間引く処理の際には、その映像データパケット 2 5 b の映像フレーム 2 5 e がフレーム内符号化されたパケットを用い、その映像フレーム 2 5 e 2 がフレーム間符号化されたパケットを間引けば良い。

【 0 1 3 9 】

更に、フレーム間符号化されている場合、映像フレーム 1 5 b がフレーム内符号化されているか、フレーム間符号化されているかによって、その映像フレーム 1 5 b を含む R T P パケット 3 1 が送信される間隔は異なる。それらの間隔の平均を R T P パケット 3 1 が送信される間隔とすれば良い。

【 0 1 4 0 】

また、モーション J P E G 方式等によってフレーム内符号化されている場合、映像フレーム 1 5 b の情報量は、必ずしも一定ではない。そのため、その映像フレーム 1 5 b を含む R T P パケット 3 1 が送信される間隔は必ずしも一定ではない。それらの間隔の平均を R T P パケット 3 1 が送信される間隔とすれば良い。

【 0 1 4 1 】

また、以上の説明は、映像の再生についてであったが、映像コンテンツ 1 5 a は、更に、音声フレームの情報を含み、また、映像再生装置 2 は、更に、スピーカなどの発音手段を備え、映像に加えて音声を再生しても良い。音声は、通常速度再生の場合にのみ再生し、スロー再生と早送り再生の場合には再生しないものとしても良いし、また、スロー再生と早送り再生の場合の音声は、映像サーバ装置 1 が再生速度に応じた変形を行い、変形が行われた音声を映像再生装置 2 が再生するとしても良い。

【 0 1 4 2 】

更に、以上の説明は、順方向の再生についてであったが、逆方向の再生ができるようにしても良い。即ち、パケット送信部 1 4 が、映像コンテンツ 1 5 a を最後から逆順に送信できるようにしても良い。

【 0 1 4 3 】

また、映像サーバ装置 1 と、映像再生装置 2 とは、通信網 3 によって接続されているとしたが、これに限るものではない。例えば、信号線によって接続されていても良い。更に、1つの筐体に格納されていても良い。本発明は以上の構成に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 4 4 】

【図 1】本発明の実施形態に係る映像通信システムの構成を示すブロック図。

【図 2】本発明の実施形態に係る映像サーバ装置の構成を示すブロック図。

【図 3】本発明の実施形態に係る映像コンテンツの形式を示す図。

【図 4】本発明の実施形態に係る映像再生装置の構成を示すブロック図。

【図 5】本発明の実施形態に係る映像データの形式を示す図。

【図 6】本発明の実施形態に係るデータパケットの形式を示す図。

【図 7】本発明の実施形態に係る再生指示送信部の再生速度をスローに変更する動作を示すフローチャート。

【図 8】本発明の実施形態に係る映像バッファ部の記憶容量の使用量の変化を示す図（再生速度をスローに変更する例）。

【図 9】本発明の実施形態に係る再生指示送信部の再生速度を早送りに変更する動作を示すフローチャート。

【図 10】本発明の実施形態に係る映像バッファ部の記憶容量の使用量の変化を示す図（再生速度を早送りに変更する例）。

【図 11】本発明の実施形態に係る再生指示送信部の再生の一時停止を含む動作を示すフローチャート。

【図 12】本発明の実施形態に係る映像バッファ部の記憶容量の使用量の変化を示す図（再生の一時停止を含む例）。

【図 13】本発明の実施形態に係るデコーダ部の動作を示すフローチャート。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

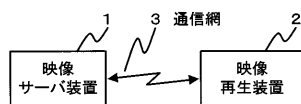
【 0 1 4 5 】

- 1 映像サーバ装置
- 2 映像再生装置
- 3 通信網
- 13 再生指示受信部
- 14 パケット送信部
- 15 映像コンテンツ記憶部
- 15a 映像コンテンツ
- 15b 映像フレーム
- 23 入力装置
- 24 再生指示送信部
- 25 映像バッファ部
- 25a 映像データ
- 25b 映像データパケット
- 25c パケット番号
- 25d タイムスタンプ
- 25e 映像フレーム
- 26 デコーダ部
- 27 映像表示部
- 31 RTPパケット
- 31a パケット番号
- 31b タイムスタンプ
- 31c 映像フレーム

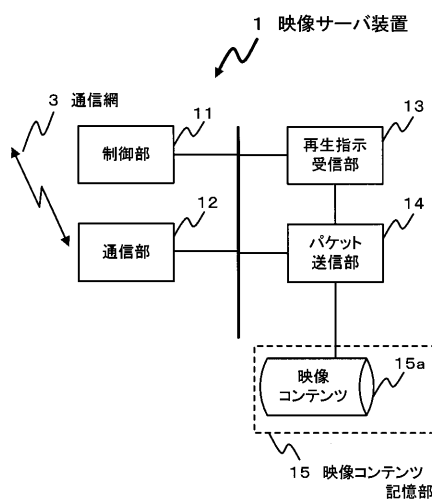
10

20

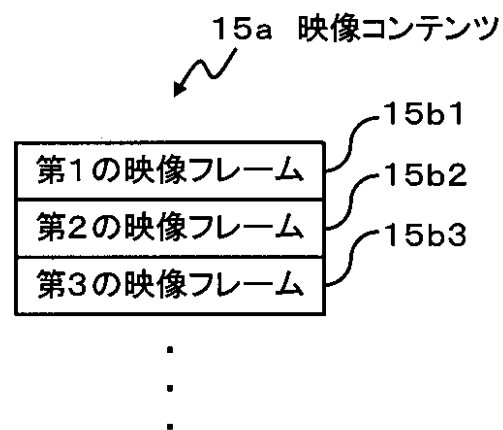
【図1】



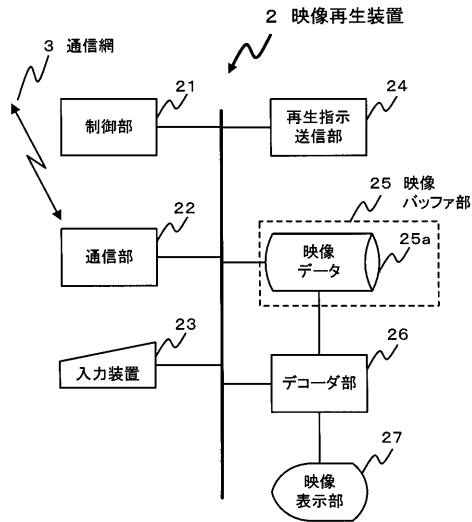
【図2】



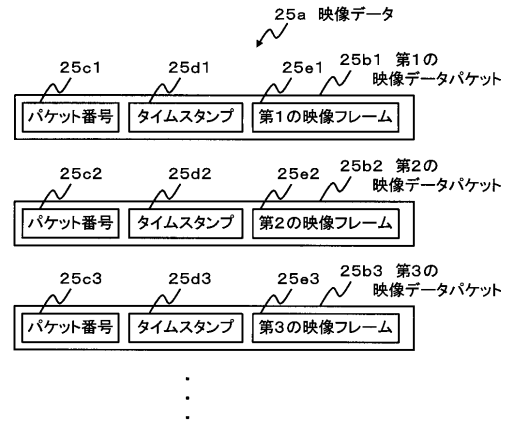
【図3】



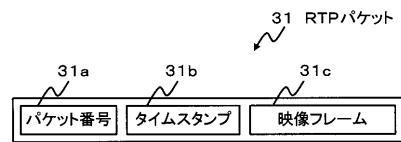
【図 4】



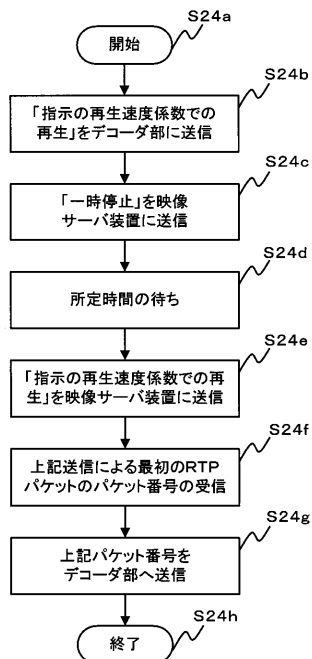
【図 5】



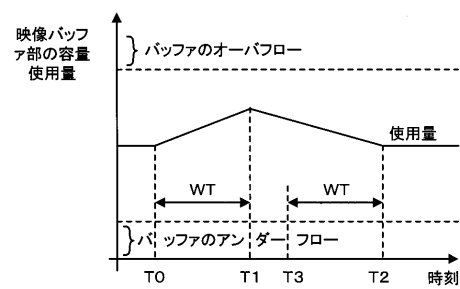
【図 6】



【図 7】



【図 8】

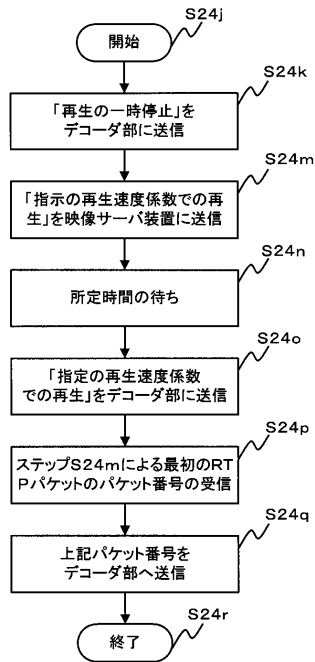


利用者の操作 スロー再生

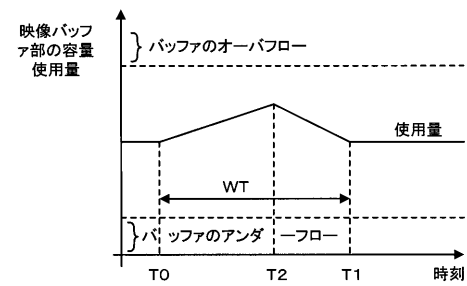
映像サーバ装置 一時停止 スロー再生
への指示

デコーダ部への スロー再生
指示

【図 9】

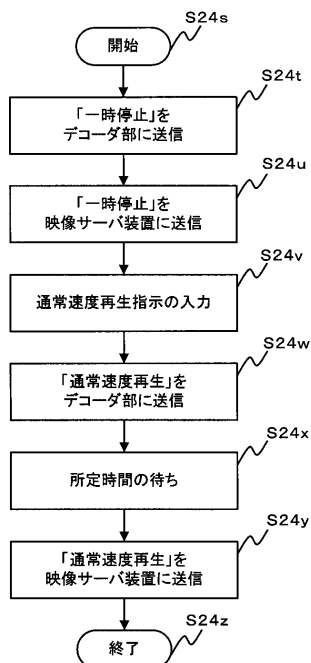


【図 10】

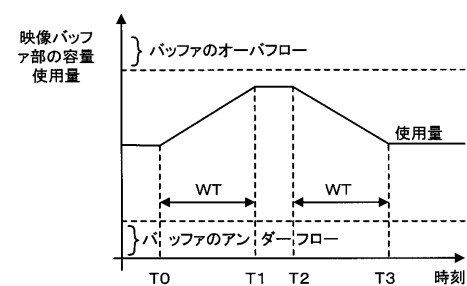


利用者の操作	早送再生
映像サーバ装置への指示	早送再生
デコーダ部への指示	一時停止 早送再生

【図 11】

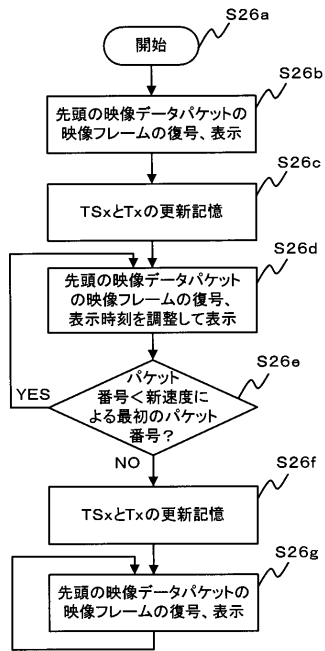


【図 12】



利用者の操作	一時停止 通常再生
映像サーバ装置への指示	一時停止 通常再生
デコーダ部への指示	一時停止 通常再生

【図 13】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	5 / 7 6 - 5 / 9 5 6
H 0 4 N	7 / 1 4 - 7 / 1 7 3
G 1 1 B	2 0 / 1 0 - 2 0 / 1 6