

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5418003号
(P5418003)

(45) 発行日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(24) 登録日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 21/426 (2011. 01)

H O 4 N 21/426

H O 4 N 21/63 (2011. 01)

H O 4 N 21/63

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-141563 (P2009-141563)
 (22) 出願日 平成21年6月12日 (2009. 6. 12)
 (65) 公開番号 特開2010-288158 (P2010-288158A)
 (43) 公開日 平成22年12月24日 (2010. 12. 24)
 審査請求日 平成24年3月2日 (2012. 3. 2)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 王尾 誠司
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、同期補正方法及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を所定の周期で送信する送信部と、

前記他の装置からのカウント値の返答を前記所定の周期で受信する受信部と、

前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を前記所定の周期で実行する補正部と、

前記サンプル周波数に基づいて前記他の装置と同期してコンテンツを再生する再生部と

、

を備え、

前記補正部は、

前回の所定の周期での補正処理実行後の前記サンプル周波数と前記他の装置のサンプル周波数との差に基づいて補正処理を実行する、情報処理装置。

【請求項 2】

前記補正部は、前記他の装置よりサンプル周波数が高い場合には、前記サンプル周波数を変化させずに前記再生部で再生対象となるコンテンツのサンプルを増加させ、サンプル周波数が低い場合には、前記サンプル周波数を変化させずに前記再生部で再生対象となるコンテンツのサンプルを減少させることでサンプル周波数を前記他の装置と合わせる補正を行う、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記補正部は、サンプルを増減させる際には対象サンプルの前後のサンプルを用いて補間または間引きしてサンプルを増減させる、請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記補正部は、前記受信したカウント値から、前記他の装置で再生されるコンテンツのサンプル周波数の変化を検出すると、該サンプル周波数の変化に追従してサンプル周波数を補正する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記再生部が再生するコンテンツは、前記他の装置から送信されたものである、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記補正部は、前記受信したカウント値に、前記問い合わせ要求の送信から前記返答の受信までの往復遅延時間を考慮した値を加えて補正処理を実行する、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を所定の周期で送信する送信ステップと、

前記他の装置からのカウント値の返答を前記所定の周期で受信する受信ステップと、

前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を前記所定の周期で実行する補正ステップと、

を備え、

前記補正ステップは、

前回の所定の周期での補正処理実行後の前記サンプル周波数と前記他の装置のサンプル周波数との差に基づいて補正処理を実行する同期補正方法。

【請求項 8】

コンピュータに、

他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を所定の周期で送信する送信ステップと、

前記他の装置からのカウント値の返答を前記所定の周期で受信する受信ステップと、

前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を前記所定の周期で実行する補正ステップと、

を実行させ、

前記補正ステップは、

前回の所定の周期での補正処理実行後の前記サンプル周波数と前記他の装置のサンプル周波数との差に基づいて補正処理を実行するコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、同期補正方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) に従う通信機能を具備するサーバ及びクライアント機器間で、サーバに格納されている音声 / 映像等のコンテンツを、ネットワークを介してクライアント機器 (再生装置) に転送して再生するコンテンツ再生システムが提供されている。このコンテンツ再生システムでは、一般的に、まず、クライアント機器は、サーバに対して、再生可能なコンテンツの検索及びリストの送信要求を行い、これに応じて、サーバから再生可能なコンテンツのリストを受信する。さらに、クライアント機器は、上記リストからユーザにより選択されたコンテンツの送信をサーバに要求し、これに応じてサーバから送信されたコンテンツを受信しながら再生できるようになっている。

10

20

30

40

50

【0003】

このとき、クライアント機器では、サーバからストリーム送信されるコンテンツデータを順次、バッファメモリに一時記憶（バッファリング）し、バッファメモリに所定量のデータが記憶された時点でバッファメモリからコンテンツデータを読み出して再生を開始する。また、クライアント機器が、非圧縮デジタルデータにしか対応していない場合には、サーバは、例えばMP3（MPEG Audio Layer 3）等の符号化方式で圧縮符号化された圧縮デジタルデータをデコード（伸張）して、非圧縮デジタルデータであるリニアPCMデータ等に変換した上で、クライアント機器に送信するようにしている。

【0004】

上記コンテンツ再生システムでは、ネットワークに複数のクライアント機器を接続し、この複数のクライアント機器で、サーバから同一のコンテンツを受信して同期再生することができる。例えば、ユーザの家庭でホームパーティーなどを行うときに、リビングルームに設置されたクライアント機器と、ベッドルームに設置されたクライアント機器とを有するホームネットワークシステムを用いて、リビングルームとベッドルームのクライアント機器で、同一の音楽コンテンツを同期再生するといった利用形態が考えられる。

【0005】

複数クライアント機器による同期再生を実現する方法として、サーバがマルチキャスト（例えば、UDP（User Datagram Protocol）マルチキャスト）を用いて、同一のコンテンツを複数のクライアント機器に同時配信し、複数のクライアント機器で同期再生する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。この場合、精度の高い同期再生を実現するためには、各クライアント機器に再生タイミングを通知する必要があるが、上記特許文献1に記載の技術では、サーバ（例えばHDDレコーダ）側で同期再生を行うための時間管理（再生タイミングの演算・通知など）を行っている。また、機器間を接続するルータを選ばず、無線接続にも対応した同期再生を、サーバ側及びスレーブ端末（クライアント端末）側で時間管理を行うことなく簡便に実現するコンテンツ再生システムも開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-237918号公報

【特許文献2】特開2008-160518号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来においては、複数のクライアント機器が、サーバから同一のコンテンツを受信し、ある一の機器（ホスト機器）が他の機器（ゲスト機器）に対して再生指示を送信することで同期再生を実行していた。しかし、従来のコンテンツ再生システムでは、例えば長時間継続して使用する場合等に、ホスト機器からの再生指示の受信タイミングが徐々にずれることによって、ホスト機器とゲスト機器とでコンテンツの再生タイミングがずれてしまうという問題があった。例えば、あるゲスト機器への再生指示の送信が伝送路上で遅延した場合には、その機器の再生タイミングがずれてしまう。また、正確に指示した場合でも、長時間継続して使用した場合には、ホスト機器とゲスト機器のサンプリング周波数の微小な誤差により、やはりコンテンツの再生タイミングがずれてしまうという問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、子機（ゲスト機器）から親機（ホスト機器）へ定期的に問い合わせを実行し、親機と子機とのサンプリング周波数が一致するように子機側で適切な補正を行うことで、親機と子機とでコンテンツの再生タイミングを一致させることが可能な、新規かつ改良された情報処理装置、同期補正方法及びコンピュータプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を送信する送信部と、前記他の装置からのカウント値の返答を受信する受信部と、前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を所定の周期で実行する補正部と、前記サンプル周波数に基づいて前記他の装置と同期してコンテンツを再生する再生部と、を備え、前記補正部は、前記問い合わせ要求の送信から前記返答の受信までの往復遅延時間、前回補正時に生じた残差を考慮して補正する、情報処理装置が提供される。

【0010】

10

前記補正部は、前記他の装置よりサンプル周波数が多い場合には、前記再生部で再生対象となるコンテンツのサンプルを増加させ、サンプル周波数が低い場合には、前記再生部で再生対象となるコンテンツのサンプルを減少させることでサンプル周波数を前記他の装置と合わせる補正を行ってもよい。

【0011】

前記補正部は、サンプルを増減させる際には対象サンプルの前後のサンプルを用いて補間または間引きしてサンプルを増減させてもよい。

【0012】

20

前記補正部は、前記他の装置で再生されるコンテンツのサンプリングクロックに追従してサンプル周波数を補正してもよい。

【0013】

前記再生部が再生するコンテンツは、前記他の装置から送信されたものであってもよい。

【0014】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を送信する送信ステップと、前記他の装置からのカウント値の返答を受信する受信ステップと、前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を所定の周期で実行する補正ステップと、を備え、前記補正ステップは、前記問い合わせ要求の送信から前記返答の受信までの往復遅延時間、前回補正時に生じた残差を考慮して補正する同期補正方法が提供される。

30

【0015】

コンピュータに、他の装置に対して該他の装置が保持するカウント値を問い合わせる問い合わせ要求を送信する送信ステップと、前記他の装置からのカウント値の返答を受信する受信ステップと、前記受信したカウント値に基づいてサンプル周波数を前記他の装置と同期させる補正処理を所定の周期で実行する補正ステップと、を実行させ、前記補正ステップは、前記問い合わせ要求の送信から前記返答の受信までの往復遅延時間、前回補正時に生じた残差を考慮して補正するコンピュータプログラムが提供される。

40

【発明の効果】

【0016】

以上説明したように本発明によれば、子機から親機へ定期的に問い合わせを実行し、親機と子機とのサンプリング周波数が一致するように子機側で適切な補正を行うことで、親機と子機とでコンテンツの再生タイミングを一致させることが可能な、新規かつ改良された情報処理装置、同期補正方法及びコンピュータプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システムの構成について示す説明図である。

50

【図 2】親機として機能する再生装置 100 a の構成について示す説明図である。

【図 3】子機として機能する再生装置 100 b の構成について示す説明図である。

【図 4】本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理について説明する流れ図である。

【図 5】本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理の別の例について説明する流れ図である。

【図 6】本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 におけるコンテンツ再生処理の概要について示す流れ図である。

【図 7】本発明の一実施形態にかかる親機の再生装置と子機の再生装置との間のサンプル周波数同期処理について示す流れ図である。

【図 8】本発明の一実施形態にかかる親機の再生装置と子機の再生装置との間のサンプル周波数同期処理を模式的に示す説明図である。

【図 9】本発明の一実施形態にかかる再生装置 100 b のサンプル周波数調整処理を模式的に示す説明図である。

【図 10】再生装置 100 a から再生装置 100 b へのコンテンツ伝送処理を模式的に示す説明図である。

【図 11】コンテンツに追従した周波数調整処理について示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0019】

また、以下の順序に従って本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

< 1. 本発明の一実施形態 >

[1 - 1. コンテンツ再生システムの構成]

[1 - 2. 再生装置の構成]

[1 - 3. コンテンツ再生処理]

[1 - 4. サンプル周波数同期処理]

[1 - 5. コンテンツ伝送処理]

[1 - 6. コンテンツに追従した周波数調整処理]

< 2. まとめ >

【0020】

< 1. 本発明の一実施形態 >

[1 - 1. コンテンツ再生システムの構成]

図 1 は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システムの構成について示す説明図である。以下、図 1 を用いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システムの構成について説明する。

【0021】

本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 は、複数の機器を相互接続して構成されたネットワークシステムであり、例えば、ユーザの家庭内等に設けられていてもよい。図 1 に示したように、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 は、複数の再生装置 100 a、100 b、100 c、100 d、・・・を含んで構成される。なお、以下の説明では、再生装置 100 a、100 b、100 c、100 d、・・・を総称する際には単に再生装置 100 とも称することにする。本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システムにおいては、複数の再生装置 100 a、100 b、100 c、100 d、・・・の内、少なくとも 1 つの再生装置がコンテンツを再生し、その他の再生装置は、上記少なくとも 1 つの再生装置で再生されているコンテンツと同じコンテンツを取得し、同じタイミングで同期して再生することが出来るように構成されている。例えば、再生装置 100 a がコンテンツを再生している場合に、他の再生装置 100 b、100

10

20

30

40

50

c、100d、・・・は、再生装置100aから有線または無線によってコンテンツを受信し、再生装置100aが再生するコンテンツと同一のコンテンツを、再生装置100aと同じタイミングで再生することができるように構成されている。各再生装置の構成については後に詳述する。また、以下においては説明の便宜上、コンテンツを最初に再生する再生装置を「親機」とも称し、親機からコンテンツを受信する再生装置を「子機」とも称する。そして、以下の説明では、再生装置100aを親機として、再生装置100b、100c、100d、・・・を子機として説明する。

【0022】

ここで、コンテンツは、例えば、音楽、講演、ラジオ番組等の音声(Audio)コンテンツや、映画、テレビジョン番組、ビデオプログラム等の映像データ及び/又は音声データからなるビデオ(Video)コンテンツ、ゲームコンテンツなど、任意のコンテンツであってよい。以下では、コンテンツとして、音声コンテンツ、特に、音楽コンテンツの例を挙げて説明するが、本発明のコンテンツはかかる例に限定されない。

【0023】

再生装置100a、100b、100c、100d、・・・は、LAN11によって相互に接続されている。LAN11は、有線/無線を問わず、例えば、10BASE-2や100BASE-Tなどの有線接続によるネットワークで形成されてもよく、また例えば、IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineer)802.11規格その他の規格による無線LANで形成されてもよい。また、再生装置100a、100b、100c、100d、・・・は、ルータやアクセスポイントを介して接続されていても良く、アドホック・モードでアクセスポイントを介さずに直接接続されていても良い。

【0024】

再生装置100a、100b、100c、100d、・・・は、例えば、家庭内のそれぞれリビングルーム、ベッドルーム、キッチン、バスルーム、・・・に設置される。これら再生装置100a、100b、100c、100d、・・・は、同一のコンテンツを同期して再生することが出来るように構成される。

【0025】

親機である再生装置100aが再生するコンテンツは、再生装置100aの中に格納されたものであってもよく、その他の装置、例えば図1に図示したコンテンツサーバ20に格納されたものであってもよい。コンテンツサーバ20は、例えば、コンテンツを記録、格納、配信可能なデジタルメディアサーバ(DMS: Digital Media Server)として構成される。このコンテンツサーバ20は、例えば、DLNA(Digital Living Network Alliance)ガイドラインに準拠してデータを送受信するDLNA対応機器を用いることができる。かかるコンテンツサーバ20は、例えば、ノート型/デスクトップ型のパーソナルコンピュータ(PC: Personal Computer)で構成されるが、それ以外にも、例えば、ネットワークストレージ装置、ホームネットワーク用のサーバ装置、データ記録装置(DVD/HDDレコーダ等)、ゲーム機器、情報家電などの各種の情報処理装置で構成することもできる。

【0026】

このコンテンツサーバ20は、複数の音楽コンテンツを取得して保持している。例えば、コンテンツサーバ20は、コンテンツ配信サービスを提供するコンテンツ配信サーバ(図示せず)から、インターネット、WAN(Wide Area Network)等の公衆回線網(図示せず)を介してコンテンツの配信を受け、この配信コンテンツをHDD(Hard Disk Drive)等のストレージ装置に保存できる。また、コンテンツサーバ20は、例えば、セルフレコーディング(自己録音、録画等)やリッピング(ripping)などによって、新規にコンテンツを作成して、ストレージ装置やリムーバブル記憶媒体に保存することもできる。なお、セルフレコーディングとは、コンテンツサーバ20に付随して設けられた撮像装置/集音装置によって撮影/集音した映像/音声を、デジタルデータとして記録することをいう。また、リッピングとは、音楽CD、ビデオ

10

20

30

40

50

DVD等の記憶媒体に記録されているデジタルコンテンツ（音声データ／映像データ等）を抽出し、コンピュータで処理可能なファイル形式に変換して、ストレージ装置やリムーバブル記憶媒体に記録することをいう。

【0027】

コンテンツは、例えば、リニアPCM（Pulse Code Modulation）データ等の非圧縮デジタルデータ（以下、「非圧縮データ」という。）であってもよいし、或いは、各種の圧縮符号化方式で圧縮された圧縮デジタルデータ（以下、「圧縮データ」という。）であってもよい。この圧縮符号化方式としては、音楽コンテンツの場合には、例えば、ATRAC（Adaptive TRansform Acoustic Coding）、ATRAC3、MP3（MPEG Audio Layer-3）、AAC（Advanced Audio Coding）、WMA（Windows Media Audio）などが挙げられる。

10

【0028】

なお、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10は、親機である再生装置100aを制御するコンテンツ再生制御装置30を含んでいても良い。コンテンツ再生制御装置30は、再生装置100aによるコンテンツの再生や、再生装置100aからコンテンツを受信して再生する再生装置の指定等を行うように構成されていても良い。

【0029】

再生装置100は、コンテンツを再生可能なデジタルメディアプレーヤー（DMP：Digital Media Player）である。この再生装置100も、例えば、上記コンテンツサーバ20と同様、DLNAガイドラインに準拠してデータを送受信するDLNA対応機器とすることができる。本実施形態では、再生装置100は、コンテンツサーバ20から配信されたコンテンツを再生して音声出力する再生端末装置であり、例えば、ネットワークオーディオクライアント機器で構成される。このネットワークオーディオクライアント機器で構成された再生装置100には、例えば、ユーザインターフェースとしての表示部、例えばLCDパネル等が設けられており、また、再生された音楽コンテンツを音声出力するための音声出力部、例えばスピーカが外付けされている。しかし、本発明の再生装置は、かかる例に限定されず、例えば、ノート型のパーソナルコンピュータ（PC）、携帯型音楽プレーヤ、AVコンボ、PDA（Personal Digital Assistant）、家庭用ゲーム機器、携帯型ゲーム機器、携帯電話、PHS、データ再生装置（DVD／ブルーレイ／HDDプレーヤ等）、テレビジョン受像器等の情報家電など、各種の端末装置で構成することもできる。

20

30

【0030】

かかる再生装置100は、コンテンツサーバ20を選択する機能、コンテンツサーバ20からコンテンツリストを取得する機能、再生対象のコンテンツを選択する機能、再生対象のコンテンツをコンテンツサーバ20から受信する機能、コンテンツを再生出力する機能を有することができる。具体的には、再生装置100は、コンテンツサーバ20を探索し、探索されたコンテンツサーバ20の中から、ユーザ入力等に基づき、または、自動的に、コンテンツの提供を受けるコンテンツサーバ20を選択する。さらに、再生装置100は、選択したコンテンツサーバ20から、コンテンツサーバ20が保持する複数のコンテンツに関する情報（上記コンテンツリスト）を取得し、表示する。ユーザは、かかるコンテンツリストを閲覧して、再生を所望するコンテンツ、およびその再生モードを設定できる。このコンテンツ選択等に応じて、再生装置100は、当該選択されたコンテンツを、設定された再生モードに従い送信するようコンテンツサーバ20に対して要求することができる。このコンテンツ送信要求に応じて、コンテンツサーバ20から再生装置100にコンテンツがストリーム送信されると、再生装置100は、当該コンテンツを受信してバッファに一時記憶しながら、当該コンテンツをバッファから読み出してD/A変換して出力することができる。

40

【0031】

以上、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10の構成について説明し

50

た。次に、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100 の構成について説明する。なお、以下の説明においては、便宜上、親機として機能する再生装置 100 a と、子機として機能する再生装置 100 b とに分けて構成を説明することにする。

【0032】

[1 - 2 . 再生装置の構成]

まず、親機として機能する再生装置 100 a の構成について説明する。図 2 は、親機として機能する再生装置 100 a の構成について示す説明図である。以下、図 2 を用いて、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100 a の構成について説明する。

【0033】

図 2 に示したように、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100 a は、通信部 112 と、記録部 114 と、記憶部 115 と、コンテンツ再生部 116 と、コンテンツ伝送部 117 と、入力部 118 と、発振器 119 と、制御部 120 と、表示部 132 と、音声出力部 134 と、を含んで構成される。そして、制御部 120 は、動作設定部 121 と、再生制御部 122 と、カウンタ 124 と、カウンタ値返答部 126 と、周波数制御部 128 と、を含んで構成される。

【0034】

通信部 112 は、ネットワークを介して外部装置との間でデータ通信を行うための通信デバイス等で構成された通信インターフェースである。通信部 112 は、制御部 120 による制御に基づき、コンテンツサーバ 20 又は他の再生装置 100 との間でネットワークを介して各種データを送受信する。

【0035】

通信部 112 は、コンテンツサーバ 20 が提供可能なコンテンツの一覧を示すコンテンツリストや該コンテンツの属性情報をコンテンツサーバ 20 から受信したり、該コンテンツリストのうち、ユーザが所望したコンテンツの送信要求をコンテンツサーバ 20 に送信したり、コンテンツサーバ 20 からストリーム送信されるコンテンツの非圧縮データを受信したりすることができる。また、通信部 112 は、他の再生装置 100 との間で LAN 11 を介して、複数の再生装置 100 との間でのコンテンツの再生制御（例えば同期再生制御）に関する各種情報を送受信することもできる。他の再生装置 100 との間でのコンテンツの再生制御についての詳細は後述する。

【0036】

記録部 114 は、各種情報を格納するものであり、主に再生装置 100 a の電源が切れた場合にも保持される情報を格納するものである。記録部 114 は、例えばフラッシュメモリを用いることができる。記録部 114 には、例えばコンテンツサーバ 20 から取得した、またはユーザが直接格納したコンテンツのデータや、再生装置 100 a を識別するための情報（例えば、MAC アドレス、UUID、ユーザネーム等）が格納される。

【0037】

記憶部 115 は、各種情報を格納するためであり、主に一時的に用いられる情報を格納するものである。記憶部 115 は、SDRAM、SRAM、DRAM、RDRAM 等で構成される。記憶部 115 には、例えば、通信部 112 から送信するデータがその送信前に一時的に格納されたり、通信部 112 が受信したデータが一時的に格納されたりする。

【0038】

コンテンツ再生部 116 は、記録部 114 に格納された、またはコンテンツサーバ 20 から提供されたコンテンツを再生するものである。コンテンツ再生部 116 によって再生されるコンテンツは、表示部 132 に表示されたり、音声出力部 134 から出力されたりする。コンテンツ再生部 116 でのコンテンツの再生は、後述する制御部 120 に含まれる再生制御部 122 によって制御される。

【0039】

コンテンツ伝送部 117 は、再生装置 100 a と再生装置 100 b、100 c、100 d との間で同一のコンテンツを同一のタイミングで再生するために、コンテンツのデータを再生装置 100 b、100 c、100 d へ送信するものである。コンテンツ伝送部 11

10

20

30

40

50

7によるコンテンツの伝送処理は、例えば再生制御部122によって実行されるようにしてもよい。

【0040】

入力部118は、例えば、タッチパネル、ボタン、スイッチ、レバー又はダイヤルなどの操作キー、或いは、リモートコントローラ及びこのリモートコントローラ用の受光部などからなる操作装置と、この操作装置に対するユーザ入力操作に応じて入力信号を生成して制御部120に出力する入力制御回路などから構成されている。再生装置100aのユーザは、この入力部118を操作することにより、再生装置100aに対して各種のデータを入力したり、再生装置100aの処理動作を指示したりすることができる。このユーザ入力操作に伴う指示としては、例えば、コンテンツの取得先のコンテンツサーバ20の選択指示、コンテンツリストからの再生対象のコンテンツの選択指示、コンテンツの再生/一時停止/早送り/巻き戻し/音量調整などの再生制御指示、再生モードの選択指示、再生制御モードを選択するための同期再生指示、同期再生解除指示、同期再生機能のオン/オフの設定指示などが挙げられる。

10

【0041】

発振器119は、所定のサンプル周波数 f_s で発振し、クロックを生成して出力するものである。発振器119からのクロックは制御部120に送られて各種動作の基となる。特に、発振器119からのクロックに応じて、後述するカウンタ124の値が加算されていくことになる。

【0042】

20

表示部132は、例えば、液晶ディスプレイ(LCD)装置等の表示装置で構成される。表示部132には、コンテンツ再生部116が再生するコンテンツが映像コンテンツである場合には、映像を表示させることができる。表示部132は、コンテンツサーバ20から受信したコンテンツリストやコンテンツの属性情報、再生経過時間等の再生状況などを表示することができる。ユーザは、該コンテンツリストの表示に基づいて所望のコンテンツデータを選択することができる。また、表示部132は、再生装置100間の同期再生機能に関して、同期再生の相手先の再生装置100の識別情報を表示することができる。再生装置100の識別情報としては、例えば、UUID、MACアドレス、ユーザ入力等に基づきそれぞれの再生装置100に付与された機器名称であるフレンドリーネームなどを用いることができる。

30

【0043】

音声出力部134は、例えばスピーカやイヤフォン、ヘッドセット等の様に音声を出力するものであり、コンテンツ再生部116がコンテンツを再生した際に、当該コンテンツに含まれている音声データを出力することができる。

【0044】

制御部120は、例えば、中央演算処理装置(CPU)、ROM、RAM等で構成され、ROM等に格納された各種プログラムに従って動作し、再生装置100aの動作全般を制御する。制御部120は、再生装置100aにインストールされたプログラムに従って動作することで、図2に示すように、例えば、動作設定部121、再生制御部122、カウンタ124、カウンタ値返答部126、および周波数制御部128として動作することができる。以下、制御部120の各部について説明する。

40

【0045】

動作設定部121は、コンテンツ再生システム10でコンテンツの同期再生を実行する場合に、再生装置100aを親機として動作させるのか、子機として動作させるのかを設定するものである。動作設定部121は、ユーザの入力部118の操作に応じて、またはコンテンツ再生制御装置30からの指示に応じて、再生装置100aを親機として動作させるのか、子機として動作させるのかを設定することができる。

【0046】

再生制御部122は、コンテンツ再生部116によるコンテンツの再生を制御するものである。再生制御部122は、入力部118によるユーザからの再生指示やコンテンツ再

50

生制御装置 30 からの再生指示に応じて、コンテンツ再生部 116 に対して再生処理やコンテンツのスキップ、早送り、逆送り等を命じる。

【0047】

カウンタ 124 は、発振器 119 からのクロックに応じて値を増加させていくものである。本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 は、このカウンタ 124 の値を用いて、親機として機能する再生装置 100a と、子機として機能する再生装置 100b、100c、100d との間で同一のコンテンツを同時に再生させることができる。

【0048】

カウンタ値返答部 126 は、子機として機能する再生装置 100b、100c、100d から送信されてくるカウンタ値の問合せに応じて、問合せを受信したタイミングにおけるカウンタ 124 の値を返答するものである。

10

【0049】

周波数制御部 128 は、コンテンツのサンプリングレートに応じてサンプル周波数 f_s を制御するものである。周波数制御部 128 によるサンプル周波数 f_s の制御については後に詳述する。

【0050】

以上、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100a の構成について説明した。続いて、子機として機能する再生装置 100b の構成について説明する。図 3 は、子機として機能する再生装置 100b の構成について示す説明図である。以下、図 3 を用いて、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100b の構成について説明する。

20

【0051】

図 3 に示したように、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100b は、通信部 112 と、記録部 114 と、記憶部 115 と、コンテンツ再生部 116 と、入力部 118 と、発振器 119 と、表示部 132 と、音声出力部 134 と、制御部 140 と、を含んで構成される。そして、制御部 140 は、動作設定部 141 と、再生制御部 142 と、カウンタ問合せ部 144 と、同期補正部 146 と、カウンタ 148 と、周波数制御部 149 と、を含んで構成される。

【0052】

以下においては、図 2 に示した再生装置 100a の構成と異なる構成を有する制御部 140 について説明する。制御部 140 は、図 2 に示した制御部 120 と同様に、例えば、中央演算処理装置 (CPU)、ROM、RAM 等で構成され、ROM 等に格納された各種プログラムに従って動作し、再生装置 100b の動作全般を制御する。制御部 140 は、再生装置 100b にインストールされたプログラムに従って動作することで、図 3 に示すように、例えば、動作設定部 141、再生制御部 142、カウンタ問合せ部 144、同期補正部 146、カウンタ 148、及び周波数制御部 149 として動作することができる。以下、制御部 140 の各部について説明する。

30

【0053】

動作設定部 141 は、コンテンツ再生システム 10 でコンテンツの同期再生を実行する場合に、再生装置 100b を親機として動作させるのか、子機として動作させるのかを設定するものである。動作設定部 121 は、ユーザの入力部 118 の操作に応じて、またはコンテンツ再生制御装置 30 からの指示に応じて、再生装置 100b を親機として動作させるのか、子機として動作させるのかを設定することができる。

40

【0054】

再生制御部 142 は、コンテンツ再生部 116 によるコンテンツの再生を制御するものである。再生制御部 142 は、入力部 118 によるユーザからの再生指示やコンテンツ再生制御装置 30 からの再生指示に応じて、コンテンツ再生部 116 に対して再生処理やコンテンツのスキップ、早送り、逆送り等を命じる。

【0055】

カウンタ問合せ部 144 は、親機として機能している再生装置 100a に対して、再生装置 100a のカウンタ 124 の値を問い合わせるものである。カウンタ問合せ部 144

50

は、再生装置 100 a のカウンタ 124 の値を問い合わせるためのパケットを生成する。カウンタ問合せ部 144 が生成したパケットは、通信部 112 から再生装置 100 a に向けて送信される。

【0056】

同期補正部 146 は、親機として機能している再生装置 100 a から受信したカウンタ値の返答に基づいて、カウンタ 148 の値を補正することで、親機として機能している再生装置 100 a と、子機として機能している再生装置 100 b との間の同期を取るものである。同期補正部 146 におけるカウンタ値補正処理については、後に詳述する。

【0057】

カウンタ 148 は、発振器 119 からのクロックに応じて値を増加させていくものである。本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 は、このカウンタ 124 の値を用いて、親機として機能する再生装置 100 a と、子機として機能する再生装置 100 b、100 c、100 d との間で同一のコンテンツを同時に再生させることができる。

【0058】

周波数制御部 149 は、コンテンツのサンプリングレートに応じてサンプル周波数 f_s を制御するものである。周波数制御部 128 によるサンプル周波数 f_s の制御については後に詳述する。

【0059】

以上、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100 b の構成について説明した。なお、上記説明では、再生装置 100 a と、再生装置 100 b とでは、制御部の構成が相違しているが、再生装置 100 は、同一の装置が親機としても子機としても機能することができる。従って、図 3 に示した再生装置 100 b を、親機として機能させるようにしてもよい。

【0060】

[1 - 3 . コンテンツ再生処理]

次に、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 によるコンテンツ再生処理について説明する。まず、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 によるコンテンツ再生処理の開始に際し、親機となる再生装置及び子機となる再生装置を決定することが必要である。図 4 は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理について説明する流れ図である。以下、図 4 を用いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理について説明する。

【0061】

図 4 に示した流れ図は、複数の再生装置 100 のうち、任意の一つの再生装置 100 a が親機となり、その他の再生装置 100 b、100 c、100 d が子機となる場合についてのものである。

【0062】

図 4 に示した例においては、まず、再生装置 100 a が自らを親機に設定する（ステップ S101）。再生装置 100 a を親機として設定するには、例えば、ユーザが再生装置 100 a の入力部 118 を操作することで再生装置 100 a を親機として設定しても良く、コンテンツ再生制御装置 30 がある場合には、コンテンツ再生制御装置 30 が再生装置 100 a に対して親機として機能するような指示を送信してもよいが、ここではユーザが再生装置 100 a の入力部 118 を操作することで再生装置 100 a を親機として設定する場合について示している。

【0063】

再生装置 100 a が親機に設定されると、親機として設定された再生装置 100 a から機器の存在確認通知（MSEARCH メソッド）をマルチキャスト送信する（ステップ S102）。再生装置 100 a からの存在確認通知を受信した再生装置 100 b、100 c、100 d は、それぞれ再生装置 100 a に対して応答を返信する（ステップ S103、104、105）。再生装置 100 b、100 c、100 d からの応答を受信した再生

装置 100a は、応答を返信してきた再生装置 100b、100c、100d を子機として登録する（ステップ S106）。

【0064】

再生装置 100b、100c、100d を子機として登録した再生装置 100a は、再生装置 100b、100c、100d に対して、コンテンツの同期再生に招待するコマンド（招待コマンド）をマルチキャスト送信する（ステップ S107、108、109）。再生装置 100a から招待コマンドを受信した再生装置 100b、100c、100d は、それぞれ、自らを再生装置 100a の子機として登録する（ステップ S110、111、112）。再生装置 100a の子機として登録した再生装置 100b、100c、100d は、それぞれ、子機としての登録が完了した旨を通知するためのコマンドを再生装置 100a へ返信する（ステップ S113、114、115）。再生装置 100a は、再生装置 100b、100c、100d からの返信を受信することで、再生装置 100b、100c、100d が子機として設定されたことを認識することができる。以後は、親機として機能している再生装置 100a から、子機として機能している再生装置 100b、100c、100d に対してコンテンツをマルチキャスト送信することで、コンテンツの同期再生を実行することができる。

10

【0065】

以上、図 4 を用いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理について説明した。図 4 では、複数の再生装置 100 のうち、任意の一つの再生装置 100a が親機となり、その他の再生装置 100b、100c、100d、・・・が子機となる場合について示したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、図 1 で図示したコンテンツ再生制御装置 30 が、複数の再生装置 100 のうち、任意の一つの再生装置 100a を親機に決定し、親機となった再生装置 100a がその他の再生装置 100b、100c、100d、・・・を子機に決定してもよい。図 5 は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、親機及び子機の決定処理の別の例について説明する流れ図である。

20

【0066】

図 5 に示した流れ図は、コンテンツ再生制御装置 30 が、複数の再生装置 100 のうち任意の一つの再生装置 100a を親機に決定し、親機となった再生装置 100a がその他の再生装置 100b、100c、100d を子機に決定する場合についてのものである。

30

【0067】

図 5 に示した例においては、まず、コンテンツ再生制御装置 30 が機器の存在確認通知（MSEARCH メソッド）をマルチキャスト送信する（ステップ S121）。コンテンツ再生制御装置 30 から送信された存在確認通知を受信した再生装置 100a、100b、100c、100d は、それぞれコンテンツ再生制御装置 30 に対して応答コマンドを返信する（ステップ S122、123、124、125）。応答コマンドは、例えば制御部 120、140 で生成する。生成された応答コマンドは通信部 112 から送信される。

【0068】

再生装置 100a、100b、100c、100d からの応答コマンドを受信したコンテンツ再生制御装置 30 は、応答コマンドを返信してきた再生装置の中から 1 台の再生装置を親機として指定する（ステップ S126）。図 5 に示した例では、コンテンツ再生制御装置 30 は、応答コマンドを返信してきた再生装置の中から再生装置 100a を親機として指定する。再生装置 100a を親機として指定することを決定したコンテンツ再生制御装置 30 は、再生装置 100a に対して親機として機能するように指示するコマンドを送信する（ステップ S127）。コンテンツ再生制御装置 30 から送信された指示コマンドを受信した再生装置 100a は、自らを親機として機能するように設定し（ステップ S128）、親機として設定したことをコンテンツ再生制御装置 30 に応答する（ステップ S129）。親機への設定は、例えば制御部 120 に含まれる動作設定部 121 が実行する。

40

50

【0069】

親機として機能するように設定された再生装置100aは、続いて、図4に示した例と同様に、機器の存在確認通知(M__SEARCHメソッド)をマルチキャスト送信する(ステップS130)。機器の存在確認通知は、例えば制御部120が生成する。生成された機器の存在確認通知は通信部112から送信される。再生装置100aからの存在確認通知を受信した再生装置100b、100c、100dは、それぞれ再生装置100aに対して応答を返信する(ステップS131、132、133)。再生装置100aへの応答パケットは例えば制御部140が生成する。生成された応答パケットは通信部112から送信される。再生装置100b、100c、100dからの応答を受信した再生装置100aは、応答を返信してきた再生装置100b、100c、100dを子機として登録する(ステップS134)。子機への設定は、例えば制御部140に含まれる動作設定部141が実行する。

10

【0070】

再生装置100b、100c、100dを子機として登録した再生装置100aは、再生装置100b、100c、100dに対して、コンテンツの同期再生に招待するコマンド(招待コマンド)をマルチキャスト送信する(ステップS135、136、137)。再生装置100aから招待コマンドを受信した再生装置100b、100c、100dは、それぞれ、自らを再生装置100aの子機として登録する(ステップS138、139、140)。再生装置100aの子機として登録した再生装置100b、100c、100dは、それぞれ、子機としての登録が完了した旨を通知するためのコマンドを再生装置100aへ返信する(ステップS141、142、143)。再生装置100aは、再生装置100b、100c、100dからの返信を受信することで、再生装置100b、100c、100dが子機として設定されたことを認識することができる。以後は、親機として機能している再生装置100aから、子機として機能している再生装置100b、100c、100dに対してコンテンツをマルチキャスト送信することで、コンテンツの同期再生を実行することができる。

20

【0071】

以上、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10における、親機及び子機の決定処理の別の例について説明した。このように、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10において、親機となる再生装置及び子機となる再生装置を決定することで、親機で再生されているコンテンツと同一のコンテンツを、子機において親機と同一のタイミングで再生させる準備が整ったことになる。

30

【0072】

図6は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10におけるコンテンツ再生処理の概要について示す流れ図である。以下、図6を用いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10におけるコンテンツ再生処理の概要について説明する。

【0073】

図6では、再生装置100aが親機として機能しており、再生装置100b、100c、100dが子機として機能している場合を例としている。親機として機能している再生装置100aは、再生するコンテンツのデータを記憶部115にバッファしておく(ステップS151)。そして、所定のタイミングで再生装置100aから、子機として機能している再生装置100b、100c、100dへ向けて、記憶部115にバッファしておいたコンテンツを通信部112から送信する(ステップS152、S153、S154)。本実施形態においては、再生装置100aは、UDPパケットで再生装置100b、100c、100dへコンテンツを送信する。再生装置100aから送信するパケットには、コンテンツのデータ他、そのコンテンツのデータを再生すべき時刻の情報が含まれる。コンテンツの再生時には、その時刻の情報を参照して再生するタイミングを決定することで、複数の再生装置100でコンテンツの再生タイミングを一致させることができる。

40

【0074】

50

再生装置 100a からコンテンツのデータが含まれるパケットを通信部 112 で受信した再生装置 100b、100c、100d は、それぞれ受信したコンテンツのデータを記憶部 115 にバッファしておく（ステップ S155、S156、S157）。そして、再生装置 100a、100b、100c、100d は、それぞれの再生装置（の制御部）内部で保持しているカウンタの値と、コンテンツのデータを再生すべき時刻の情報とを参照し、再生すべきタイミングが来たら、タイミングを合わせてコンテンツを再生する（ステップ S158）。

【0075】

以上、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 におけるコンテンツ再生処理の概要について説明した。このように、親機から子機へコンテンツを送信し、親機と子機とで再生タイミングを合わせてコンテンツを再生することで、親機と子機とで同一のコンテンツを同一のタイミングで再生することができる。

【0076】

ここで、親機として機能する再生装置と、子機として機能する再生装置とが、完全に同一のサンプル周波数を有していれば、コンテンツの再生タイミングを親機と子機とで一致させれば、その後はコンテンツの再生位置のずれは生じない。しかし、各再生装置に搭載される発振器には、数十 ppm 程度のばらつきがあるものが用いられる場合がある。このように発振周波数にばらつきがあるものが用いられると、長時間に渡ってコンテンツを再生し続けると、親機と子機との間で、または子機間でコンテンツの再生位置にずれが生じる場合がある。従って、コンテンツの再生タイミングを複数の再生装置で一致させるためには、同一のコンテンツを再生する再生装置の間でサンプル周波数を同期させる必要がある。

【0077】

そこで本実施形態においては、親機のサンプル周波数を基準の周波数として、親機からコンテンツを受信した全ての子機のサンプル周波数を、親機のサンプル周波数に同期させることで、同一のコンテンツを再生する再生装置の間でサンプル周波数を同期させる。そして、サンプル周波数を同期させるために、親機が保持するカウンタの値を子機から親機へ定期的に問合せ、親機のカウンタの値を用いて子機のカウンタの値を補正することで、同一のコンテンツを再生する再生装置の間でサンプル周波数を同期させる。

【0078】

[1 - 4 . サンプル周波数同期処理]

図 7 は、本発明の一実施形態にかかる親機の再生装置と子機の再生装置との間のサンプル周波数同期処理について示す流れ図である。以下、図 7 を用いて、本発明の一実施形態にかかる親機の再生装置と子機の再生装置との間のサンプル周波数同期処理について説明する。なお、図 7 では、説明の便宜上、親機として機能する再生装置 100a と、子機として機能する再生装置 100b との間のサンプル周波数同期処理について説明する。

【0079】

子機として機能する再生装置 100b のサンプル周波数を、親機として機能する再生装置 100a のサンプル周波数に合わせるには、定期的に再生装置 100b から再生装置 100a へ、再生装置 100a のカウンタ値を問い合わせる（ステップ S161）。カウンタ値の問合せ処理はカウンタ問合せ部 144 が実行する。再生装置 100a のカウンタ値の問い合わせは、例えばカウンタ問合せ部 144 がカウンタ値を問い合わせるための問合せパケットを生成し、問合せパケットを通信部 112 から送信することで行われるようにしてもよい。

【0080】

カウンタ値の問合せを再生装置 100b から受信した再生装置 100a は、問合せを送信した再生装置 100b に対し、自身のカウンタ 124 のカウンタ値を返答する（ステップ S162）。カウンタ 124 のカウンタ値の返答は、カウンタ値返答部 126 が実行する。カウンタ 124 のカウンタ値の返答は、例えば、カウンタ値返答部 126 で返答パケットを生成し、返答パケットを通信部 112 から送信することで行われるようにしてもよい。

い。再生装置 100a のカウンタ値の返答を再生装置 100b が受信すると、再生装置 100b は、受信した再生装置 100a のカウンタ値を用いて、再生装置 100b のカウンタ 148 のカウンタ値を補正する（ステップ S163）。カウンタ 148 のカウンタ値の補正は、同期補正部 146 が実行する。

【0081】

同期補正部 146 は、カウンタ 148 のカウンタ値を補正する際に、再生装置 100b から再生装置 100a へ送信した問合せパケットの R T T (Round Trip Time; 往復遅延時間) を考慮に入れる。問合せパケットの R T T に関して、同期補正部 146 は、例えば、再生装置 100b から問合せパケットを送信する際に、問合せパケットを生成した時刻と、再生装置 100a からの返答パケットの受信時刻とを用いて求めても

10

【0082】

なお、有線 LAN では、R T T は通常 1ms 未満であるが、無線 LAN では、特に 802.11b の場合は数 ms 程度となる。さらに無線 LAN においては、パケットの再送処理によって極端なパケットの遅延が発生する場合もあり、さらにパケットの遅延はどちらか 1 方向のみにしか発生しないことも多い。従って、R T T が所定の時間を超えていた場合には、R T T の 1/2 をそのまま伝送遅延として補正するのではなく、安定して小さな値が得られるまで、R T T を数度に渡って繰り返し計測してもよい。

【0083】

図 8 は、本発明の一実施形態にかかる親機の再生装置と子機の再生装置との間のサンプル周波数同期処理を模式的に示す説明図である。図 8 では、親機として機能している再生装置 100a のサンプル周波数 f_s を N [Hz]、子機として機能している再生装置 100b のサンプル周波数 f_s を $N+1$ [Hz] としている。すなわち、再生装置 100a では、カウンタ 124 の値が 1 秒間に N 増加し、再生装置 100b では、カウンタ 148 の値が 1 秒間に $N+1$ 増加する。従って、再生装置 100a において N [Hz] のサンプル周波数で再生されているコンテンツを再生装置 100b でそのまま再生させると、再生対象となるコンテンツのサンプルが再生装置 100a に比べて多いために、再生装置 100b ではコンテンツの再生ピッチが上がり、再生装置 100a との間でコンテンツの再生にずれが生じてしまう。

20

【0084】

そこで本実施形態では、子機として機能している再生装置 100b のサンプル周波数自体は変化させず、1 秒あたりのサンプル数 N を $N+1$ 個に水増しし、なおかつカウンタ 148 の値を 1 秒あたり 1 カウント減算する。これらの処理は、制御部 140 に含まれる同期補正部 146 が実行する。1 秒あたりのサンプル数を水増しすることで、再生装置 100b のサンプル周波数は、見た目上は N [Hz] となり、再生装置 100a のサンプル周波数と同期させることが可能となる。

30

【0085】

なお、再生装置 100b において、1 秒あたりのサンプル数 N を $N+1$ 個に水増しする際には、 N 個目のサンプルをそのまま $N+1$ 個目のサンプルとしても良く、 $N+1$ 個目のサンプルの前後のサンプルを用いて補間（例えば線形補間）することによって $N+1$ 個目のサンプルを生成してもよい。特に、 $N+1$ 個目のサンプルの前後のサンプルを用いて補間することによって $N+1$ 個目のサンプルを生成して再生することで、コンテンツの視聴者に対して違和感無くコンテンツを視聴させることが可能となる。

40

【0086】

また、再生装置 100b において、1 秒あたりのサンプル数 N を $N-1$ 個に減少させる際にも、単に N 個目のサンプルを間引いても良く、 N 個目のサンプルの前後のサンプルを用いて補間することによってサンプル数の減少を実現してもよい。なお補間処理の際は除算処理を行っても良く、当該除算処理はシフト演算処理で代用してもよい。

【0087】

再生装置 100b においては、サンプル周波数を調整する際に、一度の補正処理で再生

50

装置 100a のサンプル周波数と同期させてもよく、補正処理を複数回繰り返すことで、徐々に再生装置 100a のサンプル周波数と同期させてもよい。再生装置 100a のサンプル周波数と再生装置 100b のサンプル周波数との差は、主に、補正処理によって完全に補正しきれなかったオフセット誤差、及び一度の調整周期の間に生じるサンプル周波数の差 (f_s 偏差) を含んでいる。その他の要因としては、例えば R T T の測定誤差や、カウント外挿誤差等による外乱に起因するものが含まれる。これらの内、オフセット誤差は次の調整周期の間に補正し、 f_s 偏差は毎周期補正するようにしてもよい。

【0088】

図9は、本発明の一実施形態にかかる再生装置 100b のサンプル周波数調整処理を模式的に示す説明図である。図9の符号 181a は、サンプル周波数調整処理を実行する前に残っている、再生装置 100a のサンプル周波数との差 (残差) を示している。また、図9の符号 182a は、一度の調整周期の間に生じた再生装置 100a と再生装置 100b との間のサンプル周波数の差 (真の f_s 偏差) を示している。そして、図9の符号 183a は、一度の調整処理によって補正される f_s 偏差の補正量を示し、符号 184a は、サンプル周波数調整処理を実行する前の残差の補正量を示す。従って、符号 181a に示した残差の量と、符号 184a に示した残差の補正量とは同じ量である。そして、符号 181b は、サンプル周波数調整処理が実行された結果残った、再生装置 100a のサンプル周波数との差 (残差) を示している。

【0089】

また、図9の符号 182b は、一度の調整周期の間に生じた再生装置 100a と再生装置 100b との間のサンプル周波数の差 (真の f_s 偏差) を示している。従って、調整周期が変化しなければ、符号 182a で示した真の f_s 偏差と符号 182b で示した真の f_s 偏差とは同じ量になる。そして、図9の符号 183b は、一度の調整処理によって補正される f_s 偏差の補正量を示している。符号 183b で示した補正量は、符号 183a で示した前回の f_s 偏差の補正量に、符号 181b で示した再生装置 100a のサンプル周波数との差 (残差) を加えたものに相当する。そして符号 184b は、サンプル周波数調整処理を実行する前の残差の補正量を示す。符号 184b で示した補正量は、符号 181b で示した再生装置 100a のサンプル周波数との差 (残差) を示している。

【0090】

このように、一度の補正処理で再生装置 100a のサンプル周波数と同期させるのではなく、複数回に渡って補正処理を繰り返して再生装置 100a のサンプル周波数と同期させることで、再生装置 100b で安定してコンテンツを再生させることができる。

【0091】

[1 - 5 . コンテンツ伝送処理]

以上説明したように、再生装置 100b のサンプル周波数を、再生装置 100a のサンプル周波数に同期させる処理を定期的に行うことで、再生装置 100a と再生装置 100b とで、同一のコンテンツを同一のタイミングで再生し、なおかつ再生タイミングのずれを生じさせないように再生することができる。続いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、再生装置 100a から再生装置 100b へのコンテンツ伝送処理について説明する。

【0092】

図10は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、再生装置 100a から再生装置 100b へのコンテンツ伝送処理を、模式的に示す説明図である。以下、図10を用いて再生装置 100a から再生装置 100b へのコンテンツ伝送処理について説明する。図10では、T は現在時刻を表す数値を意味し、d は1パケット分の時間を表す数値を意味している。1つのパケットはコンテンツのサンプル単位で生成され、親機側から子機側へと伝送される。

【0093】

本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 においては、コンテンツの伝送には UDP (User Datagram Protocol) Unicast が用

10

20

30

40

50

いられる。そして、再生装置 100a から再生装置 100b へ送信するパケットには、シーケンス番号、タイムスタンプ、及び再生するコンテンツのデータ（以下「コンテンツデータ」とも称する）が含まれる。シーケンス番号は、再生装置 100b でパケットの欠落の有無を検出するために用いられる。またタイムスタンプには、コンテンツのサンプルカウント値が記述され、再生装置 100a 及び再生装置 100b での同時再生に用いられる。再生するコンテンツのデータは、例えば L P C M データを用いることができる。

【0094】

親機として機能する再生装置 100a では、コンテンツデータを記憶部 115 に一時的に格納すると共に、コンテンツ伝送部 117 によって、コンテンツデータを含んだパケットが再生装置 100b へ伝送される。記憶部 115 に一時的に格納されるコンテンツデータは、F I F O (F i r s t - I n F i r s t - O u t) 形式で処理される。記憶部 115 へのコンテンツデータの投入速度及び抜き出し速度は、自身のサンプル周波数 f_s に同期している。再生装置 100b は、再生装置 100a からコンテンツデータを含んだパケットを受信すると、受信したパケットを記憶部 115 に一時的に格納する。再生装置 100b では、受信したパケットに含まれるシーケンス番号を確認し、パケットの欠落が生じていた場合には、再生装置 100a に対してパケットの再送を要求する。再生装置 100b からのパケットの再送要求を受信した再生装置 100a は、再送対象のパケットを記憶部 115 から取り出して、再生装置 100b へ再送する。

【0095】

パケットの再送制御のために、再生装置 100a において、パケットの再送要求に応じて再送するパケットには、要求に応じて送信したことを示すフラグが付けられていてもよい。また、再生装置 100a は、コンテンツが楽曲データである場合に当該コンテンツが無音状態であるときや、コンテンツの切れ目においては、意図的に送信を停止しても良い。意図的に送信を停止する場合には、送信を停止することを示すフラグ（ポーズフラグ）を付けてパケットを送信することが望ましい。一方、子機側である再生装置 100b においては、ポーズフラグが付いたパケットを受信しておらず、かつ所定の時間を経過しても次のパケットが来ない場合には、当該パケットの再送を要求することが望ましい。

【0096】

そして、再生装置 100a 及び再生装置 100b の各カウンタが、記憶部 115 に格納されているパケットのタイムスタンプと一致すると、コンテンツ再生部 116 は記憶部 115 に格納されているコンテンツデータを取り出して、コンテンツを再生する。図 10 に示した例では、現在時刻 T に一致するタイムスタンプを有するデータが記憶部 115 から読み出され、再生装置 100a 及び再生装置 100b の両方において再生される。このようにコンテンツデータの一時格納及び伝送を制御することで、再生装置 100a と再生装置 100b とで、同一のコンテンツを同一のタイミングで再生することができる。

【0097】

なお、子機として機能する再生装置 100b においては、上述したサンプル周波数同期処理においてサンプル数を増減させる必要がある場合には、対象となるサンプルの前後のサンプルを用いて補間処理を実行する。図 10 では、 $(d-1)/d$ 、及び $(d+1)/d$ で示したサンプルが、補間処理に用いられるサンプルにあたる。

【0098】

なお、再生装置 100a におけるバッファの深さは、通信状況にもよるが、およそ 300 ~ 500 [ms] 程度確保しておくことが望ましい。バッファの深さが深いほど、パケットを再送する余裕が生じるので、子機側でコンテンツの再生が途切れる可能性が減少することで安定してコンテンツを再生することができる。その一方で、コンテンツを最初にバッファに格納してから再生までに要する時間が増大し、またバッファの深さを確保するだけの容量が記憶部 115 に必要となるのでコストが掛かる。従って、コンテンツの安定した再生と、必要となるコストとを考慮して適切な深さに設定することが望ましい。また、バッファの深さは、通信状況や再生するコンテンツのビットレート等の品質等に応じて動的に変化させるようにしてもよい。

【0099】

このように、親機として機能する再生装置100aから、コンテンツを子機として機能する再生装置100bに伝送することで、再生装置100aと再生装置100bとで同一のコンテンツの同時再生が可能となる。なお、コンテンツの音量の調節は、再生装置100aと再生装置100bとでそれぞれ独立に行っても良く、親機である再生装置100aでの調節に追従して再生装置100bでの音声出力を調節しても良い。また、親機である再生装置100aでコンテンツの出力を止め、再生装置100aから再生装置100bへのコンテンツの送信を止める事で、親機及び子機の両方で一斉にコンテンツの出力をミュートさせることができる。

【0100】

10

[1-6. コンテンツに追従した周波数調整処理]

コンテンツによっては、サンプリングレートが異なるものが存在する。本実施形態にかかるコンテンツ再生システム10において、サンプリングレートが異なるコンテンツを全ての再生装置100で連続して再生する際には、親機として機能する再生装置100aでコンテンツをSRC(Sampling Rate Converter)にかけて、全て同一のサンプリングレートに変換して、子機に送信する方法がある。この方法では、全ての処理が親機の中で閉じて行われるので、プロトコル上は何らのやり取りも行われず、またコンテンツ間の再生の連続性も高くなる。しかし、この方法では、親機におけるSRCの負荷が重くなってしまうという問題がある。

【0101】

20

そこで本実施形態にかかるコンテンツ再生システム10では、コンテンツのサンプリングレートの変化に伴って、親機側でカウンタの値を増加させるサンプル周波数を逐次切り替える。そして子機側では、親機側でサンプル周波数の変化を検出すると、子機側でも親機に追従してサンプル周波数を切り替える。このようにサンプル周波数を変化させることで、コンテンツのサンプリングレートが変化しても、親機に負荷を掛けることなく、適切なサンプル周波数でコンテンツを一斉に再生することが可能となる。

【0102】

図11は、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10における、コンテンツに追従した周波数調整処理について示す流れ図である。以下、図11を用いて、本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム10における、コンテンツに追従した周波数調整処理について説明する。

30

【0103】

親機として機能している再生装置100aは、サンプリングレートの変化に伴うコンテンツの切り替わりの際に、子機として機能している再生装置100bへのパケットの送信を一時的に停止する(ステップS191)。ここでは、切り替わり前のコンテンツのサンプリングレートを f_{s0} とし、切り替わった後のコンテンツのサンプリングレートを f_{s1} とする。再生装置100aは、再生装置100bへのパケットの送信は停止するが、カウンタ124のカウントアップは、サンプル周波数 f_{s0} で継続する。

【0104】

再生装置100aにおいて、サンプリングレート f_{s0} のコンテンツの再生が完了すると、再生装置100aは、カウンタ124のカウントアップをサンプル周波数 f_{s1} で開始する(ステップS192)。再生装置100aでのサンプル周波数の切り替えは周波数制御部128が実行する。ここで、カウンタ124のカウントアップは、 f_{s0} と f_{s1} とを比較し、大きい方を基準として所定の時間(例えば10秒)分の値を加えた上で実行してもよい。カウンタ124のカウントアップをサンプル周波数 f_{s1} で開始すると、再生装置100aは、コンテンツの再生装置100bへの送信を再開する(ステップS193)。コンテンツの送信の再開に際しては、送信パケットに含まれるシーケンス番号は、上記ステップS191で送信を停止するまでに振られていたものから通して振られることになる。

40

【0105】

50

再生装置 100b は、サンプル周波数を同期させるために、再生装置 100a に対してカウンタ値を問い合わせる（ステップ S194）。再生装置 100a は、再生装置 100b からの問合せに応じて、カウンタ 124 の値を再生装置 100b に返答する（ステップ S195）。カウンタ値の返答を受け取った再生装置 100b は、再生装置 100a でのサンプル周波数の変化を検出すると、発振器 119 の設定を切り替えて、再生装置 100b のサンプル周波数を f_{s1} に切り替える（ステップ S196）。再生装置 100b でのサンプル周波数の切り替えは周波数制御部 149 が実行する。再生装置 100b のサンプル周波数を f_{s1} に切り替えると、切り替わった後のサンプル周波数 f_{s1} で再生装置 100a との同期処理を実行する（ステップ S197）。なお、再生装置 100b で再生装置 100a との同期処理を実行している間に受信したコンテンツデータは破棄せずに、再生装置 100b の記憶部 115 にバッファしておく。

10

【0106】

以上、図 11 を用いて本発明の一実施形態にかかるコンテンツ再生システム 10 における、コンテンツに追従した周波数調整処理について説明した。なお図 11 では、再生装置 100b は、カウンタ値の返答によってサンプル周波数の変化を検出するようにしていたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、再生装置 100b は、コンテンツデータが含まれているパケットの受信によって、サンプル周波数の変化を検出してもよい。

【0107】

< 2. まとめ >

以上説明したように本発明の一実施形態によれば、複数の再生装置 100 からなるコンテンツ再生システム 10 において、1 つの再生装置 100 を親機として機能させ、残りの再生装置 100 を子機として機能させる。親機として機能している再生装置 100（再生装置 100a）は、子機として機能している再生装置 100（再生装置 100b、100c、100d、・・・）に対してコンテンツを送信する。

20

【0108】

そして、親機と子機との間で、コンテンツの再生タイミングを一致させるために、子機側から親機側に対して、定期的に親機が保持しているカウンタの値を問い合わせる。親機は、子機側からの問合せに応じて、カウンタの値を子機へ返答する。親機のカウンタの値を受信した子機は、そのカウンタの値を用いて、サンプル周波数を調整する処理を実行する。子機は、サンプル周波数を調整する際には、パケットの R T T その他の外乱を考慮に入れた上でサンプル周波数の調整を実行する。

30

【0109】

このように、親機として機能している再生装置 100 と、子機として機能している再生装置 100 との間で同期を取ることによって、親機が再生しているコンテンツと同一のコンテンツを、同一のタイミングで子機でも再生することができる。

【0110】

また、親機で再生しているコンテンツにサンプリングレートの変化が生じた場合であっても、サンプリングレートの変化に応じて親機と子機の両方でサンプル周波数の変更を実施することで、親機に負荷を掛けることなく適切なサンプリングレートでのコンテンツの再生が可能となる。

40

【0111】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【0112】

- 10 コンテンツ再生システム
- 20 コンテンツサーバ

50

3 0 コンテンツ再生制御装置

1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c、1 0 0 d 再生装置

1 1 2 通信部

1 1 4 記録部

1 1 5 記憶部

1 1 6 コンテンツ再生部

1 1 7 コンテンツ伝送部

1 1 8 入力部

1 1 9 発振器

1 2 0、1 4 0 制御部

1 2 1 動作設定部

1 2 2 再生制御部

1 2 4 カウンタ

1 2 6 カウンタ値返答部

1 2 8 周波数制御部

1 3 2 表示部

1 3 4 音声出力部

1 4 1 動作設定部

1 4 2 再生制御部

1 4 4 カウンタ問合せ部

1 4 6 同期補正部

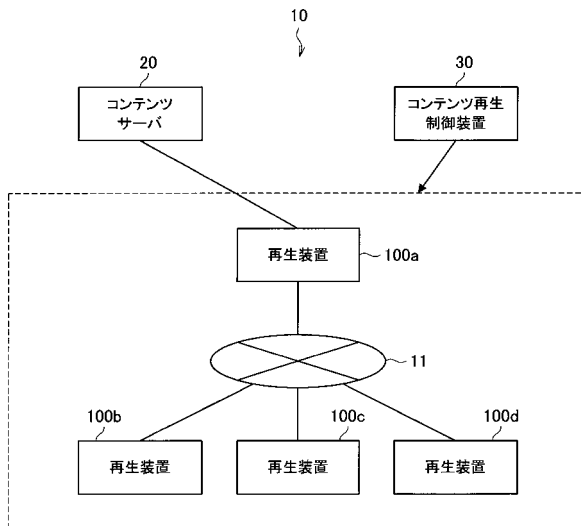
1 4 8 カウンタ

1 4 9 周波数制御部

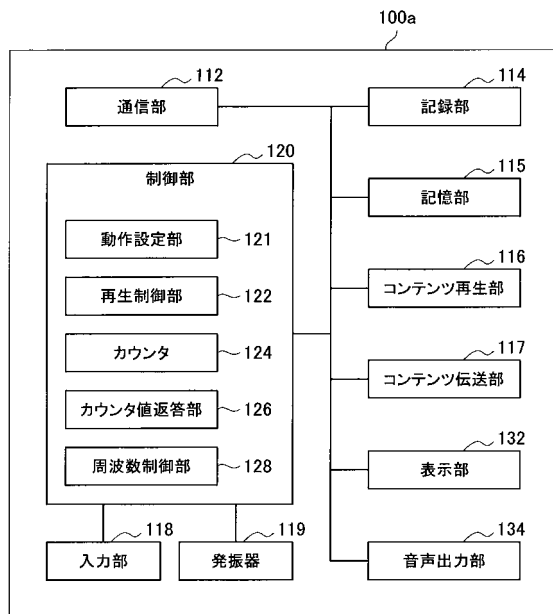
10

20

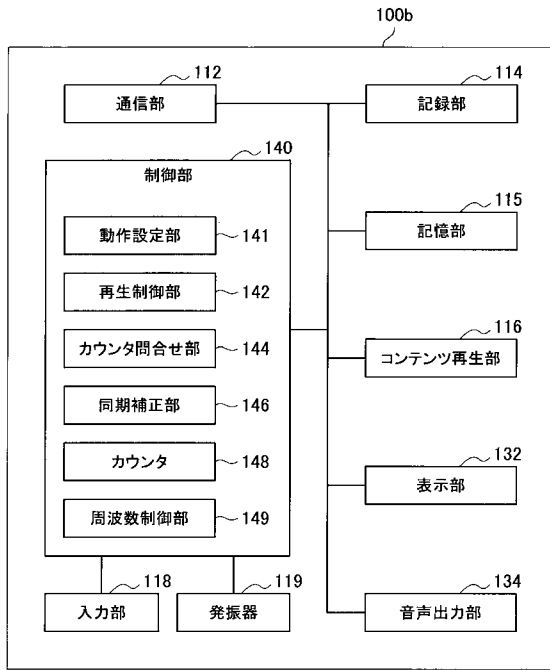
【図 1】



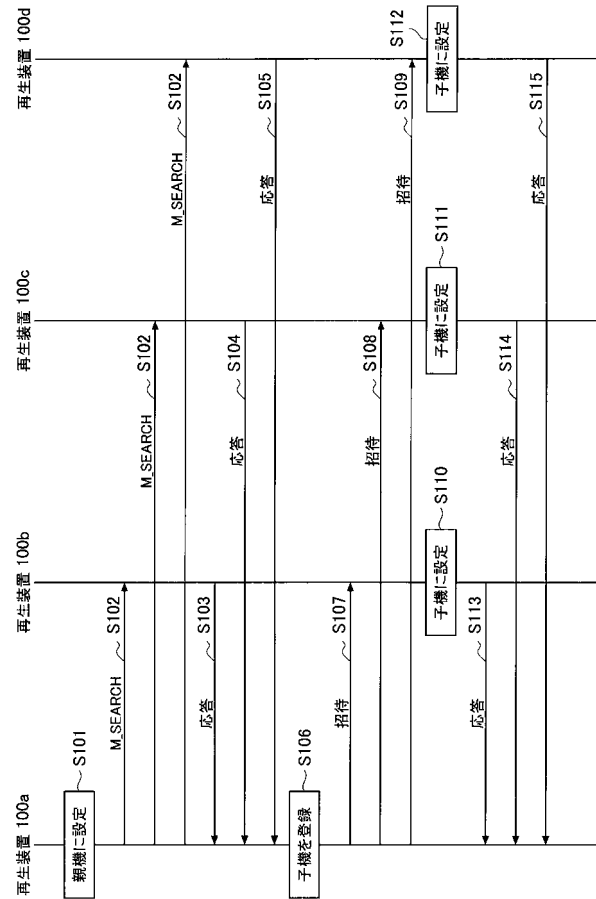
【図 2】



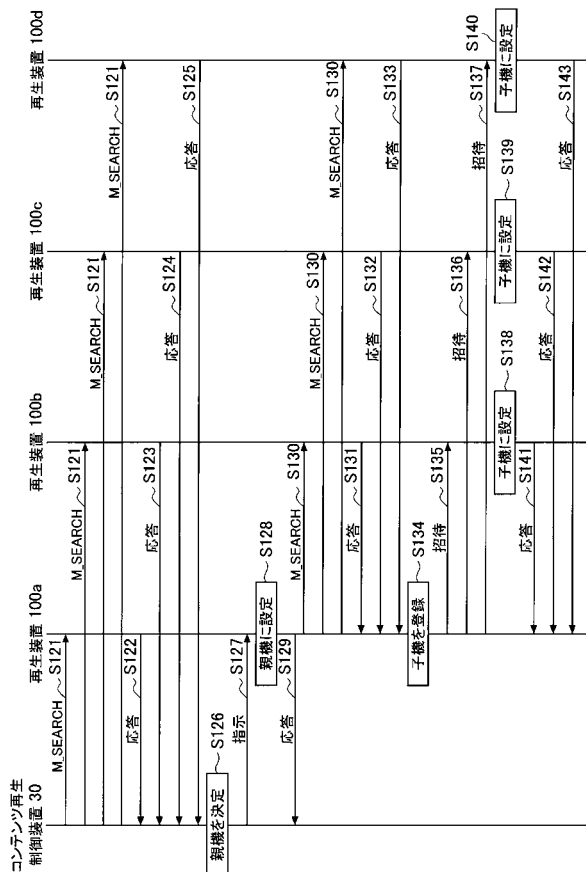
【図 3】



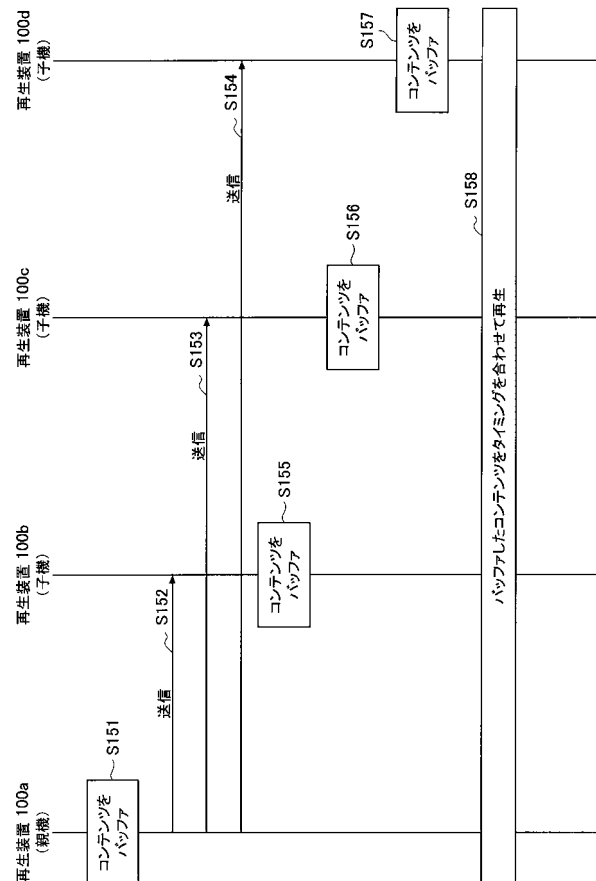
【図 4】



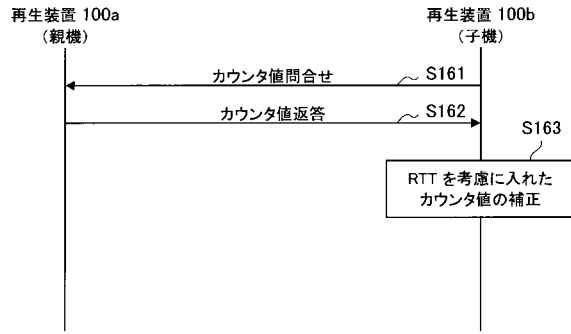
【図 5】



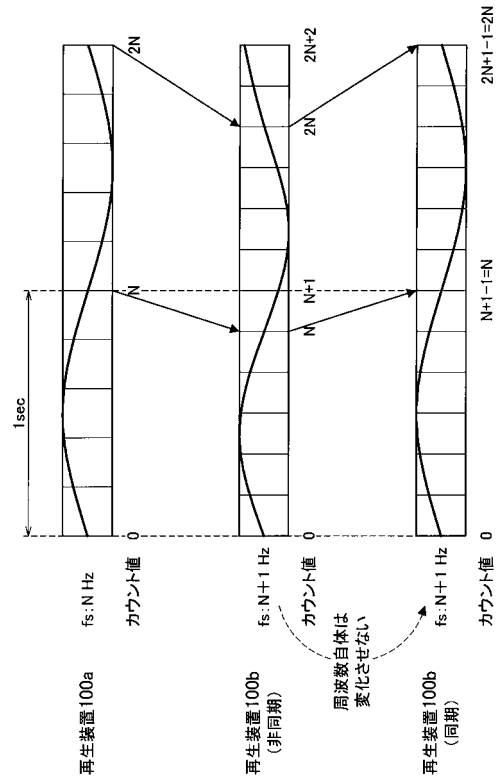
【図 6】



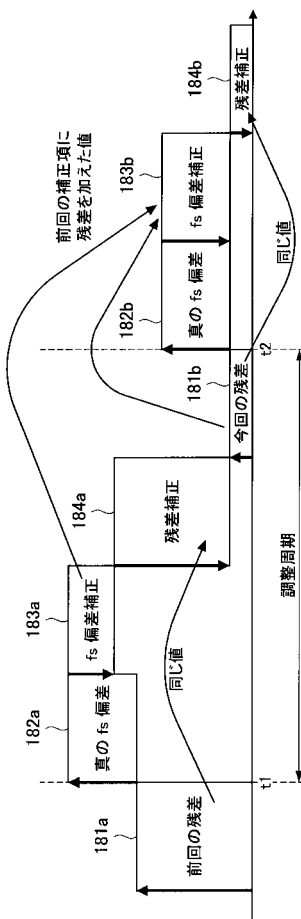
【図 7】



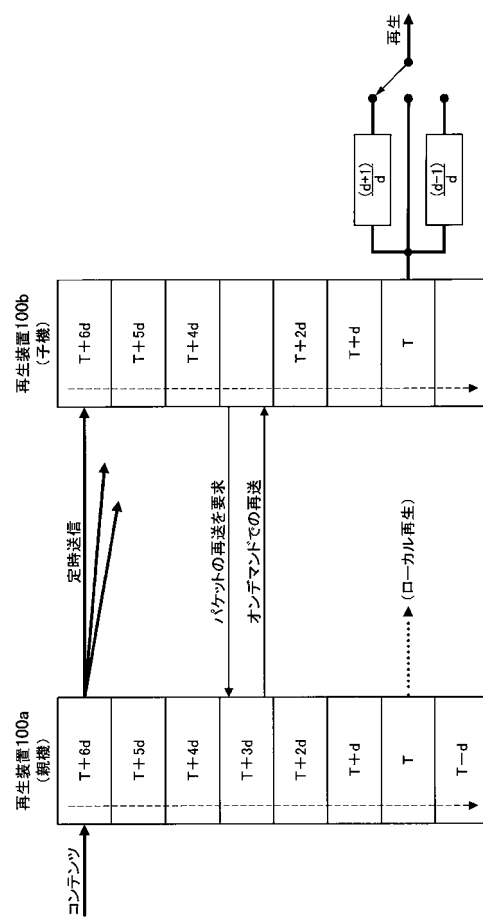
【図 8】



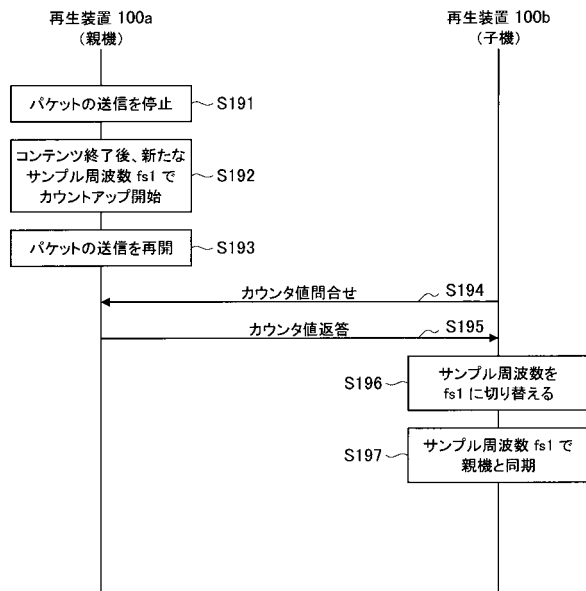
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 矢野 光治

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 2 2 5 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 1 7 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 8 4 3 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 8 5 8