

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4551804号  
(P4551804)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月16日 (2010.7.16)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 L 12/56 (2006.01)

H O 4 L 12/56 2 3 O Z

H O 4 N 7/173 (2006.01)

H O 4 N 7/173 6 2 O D

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-99543 (P2005-99543)  
 (22) 出願日 平成17年3月30日 (2005.3.30)  
 (65) 公開番号 特開2006-279852 (P2006-279852A)  
 (43) 公開日 平成18年10月12日 (2006.10.12)  
 審査請求日 平成20年3月31日 (2008.3.31)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 森村 和彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 森川 健一  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 川島 淳  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送システム、中継機器及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データサーバからターミナルへのアイソクロナスデータの同期伝送のために送信タイミングを指定するパケットを一定の時間間隔でデータサーバに送信する同期制御サーバと、前記アイソクロナスデータを中継する複数の中継機器を有する伝送システムであって、

前記中継機器は、

前記アイソクロナスデータのパケットを一時的に格納するバッファと、

複数のデータサーバが前記同期制御サーバが指定する時間間隔で送信したアイソクロナスデータパケットを中継する際に、前記複数のデータサーバのうちの第1のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔に従って、前記第1のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットを他の中継機器に出力し、前記第1のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを受信する合間に受信した他のデータサーバからのアイソクロナスデータを、前記第1のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを前記受信間隔に従って出力する際に、該アイソクロナスデータパケットと連続してまとめて出力する出力手段と、

前記第1のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔を計測する計測手段と、

非アイソクロナスデータパケットの出力がアイソクロナスデータパケットの出力に衝突しないように、前記計測手段による計測結果に従って、次のアイソクロナスデータパケットの入力タイミングから非アイソクロナスデータパケットの最大パケット長に相当する時

10

20

間まで遡った時間の間、非アイソクロナスデータパケットの出力を抑制する抑制手段と、を有することを特徴とする伝送システム。

【請求項 2】

前記同期制御サーバは、カウンタ値により前記送信タイミングを指定することを特徴とする請求項 1 に記載の伝送システム。

【請求項 3】

前記中継機器は、前記同期制御サーバから前記データサーバに送信される前記送信タイミングを指定するためのパケットを中継する場合は、当該中継機器での中継に要する時間を前記カウンタ値に反映させることを特徴とする請求項 2 に記載の伝送システム。

【請求項 4】

前記データサーバは、前記カウンタ値をカウントし終えた時点で前記アイソクロナスデータを前記ターミナルに伝送することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の伝送システム。

【請求項 5】

データサーバからターミナルへのアイソクロナスデータの同期伝送のために送信タイミングを指定するパケットを一定の時間間隔でデータサーバに送信する同期制御サーバと、前記アイソクロナスデータを中継する複数の中継機器を有する伝送システムにおける制御方法であって、

前記中継機器は、

複数のデータサーバが前記同期制御サーバが指定する時間間隔で送信したアイソクロナスデータパケットを中継する際に、前記複数のデータサーバのうちの第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔に従って、前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットを他の中継機器に出力し、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを受信する合間に受信した他のデータサーバからのアイソクロナスデータを、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを前記受信間隔に従って出力する際に、該アイソクロナスデータパケットと連続してまとめて出力し、

前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔を計測し、非アイソクロナスデータパケットの出力がアイソクロナスデータパケットの出力に衝突しないように、前記計測結果に従って、次のアイソクロナスデータパケットの入力タイミングから非アイソクロナスデータパケットの最大パケット長に相当する時間まで遡った時間の間、非アイソクロナスデータパケットの出力を抑制することを特徴とする制御方法。

【請求項 6】

データサーバからターミナルへのアイソクロナスデータの同期伝送のために送信タイミングを指定するパケットを一定の時間間隔でデータサーバに送信する同期制御サーバと、前記アイソクロナスデータを中継する複数の中継機器を有する伝送システムの前記中継機器であって、

アイソクロナスデータのパケットを一時的に格納するバッファと、

複数のデータサーバが前記同期制御サーバが指定する時間間隔で送信したアイソクロナスデータパケットを中継する際に、前記複数のデータサーバのうちの第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔に従って、前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットを他の中継機器に出力し、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを受信する合間に受信した他のデータサーバからのアイソクロナスデータを、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータパケットを前記受信間隔に従って出力する際に、該アイソクロナスデータパケットと連続してまとめて出力する出力手段と、

前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータパケットの受信間隔を計測する計測手段と、

非アイソクロナスデータパケットの出力がアイソクロナスデータパケットの出力に衝突しないように、前記計測手段による計測結果に従って、次のアイソクロナスデータパケッ

10

20

30

40

50

トの入力タイミングから非アイソクロナスデータパケットの最大パケット長に相当する時間まで遡った時間の間、非アイソクロナスデータパケットの出力を抑制する抑制手段と、を有することを特徴とする中継機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝送システム、中継機器及び制御方法に関し、特にアイソクロナスデータを伝送する場合の伝送制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ストリーミングのようにリアルタイムでデータを伝送する場合のプロトコルとしては、RTP (Real Time Protocol) が広く使用されている (非特許文献1, 2 参照)。

【0003】

このRTPは、データ本体であるペイロードの伝送を行うプロトコルと、そのペイロードの伝送制御を行うプロトコル (RTCP: RTP Control Protocol) を有している。上記のペイロード自体を伝送するプロトコルとしては、パケットの到着確認応答をせず、不着のパケットがあっても無視するUDP (User Datagram Protocol) / IP (Internet Protocol) が用いられる。一方、RTCPは、TCP / IP上に実装され、伝送メディアのネゴシエーションやQoS (Quality of Service) の監視、セッションの開始 / 終了などを制御する。

【0004】

RTPでは、或るRTPパケットのフォーマットを変換するトランスレータと、複数のRTPパケットのフォーマットを1つのフォーマットに纏めるミキサが想定されている。このことから、RTPパケットのフォーマットとしては、図8に示したフォーマットを使用している。図8のフォーマットにおけるSSRC (Synchronization Source) Identifierは、RTPパケットの送信元を示す同期送信元識別子である。また、CSRC (Contribution Source) Identifierは、寄与送信元識別子であり、当該RTPパケットの送信に寄与した送信元のリストを示すものである。トランスレータを経由した場合は、CSRC識別子に対してトランスレータの識別子が追加される。また、ミキサを経由した場合は、以前のSSRC識別子がCSRC識別子に追加されて、ミキサの識別子が新たなSSRC識別子となる。

【0005】

シーケンス番号は、当該RTPパケットのペイロードに割り当てられた通し番号であり、RTPパケットを送信するごとに「1」ずつ単調に増加されるものである。また、タイムスタンプは、当該RTPパケットを送信した時刻を示すものである。ただし、この時刻は実際に当該RTPパケットを送信した実時刻ではなく、他のRTPパケットの送信時点との相対的な時刻であり、32 Bitで与えられるものである。

【0006】

このようなフォーマットのRTPパケットは、基本的には、UDP (User Datagram Protocol) を用いて送信元から送信先にダウンロードされる。受信側では、RTCPにより、このダウンロードの状況 (通信状態、回線状態) を上記のシーケンス番号、タイムスタンプ等に基づいて判断し、そのレポートを定期的送信元にする。そして、送信側では、RTCPにより、この回線状態のレポートに基づいてペイロードの品質を調整する等の伝送制御を行う。

【0007】

このようなRTCP / RTPによる伝送制御の概要を図9に基づいて説明する。図9において、クライアント (受信側) は、[OPTIONS] コマンドをサーバ (送信側) に送信することにより、サーバとの間で相互に機器情報を交換する。次に、サーバは、[D

10

20

30

40

50

ESCRIBE] コマンドにより伝送コンテンツに関する情報をクライアントに告知する。クライアントは、告知された情報に基づいてコンテンツの伝送方法を決定し、その伝送方法を[SETUP] コマンドによりサーバに通知する。そして、クライアントは、[PLAY] コマンドをサーバに送信することにより、サーバに対してコンテンツの伝送を要求する。

#### 【0008】

ここまでの一連の通信は、TCP/IP上に実装されたRTPを用いて、情報の欠落を招くことなく行われる。すなわち、TCP/IPが用いられているので、伝送路上でパケットが欠落した場合は、そのパケットの欠落状態がTCP/IPにより認識されて、当該パケットが再送されることになる。

10

#### 【0009】

次に、RTPを用いて、サーバからクライアントにコンテンツ(RTPパケット)が連続的に伝送される。この伝送に用いられるRTPはUDP/IP上に実装されているので、RTPパケットが欠落した場合でも再送されることなく連続的にRTPパケットが伝送される。

#### 【0010】

最後に、RTPにおける[TEARDOWN] コマンドがクライアントからサーバに送信されると、サーバはRTPパケットの送信を停止する。なお、クライアントは、RTPに基づいてRTPパケットの欠落等を検出しており、RTPパケットの欠落等を検出した場合は、UDPに基づくRTPパケットの連続受信が完了した後に、RTPに係る[RESEND] コマンドをサーバに送信することにより、欠落したRTPパケットの再送信を要求する。

20

#### 【0011】

このようなRTPやRTPを用いた伝送では、データの伝送に必要な回線の帯域を確保するための制御は行われていない。そこで、RFC2205(非特許文献3参照)において、帯域制御プロトコルRSVP(Resource Reservation Protocol: リソース予約プロトコル)が策定されている。このRSVPでは、一連のストリーミングデータについて、リソース、すなわち回線の帯域を予約する。

#### 【0012】

図10は、RSVPにより回線の帯域を予約する場合に使用されるホストとルータの構成を示す。図10のホストにおいて、アプリケーションによりRSVPProcessに対して優先権主張がなされ、その優先権主張がAdmissionControlにより認証されると共にPolicyControlによりポリシー制御が行なわれると、パケットクラシファイアは、アプリケーションから発生したリアルタイムストリームに対して優先度の高い分類パラメータを付与し、パケットスケジューラは、アプリケーションから発生したリアルタイムストリームに係るパケットに対して優先的に帯域の予約を行う。

30

#### 【0013】

これらのプロセスがホスト ルータ ... ルータ ホストという伝送経路上の一連のルータに対して行なわれることにより、リソースの確保が行われる。このように、RSVPでは、ホスト-ホスト間の伝送経路に対してQoSが設定され帯域が確保される。

40

【非特許文献1】IETF標準 RFC1889 Internet: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1889.txt>?number=1889

【非特許文献2】IETF標準 RFC1890 Internet: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1890.txt>?number=1890

【非特許文献3】IETF標準 RFC2205 Internet: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2205.txt>?number=2205

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0014】

しかしながら、このような従来の伝送方式では、スイッチやルータなどのネットワーク

50

の中継機器において生じる伝送遅延、ゆらぎ、パケット損失等の影響により、画像や音声などのストリーミングデータ（リアルタイムデータ）を確実に伝送できない場合があった。

【 0 0 1 5 】

本発明は、このような背景の下になされたもので、アイソクロナスデータを効率よく伝送することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため、本発明は、データサーバからターミナルへのアイソクロナスデータの同期伝送のために送信タイミングを指定するパケットを一定の時間間隔でデータサーバに送信する同期制御サーバと、前記アイソクロナスデータを中継する複数の中継機器を有する伝送システムであって、前記中継機器は、前記アイソクロナスデータの packets を一時的に格納するバッファと、複数のデータサーバが前記同期制御サーバが指定する時間間隔で送信したアイソクロナスデータ packets を中継する際に、前記複数のデータサーバのうちの第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータ packets の受信間隔に従って、前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータ packets を他の中継機器に出力し、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータ packets を受信する合間に受信した他のデータサーバからのアイソクロナスデータを、前記第 1 のデータサーバからのアイソクロナスデータ packets を前記受信間隔に従って出力する際に、該アイソクロナスデータ packets と連続してまとめて出力する出力手段と、前記第 1 のデータサーバが送信したアイソクロナスデータ packets の受信間隔を計測する計測手段と、非アイソクロナスデータ packets の出力がアイソクロナスデータ packets の出力に衝突しないように、前記計測手段による計測結果に従って、次のアイソクロナスデータ packets の入力タイミングから非アイソクロナスデータ packets の最大パケット長に相当する時間まで遡った時間の間、非アイソクロナスデータ packets の出力を抑制する抑制手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、同期制御サーバが指定する時間間隔で複数のデータサーバが送信したアイソクロナスデータ packets を中継機器が中継する際に、データサーバのアイソクロナスデータ packets の送信間隔を維持したまま中継でき、かつ、非アイソクロナスデータ packets の出力抑制時間を短くできるので、アイソクロナスデータ packets と非アイソクロナスデータ packets とを効率よく伝送することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る伝送システムを適用したネットワークの構成例を示す図である。本ネットワークには、アイソサーバ 201、データサーバ 204、205、ターミナル 202、203、スイッチ装置 206～210、ルータ 211、212 が接続されている。

【 0 0 1 9 】

アイソサーバ 201 は、データサーバ 204、205 による映像、音声等のアイソクロナスデータ（リアルタイムデータ）の同期伝送を保証するために、送信タイミングを指定するためのパケット（以下、アイソパケットと称する）を一定の時間間隔でデータサーバ 204、205 に送信する（図 2 の一点鎖線参照）ものであり、同期制御サーバとして機能する。

【 0 0 2 0 】

このアイソパケットの MAC 層におけるフレーム形式は図 6（a）、IP 層におけるフレーム形式は、図 7（b）又は（c）のようになっている。これらフレーム形式については、後で詳細に説明するが、最大の特徴点は、カウンタ値により送信タイミングを指定する点である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

データサーバ 204, 205 は、アイソサーバ 201 から一定の時間間隔（周期）で送信されるアイソパケット内の上記カウンタ値に基づいて、一定周期でターミナル 202, 203 に対してアイソクロナスデータを送信する（図 2 の破線参照）。このアイソクロナスデータは、実際にはパケットで送信され、本明細書では、アイソクロナスデータをペイロードとして有するパケットをアイソデータパケットと称している。

## 【 0 0 2 2 】

スイッチ装置 206 ~ 210 は、同一ネットワーク内のステーションを相互に接続するものであり、MAC 層の情報に基づいて伝送路を切替える。ルータ 211, 212 は、ネットワーク同士を相互に接続するものであり、IP 層の情報に基づいて伝送路を切替える。

10

## 【 0 0 2 3 】

図 3 は、スイッチ装置 206 ~ 210 の概略構成を示すブロック図である。図 3 において、301 は Ethernet（登録商標）- Packet の交換を行うスイッチ装置、302, 304, 306 は受信したフレームを Ethernet（登録商標）- Packet に分解するメディアアクセスコントローラ装置（以下、MAC と略称する）、303, 305, 307 は送受信するフレームを電気信号や光信号に変換する物理層装置（以下、PHY と略称する）である。

## 【 0 0 2 4 】

PHY 303, 305, 307 の間には、MDIO と呼ばれる制御用のインタフェースが設けられている。また、各 PHY 303, 305, 307 と対応して、MDIO Register 321、MDIO Controller 322、MII/GMII MDIO Interface 323 が設けられ、PHY 303, 305, 307 は、それぞれ対応する MDIO Register 321、MDIO Controller 322、MII/GMII MDIO Interface 323 を介して制御される。

20

## 【 0 0 2 5 】

MAC 302, 304, 306 は、受信系と送信系に大別され、受信系では主にフレームの解析、送信系では主にフレームの付加を行っている。また、MAC 302, 304, 306 は、図 6 (a) に示す Counter 拡張 Tag を有するアイソパケットを受信した場合に備えて、カウンタ値に関する処理を行なう Counter 抽出 ID 付与部 310、カウンタ群 311、ID 符号 Counter 付与部 317 等を有している。なお、この MAC 302, 304, 306 の詳細な構成及び動作は、後で説明する。

30

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は、ステーションとしてのアイソサーバ 201、ターミナル 202, 203、及びデータサーバ 204, 205 のネットワークインタフェース部の構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 の構成において、データサーバ 204, 205 は、送信イベントが発生すると、送信データは、Tx FIFO（送信バッファ）402 に一時的に格納された後、Count Register 401 による計時時間に基づいて Frame Generator 404 に転送される。Frame Generator 404 は、送信データに基づいて送信フレームを生成する。この送信フレームは、Frame Check Sequence 403 により誤り検出符合が付加された後、MII/GMII Tx Interface 405、送信 PHY 406 を介して MEDIUM（伝送路）へ出力される。

40

## 【 0 0 2 8 】

一方、受信側では、PHY 406 で受信されたフレームは、MII/GMII Rx Interface 407 を介して入力され、フレーム解析部 408 でフレーム解析が行なわれ、フレーム本体は、Rx FIFO 411 を介して Inside Bus 417 へ入力される。そして、CPU 416 の指示によってはメモリ 415 に格納される。

## 【 0 0 2 9 】

50

また、フレーム解析部408でのフレーム解析により、Counter拡張Tagが検出された場合は、Counter抽出部409によりカウンタ値が抽出される。そして、Counter410では、抽出されたカウンタ値のカウントダウンによる計時処理が行われ、カウントダウン値が「0」になった時点、すなわちアイソサーバ201が意図したタイミングでアイソデータパケットが送信される。

#### 【0030】

ここで、本実施の形態に特有なアイソパケットのフレーム構成を説明する前に、IEEEで定義されている標準のパケットのフレーム構成を図5(a)、(b)に基づいて説明しておく。

#### 【0031】

図5(a)は、IEEE802.3で定義されている通常のパケットのフレーム構成を示している。このフレームの最初のフィールドはプリアンプルと呼ばれる物理層に用いられるヘッダであり、フレームの最初を示す64bitの「1」と「0」が交互に繰り返されるパターンになっている(ただし、最後の2bitだけは「11」である)。次に、48bit送信元のアドレスを示すSource Addressフィールド、続いて48bit宛先アドレスであるDestination Addressフィールドとなっている。

#### 【0032】

イーサネット(登録商標)フレームでは、次のフィールドは、Type/Lengthフィールドとなる。このType/Lengthフィールドには、ペイロードの種別又は長さの情報が格納される。Type/Lengthフィールドに0x600(16進)以上の値が入っているときは、Typeフィールドとして認識される。例えば上位層にIPを使用している場合には、0x800(16進)が格納される。

#### 【0033】

また、図5(b)に示したように、VLAN(IEEE標準802.1Q参照)では、Type/Lengthフィールドに0x8100(16進)が格納される。Type/Lengthフィールドに0x8100が設定されると、次の2バイトにVLANタグ制御情報が入っていることを表し、続いてペイロード、FCS(フレームチェックシーケンス)と続く。このType/Lengthフィールドの管理は米国IEEE802委員会が行っており、公に使用されているTypeフィールドはインターネット<<http://standards.ieee.org/regauth/ethertype/type-pub.html>>で知ることができる。

#### 【0034】

本実施の形態に係るアイソパケットでは、LengthフィールドではなくTypeフィールドとして認識されるようにし、さらに図6(a)に示したように、定義済みのフィールド値以外の値をCounter拡張Tagとして用いている。すなわち、本実施の形態に係るアイソパケットでは、VLAN拡張Tagと同様に識別可能なTagをCounter拡張Tagとして使用しており、この拡張Tagに続いてCounter値が記述されている。

#### 【0035】

従来のスイッチ装置でCounter拡張Tag付きのパケットを受信した場合は、未定義のフィールドであるためにこのパケットは無視されるが、本実施の形態に係るスイッチ装置206~210では、Counter拡張Tagに対応して、Counter拡張Tagと、それに続くCounter値を共に検出するようにしている。

#### 【0036】

図7(a)は、従来のパケットのIP層を含むフレーム形式を示している。レイヤ1のプリアンプル、レイヤ2のMACヘッダに続いてレイヤ3の先頭にIP層のIPヘッダが記述されている。図7(b)、(c)は、本実施の形態に特有なCounter値を記述するために考えられるアイソパケットの同期IPフレーム形式を示している。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

図7(b)、(c)において、レイヤ2のMAC層のヘッダでは、共にCounter拡張TagとCounter値が付与され、続いてType/Lengthフィールドとなっている。レイヤ3のIP層のヘッダにおいても同じCounter拡張TagとCounter値を格納している。すなわち、図7(b)の同期IPフレーム形式では、レイヤ3のIPヘッダにおいて、ペイロード長のデータの後にCounter値を格納している。一方、図7(c)の例では、ヘッダ長を拡張してIPヘッダオプションとしてCounter値を格納している。

#### 【0038】

図4の構成において、アイソサーバ201では、アイソパケットのヘッダにおけるDestination AddressとType/LengthフィールドのデータがTx FIFO402に蓄積される。そして、一定の時間間隔でアイソパケットの送信イベントが発生すると、フレーム生成部404により、図6(a)のようにユニークなCounter拡張Tagを挿入し、さらにCounter値を付加する。このCounter値は、或る時間単位をもち、当該アイソパケットを送出するステーションに対して任意のプロセスを実行するタイミングを指定するものである。

#### 【0039】

さらに、フレームチェックシーケンス部403により、誤り検出符号であるCRC32をフレーム全体に渡って算出し、その算出値をフレームの最後に付加する。このようにして、アイソパケットの送出フレームが作成され、MII/GMIITxInterface部405からPHY406に転送されてPreambleなどの物理層のヘッダ情報が付加され、伝送路へ出力される。

#### 【0040】

アイソサーバ201から送出されたアイソパケットのフレームは、図2のネットワーク構成では、スイッチ装置206にて受信される。図3に示した構成例では、各スイッチ装置206~210において受信されたフレーム情報は、物理層のブロックであるPHY303, 305, 307等により物理層のヘッダ情報であるPreambleが除去されて、MACブロックのMII/RxInterface308に転送され、フレーム解析部309によりType/Length情報に基づいてフレーム解析が行われて、受信FIFO312に一旦保存される。

#### 【0041】

フレーム解析部309でのフレーム解析の結果、Counter拡張Tagが付加されている場合は、Counter抽出ID付与部310で任意のID値が付与される。この際、フレーム情報中のCounter値は、Counter群311の上記のID値に対応するCounterに保持されると共に、その保持Counterに対応するID値に置換される[図6(b)参照]。

#### 【0042】

受信FIFO312に一旦保存されたフレーム情報は、SWFabric301にてスイッチング先がDestination Addressへスイッチングされる。スイッチング先がMAC-Nであった場合は、Priority Controller313により決定された優先順位に従って送信パケットが送信FIFO316に蓄積される。この送信パケットがCounter拡張Tagを持ったフレームの場合、すなわちアイソパケットのフレームの場合には、ID符合Counter付与ブロック217により、上記のID値を、当該ID値と合致したIDを持つCounterのCounter値'に置換し、フレーム生成部318に転送してフレームを構成し直す。

#### 【0043】

この場合、フレーム生成部318により生成したアイソパケットのフレームは、Counter値が変化しているため、フレームの末端のFCS(フレームチェックシーケンス)を算出し直す必要がある。このFCS'をフレームチェックシーケンス部319にて算出し、従前のFCSと置換する[図6(e)参照]。このFCS'への置換がなされたアイソパケットのフレームは、MII/GMIITxInterface320、PHY3

10

20

30

40

50

03, 305, 307を介して伝送路へと送出される。

【0044】

この場合、Counter群311は、フレームがTx FIFO 316、Rx FIFO 312に蓄積されている時間やSWFab. 301に滞留している時間も含めてCounter値を所定の時間間隔でカウントダウンしているため、上記の置換されたCounter値は、スイッチ装置でのスイッチング処理により生じたアイソパケットの伝送遅延時間を反映したものとなる。このようなCounter値への置換処理は、全てのスイッチ装置206～210で行なわれている。

【0045】

なお、ルータ211, 212においても、スイッチ装置206～210と同様に、アイソパケットの伝送遅延時間をCounter値に反映させるための処理を行なっている。すなわち、ルータ211, 212では、レイヤ2のヘッダにおいてCounter拡張Tagの有無を検出し、Counter拡張Tagが検出された場合には、ルーティングの所要時間を計時し、当該ルータ211, 212にアイソパケットが伝送されてきた際のCounter値を、その所要時間の分だけカウントダウンして送出している。

【0046】

従って、アイソサーバ201により当初設定されたCounter値は、データサーバ204, 205に当該アイソパケットが到達した時点では、このアイソパケットが通過してきた各スイッチ装置及びルータ(中継機器)での処理に伴う合計の伝送遅延時間の分だけカウントダウンされたものとなる。

【0047】

なお、アイソサーバ201は、アイソパケットをルータ211, 212を介してデータサーバ205に送信する場合は、図7(b)又は(c)のIPフレーム形式を使用する。従って、ルータ211, 212は、図7(b)又は(c)のIPフレーム形式におけるCounter値に対して、上記のルーティング所要時間の分のカウントダウンを行なう。

【0048】

データサーバ204, 205では、各中継機器での処理に伴う伝送遅延時間が反映された上記のCounter値(以下、このCounter値を残りのCounter値という)を有するアイソパケットを受信すると、図4の構成において、PHY 406により物理層ヘッダのPreambleが取り除かれ、MII/Rx Interface 407を介してフレーム解析部408に転送され、ペイロード部分は、Rx FIFO 411に一旦格納された後、CPU 416の命令により、Inside Bus 417を介してメモリ415に格納される。

【0049】

フレーム解析部408でのフレーム解析により、受信に係るアイソパケットがCounter拡張Tag付きのヘッダを有することが確認されると、Counter抽出部409により残りのCounter値が抽出され、残りのCounter値がCounter 410により所定時間間隔でカウントダウンされる。

【0050】

また、Counter 410は、残りのCounter値をカウントダウンしていき、そのカウントダウン値が「0」になると、その旨をCPU 416に通知する。CPU 416は、この通知を受けて、アイソデータパケットの送出等の所望のプロセスを起動する。この場合、Counter 410が残りのCounter値をカウントダウンして、そのカウントダウン値が「0」になった時点は、これまでの説明から推測できるように、各中継機器での伝送遅延時間を吸収したものであり、アイソサーバ201が意図したプロセスを起動時点とマッチする時点となる。

【0051】

換言すれば、中継機器で伝送遅延が生じたとしても、データサーバ204, 205は、アイソサーバ201がアイソパケットで指定した時刻に正確に、且つ確実にアイソデータパケットを送信することができる。また、アイソサーバ201は、一定時間間隔で上記の

10

20

30

40

50

アイソ packets をデータサーバ 204, 205 に送出しているの、データサーバ 204, 205 は、音声や映像のストリーミングデータを安定して送出することができる。

【0052】

図3の構成において、スイッチ装置206~210、及びルータ211, 212は、Counter拡張Tagが付与されたパケット(アイソデータパケット)が受信され、SW-Fab301にてパケット交換が行なわれると、そのパケットは、Iso-Buffer314に一旦格納される。そして、IntervalCounter315が起動され、次にアイソデータパケットが入力されるまでの時間間隔が計測される。

【0053】

PriorityControl部313は、計測された時間間隔に基づいて、次のアイソデータパケットが入力される時間を予測し、その予測時間から非アイソデータパケットの最大パケット長である1500Byte長に相当する時点まで遡った時点までの区間を、非アイソ抑制区間として通常非アイソパケットの出力を抑制する(図1の最下部参照)ことにより、中継機器内でのデータ衝突を回避する。

【0054】

しかしながら、例えば図2のデータサーバ204からターミナル202に送出されるアイソデータパケットと、データサーバ205からターミナル203に送出されるアイソデータパケットは、スイッチ装置208とスイッチ装置209との間の伝送路において多重されるため、何も制御せずにスイッチ装置208からスイッチ装置209にアイソデータパケットを出力した場合は、図1の「アイソクロナスをまとめないSW出力」で示すように、非アイソデータパケットの出力が抑制されている期間が長くなってしまふ。

【0055】

そこで、本実施の形態では、スイッチ装置208は、上流のスイッチ装置207からのアイソデータパケットの出力間隔をIngetvalCounter315にて計測し、スイッチ装置207から前回投入されたアイソデータパケットはIso-Buffer315に一時保存しておき、スイッチ装置207から次に投入されたアイソデータパケットが到来したときに、前回投入されたアイソデータパケットに続いて次に投入されたアイソデータパケットを出力する(図1の「アイソクロナスをまとめたSW出力」参照)。

【0056】

このように、通常非アイソデータパケットとアイソデータパケットの出力タイミングを明確に時分割して出力することで、アイソデータパケットのストリームが多重化された伝送路においても、非アイソデータパケットの出力が抑制される期間が短縮され、伝送路を効率的に利用することが可能となる。

【0057】

なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されることなく、例えば、中継機器、及びデータサーバにおけるCounter値のカウント処理は、カウントダウンではなく、カウントアップにより行なうことも可能である。また、ネットワークの構成に応じて、上記のスイッチ装置208と同様の出力処理を他のスイッチ装置やルータで行なうことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の実施の形態における中継機器でのアイソクロナスパケットの送信処理を示すタイムチャートである。

【図2】本発明の実施の形態に係る伝送システムを適用したネットワークの構成例を示す図である。

【図3】上記ネットワーク上の中継機器(スイッチ装置)の概略構成を示すブロック図である。

【図4】上記ネットワーク上のステーション(アイソサーバ、データサーバ、ターミナル)のネットワークインタフェース部の構成を示すブロック図である。

【図5】パケットのレイヤ2の標準のフレーム形式を例示した図である。

【図 6】本発明の実施の形態で使用するアイソパケットのレイヤ 2 のフレーム形式を例示した図である。

【図 7】本発明の実施の形態で使用するアイソパケットのレイヤ 3 のフレーム形式を例示した図である。

【図 8】従来の RTP パケットの形式を示す図である。

【図 9】従来の RTP / RTCP のシーケンス図である。

【図 10】従来の RSVP による帯域確保を説明するためのホストとルータの構成を示す図である。

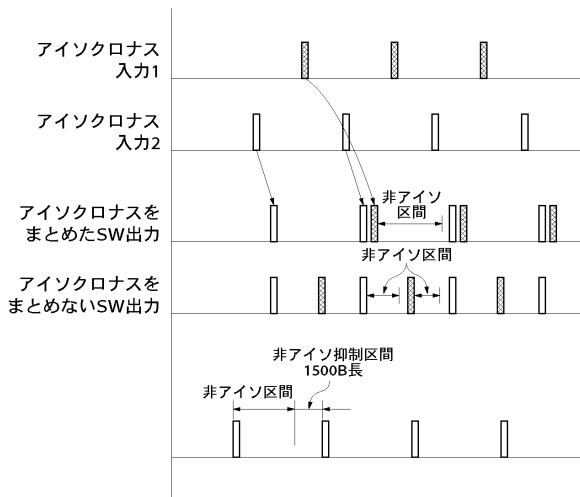
【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

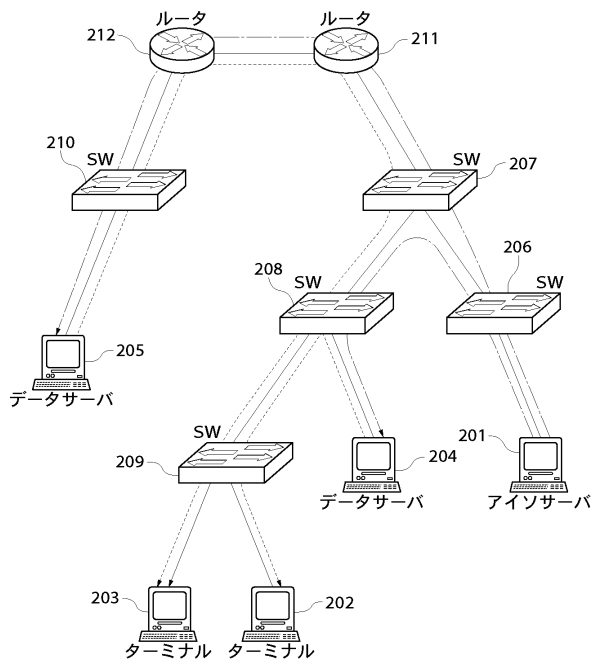
10

201...アイソサーバ、202, 203...ターミナル、204, 205...データサーバ、  
206~210...スイッチ装置、211, 212...ルータ、302, 304, 306...M  
A C ( E t h e r n e t ( 登 録 商 標 ) 層 の 制 御 部 )、310...Counter 抽出 ID 付  
与部、311...Counter 群、315...In get val Counter、317  
...ID 符号 Counter 付与部、409...Counter 抽出部、410...Count  
e r

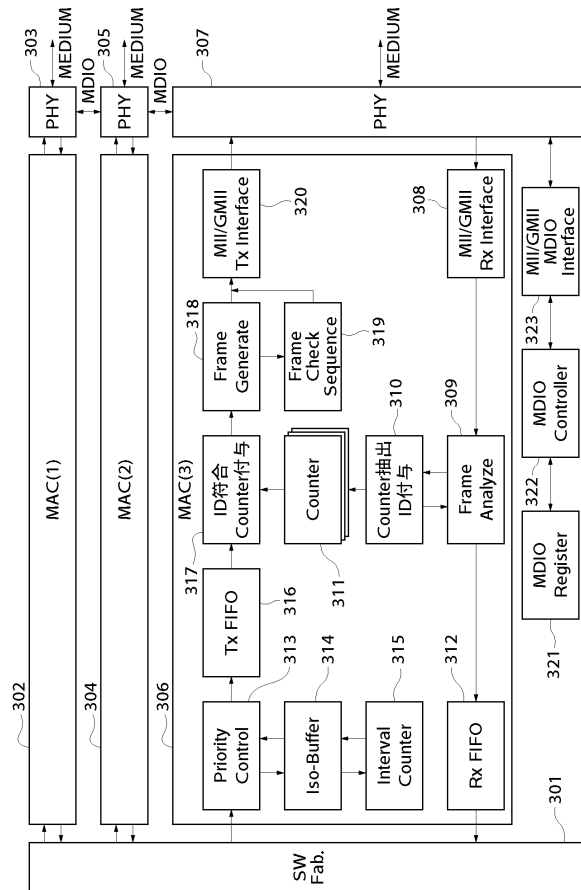
【図 1】



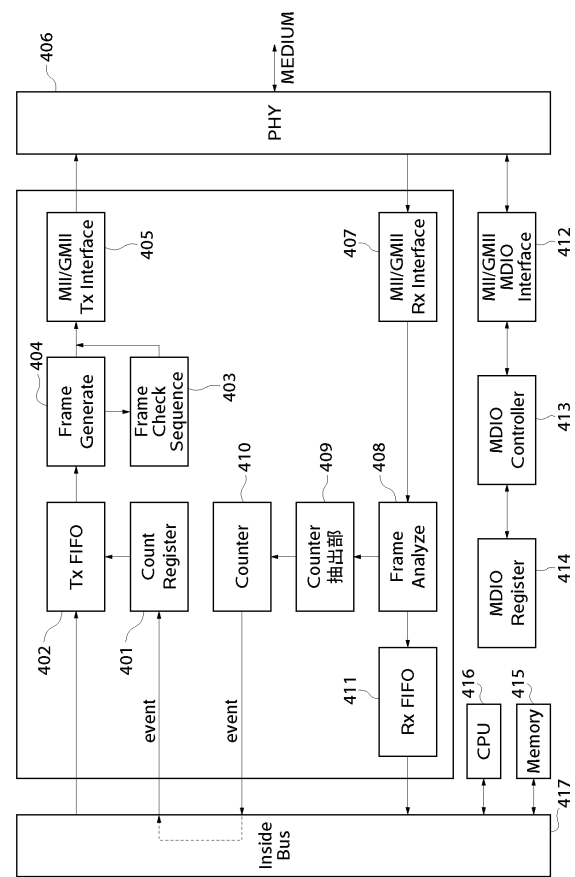
【図 2】



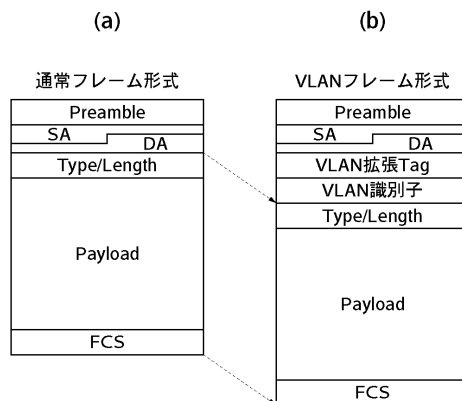
【図 3】



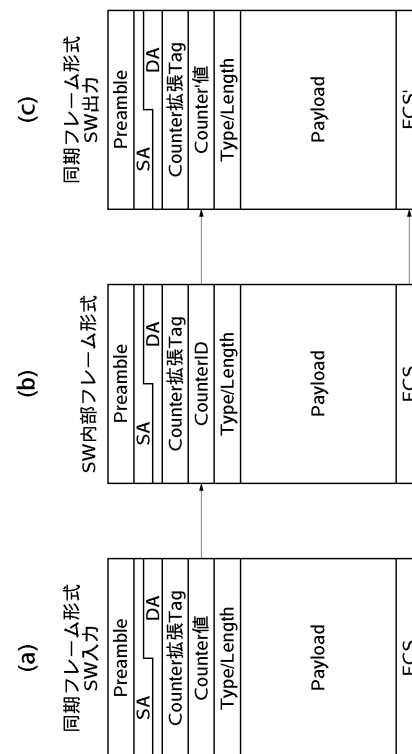
【図 4】



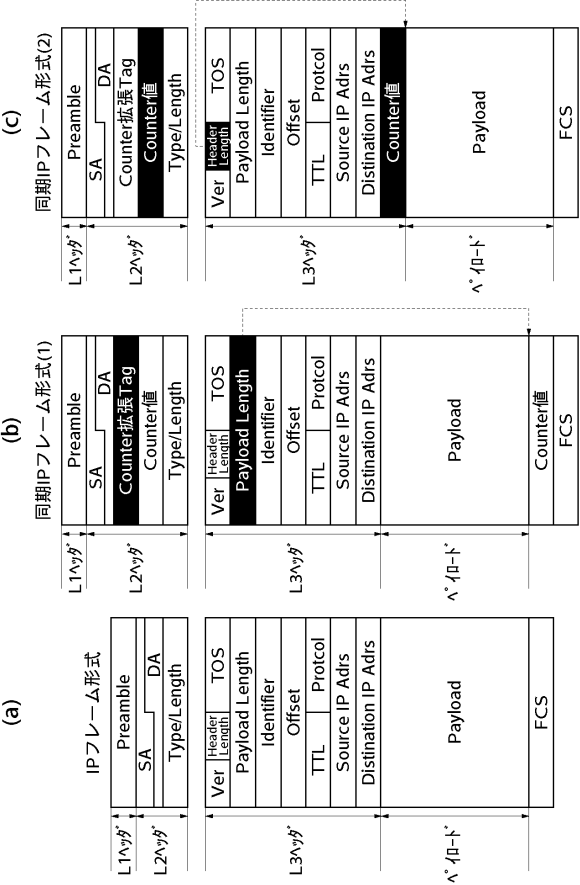
【図 5】



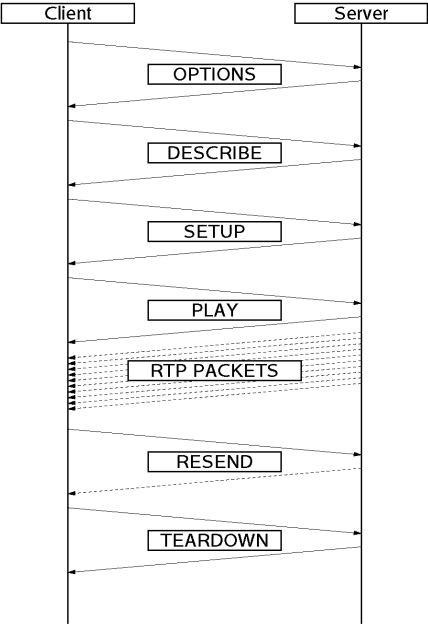
【図 6】



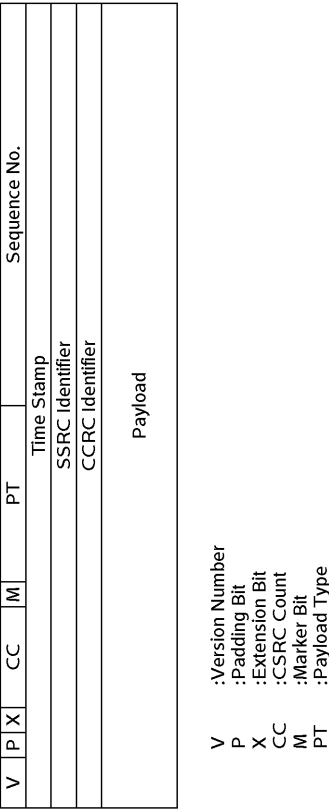
【図 7】



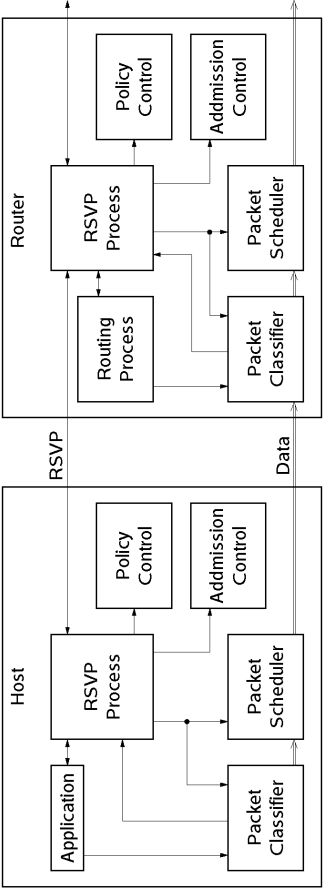
【図 9】



【図 8】



【図 10】



---

フロントページの続き

審査官 保田 亨介

(56)参考文献 特開2001-094576(JP,A)  
特開2004-186877(JP,A)  
特開2001-177570(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/00-66

H04N 7/173