(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
2001 年7 月5 日 (05.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/48980 A1

(51) 国際特許分類[7]: H04L 12/56, 29/08

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/09330

(22) 国際出願日: 2000 年12 月27 日 (27.12.2000)

(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:
特願平 11/375682
1999 年12 月28 日 (28.12.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒210-8572 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 順 (SATO, Jun) [JP/JP]; 〒183-0043 東京都府中市東芝町2-1 クレアーレ東芝府中F-403 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鈴江武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

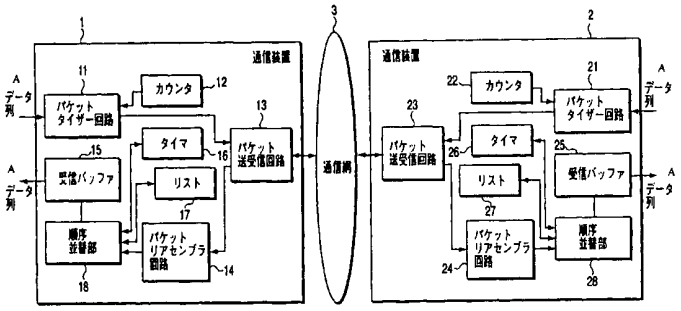
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PACKET COMMUNICATION APPARATUS, PACKET COMMUNICATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: パケット通信装置、パケット通信方法及び記憶媒体



A...DATA STREAM
1...COMMUNICATION APPARATUS
11...PACKETIZER CIRCUIT
15...RECEIVING BUFFER
18...REARRANGING SECTION
12...COUNTER
16...TIMER
17...LIST
14...PACKET REASSEMBLER CIRCIT
13...PACKET TRANSMITTING/RECEIVING CIRCUIT
3...COMMUNICATION NETWORK
2...COMMUNICATION APPARATUS
21...PACKETIZER CIRCUIT
25...RECEIVING BUFFER
28...REARRANGING SECTION
22...COUNTER
26...TIMER
27...LIST
24...PACKET REASSEMBLER CIRCIT
23...PACKET TRANSMITTING/RECEIVING CIRCUIT

(57) Abstract: A communication apparatus (2) in a packet communication system, wherein a packet is received by a packet transmitting/receiving section (23), the received packed is depacketized by a packet reassembler circuit (24), The sequence number of a packet expected to be received is recorded in a list (27), the packets are rearranged by a rearranging section (28) in the order of sequence number based on the depacketized data, the value Sc of the sequence number field of an RTP header, and the list (27), and the data in the rearranged packets is stored in a receiving buffer (25). Even when the arrival order of packets is changed, data is reproduced in real time while improving the communication quality.

[続葉有]

WO 01/48980 A1

(57) 要約:

パケット通信システムの通信装置２では、パケットがパケット送受信部２３で受信され、受信されたパケットに対してパケットリアセンブラ回路２４でデパケット処理される。受信が期待されるパケットのシーケンス番号がリスト２７に記憶され、デパケット処理されたデータとＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドの値Ｓｃと、リスト２７に基づいてパケットが順序並替部２８において送信された順番に並べ替える処理を行うシーケンス番号順に並べ替えられ、この並べ替えられたパケットのデータが受信バッファ２５に格納される。パケットの到達順序が入れ替わった場合でもリアルタイム性を失わずにデータを再生し、しかも通信品質を向上させることができる。

明　細　書

パケット通信装置、パケット通信方法及び記憶媒体

技術分野

この発明は、パケット通信装置、パケット通信方法及び記憶媒体、特に、パケット網等を利用して音声及び映像などのデータを通信するパケット通信装置、パケット通信方法及び記憶媒体に関する。

背景技術

リアルタイム性が重視されるデータ、例えば、音声及び映像等のデータがインターネットなどに代表されるパケット網を介して伝送される際の通信プロトコルとして、リアルタイム・トランスポート・プロトコル（以下ＲＴＰと称す）が定められている。

このＲＴＰの下位、即ち、トランスポート層のプロトコルとして、ユーザ・データグラム・プロトコル（以下ＵＤＰと称す）及びインターネット・プロトコル（以下ＩＰと称す）がある。

ＵＤＰ及びＩＰは、論理的な設定をしないコネクションレスな通信プロトコルであり、ユーザが利用できる通信の伝送帯域をネットワークが混雑したときには保証しないベスト・エフォート型のプロトコルであるため信頼性にかけるとされている。即ち、ＵＤＰ及びＩＰは、通信の信頼性を確保する機能はないとされている。

ＲＴＰに従って送信側のパケット通信装置から送信されたパケットは、上記したＵＤＰ及びＩＰで通信されるため、パ

ケット網中で順次送信されているパケットの送達順序が入れ替わったり、伝送中のパケットが欠落したりする問題がある。例えば、パケット網がいくつかのルータで接続されている場合では、それぞれの順次送信されているパケットの伝送経路が異なり、受信側のパケット通信装置に受信され際には、パケットの送達順序が入れ替わったり、パケット網中で伝送中のパケットが欠落したりすることがある。

ＲＴＰは、ＲＴＰのパケットフォーマットとリアルタイム・コントロール・プロトコル（以下ＲＴＣＰと称す）から定義されている。ＲＴＰのパケットは、ＲＴＰヘッダとＲＴＰペイロードから構成されている。ＲＴＰヘッダは、シーケンス番号、タイムスタンプ、ペイロードタイプなどのフィールドから構成されている。ＲＴＰペイロードは、伝送する音声及び映像などのリアルタイム性が重視されるデータを格納するフィールドに相当している。

通常、送信側のパケット通信装置は、送信するパケットの順にＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドに連続的に数値を与え、パケットを送信する。受信側のパケット通信装置は、受信したパケットのＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドを参照し、そのシーケンス番号が連続的でなければ、パケットの欠落若しくはパケットの順序入れ替えが起きていると判定している。

ＲＴＰで伝送するデータは、前述のようにリアルタイム性が重視されるため、連続的に受信することができたパケットは有効なデータとして扱われる。また、順序の入れ替えが起

きて伝送されたパケットは、受信側のパケット通信装置でパケットが連続的に受信できなかった段階で、パケットの欠落が起こっている、若しくは、パケットの順序入れ替えが起きていると判定されて、無効なデータとして扱われ、破棄される。

このため、パケットの順序が入れ替わって伝送された場合、受信側のパケット通信装置にデータが到着しているにもかかわらず、その内部では無効なデータとして破棄されるため、データの再生にはリアルタイム性が失われないものの、通信の品質が著しく低下する場合がある。

このように、ＲＴＰに従って、音声及び映像などのリアルタイム性が重視されるデータがパケット網を通じて伝送され、受信側のパケット通信装置でパケットが受信されたときに、パケットの順序が入れ替わっているような場合、受信側のパケット通信装置にデータが到着しているにもかかわらず、無効なデータとして破棄されるため、データの再生にはリアルタイム性が失われないものの、通信の品質が低下するという問題がある。

発明の開示

この発明の目的は、パケットの到達順序が入れ替わった場合にあってもリアルタイム性を失うことなくデータを再生でき、しかも、通信品質を向上することのできるパケット通信装置、パケット通信方法及び記憶媒体を提供するにある。

この発明によれば、

通信網に接続され、この前記通信網を介してシーケンス番

号及び送信対象のデータを含むパケットを通信する通信装置において、

前記通信網からパケットを受信する受信手段と；

前記受信手段により受信されたパケットから、シーケンス番号及び送信対象のデータとを抽出する抽出手段であって、シーケンス番号が連続的に或いは不連続に抽出される抽出手段と；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは、所定時間期間の間そのパケットのシーケンス番号を記憶する記憶手段と；

前記抽出手段により抽出された新たなパケットのシーケンス番号と前記記憶手段に記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケットのデータ及び先に受信されたパケットのデータを含む受信データを並び替える並び替え手段とを具備するパケット通信装置が提供される。

また、この発明によれば、

通信網に接続され、この前記通信網を介してシーケンス番号及び送信対象のデータを含むパケットを通信するパケット通信装置におけるパケット通信方法において、

前記通信網からパケットを受信する工程と；

前記受信工程で受信されたパケットから、シーケンス番号及び送信対象のデータとを抽出する工程であって、シーケンス番号が連続的に或いは不連続に抽出される工程と；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは所定時間期間の間そのパケット

のシーケンス番号を記憶する工程と；

前記抽出工程で抽出された新たなパケットのシーケンス番号と前記記憶工程で記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケット及び先に受信されたパケットのデータを含めた受信データを並び替える並び替え工程とを有するパケット通信方法が提供される。

更に、この発明によれば、

通信網に接続されたパケット通信装置或いはコンピュータを動作させるプログラムを記憶した記憶媒体において、

前記パケット通信装置あるいはコンピュータに、前記通信網からパケットを受信させ；

受信されたパケットから、送信対象のデータ及びパケット送信時にパケットに与えられたシーケンス番号を連続的に或いは不連続に抽出させ；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは、所定時間期間の間そのパケットのシーケンス番号を記憶させ、

抽出された新たなパケットのシーケンス番号と記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケットのデータ及び先に受信されたパケットのデータを含めた受信データを並び替えるプログラムを前記パケット通信装置あるいはコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体が提供される。

上述した発明によれば、受信側のパケット通信装置において、受信手段によって新たなパケットが受信されるまでの所

定時間内に受信されたパケットのシーケンス番号が記憶手段に記憶される。そして、受信手段により新たなパケットが受信されると、そのパケットから、パケット送信時にパケットに与えられたシーケンス番号と送信対象のデータとが抽出され、この抽出された新たなパケットのシーケンス番号と記憶手段のシーケンス番号とに基づいて、今回受信されたパケットのデータを含めた受信データが並び替えられる。従って、パケットの到達順序が入れ替わった場合でもデータが欠落してしまうことがなくなり通信品質を向上することができる。

この発明においては、

前記並び替え手段が、

前記抽出手段により抽出されたシーケンス番号と前記記憶手段に記憶されているシーケンス番号とを比較してパケットの受信順序の正否を判定する手段と；

この比較結果、パケットの受信順序が正しくない場合、今後、受信が期待されるパケットのシーケンス番号のリストを作成する手段と；

前記受信手段によって所定時間内に新たなパケットが受信されたとき、前記リスト中のシーケンス番号を有する新たなデータを、受信済みのデータ列中にシーケンス番号順となるような適正な位置に挿入する手段と

を具備するパケット通信装置が提供される。

従って、受信側のパケット通信装置は、受信されたパケットに設定されていたシーケンス番号からパケットを受信した順序と送信側が送信したパケットの順序とが正しいか否かを

判定し、この時点から所定の時間までタイマーが動作させられる。そして、送信側と受信側とのパケットの順序が異なっていた場合、到着が期待されるシーケンス番号のリストを作り、パケットを待ち受ける。そして、所定時間内にリストのシーケンス番号に該当するパケットが受信されると、そのデータを適切な位置にデータが挿入される。

更に、この発明によれば、前記所定時間を経過した後に、該当するシーケンス番号を前記リストから削除する手段を具備するパケット通信装置が提供される。

従って、到着が期待されるパケットのシーケンス番号のリストを作ってからタイマーを動作させて、一定時間が経過しタイマーがタイムアウトしたときは、該当するシーケンス番号がリストから削除されるので、そのシーケンス番号のパケットは、欠落パレットとして扱われるようになり、これ以上、遅延することなくデータを再生できる。

すなわち、本発明では、受信側のパケット通信装置でパケットを受信したときに、パケットの到達順序が入れ替わっても、一定の時間、到着が期待されるパケットを待ち、一定の時間内にそのパケットが到着すれば、適正なパケット順序に並び替えるので、通信品質を向上することができる。

また、一定時間内に到着が期待されるパケットが到着しなかった場合は、通常通りに、そのパケットを欠落パケットとして扱い、受信したデータ列にてデータを再生するのでリアルタイム性を失うことはない。

この結果、パケットの到達順序が入れ替わった場合でもリ

アルタイム性を失うことなくデータを再生でき、しかも通信品質を向上することができる。

図面の簡単な説明

図１は、この発明の一実施形態に係るパケット通信システムを概略的に示すブロック図。

図２は、図１に示されるシステムにおいてＲＴＰに準拠したパケット構造を概略的に示す図である。

図３は、図１に示されるパケット通信システムのリストに書き込まれる例を示す表である。

図４は、図１に示されるパケット通信システムにおいてパケット順序の並び替え処理を示すフローチャート。

図５は、図１に示されるパケット通信システムにおいてタイマーがタイムアウトしたときの処理を示すフローチャート。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照してこの発明の一実施例に係るパケット通信システムを詳細に説明する。

図１は、本発明の一実施例に係るパケット通信システムを示している。

図１において、符号１、２は、通信装置であり、この通信装置１と通信装置２は、通信網３を介して接続されている。この通信網３は、例えば、インターネットなどのパケット網であり、有線、無線のどちらであっても良い。

通信装置１は、データ列をパケット化するパケッタイザー回路１１と、パケットにシーケンス番号を付する為のカウンタ１２と、パケットを送受信するパケット送受信部１３と、

受信したパケットをデパケタイズするパケットリアセンブラ回路１４と、受信パケットから抽出されたデータを一時的に保持する受信バッファ１５と、タイマー１６と、ある時刻に未だ受信されずその時刻後に受信される可能性があるパケットのリストがその書き込み時刻と共に記述されている受信期待パケットリスト１７（以下リスト１７と称す）と、受信バッファ１５に供給するデータの順序を並べ替える順序並替部１８とを備えている。

通信装置２は、通信装置１と同様の回路構成を有し、パケッタイザー回路２１と、カウンタ２２と、パケット送受信部２３と、パケットリアセンブラ回路２４と、受信バッファ２５と、タイマー２６と、受信期待パケットリスト２７（以下リスト２７と称す）と、順序並替部２８とを備えている。

通信装置１及び２間の通信網３、例えば、パケット網で送受されるＲＴＰに準拠されたＩＰパケットは、図２に示すような構造を有している。即ち、図２に示すようにＩＰパケットは、ＩＰペイロード５及びこのＩＰペイロード５の先頭に付加されたＩＰヘッダ４から構成され、ＵＤＰパケットでもあるＩＰペイロード５は、ＵＤＰペイロード７及びこのＵＤＰペイロード７の先頭に付加されたＵＤＰヘッダ６から構成されている。更に、ＲＴＰパケットでもあるＵＤＰペイロード７は、ＲＴＰペイロード９及びこのＲＴＰペイロード９の先頭に付加されたＲＴＰヘッダ８とから構成されている。ＲＴＰヘッダ８には、シーケンス番号、タイムスタンプ、ペイロードタイプなどのフィールドから構成されている。ＲＴＰ

ペイロード９は、伝送する音声及び映像などのリアルタイム性が重視されるデータを格納するフィールドに相当している。

このような構造のパケットを送受するパケット通信システムにおいては、パケッタイザー回路１１，２１には、送信対象のデータ列、即ち、伝送する音声及び映像などのリアルタイム性が重視されるデータが供給され、このパケッタイザー回路１１，２１において、データ列がＲＴＰペイロード９に格納され、このＲＴＰペイロード９に必要な情報としてＲＴＰヘッダ８が付加されてＵＤＰペイロード７としてのＲＴＰパケットにパケット化される。カウンタ１２，２２は、シーケンス番号をパケッタイザー回路１１，２１に供給し、このパケッタイザー回路１１，２１おいて、ＲＴＰパケットが生成される毎にカウントアップされ、新たなシーケンス番号を生成する。このＲＴＰヘッダ８及びＲＴＰペイロード９から構成されるＵＤＰペイロード７としてのＲＴＰパケットは、パケット送受信部１３，２３に供給される。このパケット送受信部１３，２３において、ＵＤＰペイロード７としてのＲＴＰパケットには、ＵＤＰヘッダ６が付加されてＩＰペイロード５としてのＵＤＰパケットにパケット化され、このＩＰペイロード５としてのＵＤＰパケットには、更にＩＰヘッダ４が付加されてＩＰパケットとされる。パケット送受信部１３，２３は、有線もしくは無線若しくは有線・無線双方の通信インターフェースを備え、パケッタイザー回路１１，２１によりパケット化されたＩＰパケットを通信網３へ送信する。

また、パケット送受信部１３，２３は、通信網３からＩＰ

パケットを受信する。このパケット送受信部１３，２３において、受信したパケットからＩＰヘッダ４、ＵＤＰヘッダ６及びＲＴＰパケットとしてのＵＤＰペイロード７が切り出され、ＲＴＰパケットとしてのＵＤＰペイロード７がパケットリアッセンブラ回路１４に供給され、パケットリアッセンブラ回路１４において、ＲＴＰペイロード９及びＲＴＰヘッダ８に分離され、ＲＴＰペイロード９中のデータ列が受信バッファ１５，２５に順序並べ替え部１８を介して供給される。

受信バッファ１５，２５は、送信側が送信した順序で受信側からデータが出力できるようにするバッファを含み。後の工程でアプリケーションによってデータを処理する為にこの受信バッファ２５からデータがデータ列として取り出され、出力される。アプリケーションが例えばインターネット電話などのソフトウェアであれば音声データをリアルタイムに通信することができ、テレビ会議用のソフトウェアであれば、映像と音声とをリアルタイムに再現してテレビ会議を実現することができる。

順序並べ替え回路１８においては、あるＲＴＰパケットＳｃが入力されると、このＲＴＰパケットＳｃのシーケンス番号がこの順序並べ替え回路１８に入力される直前に入力されたＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号と比較される。ＲＴＰパケットＳｃのシーケンス番号がＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号に続く番号であれば、ＲＴＰパケットＳｃ内のデータは、ＲＴＰパケットＳｂ内のデータに続くデータとしてその順序でデータが受信バッファ１５に供給される。ＲＴ

ＰパケットＳｃのシーケンス番号がＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号よりも前の番号である（Ｓｃ＜Ｓｂ）場合には、ＲＴＰパケットＳｃがＲＴＰパケットＳｂよりも先に配列されるように受信バッファ１５，２５に供給される。また、ＲＴＰパケットＳｃのシーケンス番号がＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号よりも後の番号であるが連続していない（Ｓｃ＞ＳｂであってＳｃ≠Ｓｂ＋１）場合には、図３に示すようにそのＲＴＰパケットのシーケンス番号ＳｃとＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号との間のシーケンス番号（Ｓｂ＋１～Ｓｃ－１）のＲＴＰパケットが依然受信されていないとしてその間のシーケンス番号（Ｓｂ＋１～Ｓｃ－１）がリスト１７にその書き込み時刻と共に書き込まれる。例えば、先に順序並べ替え回路１８に到達したＲＴＰパケットのシーケンス番号が”１１１９０”であり、後に到達したパケットのシーケンス番号が”１１２００”とすると、シーケンス番号”１１１９１”からシーケンス番号”１１１９９”までのパケットが受信されていないとしてシーケンス番号”１１１９１”からシーケンス番号”１１１９９”が今後受信されるとしてリストに書き込まれる。

ＲＴＰパケットＳｃのシーケンス番号がＲＴＰパケットＳｂのシーケンス番号よりも前の番号である（Ｓｃ＜Ｓｂ）である場合には、ＲＴＰパケットＳｃのシーケンス番号がリストにあるかが確認されてある場合には、そのリストからその番号が削除され、ＲＴＰパケットＳｂに続く列に配列される。受信バッファ１５、２５内でＲＴＰパケットのシーケンス番

号が続くように配置されると、そのＲＴＰパケット内のデータは、次々に受信バッファ１５，２５に供給される。

以下、このパケット通信システムにおいて、通信装置１と通信装置２とは同一の回路構成を有しているが、以下の説明において説明を簡略化する為に通信動作の一例として、通信装置１から通信装置２へデータを伝送する場合について説明する。従って、通信装置１を送信側、通信装置２を受信側とする。

送信側において、送信対象のデータ列が入力されると、パケッタイザー回路１１にデータ列が渡される。

パケッタイザー回路１１では、データ列が適当な長さに区切られてＲＴＰペイロードに定められ、このＲＴＰペイロードにＲＴＰヘッダが付加されてデータ列がパケット化されてＲＴＰパケットが生成される。ＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドには、カウンタ１２から読み出した値がシーケンス番号として格納される。カウンタ１２は、パケッタイザー回路１１においてＲＴＰパケットが生成されるたびにカウントアップされ、このカウント値がパケットのシーケンス番号として出力される。

ＲＴＰパケットは、パケット送受信部１３へ送られ、さらにＵＤＰヘッダ、ＩＰヘッダが付加されてＩＰパケットにパケット化される。このＩＰパケットは、パケット送受信部１３から出力されたパケットは、通信網３を介して受信側のパケット送受信部２３へ送信されて受信される。

受信側では、パケット送受信部２３にてＩＰパケットが受

信されると、そのＩＰパケットは、ＩＰヘッダ、ＵＤＰヘッダ及びＵＤＰペイロードに分離され、ＵＤＰペイロードがパケットリアセンブラ回路２４に送られる。パケットリアセンブラ回路２４において、ＵＤＰペイロードは、デパケットされてＲＴＰヘッダ及びＲＴＰペイロードに分離される。そして、ＲＴＰペイロード中からデータが抽出され、ＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドからシーケンス番号として値Ｓｃが抽出される。このパケットリアセンブラ回路２４によって抽出されたデータ及びＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドの値Ｓｃは、順序並替部２８に渡される。

ここで、図３を参照して通信装置２の順序並替部２８における処理について説明する。図３は、このパケット通信システムにおいて、受信側の通信装置２にパケットが到着したときに、そのパケットを送信された順番に並べ替える順序並替部の処理を示すフローチャートである。

上述したように、受信側の通信装置２において、パケットリアセンブラ回路２４にパケットが到着し、ＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドが認識されると、パケットリアセンブラ回路２４は、データ及びシーケンス番号Ｓｃを順序並替部２８に渡す。すると、順序並替部２８は、渡されたシーケンス番号Ｓｃと直前に受信されたシーケンス番号Ｓｂ（前に到達したＲＴＰパケットのシーケンス番号）を参照して両者が比較される（Ｓ１０１，Ｓ１０３，Ｓ１０５）。そして、この比較結果が同一のシーケンス番号（Ｓｃ＝Ｓｂ）のときは（Ｓ１０１のＹ）、新たに受信されたＲＴＰパケットは、

重複したＲＴＰパケットであるものと順序並替部２８が判定し、そのデータは、受信バッファ２５から消去、即ち、破棄される（Ｓ１０２）。

また、上記比較結果でシーケンス番号Ｓｃが参照シーケンス番号Ｓｂに続くシーケンス番号（Ｓｃ＝Ｓｂ＋１）であることが判明すると（Ｓ１０３のＹ）、順序並替部２８は、シーケンス番号Ｓｂとシーケンス番号Ｓｃとは、連続したＲＴＰパケットであるとみなし、シーケンス番号Ｓｃのデータは、受信バッファ２５のシーケンス番号Ｓｂが記憶された領域の次の領域に記憶される（Ｓ１０４）。即ち、シーケンス番号Ｓｂが記憶された領域のアドレスに続くアドレスで指定される領域にシーケンス番号Ｓｃのデータが格納される。

さらに、上記比較結果で、シーケンス番号Ｓｃが参照シーケンス番号Ｓｂよりも小さいシーケンス番号（Ｓｃ＜Ｓｂ）であると（Ｓ１０５のＹ）、順序並替部２８は、待ち受けパケットのリスト２７からシーケンス番号Ｓｃを探索する（Ｓ１０６）。

そして、シーケンス番号Ｓｃが待ち受けパケットのリスト２７になければ（Ｓ１０６のＮ）、順序並替部２８は、そのシーケンス番号Ｓｃを持つパケットを破棄する（Ｓ１０７）。

また、リスト２７を探索した結果、シーケンス番号Ｓｃがヒットすると（Ｓ１０６のＹ）、順序並替部２８は、リスト２７から当該のシーケンス番号を削除し（Ｓ１０８）、該当するシーケンス番号に対応するタイマー２６の計時動作を解除（停止）し（Ｓ１０９）、シーケンス番号Ｓｃに該当する

受信バッファ２５の適切な記憶領域にデータ列が挿入される（Ｓ１１０）。

一方、上記Ｓ１０５の比較処理において、シーケンス番号Ｓｃが参照シーケンス番号Ｓｂよりも小さいシーケンス番号でなければ（Ｓｃ＜Ｓｂでない。）（Ｓ１０５のＮ）、即ち、シーケンス番号Ｓｃが参照シーケンス番号Ｓｂよりも大きいシーケンス番号（Ｓｃ＞（Ｓｃ＋１））であれば、順序並替部２８は、シーケンス番号Ｓｃのパケットを受信バッファ２５へ格納する（Ｓ１１１）と共にＳｂ＋１～Ｓｃ－１のシーケンス番号を持つＲＴＰパケットを待ち受けるため、それらのシーケンス番号を待ち受けパケットのリスト２７に加え（Ｓ１１２）、それぞれの待ち受けパケットのシーケンス番号についてタイマー２６の計時動作を開始（スタート）させる（Ｓ１１３）。タイマー２６は、ソフトウェアでもハードウェアでもよく、装置の許す限りの数だけ備えられるものとする。

図３はタイマー２６がタイムアウトしたときの処理を示すフローチャートである。

図３に示すように、順序並替部２８がタイマー２６の計時動作をスタートさせてから、ある一定の時間が経過し、タイマー２６がタイムアウトすると（Ｓ２０１）、順序並替部２８は、タイマー２６と関連付けられた該当するシーケンス番号を検索する（Ｓ２０２）。

この検索した結果、シーケンス番号が見つかった場合は（Ｓ２０２のＹ）、そのシーケンス番号が待ち受けリスト２

７から削除され（Ｓ２０３）、欠落パケットとして扱われ、順序並替部２８は、処理を終了する。

また、上記検索結果、シーケンス番号が見つからなかった場合（Ｓ２０２のＮ）、順序並替部２８は、そのまま処理を終了する。

なお、タイマー２６がタイムアウトするまでの時間はユーザ側で任意に設定できるものとする。

このようにこの実施形態のパケット通信システムによれば、受信側の通信装置２において、ＩＰパケットが到着し、ＲＴＰヘッダのシーケンス番号フィールドが認識できると、パケットリアセンブラ回路２４からデータ及びシーケンス番号Ｓｃが順序並替部２８に渡され、順序並替部２８は、渡されたシーケンス番号Ｓｃと既に受信バッファ２５に格納されているシーケンス番号Ｓｂ（前に到達したパケットのもの）とを比較し、この比較結果に応じて、受信されたデータと受信バッファ２５内のデータとが並び替えられる処理が実行されることから、ＩＰパケットの到達順序が入れ替わった場合でもリアルタイム性を失わずにデータを再生でき、しかも通信品質を向上することができる。

また、通信装置２でパケットを受信したときに、タイマー２６がタイムアウトするまでの時間を任意に設定できるようにしたことで、アプリケーションに必要な遅延時間を保ちつつ、受信したパケットを送信順に並べ替えることができる。

即ち、パケットの到達順序が入れ替わっても、パケットを破棄することなく、また再送要求を行うことなく、リアルタ

イム性を失わずに、適正なパケット順序に並び替えることができ、通信品質を向上することができる。

なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではない。

上記実施形態では、通信装置１がパケットを送信し、通信装置２が受信する動作について説明したが、通信装置１と通信装置２とは同様に構成されていることからこの逆の動作も可能である。

また、上記実施形態では、各通信装置１，２に、パケッタイザー回路、カウンタ、パケット送受信部、パケットリアセンブラ回路、受信バッファ、タイマー、受信期待パケットリストなどの各構成を設けた例について説明したが、これらをソフトウェアで実現してもよい。

ソフトウェアは、フロッピーディスク、フラッシュメモリなどのコンピュータあるいは携帯型の通信端末などが読み出し可能な記憶媒体に記憶されていても良く、この場合、記憶媒体に記憶されたソフトウェア（プログラム）をコンピュータあるいは携帯型の通信端末が読み出すことにより、各実施形態における処理が可能になる。

なお、記憶媒体としては、フロッピーディスク、フラッシュメモリの他、磁気ディスク、ハードディスク、光ディスク（ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤなど）、光磁気ディスク（ＭＯなど）、半導体メモリなど、プログラムを記憶でき、かつコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式はいずれの形態であっても良い。

また、記憶媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているＯＳ（オペレーティングシステム）や、データベース管理ソフト、ネットワークソフトなどのＭＷ（ミドルウェア）などが本実施形態を実現するための各処理の一部を実行しても良い。

さらに、記憶媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、ＬＡＮやインターネットなどにより伝送されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記憶媒体も含まれる。

また、記憶媒体は一つに限らず、複数の媒体から本実施形態における処理が実行される場合も本発明における記録媒体に含まれ、媒体構成はいずれの構成であっても良い。

なお、コンピュータは、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、本実施形態における各処理を実行するものであって、パソコンなどの一つからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステムなどのいずれの構成であっても良い。

また、コンピュータとは、パソコンに限らず、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイコンなども含み、プログラムによって本発明の機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、受信側のパケット通信装置において、受信手段によって新たなパケットが受信されるまでの所定時間内に受信されたパケットのシーケン

ス番号が記憶手段に記憶され、受信手段により新たなパケットが受信されると、そのパケットから、パケット送信時にパケットに与えられたシーケンス番号と送信対象のデータとが抽出され、この抽出された新たなパケットのシーケンス番号と記憶手段のシーケンス番号とに基づいて、今回受信されたパケットのデータを含めた受信データの並び替えが行われる。従って、パケットの到達順序が入れ替わった場合でもデータが欠落してしまうことがなくなり通信品質を向上することができる。

また、この発明によれば、受信側のパケット通信装置は、受信されたパケットに設定されていたシーケンス番号からパケットを受信した順序と送信側が送信したパケットの順序が正しいか否かを判定し、送信側と受信側とのパケットの順序が正しくない場合、到着が期待されるシーケンス番号のリストを作り、パケットを待ち受ける。そして、所定時間内にリストのシーケンス番号に該当するパケットが受信されると、そのデータを適切な位置にデータを挿入する。

更に、この発明によれば、所定時間を経過した後に、該当するシーケンス番号をリストから削除するので、そのシーケンス番号のパケットは、欠落パケットとして扱われるようになり、これ以上、遅延することなくデータを再生できる。

この結果、パケットの到達順序が入れ替わった場合でもリアルタイム性を失うことなくデータを再生でき、しかも通信品質を向上することができる。

請　求　の　範　囲

１．　通信網に接続され、この前記通信網を介してシーケンス番号及び送信対象のデータを含むパケットを通信する通信装置において、

前記通信網からパケットを受信する受信手段と；

前記受信手段により受信されたパケットから、シーケンス番号及び送信対象のデータとを抽出する抽出手段であって、シーケンス番号が連続的に或いは不連続に抽出される抽出手段と；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは、所定時間期間の間そのパケットのシーケンス番号を記憶する記憶手段と；

前記抽出手段により抽出された新たなパケットのシーケンス番号と前記記憶手段に記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケットのデータ及び先に受信されたパケットのデータを含む受信データを並び替える並び替え手段とを具備するパケット通信装置。

２．　請求項１記載のパケット通信装置において、前記記憶手段には、前記不連続なシーケンス番号間の欠けたシーケンス番号が記憶される。

３．　請求項１記載のパケット通信装置において、

前記並び替え手段が、

前記抽出手段により抽出されたシーケンス番号と前記記憶手段に記憶されているシーケンス番号とを比較してパケットの受信順序の正否を判定する手段と；

この比較結果、パケットの受信順序が正しくない場合、今後、受信が期待されるパケットのシーケンス番号のリストを作成する手段と；

前記受信手段によって所定時間内に新たなパケットが受信されたとき、前記リスト中のシーケンス番号を有する新たなデータを、受信済みのデータ列中にシーケンス番号順となるような適正な位置に挿入する手段と

を具備するパケット通信装置。

４．　請求項３記載のパケット通信装置において、

前記所定時間期間を経過した後に、該当するシーケンス番号を前記リストから削除する手段を具備するパケット通信装置。

５．　通信網に接続され、この前記通信網を介してシーケンス番号及び送信対象のデータを含むパケットを通信するパケット通信装置におけるパケット通信方法において、

前記通信網からパケットを受信する工程と；

前記受信工程で受信されたパケットから、シーケンス番号及び送信対象のデータとを抽出する工程であって、シーケンス番号が連続的に或いは不連続に抽出される工程と；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは所定時間期間の間そのパケットのシーケンス番号を記憶する工程と；

前記抽出工程で抽出された新たなパケットのシーケンス番号と前記記憶工程で記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケット及び先に受信されたパケット

のデータを含めた受信データを並び替える並び替え工程とを有するパケット通信方法。

６．　請求項５記載のパケット通信方法において、前記記憶工程では、前記不連続なシーケンス番号間の欠けたシーケンス番号が記憶される。

７．　請求項５記載のパケット通信方法において、

前記並び替え工程は、

前記抽出工程において、抽出されたシーケンス番号と前記記憶工程で記憶されているシーケンス番号とを比較してパケットの受信順序の正否を判定する工程と；

この比較結果、パケットの受信順序が正しくない場合、今後、受信が期待されるパケットのシーケンス番号のリストを作成する工程と；

前記受信工程において、所定時間内に新たなパケットが受信されたとき、前記リスト中のシーケンス番号を有する新たなデータを、受信済みのデータ列中にシーケンス番号順となるような適正な位置に挿入する工程と

を具備するパケット通信方法。

８．　請求項７記載のパケット通信方法において、

前記所定時間期間を経過した後に、該当するシーケンス番号を前記リストから削除する工程を具備するパケット通信方法。

９．　通信網に接続されたパケット通信装置或いはコンピュータを動作させるプログラムを記憶した記憶媒体において、

前記パケット通信装置あるいはコンピュータに、前記通信

網からパケットを受信させ；

受信されたパケットから、送信対象のデータ及びパケット送信時にパケットに与えられたシーケンス番号を連続的に或いは不連続に抽出させ；

前記不連続なシーケンス番号間のシーケンス番号のパケットが受信されるまで、或いは、所定時間期間の間そのパケットのシーケンス番号を記憶させ、

抽出された新たなパケットのシーケンス番号と記憶されているシーケンス番号とを基に、この新たに受信されたパケットのデータ及び先に受信されたパケットのデータを含めた受信データを並び替えるプログラムを前記パケット通信装置あるいはコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体。

１０．　請求項９記載の記憶媒体において、前記プログラムは、前記不連続なシーケンス番号間の欠けたシーケンス番号を記憶させる。

１１．　請求項９記載の記憶媒体において、

前記並び替えプログラムは、

前記抽出されたシーケンス番号と前記記憶工程で記憶されているシーケンス番号とを比較してパケットの受信順序の正否を判定し；

この比較結果、パケットの受信順序が正しくない場合、今後、受信が期待されるパケットのシーケンス番号のリストを作成させ；

前記所定時間内に新たなパケットが受信されたとき、前記リスト中のシーケンス番号を有する新たなデータを、受信済

みのデータ列中にシーケンス番号順となるような適正な位置に挿入させる。

１２．　請求項１１記載の記憶媒体において、前記プログラムは、前記所定時間期間を経過した後に、該当するシーケンス番号を前記リストから削除させる。

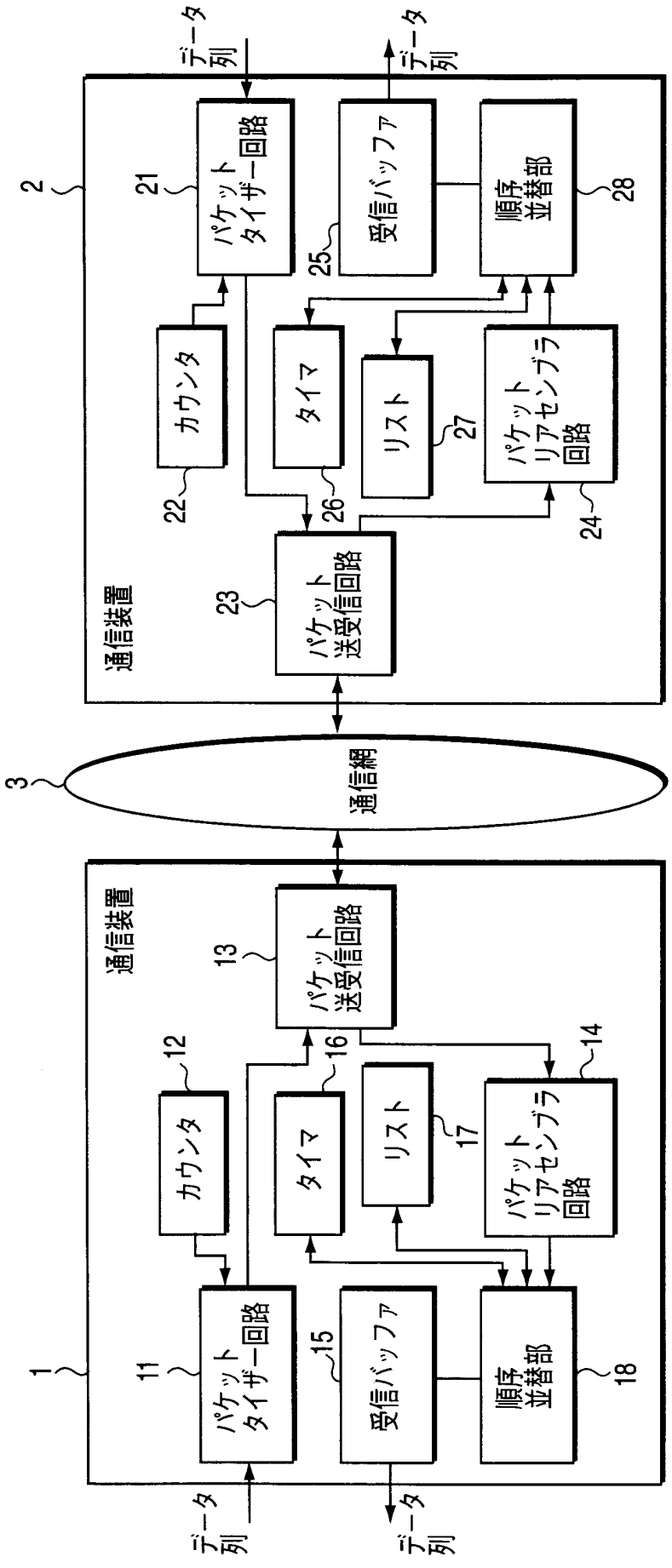

データ列
データ列
2
通信装置
21
パケットタイザー回路
受信バッファ
25
順序並替部
28
カウンタ
22
タイマ
26
リスト
27
パケットリアセンブラ回路
24
パケット送受信回路
23
3
通信網
通信装置
1
パケット送受信回路
13
カウンタ
12
タイマ
16
リスト
17
パケットリアセンブラ回路
14
パケットタイザー回路
11
受信バッファ
15
順序並替部
18
データ列
データ列

FIG. 1

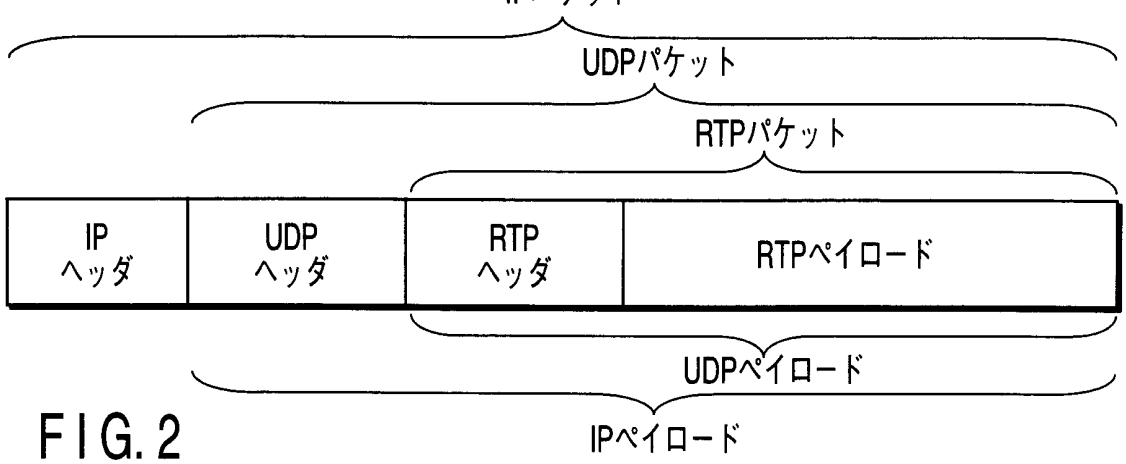


FIG. 2

シリアル番号	到達時間
Sk	Tk
Sk+1	Tk
Sc+1	Ts
・・・	Ts
・・・	Ts
Sb-1	Ts

FIG. 3

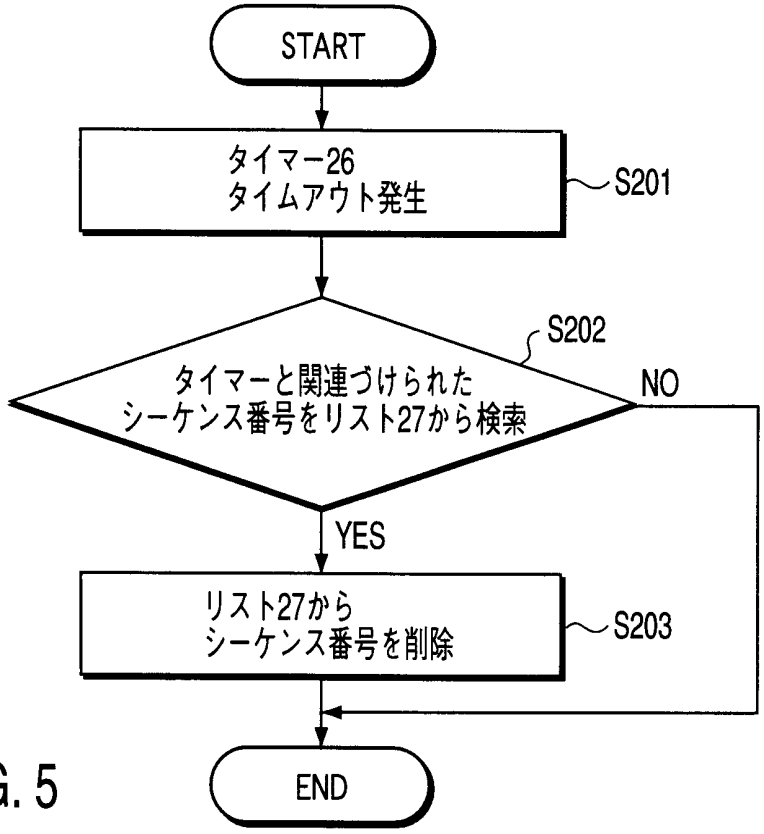


FIG. 5

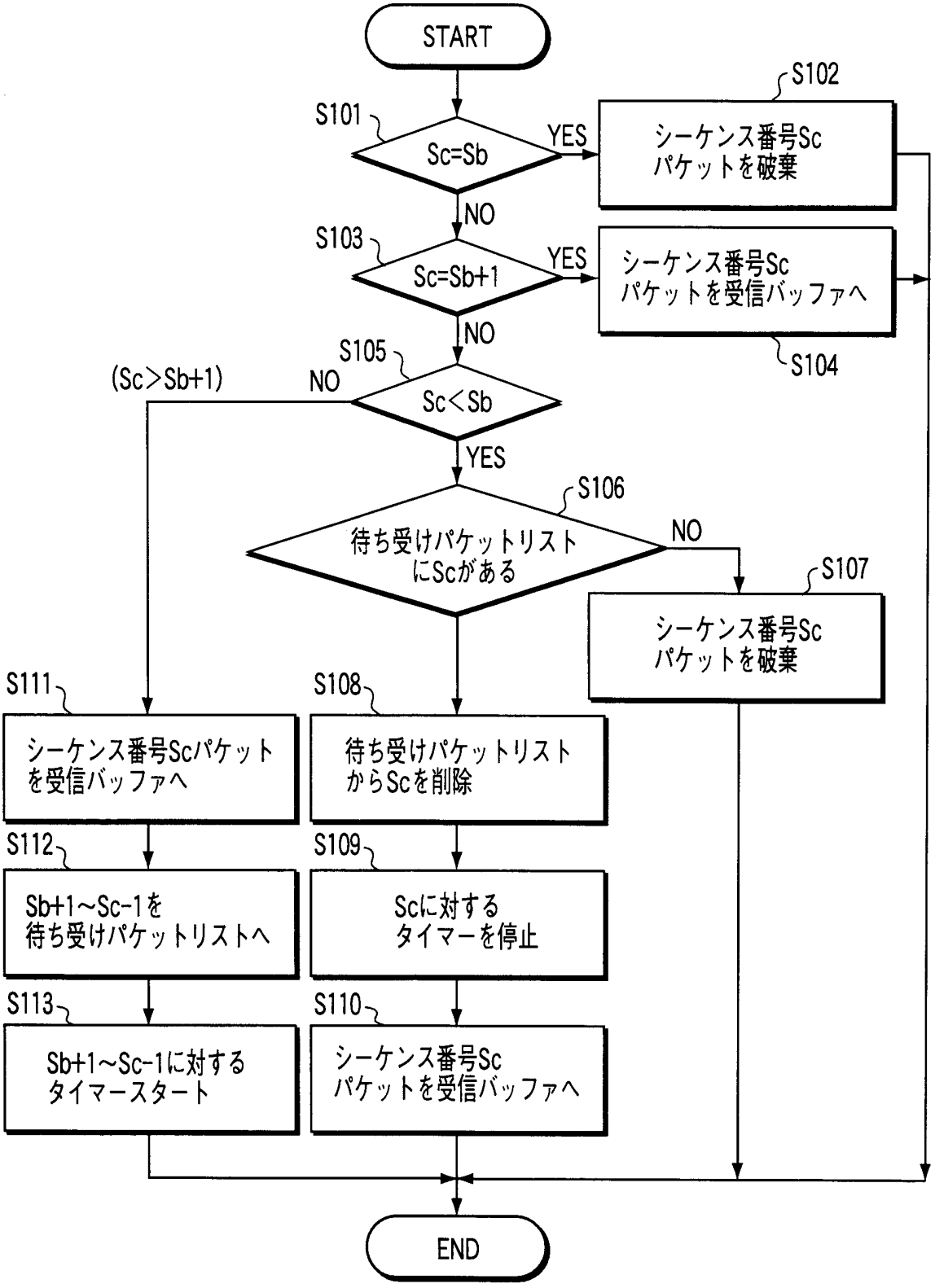

START
S101
Sc=Sb
YES
S102
シーケンス番号Sc
パケットを破棄
NO
S103
Sc=Sb+1
YES
シーケンス番号Sc
パケットを受信バッファへ
S104
NO
S105
(Sc>Sb+1)
NO
Sc<Sb
YES
S106
待ち受けパケットリスト
にScがある
NO
S107
シーケンス番号Sc
パケットを破棄
S111
シーケンス番号Scパケット
を受信バッファへ
S108
待ち受けパケットリスト
からScを削除
S112
Sb+1～Sc-1を
待ち受けパケットリストへ
S109
Scに対する
タイマーを停止
S113
Sb+1～Sc-1に対する
タイマースタート
S110
シーケンス番号Sc
パケットを受信バッファへ
END

FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/09330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H04L 12/56, H4L29/08

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)
Int.Cl[7] H04L 12/56, H04L29/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho(Y1,Y2) 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho(U) 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho(U)1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho(Y2)1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 5-167616, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 02 July, 1993 (02.07.93), Par. Nos. 0025, 0058 to 0069 (Family: none)	1-12
P,X	JP, 2000-134263, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 12 May, 2000 (12.05.00), Par. No. 0023 (Family: none)	1-12

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
14 March, 2001 (14.03.01)	27 March, 2001 (27.03.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／０９３３０

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｈ０４Ｌ１２／５６，Ｈ０４Ｌ２９／０８

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｈ０４Ｌ１２／５６，Ｈ０４Ｌ２９／０８

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（Ｙ１，Ｙ２）　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報（Ｕ）　１９７１－２００１年
日本国登録実用新案公報（Ｕ）　１９９４－２００１年
日本国実用新案登録公報（Ｙ２）　１９９６－２００１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	関連する請求の範囲の番号
X	JP,5-167616,A(松下電器産業株式会社)，2.7月.1993(02.07.93) 段落0025，段落0058-0069(ファミリーなし)	１－１２
P，X	JP,2000-134263,A(松下電器産業株式会社)，12.5月.2000(12.05.00) 段落0023(ファミリーなし)	１－１２

☐ 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	国際調査報告の発送日
１４．０３．０１	27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	５Ｘ	２９４７
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	江嶋　清仁 印		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９４		