

(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2月15日 (15.02.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 01/11832 A1**

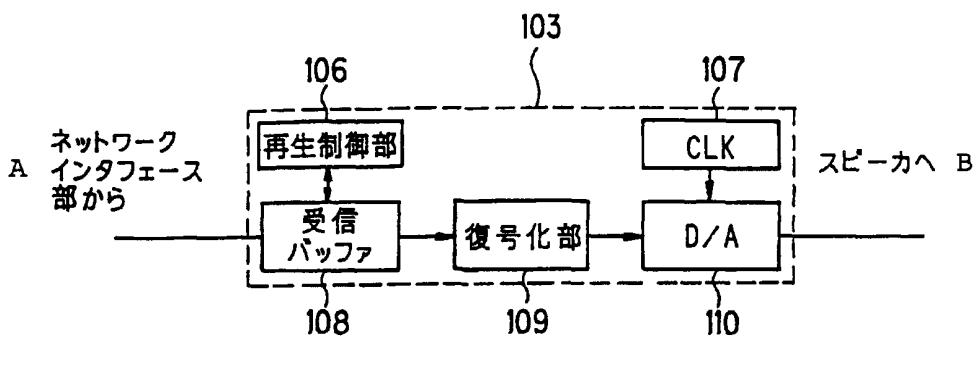
- (51) 国際特許分類: H04L 12/56 (NAKABAYASHI, Jiro) [JP/JP]; 〒168-0081 東京都杉並区宮前2-14-17-103 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05167
- (22) 国際出願日: 2000年8月2日 (02.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国(国内): AU, CN, KR, US.
- (30) 優先権データ:  
特願平11/220191 1999年8月3日 (03.08.1999) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 仲林次郎
- (74) 代理人: 弁理士 藤本英介, 外(FUJIMOTO, Eisuke et al.); 〒100-0014 東京都千代田区永田町二丁目14番2号 山王グランドビルディング3階317区 藤本特許法律事務所内 Tokyo (JP).
- (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

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: APPARATUS FOR PROCESSING PACKET, AND MEDIUM STORING PACKET PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: パケット処理装置及びパケット処理プログラムを記録した記憶媒体



106...REPRODUCTION CONTROLLER

108...RECEIVE BUFFER

109...DECODER

A...FROM NETWORK INTERFACE

B...TO SPEAKER

**WO 01/11832 A1**

(57) Abstract: A receive buffer (108) stores packets received through a network interface (104). A reproduction controller (106) refers to the state of the receive buffer (108) to carry out reproduction operation. In accordance with the instruction from the reproduction controller (106), the data in the receive buffer (108) is decoded as sound by a decoder (109), converted by a D/A converter (110), and output from a speaker (102) as sound. A reproduce clock (107) supplies the clock signal for the D/A conversion. This process prevents the overflow and underflow of the received buffer due to the difference between the clock signals at the transmitter and receiver, and prevents the jitter of packets to prevent sound dropouts.

[統葉有]



---

(57) 要約:

ネットワークインターフェース 104 から受信したパケットは、受信バッファ 108 に貯えられる。再生制御部 106 はこの時の受信バッファ 108 の状態を見て、後述の再生処理を行う。受信バッファ 108 のデータは、再生制御部 106 の指示に従って、復号化部 109 に送られ音声として復号化され、D/A 変換器 110 で D/A 変換された後、スピーカ 102 から音声として出力される。D/A 変換のクロックは再生クロック CLK107 から供給される。送信側と受信側でのクロックのずれによる受信バッファのオーバーフロー、アンダーフローが起きず、パケットのジッタの発生を防止して音途切れが生じないようにする。

## 明細書

パケット処理装置及びパケット処理プログラムを記録した記憶媒体

### 技術分野

本発明は、インターネットなどのパケットベースのネットワーク上で、  
5 音声や楽音を通信する端末やゲートウェイ装置に適用するパケット処理装置及びパケット処理プログラムを記憶した媒体に関する。

### 背景技術

電話に代表される音声通信は、従来電話通信を提供する事業者が独自の通信網を構築してサービスを提供してきた。

第13図に従来の電話サービスを提供する為の通信網の例を示す。電話網は、最上位に位置する総括局801と、それぞれに接続される中心局802と、集中局803と、加入局804とから構成され、加入局804から利用者である加入者805へと接続される。総括局801は網状に接続されたネットワークであるが、中心局802、集中局803、加入局804はスター状に接続されたネットワークである。

電話網では、それぞれの局に交換機が配置され、電話を接続する場合には交換機間で、その接続に必要な通信帯域を時分割多重方式で回線交換が行われている。第14図に時分割多重方式による回線交換の概念を示す。利用者が使用する電話1001は交換機1002に接続され、交換機間は決められた帯域の通信路1003で接続されている。通信路は時分割多重方式で複数の電話1001a～1001h間の通話を実現している。第14図では、電話1001aと電話1001d間、電話1001bと電話1001e間、電話1001cと電話10

0.1 h 間でそれぞれ通話が行われており、交換機間の通信路には空きがあることが分かる。時分割多重方式は、ある決められた周期単位のフレーム 1004 に端末間の信号を多重して通信を行うため、一度確保された端末間の通話は、終了されるまで、その帯域が確保される。

5 また、時分割多重のフレーム単位 1004 は一般的に 8 KHz (125 μsec) で、この関係は接続される交換機間全てで確保されるため、電話端末側では、この信号に従ったデータの送受信を行えば端末間の同期関係は意識する必要が無い。

この様に電話網等で用いられている回線交換網では、すべてが同じ  
10 基準信号を元に動作しており、接続される端末間での帯域幅や遅延時間は保証されている。一方で PC とインターネットの普及により、電子メールや WWW (World Wide Web) といった通信も活発に行われるようになってきている。第 15 図にインターネットを利用した PC 間の通信の例を示す。インターネットでは通信しようとする情報はすべて  
15 パケットでやり取りされる。イントラネット 901 に接続される PC  
904a, 904b は、ルータやゲートウェイ 902 を経由してインターネットプロバイダ 903a からインターネット 905 に接続される。一般の利用者の PC 904c, 904d は電話回線を使用して PPP を用いてインターネットプロバイダ 903b, 903c からインターネット 905 に接続される。  
20

インターネットでは TCP/UDP/IP を使用して通信を行う。  
第 16 図にインターネット上のデータをルーティングする場合の概念を示す。端末はネットワークの状態を監視して、ネットワーク上に空きがある場合には送信先アドレス (IP アドレス) がついたパケットをネットワーク上に送出する。ネットワークに接続された端末からのパケットは、ルータが IP アドレスを見てルーティングされ、送出  
25

先に一番近いルータに転送される。ルータに転送されたパケットはアドレスを見てそれぞれの端末に転送する。

この様にインターネットでのルーティングによるデータ通信は、ネットワーク上でパケットを通信する空き容量がある限りデータを送受信する事が可能で、大量のデータを安価に通信する事が可能である。

近年、インターネットを使用したアプリケーションは、電子メールやWWWの様な非実時間のデータ通信の利用から、IP電話（VoIP）、TV会議、IP／TV等、実時間動作の利用形態が増加している。この様な使用方法をした場合に問題となるのが、ルーティングによるパケットのジッタである。

ジッタ発生の状況を、第16図を用いて説明する。それぞれのPC 1101a, 1101bが送出したパケット1102a, 1102bは、ルータ1103aに到着する。送出先のルータにパケットを送信するために、ルータ1103aは、到着した順番にパケット1102a, 1102bを送出する。それぞれの端末が送出するパケットがお互いのパケット送出間に収まればジッタは発生しないが、同じようなタイミングで送出された場合には、早くルータ1103aに到着したパケットから処理されて、その間別の端末からのパケットの処理は待たされることになる。例えば、第16図に示すように、パケット1102aが間隔1104a、パケット1102bが間隔1104bでルータ1103aに送出されとする。ルータ1103aでは、到着した順にパケットを処理してルータ1103bに送出する。まずパケット1102bが、次にパケット1102aが処理される。従って、パケット1102aの処理が、パケットの到着から1102bの処理が終わるまで待たされることになる。そのため、送出間隔が端末であるPC 1101a, 1101bを送出した時とは異なることになる。そ

してルータ 1 1 3 0 bにおいて、送出先の P C 1 1 0 1 c, 1 1 0 1 dに向けて、パケット 1 1 0 2 a, 1 1 0 2 bを振り分けて送出する。このときパケット 1 1 0 2 aの送出間隔は 1 1 0 4 aから 1 1 0 4 cに変化し、またパケット 1 1 0 2 bの送出間隔は 1 1 0 4 bから 1 1 0 4 dに変化してしまい、これがジッタとなる。

上述の様に、インターネット等のパケット通信ではネットワーク上でルーティングによりパケットのジッタが発生する。パケットにジッタが発生すると、例えば I P 電話では音声の途切れとなって聞こえる。これを改善するために、一般的に受信側にバッファを備え、ある程度データをためた後に、データを再生する方法が取られている。しかし、回線上のジッタは通信時のネットワークのトラヒックに依存するため、バッファにためる量が少ないと途切れの発生、バッファの量が多いと遅延が増大し、I P 電話では会話性の低下が起きる。

一方パケット通信のもう一つの問題点として、送信端末と受信端末のクロック偏差がある。パケット通信による実時間動作の問題点を第 1 7 図で説明する。送信端末 1 2 0 2 aは、マイク 1 2 1 1、A／D 変換回路 1 2 1 2、符号化回路 1 2 1 3、ネットワークインターフェース 1 2 1 4 aとからなり、受信端末 1 2 0 2 bは、ネットワークインターフェース 1 2 1 4 b、復号化回路 1 2 1 5、D／A 変換回路 1 2 1 6、スピーカ 1 2 1 7とからなる。パケット通信では、回線交換の様なネットワークのクロックに合せた端末の動作をしないため、端末は独自のクロック 1 2 0 1 a、1 2 0 1 bで動作することになる。ここで送信側と受信側の音声のサンプリングクロックに偏差があった場合、受信側でデータのオーバーフローもしくはアンダーフローが発生する。

これを解決するためにパケット通信時の、M P E G 2 による A T M

上での画像音声通信に用いられている、基準クロックの再生方法がある。第18図を用いてその概要を説明する。ATMでも前述のインターネット同様、データをパケット（セル）として通信している。ATMによるMPEG2の通信では、端末に27MHzのクロック1301を設け、そこから基準クロック情報1302をクロック基準信号情報（PCR）1303としてデータと共に送信し、受信した端末はそのクロック基準信号情報（PCR）1303を基にPLL1304を使用してデータを再生している。これにより、送信側の基準クロック情報1302が受信側で再生可能となり、送信側と受信側でのクロックのずれによるバッファのオーバーフロー、アンダーフローは起きなくなる。

この方法は、共通のクロックを持たないパケット通信で基準クロックを相手端末に送る方法として非常に有効であるが、送信側で27MHzのクロック、受信側で精度の高いPLLをもつ必要があり、PC等に実装するのは非常に高価である。また、この方法は送信側で正確なPCRを送る必要があり、この情報を正確に送れない端末との接続には効果が無い。

本発明の目的は、上記課題を解決するため、送信側と受信側でのクロックのずれによる受信バッファのオーバーフロー、アンダーフローが起きず、パケットのジッタの発生を防止して音途切れが生じない安価なパケット処理装置及びパケット通信処理プログラムを記録した記憶媒体を提供するものである。

## 発明の開示

本発明は、前記課題を解決するため次の構成を有する。

第1の発明は、ネットワークを介して受信したデータのパケットを

データ再生するパケット処理装置において、受信したパケットを格納する受信バッファと、再生クロックに基づいて前記パケットをデータ再生する再生手段と、途切れのないデータ再生を行うために制御を行う制御手段とを備える。前記制御手段は、前記受信バッファが格納したパケットを数として管理して、受信パケット数の基準値を予め決めておき、パケットの数が基準値を超えた時に前記再生手段にデータの再生を開始させることを特徴とする。  
5

第2の発明は、前記制御手段が、前記受信バッファの状態を監視して、バッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時に基準値までデータを溜めてから前記再生手段に再生させることを特徴とする第1の発明に記載のパケット処理装置である。  
10

第3の発明は、前記制御手段が、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決められたバッファサイズを超えた場合に、バッファ内のデータを一定量廃棄することを特徴とする第1の発明に記載のパケット処理装置である。  
15

第4の発明は、前記制御手段が、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時にデータの再生を開始する受信パケット数の基準値を変更することを特徴とする第1の発明に記載のパケット処理装置である。

第5の発明は、前記制御手段が、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決まられたバッファサイズを超えた場合に、前記受信バッファのサイズを変更することを特徴とする第1の発明に記載のパケット処理装置である。  
20

第6の発明は、前記制御手段が、予め定められた時間間隔で前記受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータ

タの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを特徴とする第2から5の発明のいずれかに記載のパケット処理装置である。

第7の発明は、前記制御手段が、予め定められた時間間隔で受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを特徴とする第2から5の発明のいずれかに記載のパケット処理装置である。

第8の発明は、前記制御手段が、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを特徴とする第4又は5の発明に記載のパケット処理装置である。

第9の発明は、前記制御手段が、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを特徴とする第4又は5の発明に記載のパケット処理装置である。

第10の発明は、受信したパケットを格納する受信バッファと、再生クロックに基づいて前記パケットをデータ再生する再生手段と、途切れのないデータ再生を行うために制御を行う制御手段とを備え、ネットワークを介して受信したデータのパケットをデータ再生するパケット処理装置に用いるパケット処理プログラムにおいて、

前記受信バッファが格納したパケットを数として管理して、受信パケット数の基準値を予め決めておき、パケットの数が基準値を超えた

時に前記再生手段にデータの再生を開始させることを前記制御手段に実行させるパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。

第11の発明は、前記受信バッファの状態を監視して、バッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時に基準値までデータを溜めてから前記再生手段に再生させることを前記制御手段に実行させる第10の発明に記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。  
5

第12の発明は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決められたバッファサイズを超えた場合に、バッファ内のデータを一定量廃棄することを前記制御手段に実行させる第10の発明に記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。  
10

第13の発明は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時にデータの再生を開始する受信パケット数の基準値を変更することを前記制御手段に実行させる第10の発明に記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。  
15

第14の発明は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決まられたバッファサイズを超えた場合に、前記受信バッファのサイズを変更することを前記制御手段に実行させる第10の発明に記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。  
20

第15の発明は、予め定められた時間間隔で前記受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少していく場合、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを前記制御手段に実行させる第11から14の発明のいずれかに記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。  
25

第 1 6 の発明は、予め定められた時間間隔で受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを前記制御手段に実行させる第 1 1 から 1 4 の発明の  
5 いずれかに記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。

第 1 7 の発明は、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを  
10 前記制御手段に実行させる第 1 3 又は 1 4 の発明に記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。

第 1 8 の発明は、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを前記制御手段に実行させる第 1 3 又は 1 4 の発明に  
15 記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体である。

インターネットを使用した IP 電話等の実時間アプリケーションは今後益々盛んになると考えられる。本発明のパケット処理装置を用いる事で、ネットワークの状態で刻々と変化するパケットのジッタを吸収し、最適な状態で音声や楽音等のデータを再生するための受信バッファの制御を、簡単な方法で実現できる。本発明のパケット処理装置では、従来からあるような送信側からの時間情報を用いないため、受信側だけで最適な制御が可能である。  
20

また、パケット通信で問題となる端末間の基準クロックの偏差についても、受信バッファの状態を、一定時間や事象が発生した場合にのみ監視する事で、偏差を検出する事が可能であり、複雑で高価な PL

L回路や精度の高い基準クロックを用いなくても、簡単で安価な方法で偏差を修正する事が可能である。

本発明のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体を用いる事で、専用ハードウェアを備えた端末でしか出来なかった受信パケットの  
5 ジッタ、クロック偏差の処理が、PC等の汎用端末でもソフトウェアで処理可能となる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の音声パケット通信装置からなる通信システムを示すブロック図であり、第2図はこの通信装置に用いられている音声処理部を示すブロック図であり、第3図はこの通信装置に用いられている他の音声処理部を示すブロック図であり、第4図は受信バッファの動作を示す説明図であり、第5図は受信バッファに対する再生制御部の動作を説明するためのフローチャートであり、第6図は受信バッファの状態を時系列的に示す説明図であり、第7図は受信パケットと受信バッファの状態を時系列的に説明したものであり、第8図は他の受信パケットと受信バッファの状態を時系列的に説明したものであり、  
10 第9図は端末間の基準クロック偏差の検出方法を示すフローチャートであり、第10図は一定時間ごとに受信バッファの状態を監視した場合の判別方法の例を示す説明図であり、第11図は基準クロック偏差が発生した場合に、その偏差を検出するフローチャートであり、第12図は一定時間ごとに受信バッファの状態を監視した場合の判別方法の他の例を示す説明図であり、第13図は従来の電話サービスを提供する為の通信網の例を示す説明図であり、第14図は時分割多重方式による回線交換の概念を示す説明図であり、第15図はインターネットを利用したPC間の通信の例を示す説明図であり、第16図はイン  
15  
20  
25

ターネット上でのデータをルーティングする場合の概念を示す説明図であり、第17図は送信端末と受信端末のクロック偏差がある従来のパケット通信装置を示すブロック図であり、第18図はMPEG2によるATM上での画像音声通信に用いられている、基準クロックの再生機能を有するパケット通信装置を示すブロック図である。

#### 5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

第1図は、本発明の音声パケット通信装置からなる通信システムを示すブロック図、第2図および第3図はこの通信システムに用いられている音声処理部を示すブロック図である。

第1図に示す通信システムは、音声パケット通信装置100a, 100bとインターネット105からなる構成である。音声パケット通信装置（端末装置）100a, 100bは、マイク101a, 101bと、スピーカ102a, 102bと、パケット処理装置である音声処理部103a, 103bと、ネットワークインターフェース部104a, 104bとから構成される。マイク101aから入力された音声は、音声処理部103aでA/D変換され、必要に応じて符号化された後、パケット化され、ネットワークインターフェース部104a、インターネット105を通して端末装置100bに送信する。端末装置100aから送信されたパケットは、ネットワークインターフェース部104bを通して、音声処理部103bでバッファされた後、必要に応じて復号化され、D/A変換され、スピーカ102bから出力される。

25 第2図及び第3図に音声処理部103の構成の詳細を示す。第2図はネットワークのジッタを吸収し、最適な条件で音声データを再生す

るための受信バッファを制御する為の構成である。第3図は加えて、端末間のクロックの偏差を吸収するための、受信バッファの状況から再生クロックを変更するための構成である。音声処理部103は、再生制御部106と、クロック発生部107と、受信バッファ108と、復号化部109と、D/A変換器110とから構成される。復号化部109と、D/A変換器110は、データの再生手段であり、パケットのデータを再生処理する。

第2図において、ネットワークインターフェース104から受信したパケットは、受信バッファ108に貯えられる。再生制御部106はこの時の受信バッファ108の状態を見て、後述の再生処理を行う。受信バッファ108のデータは、再生制御部106の指示に従って、復号化部109に送られ音声として復号化され、D/A変換器110でD/A変換された後、スピーカ102から音声として出力される。D/A変換のクロックは再生クロックCLK107から供給される。

第3図は、第2図に加えて再生制御部106の指示に従って、再生する受信パケットデータがオーバーフロー、アンダーフローしない様に再生クロックCLK107の周波数を変更し、音声を復号化するものである。

第4図は受信バッファの動作を示す説明図、第5図は再生制御部の動作を説明するためのフローチャートである。

第4図において、Nは受信バッファ108のサイズ、nは受信したデータの再生を開始するための受信パケットの基準値、xは受信バッファ108内のパケット数である。

ネットワークインターフェース部104から送られてきたパケット201は、一旦受信バッファ108に一端格納され、再生制御部106の指示に従って、復号化部109へ送られ、データの再生が行われ

る。第5図のフローチャートにおいて、 $x = n$ となるまで受信バッファ108にパケットをためる(S301)。 $x = n$ となった時、データの再生を開始する(S302)。その後は受信バッファ108の状態を再生制御部106が監視して、 $x = 0$ (S303)もしくは、 $x = N$ (S304)とならない限り、パケットの受信とデータの再生を続ける。

第6図は、受信バッファの状態を時系列的に示す説明図である。 $n$ の初期値であるが、ネットワークの状態が不明な場合には、1又は2程度の低い値から動作を開始する。予めジッタの値が予想できる場合には、その値を用いて $n$ の初期値を決める。

次に第5図のフローチャートにおいて、受信バッファ108が空になり、 $x = 0$ (S303)となった場合の動作を説明する。この状態は回線のジッタ、もしくは端末間のクロックの偏差によって、パケットの到着が再生クロックよりも遅いためアンダーフローが起きた事を示している。

従って、受信バッファ108にためるパケット数を増やす事で、アンダーフローの発生を防ごうとする。 $x = 0$ (S303)となると、再生制御部106は再生を停止(S305)して受信バッファ108にパケットをため、再生を開始する受信パケット数の基準値を $n = n + 1$ (S306)とする。受信バッファ108内のパケット数が $n$ (S301)となったら再生を開始する。この時の受信バッファ108の状態を第4図(b)に示す。受信バッファ108が空になったため、 $n$ を一つずらしていることが分かる。第7図は、この状態を時系列的に説明したものである。受信パケット201の到着が何らかの原因により遅れたためバッファが空の状態となり(501)、 $n = n + 1$ として再生を停止し(503)、 $x = n$ となってから再生を開始してい

る（504）。

次に第5図のフローチャートにおいて、受信バッファ108が $x = N$ （S304）となった場合についての動作を説明する。この状態は回線のジッタ、もしくは端末間のクロックの偏差によって、パケットの到着が再生側のクロックよりも早いためオーバーフローが起きた事を示している。従って、バッファのサイズを大きくする事で、オーバーフローを防ぐ。 $x = N$ （S304）となると、再生制御部106はパケットの受信を停止して受信バッファ108に入っているパケットの一部を廃棄して、バッファ108の状態が $x = n$ （S307）となるようになる。次に受信バッファサイズ $N = N + 1$ （S308）とする。この間再生を継続すると共に、パケットの受信を再開する。この時の受信バッファ108の状態を第4図（c）に示す。バッファが満杯になった後、パケットを廃棄して受信バッファサイズ $N$ を大きくした事が分かる。第8図は、この状態を時系列的に説明したものである。受信パケット201の到着が何らかの原因により早くなつたため、バッファ108が満杯の状態になり（505）、 $x = n$ 、 $N = N + 1$ （506）とした後に、パケットの受信を再開している（507）。

以上の様な受信バッファの再生制御を行う事で、ネットワークのジッタ、もしくは端末間の基準クロックの偏差によるオーバーフロー、アンダーフローが発生しても、受信パケット数から最適な再生制御が可能となる。

第9図は本発明で用いる端末間の基準クロック偏差の検出方法を示すフローチャート、第10図に一定時間ごとに受信バッファの状態を監視した場合の判別方法の例を示す説明図である。

第9図において、 $x = n$ となるまで受信バッファ108にパケットをため（S301）、 $x = n$ となった時、データの再生を開始する（S

302）。再生制御部106は、一定時間毎に受信バッファ108内のパケット数を監視して（S401）、その個数をプロットする（S402）。プロットした結果とその判別方法を第10図に示す。第10図（a）では、パケット数xにはばらつきはあるものの、このばらつきはネットワークのジッタによるもので、端末間の周波数の偏差はないと判断できる。第10図（b）では、ジッタによるばらつきに加え周波数の偏差によるバッファ内パケット数の減少が見られる。第10図（c）では、ジッタによるばらつきに加え周波数の偏差によるバッファ内パケット数の増加が見られる。プロットの結果判別（S403）から、周波数偏差によるバッファ内パケットの減少が見られる場合には、 $n = n + 1$ （S404）として基準クロックの周波数を減少させる方向に変化させる（S405）。プロットの結果から周波数偏差によるバッファ内パケットの増加が見られる場合には、 $n = n - 1$ （S406）として基準クロックの周波数を増加させる方向に変化させる（S407）。

プロット結果から、nの値を変える事と基準クロック周波数を変化させる事は、どちらか一方のみの処理だけでも有効である。

第11図は、本発明の受信バッファ108の再生制御の、 $x = 0$ （S408）または $x = N$ （S409）の事象が発生した場合に、その事象の発生回数を横軸に、事象の発生状態を表す変数Yを縦軸にプロットする物である。プロットは第7図、第8図に示すように横軸は0から始まり、事象の発生毎に1づつ増加する。縦軸はY=0から始まり、 $x = 0$ または $x = N$ となる事象が発生するたびに変数Yを、 $n = 0$ （S408）の場合には $Y = Y - 1$ （S410）、 $n = N$ （S409）の場合には $Y = Y + 1$ （S413）して行う。プロットした結果とその判別方法を第7図に示す。第12図（a）では、事象の発生に偏りが

無く、事象の発生はネットワークのジッタによるもので、端末間の周波数の偏差はないと判断できる。第12図（b）では、ジッタによるばらつきに加え周波数の偏差によるアンダーフローが傾向的に発生している事が分かる。第12図（c）では、ジッタによるばらつきに加え周波数の偏差によるオーバーフローが傾向的に発生している事が分かる。第7図に  $x = 0$  の場合に  $Y = Y - 1$  (S 5 0 2) とする動作、第8図に  $x = N$  の場合に  $Y = Y + 1$  (S 5 0 4) とする動作の様子を示す。

これらの動作によってプロット (S 4 1 1, S 4 1 4) の結果判別 (S 4 1 2, S 4 1 5) から、nの値を変える事、基準クロックの周波数を変化させる事、またその両方を用いる事で端末間の周波数偏差を補正する事は、第9図、第10図の説明と同じである。

以上のように、本発明のパケット処理装置を用いる事で、ネットワークの状態で刻々と変化するパケットのジッタを吸収し、最適な状態で音声等のデータを再生するための受信バッファの制御を、簡単な方法で実現できる。本発明の方法では、従来からあるような送信側からの時間情報を用いないため、受信側だけで最適な制御が可能である。

また、パケット通信で問題となる端末間の基準クロックの偏差についても、受信バッファの状態を、事象が発生した場合にのみ監視する事で、偏差を検出する事が可能であり、複雑で高価なPLL回路や精度の高い基準クロックを用いなくても、簡単で安価な方法で偏差を修正する事が可能である。

本発明のパケット処理プログラムを記憶した記録媒体を用いる事で、専用ハードウェアを備えた端末でしか出来なかった受信パケットのジッタ、クロック偏差の処理が、PC等の汎用端末でもソフトウェアで処理可能となる。

## 産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係るパケット処理装置は、インターネットなどのパケットベースのネットワーク上で、音声や楽音を通信する端末やゲートウェイ装置に用いるのに適している。

5

## 請求の範囲

1. ネットワークを介して受信したデータのパケットをデータ再生するパケット処理装置において、

5 受信したパケットを格納する受信バッファと、

再生クロックに基づいて前記パケットをデータ再生する再生手段と、途切れのないデータ再生を行うために制御を行う制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記受信バッファが格納したパケットを数として10 管理して、受信パケット数の基準値を予め決めておき、パケットの数が基準値を超えた時に前記再生手段にデータの再生を開始させることを特徴とするパケット処理装置。

2. 前記制御手段は、前記受信バッファの状態を監視して、バッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時に基準値まで15 データを溜めてから前記再生手段に再生させることを特徴とする請求の範囲第1項記載のパケット処理装置。

3. 前記制御手段は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決められたバッファサイズを超えた場合に、バッファ内のデータを一定量廃棄することを特徴とする請求の範囲第1項20 記載のパケット処理装置。

4. 前記制御手段は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時にデータの再生を開始する受信パケット数の基準値を変更することを特徴とする請求の範囲第1項記載のパケット処理装置。

25 5. 前記制御手段は、前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決まられたバッファサイズを超えた場合に、前記受

信バッファのサイズを変更することを特徴とする請求の範囲第1項記載のパケット処理装置。

6. 前記制御手段は、予め定められた時間間隔で前記受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを特徴とする請求の範囲第2項から第5項のいずれかに記載のパケット処理装置。

7. 前記制御手段は、予め定められた時間間隔で受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを特徴とする請求の範囲第2項から第5項のいずれかに記載のパケット処理装置。

8. 前記制御手段は、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを特徴とする請求の範囲第4項又は第5項記載のパケット処理装置。

9. 前記制御手段は、受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを特徴とする請求の範囲第4項又は第5項記載のパケット処理装置。

10. 受信したパケットを格納する受信バッファと、再生クロックに基づいて前記パケットをデータ再生する再生手段と、途切れのないデータ再生を行うために制御を行う制御手段とを備え、ネットワーク

を介して受信したデータのパケットをデータ再生するパケット処理装置に用いるパケット処理プログラムにおいて、

前記受信バッファが格納したパケットを数として管理して、受信パケット数の基準値を予め決めておき、パケットの数が基準値を超えた時に前記再生手段にデータの再生を開始させることを前記制御手段に実行させるパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

11. 前記受信バッファの状態を監視して、バッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時に基準値までデータを溜めてから前記再生手段に再生させることを前記制御手段に実行させる請求の範囲第10項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

12. 前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決められたバッファサイズを超えた場合に、バッファ内のデータを一定量廃棄することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第10項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

13. 前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが無くなった場合、次にデータを再生する時にデータの再生を開始する受信パケット数の基準値を変更することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第10項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

14. 前記受信バッファの状態を監視してバッファ内のデータが予め決まられたバッファサイズを超えた場合に、前記受信バッファのサイズを変更することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第10項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

15. 予め定められた時間間隔で前記受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを前記制御

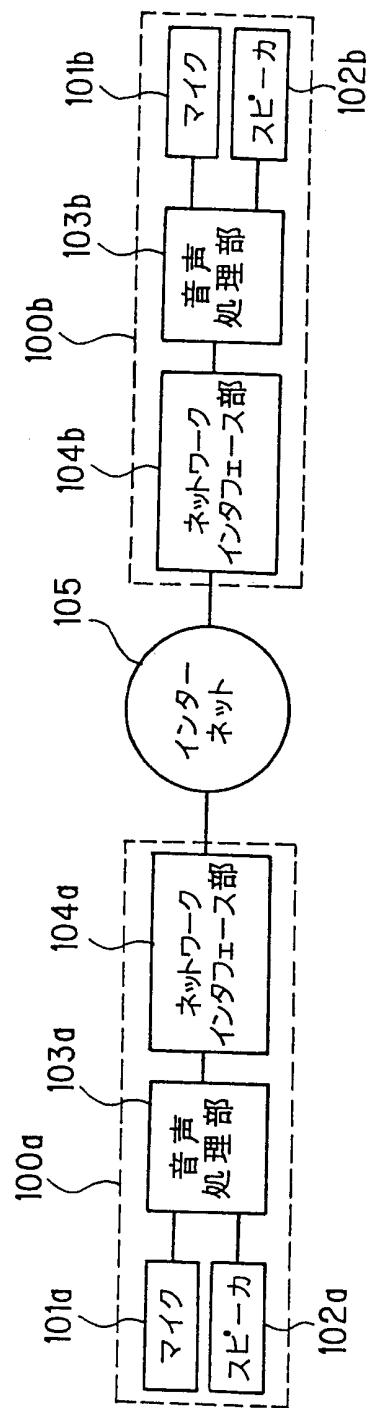
手段に実行させる請求の範囲第11項から第14項のいずれかに記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

16. 予め定められた時間間隔で受信バッファ内のパケットの個数を監視して、その結果パケットの個数が時間と共に増加または減少して行く場合、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第11項から第14項のいずれかに記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

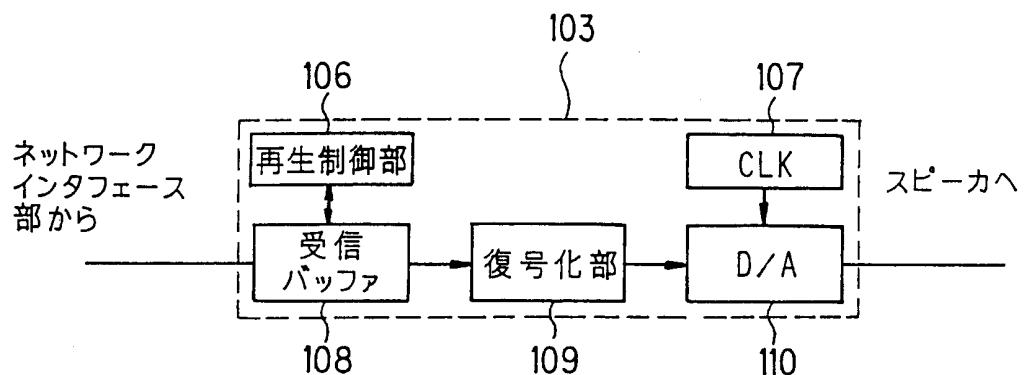
17. 受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生を開始する受信パケット数の基準値及び受信バッファサイズを変更することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第13項又は第14項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

18. 受信パケット数の基準値又は受信バッファサイズの変更を通信開始後から継続的に記録して、どちらかの状態が連続的に発生するようであれば、その結果に基づいてデータの再生クロックを変更することを前記制御手段に実行させる請求の範囲第13項又は第14項記載のパケット処理プログラムを記録した記憶媒体。

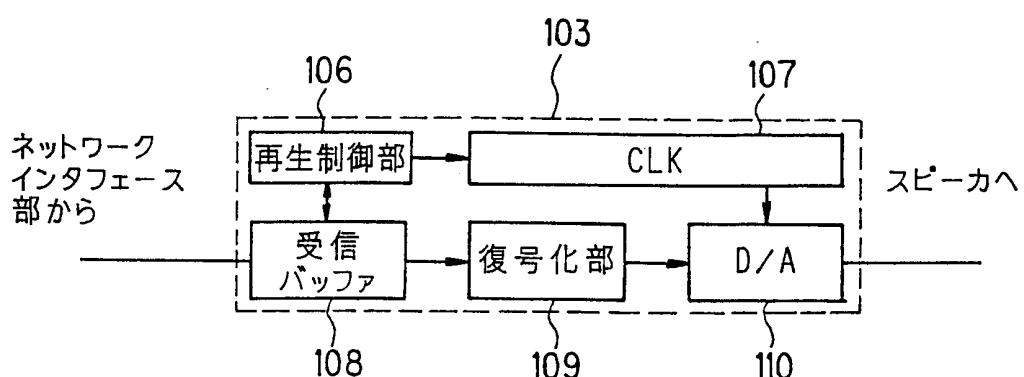
第1図



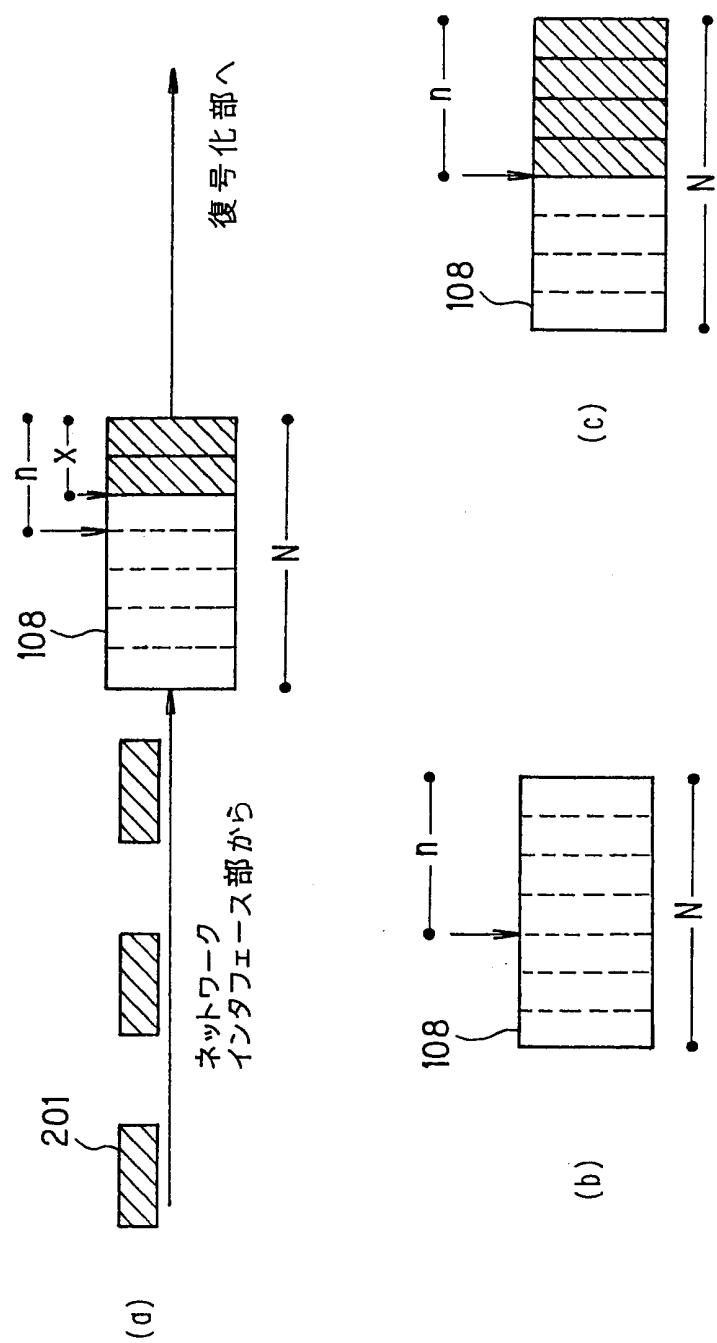
第2図



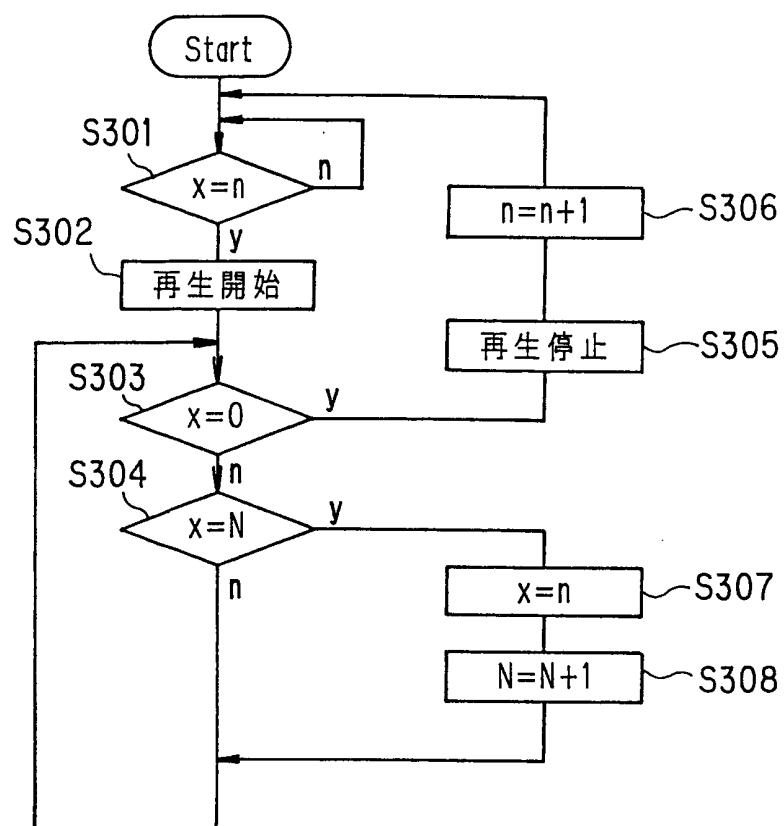
第3図



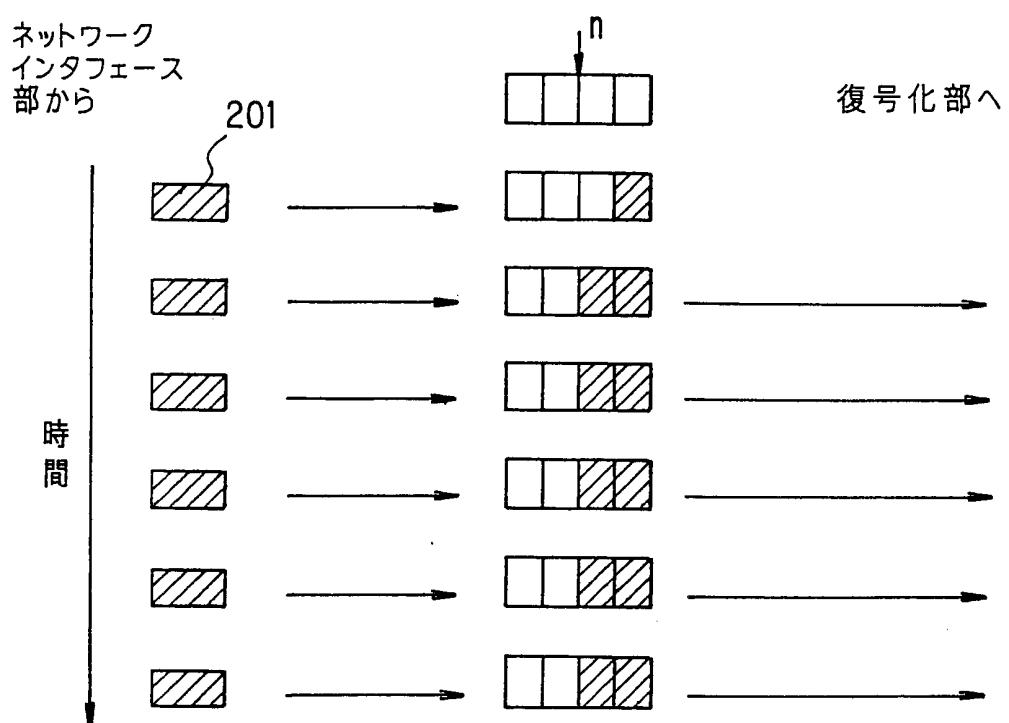
第4図



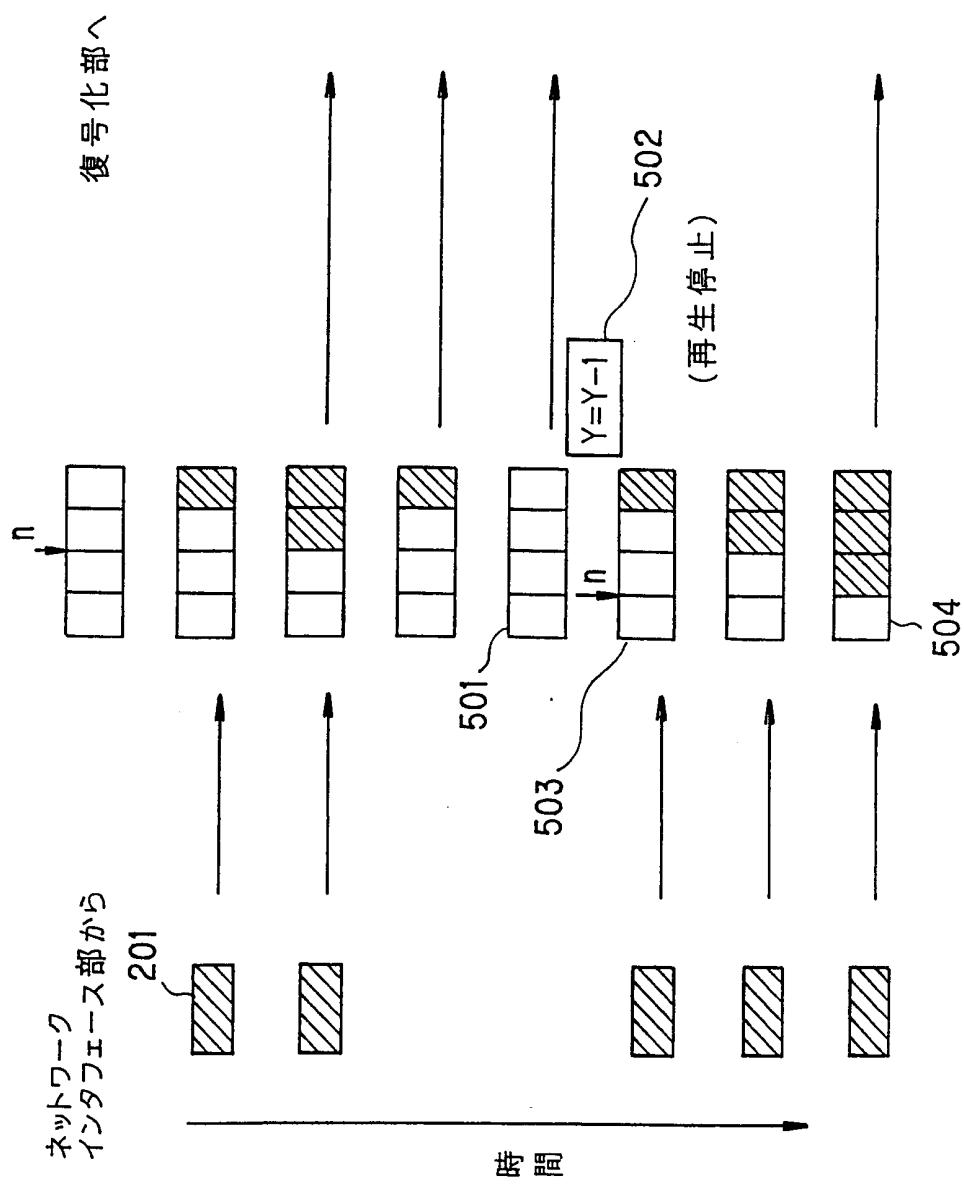
第5図



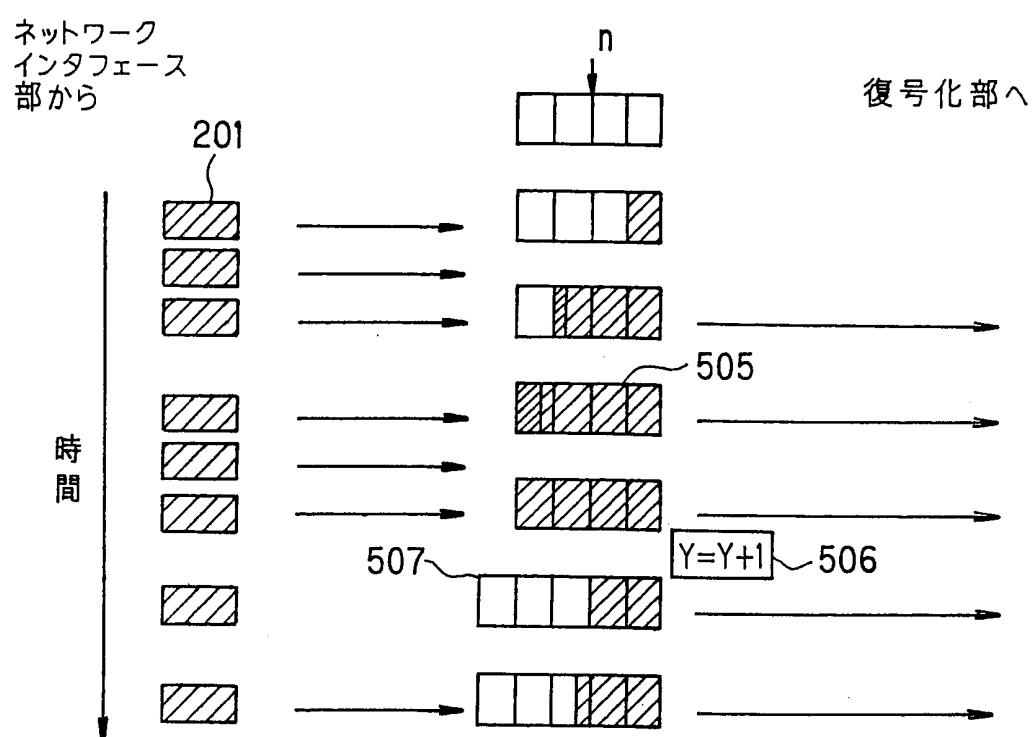
第6図



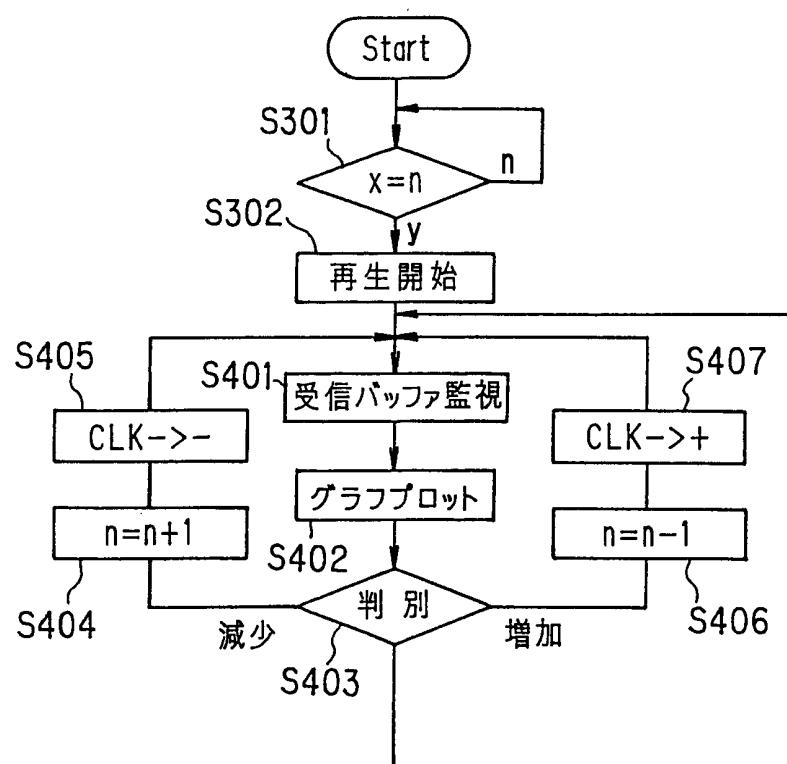
第7図



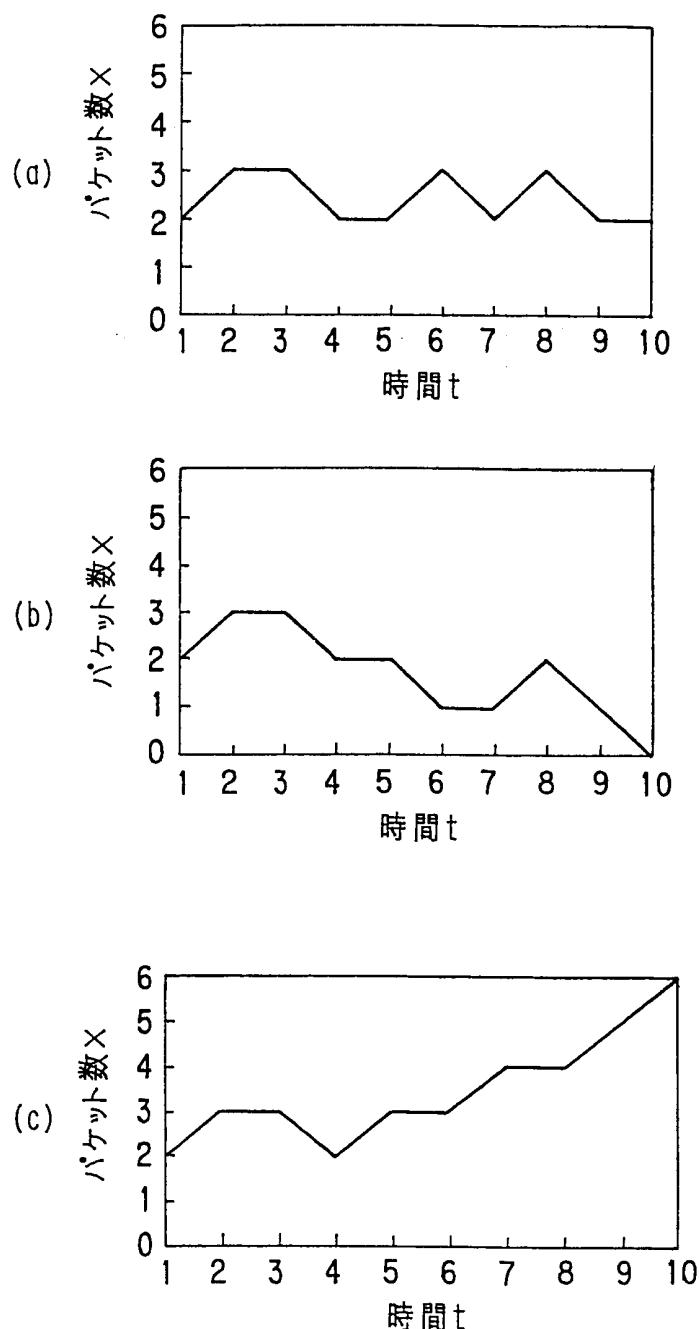
第8図



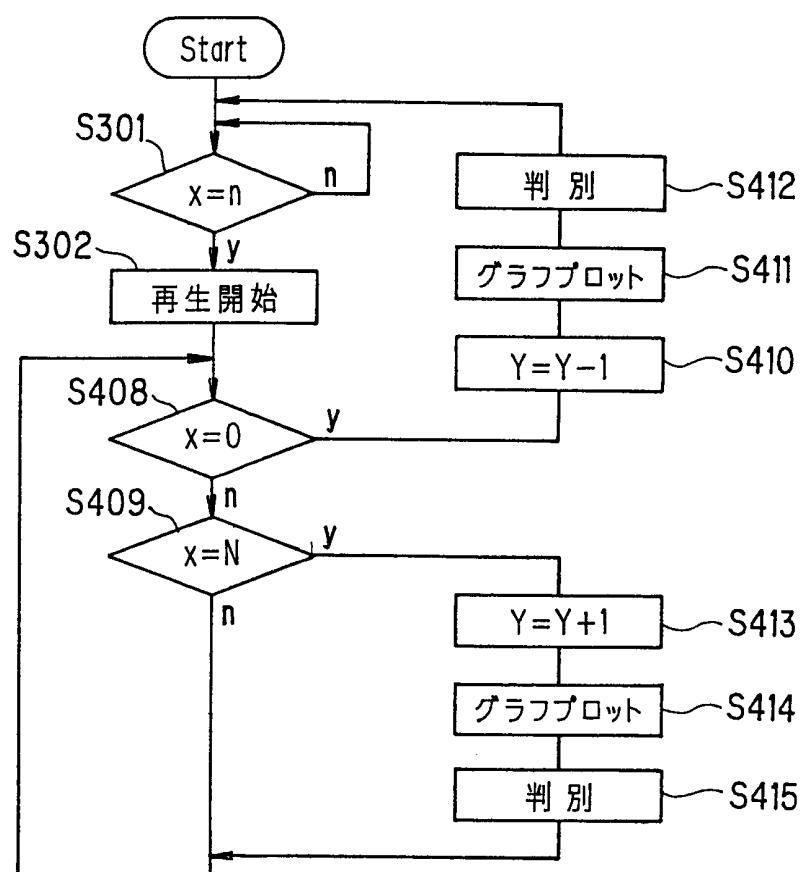
第9図



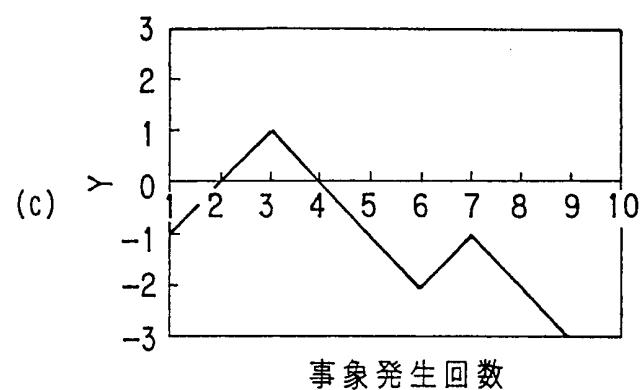
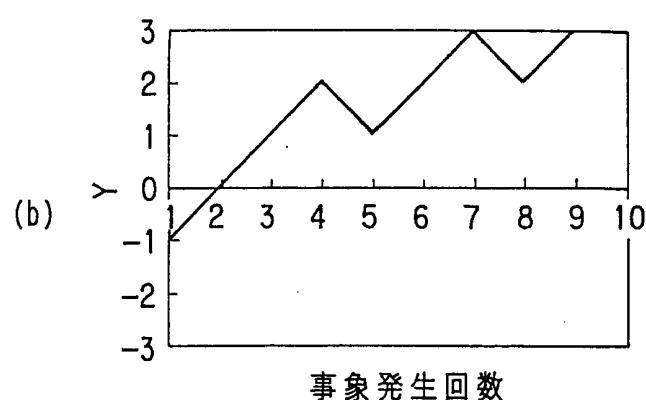
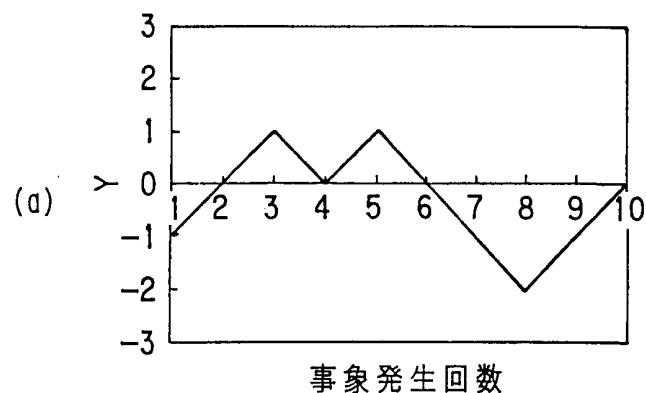
第10図



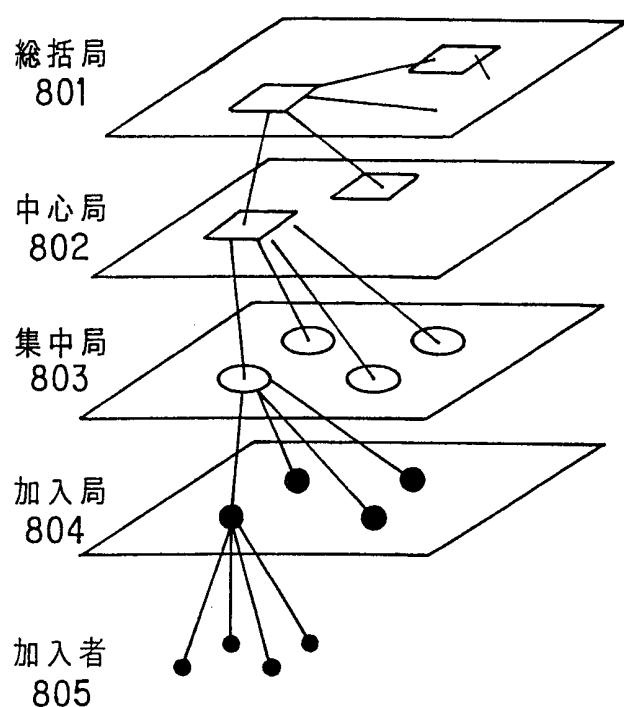
## 第 11 図



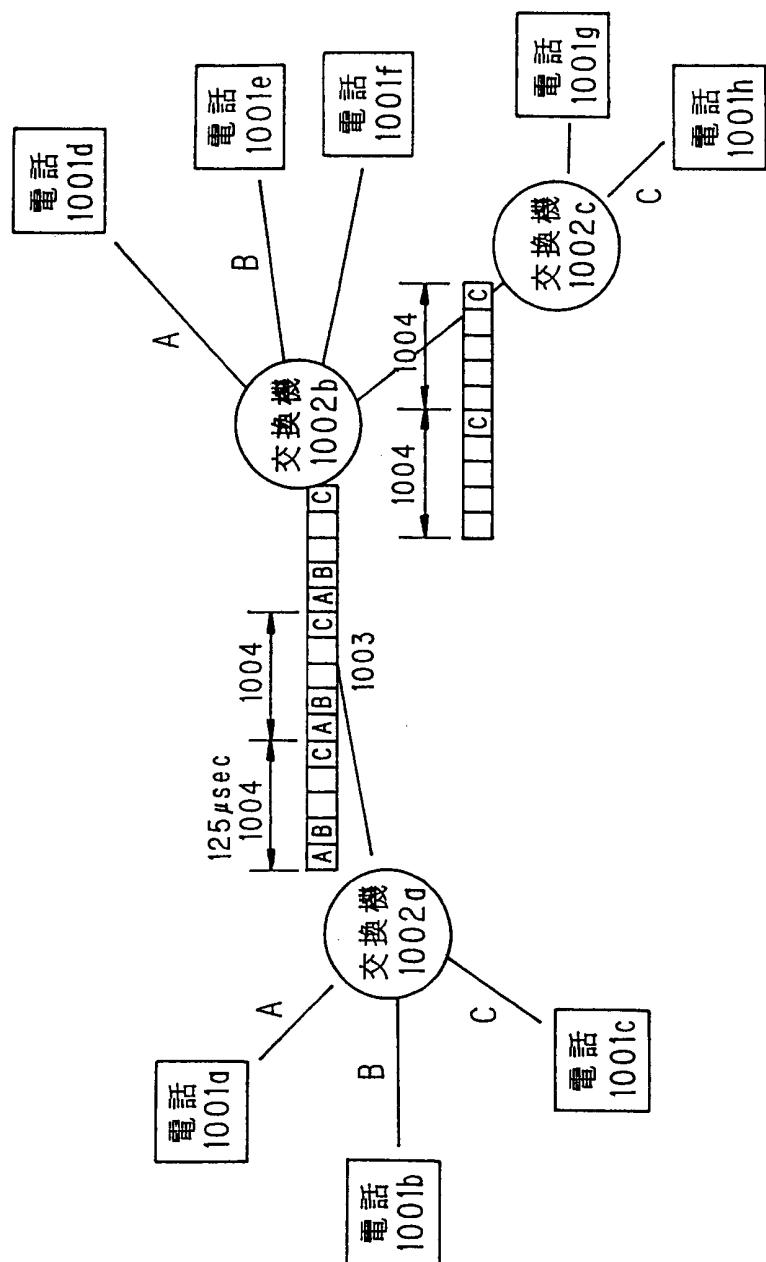
## 第12図



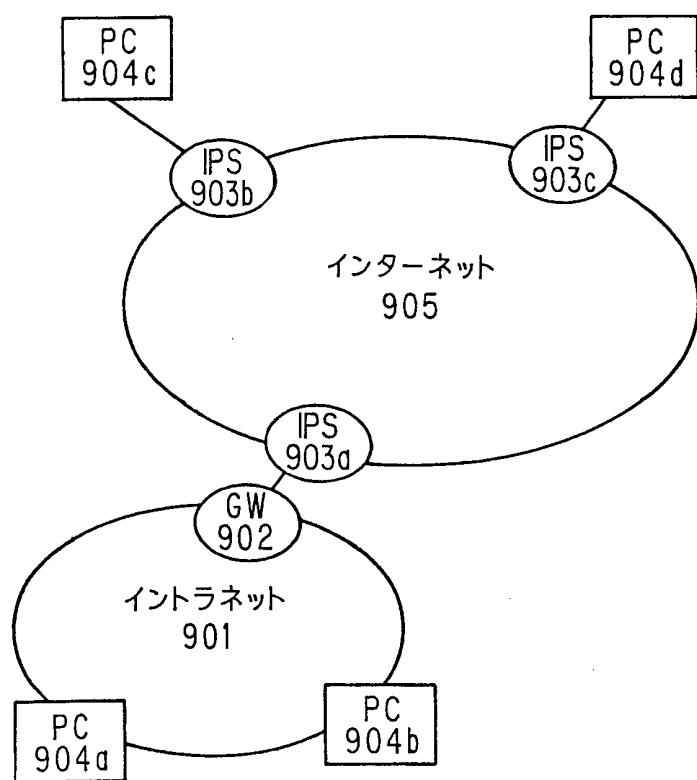
## 第13図



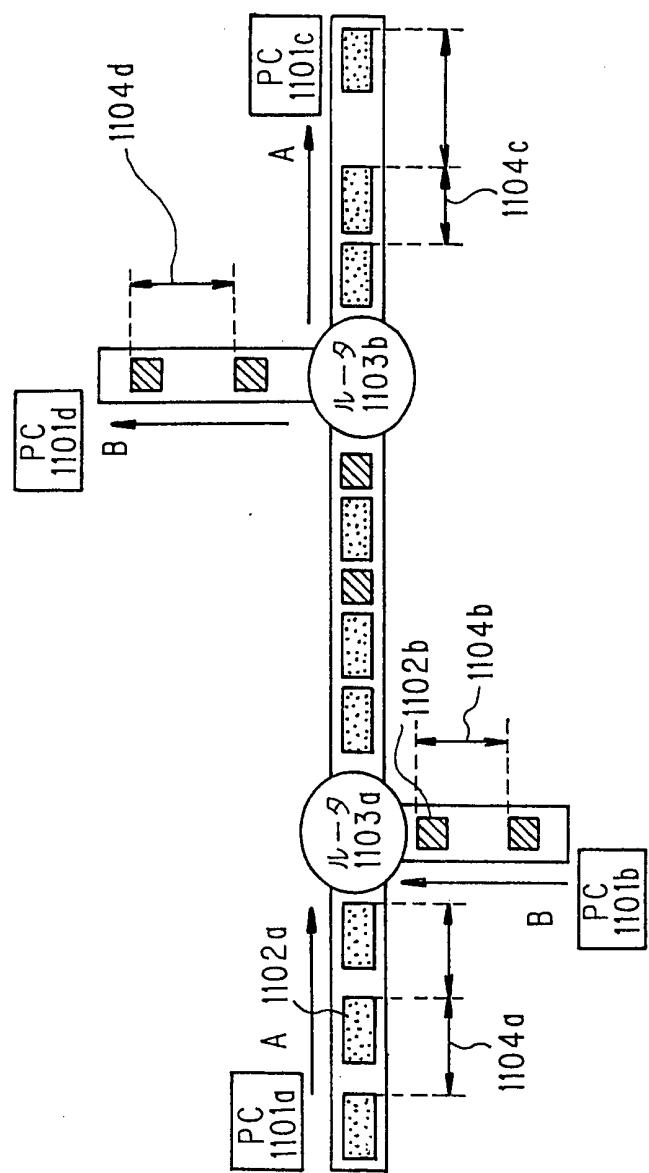
第14図



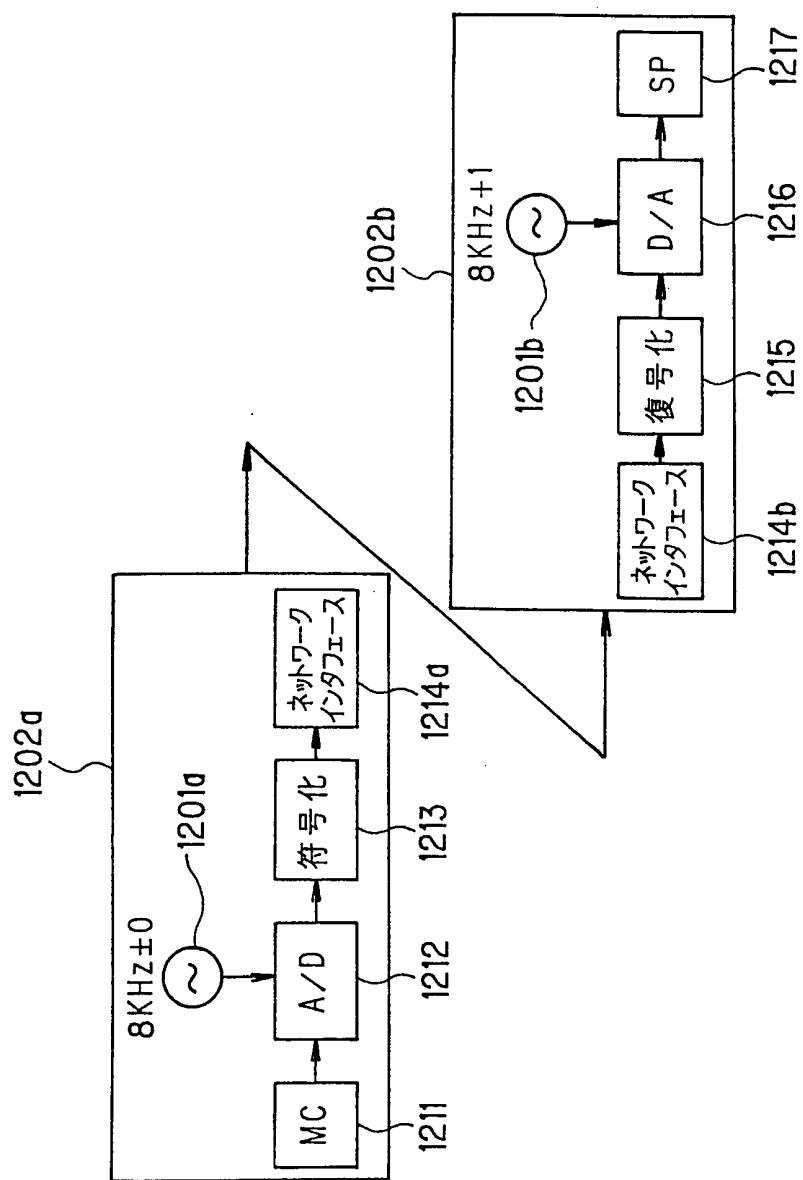
第15図



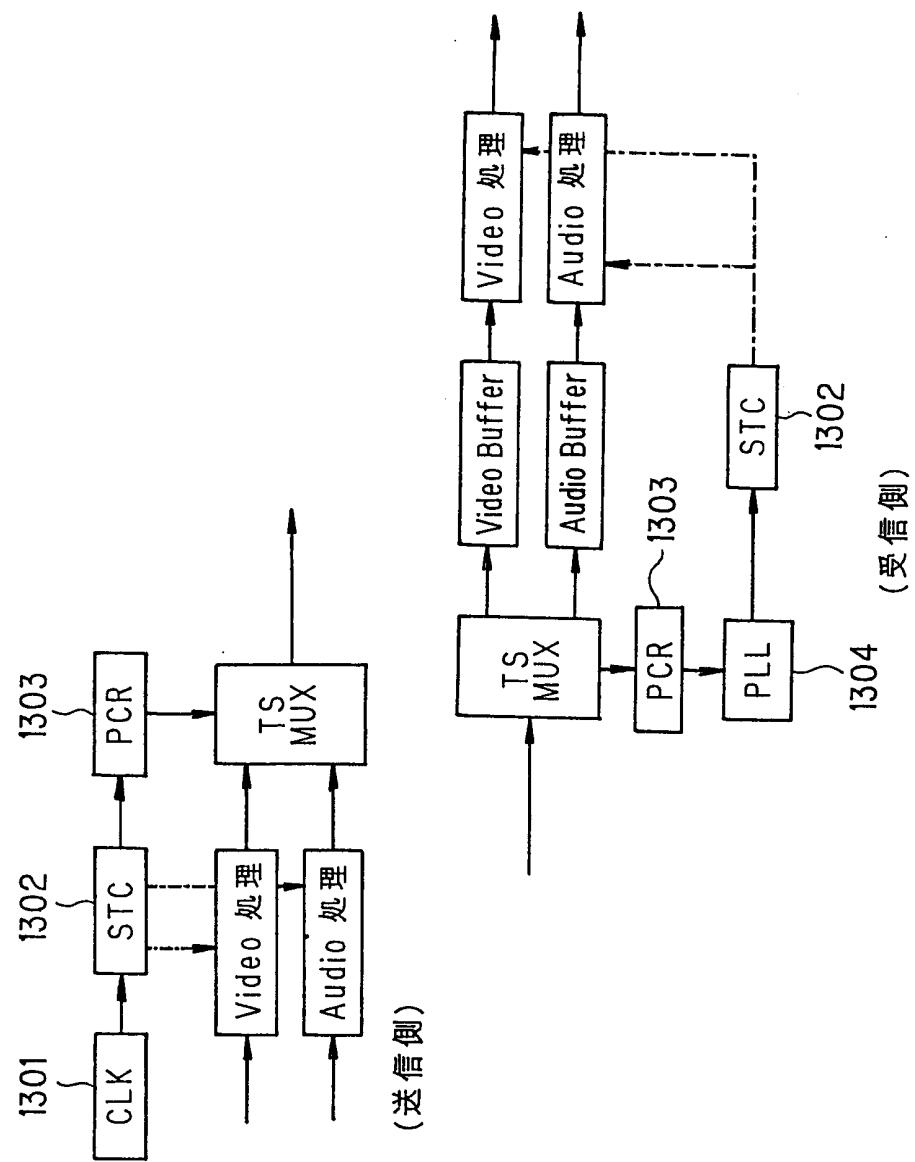
第16図



第17図



第18図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05167

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> H04L12/56

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<sup>7</sup> H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

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, 11-215182, A (NEC Corporation), 06 August, 1999 (06.08.99),	1, 4,
Y	Par. Nos. [0025], [0033] (Family: none)	10, 13
A		2, 7, 11, 16
X	JP, 9-247208, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 19 September, 1997 (19.09.97),	3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 18
Y	Par. Nos. [0013] to [0032] (Family: none)	1-3, 10-12
A		7, 16
X	JP, 4-188929, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 07 July, 1992 (07.07.92), Fig. 2 (Family: none)	4-6, 8, 9, 13-15, 17-18
Y		2, 11
Y	JP, 2000-69016, A (Nakayo Telecommun. Inc.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. No. [0014] (Family: none)	7, 16

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
06 October, 2000 (06.10.00)

Date of mailing of the international search report  
17 October, 2000 (17.10.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
Int. C1. 7 H04L12/56

## 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. C1. 7 H04L12/56

## 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 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000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	J P, 11-215182, A (日本電気株式会社), 6. 8月. 1999 (06. 08. 99), 【0025】、【0033】 (フ アミリーなし)	1, 4, 10, 13
Y		2, 7, 11, 16
A		3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 18

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  
06. 10. 00

国際調査報告の発送日  
**17.10.00**

国際調査機関の名称及びあて先  
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

特許庁審査官（権限のある職員）  
土居 仁士 

5 X 9371

電話番号 03-3581-1101 内線 3594

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-247208, A (日本電信電話株式会社), 19. 9 月. 1997 (19. 09. 97), 【0013】～【0032】 (ファミリーなし)	1-3, 10-12 7, 16 4-6, 8, 9, 13-15, 17-18
Y	JP, 4-188929, A (日本電信電話株式会社), 7. 7 月. 1992 (07. 07. 92), 図2 (ファミリーなし)	2, 11
Y	JP, 2000-69016, A (株式会社ナカヨ通信機), 3. 3月. 2000 (03. 03. 00), 【0014】 (ファミリー なし)	7, 16