

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-197850
(P2005-197850A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl.⁷
H04L 12/56

F I
H04L 12/56 230A

テーマコード(参考)
5K030

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-11 (P2004-11) (22) 出願日 平成16年1月5日(2004.1.5)</p>	<p>(71) 出願人 000000181 岩崎通信機株式会社 東京都杉並区久我山1丁目7番41号 (74) 代理人 100090756 弁理士 内田 公三 (74) 代理人 100094592 弁理士 田中 政弘 (72) 発明者 森田 稔幸 東京都杉並区久我山1丁目7番41号 岩崎通信機株式会社内 Fターム(参考) 5K030 GA12 HA08 HB01 JT01 KA03 KA08 KA19 LA06 LA07 MA04</p>
--	--

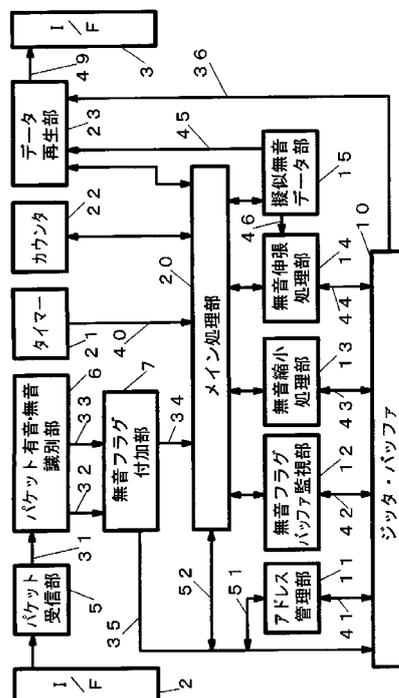
(54) 【発明の名称】 音声IP端末のジッタ吸収方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 IP電話において、音声パケットの欠落やパケットの到着時間の変動(ジッタ)を吸収するためにジッタ・バッファ10が使用される。そのバッファを伸張あるいは縮小してジッタを吸収しているが、その際に有音の音声データが伸張あるいは縮小されることがあり、通話品質の著しい劣化があった。

【解決手段】 受信パケット31の有音・無音を識別(6)し、無音パケットにはフラグを付加して(7)ジッタ・バッファ10に格納する。無音フラグ付のデータを監視し(12)、無音期間を検出し、無音期間にバッファの伸張・縮小(13, 14)をする。これにより、通話品質の劣化を防ぐことが可能となった。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

IP 網から受信した受信パケット (3 1) の音声データの音声レベルが所定値よりも大きい有音であるか、所定値よりも小さい無音であるかを識別して識別後の受信パケット (3 5) を得るためのパケット有音・無音識別処理 (6 , 7) をし、
前記識別後の受信パケット (3 5) を複数のバッファを含む先入れ先出し型のジッタ・バッファに格納処理 (1 0) をし、
前記受信パケット (3 1) のジッタを吸収するために前記ジッタ・バッファにおいて伸張あるいは縮小を必要とするときには、前記無音であると識別された識別後の受信パケット (3 5) の無音データの存在する無音期間において、前記ジッタ・バッファの伸張あるいは縮小をするための無音伸縮処理 (1 1 ~ 1 5) をする
音声 IP 端末のジッタ吸収方法。

10

【請求項 2】

前記パケット有音・無音識別処理 (6 , 7) が、
前記音声データが前記所定値よりも小さい無音であると識別した場合に、前記受信パケット (3 1) に識別用の無音フラグを付して前記識別後の受信パケット (3 5) を得るための無音フラグ付加処理 (7) を含んでいる
請求項 1 の音声 IP 端末のジッタ吸収方法。

【請求項 3】

前記無音伸縮処理 (1 1 ~ 1 5) が、
前記ジッタ・バッファに含まれた前記複数のバッファの格納状況をアドレス管理して、前記ジッタ・バッファにおいて伸張あるいは縮小を必要とするか否かを判断するためのアドレス管理処理 (1 1) と、
前記無音データの存在する無音期間を、前記ジッタ・バッファに含まれた前記複数のバッファにおいて監視するための無音バッファ監視処理 (1 2) と、
前記複数のバッファを含む前記ジッタ・バッファにおいて前記伸張あるいは縮小の作業を必要とする場合に、前記無音期間において前記伸張あるいは縮小するための作業を実行する無音伸縮処理 (1 3 , 1 4) と
前記前記伸張するための作業をする場合に挿入するバッファに格納するための擬似無音データを発生するための擬似無音データ処理 (1 5) とを含んでいる
請求項 1 の音声 IP 端末のジッタ吸収方法。

20

30

【請求項 4】

前記パケット有音・無音識別処理 (6 , 7) において、
前記 IP 網から受信した受信パケット (3 1) に、その音声データが有音であるか無音であるかを識別した標識がすでに付されているか否かを検査し、すでに付されている場合には、その受信パケット (3 1) を前記識別後の受信パケット (3 5) とする
請求項 1 の音声 IP 端末のジッタ吸収方法。

【請求項 5】

IP 網から受信した受信パケット (3 1) の音声データの音声レベルが所定値よりも大きい有音であるか、所定値よりも小さい無音であるかを識別して識別後の受信パケット (3 5) を得るためのパケット有音・無音識別手段 (6 , 7) と、
前記識別後の受信パケット (3 5) を複数のバッファを含む先入れ先出し型のジッタ・バッファに格納処理をするバッファ格納手段 (1 0) と、
前記受信パケット (3 1) のジッタを吸収するために前記ジッタ・バッファにおいて伸張あるいは縮小を必要とするときには、前記無音であると識別された識別後の受信パケット (3 5) の無音データの存在する無音期間において、前記ジッタ・バッファの伸張あるいは縮小をするための無音伸縮手段 (1 1 ~ 1 5) とを含む
音声 IP 端末のジッタ吸収装置。

40

【請求項 6】

前記パケット有音・無音識別手段 (6 , 7) が、

50

前記音声データが前記所定値よりも小さい無音であると識別した場合に、前記受信パケット(31)に識別用の無音フラグを付して前記識別後の受信パケット(35)を得るための無音フラグ付加手段(7)を含んでいる

請求項5の音声IP端末のジッタ吸収装置。

【請求項7】

前記無音伸縮手段(11~15)が、

前記ジッタ・バッファに含まれた前記複数のバッファの格納状況をアドレス管理して、前記ジッタ・バッファにおいて伸張あるいは縮小を必要とするか否かを判断するためのアドレス管理手段(11)と、

前記無音データの存在する無音期間を、前記ジッタ・バッファに含まれた前記複数のバッファにおいて監視するための無音バッファ監視手段(12)と、

前記複数のバッファを含む前記ジッタ・バッファにおいて前記伸張あるいは縮小の作業を必要とする場合に、前記無音期間において前記伸張あるいは縮小するための作業を実行する無音伸縮手段(13, 14)と

前記前記伸張するための作業をする場合に挿入するバッファに格納するための擬似無音データを発生するための擬似無音データ手段(15)とを含んでいる

請求項5の音声IP端末のジッタ吸収装置。

【請求項8】

前記パケット有音・無音識別手段(6, 7)において、

前記IP網から受信した受信パケット(31)に、その音声データが有音であるか無音であるかを識別した標識がすでに付されているか否かを検査し、すでに付されている場合には、その受信パケット(31)を前記識別後の受信パケット(35)とする

請求項5の音声IP端末のジッタ吸収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IP(インターネット・プロトコル)網(以下、IP網と略す)に收容し、音声通話を行う端末(以下音声IP端末という)装置に関する。音声IP端末装置が音声パケットの送受信をする場合に発生するパケットの欠落やパケットの到着時間の遅延を吸収するジッタ・バッファを用いた、音声品質の良い音声通信を可能とする、新規な方法と装置を提供するものである。

【背景技術】

【0002】

IP網上で音声通話を行う音声IP端末は、音声パケットの送信から受信までにかかる時間がIP網の混雑度によって異なるため、パケットの欠落やパケットの到着時間の遅延を起し、音声品質に劣化を生じることがある。音声IP端末は、音声パケットの送信から受信までにかかる時間の偏差、すなわち、ジッタが生じた際の音声品質の劣化を防止するために、ジッタ・バッファを備えて、遅延を吸収させていた。

【0003】

図14には、従来の音声IP端末装置の回路構成が示されている。IP網からのパケットは、インタフェース(I/F)2を介してパケット受信部5に受信される。パケット受信部5は、受信パケット31としてパケット有音・無音識別部6Bに対して出力する。これを受けたパケット有音・無音識別部6Bは、受信パケット31が所定のレベル以上の音声を含む有音であるか、そのレベル以下の無音であるかを識別する。その識別結果は、有音・無音識別信号33Bにより、メイン処理部20Bへ報告される。受信パケット31には、次データ・ポインタ、BFIデータ、有音・無音識別フラグ、シーケンス番号、仮無音データを含んでいるものもある(例えば、特許文献5)。

【0004】

識別後の受信パケット35Bは、信号51, 52を介してアドレス管理部11とメイン処理部20Bの監視下においてジッタ・バッファ10Bに送られ格納される。ジッタ・バ

10

20

30

40

50

ッファ10Bは、信号41, 42B, 43B, 44Bを介して、それぞれアドレス管理部11, バッファ監視部12B, 縮小処理部13B, 伸張処理部14Bの監視下で、バッファ内容の処理を受けている。ジッタ・バッファ10Bは、FIFO(First In First Out:先入れ先出し)型のメモリーである。

【0005】

アドレス管理部11は、ジッタ・バッファ10Bに格納された音声データのアドレスを管理している。バッファ監視部12Bは、ジッタ・バッファ10Bに含まれた複数のバッファの内容を監視している。縮小処理部13Bは、ジッタ・バッファ10Bに含まれた複数のバッファの数を減少する縮小処理を実行する。伸張処理部14Bは、ジッタ・バッファ10Bに含まれた複数のバッファの数を増加し、増加したバッファに擬似無音データを格納する伸張処理を実行する。

10

【0006】

擬似無音データ部15Bは、伸張処理部14Bが伸張処理をして増加したバッファに格納する無音データを発生して、擬似無音データ46Bとして伸張処理部14Bに送出すると同時に、そのことを信号45によりデータ再生部23Bに通知している。ジッタ・バッファ10Bは、その出力をバッファ出力36Bとしてデータ再生部23Bへ送出する。

【0007】

データ再生部23Bは、擬似無音データを含む再生データ49を音声端末とのインタフェースをするインタフェース(I/F)3に送出する。タイマー21は、メイン処理部20Bをはじめ装置内の必要な部へ、クロック40を供給している。カウンタ22は、メイン処理部20Bを介してジッタ・バッファ10Bに含まれた未格納バッファの数や、有音データの数をカウントし、あるいは、未格納バッファの設定から、このバッファに格納されるまでの期間をカウントし、その結果をメイン処理部20Bに報告している。

20

【0008】

図15は、図14に示した従来例の原理を示す波形図である。受信パケット31の音声データを波形として示している。(a)はすべての受信パケット31をジッタ無く正常に受信した場合を示している。受信パケット31のNo.1~8は有音のデータを、No.9n, 10n, 11nは無音のデータを表している。(b)は受信パケット31にジッタを生じ、バッファを伸張して受信パケット31のNo.2と3の間にInとして擬似無音データ46Bを挿入した場合を示している。

30

【0009】

(c)は受信パケット31にジッタを生じ、受信パケット31のNo.3のデータを削除してバッファを縮小した場合を示している。(b)の伸張および(c)の縮小のケースから明らかなように、伸張または縮小のタイミングが有音パケットの期間中に行われたときには、再生音声波形にインパルス的变化を生じることが多い。

【0010】

図16は、ジッタ・バッファ10B(b)におけるバッファ伸張例を示すバッファ動作図である。状態1は、No.5の受信パケット31(a)を受け入れるための未格納バッファを設定(BFI設定)し、No.1(有音)の再生データ49(c)を出力したところである。しかしながら、No.5の受信パケット31は、状態1より以前に到着しており、状態2, 状態3とNo.5の到着を待っても未格納バッファのままである。

40

【0011】

そこにNo.6の受信パケット31(a)を受けても、到着が早すぎてNo.6を受け入れるための未格納バッファ(6)はまだ設定されていない(BFI未設定)。したがって、状態5, 状態6とNo.6の到着を待っても未格納バッファのままである。状態1から6は、すべて未格納バッファのままであり、この状況はカウンタ22によりカウントされ、状態7においてバッファaをバッファAの未来側(Aの上側)に付加して伸張しNo.7の到着を待つが、No.7はすでに到着済みであり、これも未格納のままとなってしまう。

【0012】

50

図示されていない状態 8 においてバッファ a の未来側にバッファ b を伸張するならば No. 8 は格納可能となる。このように、一定の周期で受信されることを期待されたパケットが、その周期で受信できない場合に、BFI 設定がなされる（状態 1, 4, 7）。ジッタ・バッファ 10B 内のすべてのバッファが未格納バッファとなった場合に、カウンタ 22 がカウントを開始し、その値が所定値に達したときにバッファ伸張が行われる（状態 7 又は図 15 (b)）。

【0013】

図 17 は、ジッタ・バッファ 10B (b) におけるバッファ縮小例を示すバッファ動作図である。状態 1 は、No. 8 の受信パケット 31 (a) を待っている状態である。そこで No. 8 を受信すると状態 2 となり、パケット A には No. 8 の受信パケット 31 が格納される。状態 3 では、No. 9 の受信パケット 31 を受け入れるための未格納バッファの設定 (BFI 設定) がなされると同時に、No. 1 (有音) の再生データ 49 (c) を出力する。状態 4 になっても No. 9 の到着はなく未格納バッファのままであるが、その直後に No. 9 の受信パケット 31 を受けて、それをバッファ A に格納した状態 5 となる。

【0014】

そこで状態 6 に移行すると、No. 10 を受け入れるための BFI 設定がバッファ A に対して実行されると同時に、No. 2 (有音) の再生データ 49 (c) を出力する。状態 4 になっても No. 9 の到着はなく未格納バッファのままであるが、所定の期間 (クロック) が経過するまで待つ。

【0015】

ここで、状態 2, 5 に示すようにすべてのバッファ A ~ H が欠落の無い有音データで満たされる状態 (もっと少ないバッファ数で十分) であることをカウンタ 22 においてカウントして検出すると、バッファ F, G, H を削除するバッファ縮小処理をして状態 8 (図 15 (c) 参照) となる。ここで No. 10 の受信パケット 31 を受けて、それをバッファ A に格納した状態 9 となる。状態 9 は、状態 1 よりもバッファ数が少なく受信パケット 31 から再生データ 49 までの時間が短くなる。

【0016】

パケットが所定の期間内に順調に到着し、未到着となるパケットも存在しない場合は、すべてのバッファが有効なデータで満杯状態になるから、その期間をカウンタ 22 でカウントして所定の値に達したときバッファ縮小処理を実行している (図 15 (c))。

【特許文献 1】特開 2000 - 286886 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 349822 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 64545 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 185498 号公報

【特許文献 5】特開 2002 - 271388 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

IP 網における遅延の変動 (ジッタ) に対処するためにジッタ・バッファの未来側にバッファ伸張をしたり (図 16 の状態 7)、ジッタ・バッファの過去側をバッファ縮小している (図 17 の状態 8)。これは、図 15 を用いて説明したように、伸張または縮小のタイミングが有音パケットの期間中に行われる可能性が高く、そのときには再生音声波形にインパルス的变化を生じることが多い。これは再生音声の品質を著しく劣化せしめる、という解決すべき課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は、上記の課題を解決することを最も主要な特徴とする。IP 網から受信した受信パケットの音声データが所定値よりも大きい有音であるか、所定値よりも小さい無音であるかを識別し、無音であると識別したときには無音フラグを付加して、複数のバッファを含む先入れ先出し型のジッタ・バッファに格納し、バッファの伸張あるいは縮小を必要

10

20

30

40

50

とするときには、無音フラグの付いたバッファの存在する無音期間において、伸張あるいは縮小処理を実行するようにした。

【発明の効果】

【0019】

ジッタ・バッファにおける伸張あるいは縮小処理が無音期間において確実に実行されることとなったから、再生された音声に違和感が無く、優れた通話品質を得ることができるようになった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

IP網から受信した受信パケットの音声データが所定値よりも大きい有音であるか、所定値よりも小さい無音であるかを識別し、無音であると識別したときには無音フラグを付加して、複数のバッファを含む先入れ先出し型のジッタ・バッファに格納し、バッファの伸張あるいは縮小を必要とするときには、無音フラグの付いたバッファの存在する無音期間において、伸張あるいは縮小処理を実行するようにした。

【実施例1】

【0021】

図1には、本発明の音声IP端末装置の回路構成が示されている。同図は、従来例を示した図14に対応している。ここで、図14に示した構成要素に対応するものについては、同じ記号を付した。IP網からのパケットは、インタフェース(I/F)2を介してパケット受信部5に受信される。パケット受信部5は受信パケット31としてパケット有音・無音識別部6に対して出力する。

【0022】

これを受けたパケット有音・無音識別部6は、受信パケット31にパケット番号(No.)を付すと同時に、それが所定のレベル以上の音声を含む有音であるか、そのレベル以下の無音であるかを識別する。その識別結果は、有音・無音識別信号33により、パケットNo.を有する受信パケット32に添えて無音フラグ付加部7に印加される。無音フラグ付加部7は、無音と識別された受信パケット32にフラグを付加してフラグ付受信パケット35としてジッタ・バッファ10に送出する。同時に無音フラグ付加部7は、フラグを付加したことを無音フラグ付加通知34によりメイン処理部20へ報告する。

【0023】

フラグ付受信パケット35は、信号51, 52を介してアドレス管理部11とメイン処理部20の監視下においてジッタ・バッファ10に送られ格納される。ジッタ・バッファ10は、信号41, 42, 43, 44を介して、それぞれアドレス管理部11, 無音フラグ・バッファ監視部12, 無音縮小処理部13, 無音伸張処理部14の監視下で、バッファ内容の処理を受けている。ジッタ・バッファ10は、FIFO(First In First Out:先入れ先出し)型のメモリーである。

【0024】

アドレス管理部11は、ジッタ・バッファ10に格納された音声データのアドレスを管理している。無音フラグ・バッファ監視部12は、無音期間の検出をするためにジッタ・バッファ10に含まれた複数のバッファの内容を監視している。無音縮小処理部13は、ジッタ・バッファ10に含まれた複数のバッファの数を減少する無音縮小処理を実行する。無音伸張処理部14は、ジッタ・バッファ10に含まれた複数のバッファの数を増加し、増加したバッファに擬似無音データを格納する無音伸張処理を実行する。

【0025】

擬似無音データ部15は、無音伸張処理部14が無音伸張処理をして増加したバッファに格納する無音データを発生して、擬似無音データ46として無音伸張処理部14に送出すると同時に、そのことを信号45によりデータ再生部23に通知している。ジッタ・バッファ10は、その出力をバッファ出力36としてデータ再生部23へ送出する。

【0026】

データ再生部23は、擬似無音データを含む再生データ49を音声端末とのインタフェ

10

20

30

40

50

ースをするインタフェース (I / F) 3 に送出する。タイマー 2 1 は、メイン処理部 2 0 をはじめ装置内の必要な部へ、クロック 4 0 を供給している。カウンタ 2 2 は、メイン処理部 2 0 を介してジッタ・バッファ 1 0 に含まれた未格納バッファの数や、有音データの数をカウントし、あるいは、未格納バッファの設定から、このバッファに格納されるまでの期間をカウントし、あるいは、未格納バッファの設定からこのバッファに格納されるまでの期間をカウントし、その結果をメイン処理部 2 0 に報告している。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、従来例の図 1 5 に対応し、図 1 に示した本発明の回路構成例の原理を示す波形図である。受信パケット 3 1 の音声データを波形として示している。(a) はすべての受信パケット 3 1 をジッタ無く正常に受信した場合を示している。受信パケット 3 1 の No . 1 ~ 8 は有音のデータを、No . 9 n , 1 0 n , 1 1 n は無音のデータを表している。(b) は受信パケット 3 1 にジッタを生じ、バッファを伸張して I n として擬似無音データ 4 6 を、受信パケット 3 1 の No . 9 n と 1 0 n の無音区間に挿入した場合を示している。

10

【 0 0 2 8 】

(c) は受信パケット 3 1 にジッタを生じ、受信パケット 3 1 の No . 1 0 n (無音) のデータを削除してバッファを縮小した場合を示している。(b) の無音伸張および (c) の無音縮小のケースから明らかのように、無音伸張または無音縮小のタイミングが無音パケットの期間中に行われるので、再生音声波形に重大な変化を生じることが無く、違和感の無い高品質の通話を可能としている。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 は、ジッタ・バッファ 1 0 (b) における無音伸張の原理を示すバッファ動作図である。状態 1 は、No . 5 の受信パケット 3 1 (a) を受け入れるための未格納バッファをバッファ A に設定した状態にあり、No . 1 の受信パケット 3 1 は IP 網における遅延が大きく、バッファ E は未格納のままに経過してきている。そこに、No . 1 (有音) の受信パケット 3 1 を受信して状態 2 となる。

【 0 0 3 0 】

IP 網における遅延が大きいことをアドレス管理部 1 1 が検出する。そのとき、無音フラグ・バッファ監視部 1 2 の監視により、無音の受信パケット 3 1 の No . 3 n と 4 n が格納されているのは、バッファ C と B であることが判明している。そこで状態 3 において無音伸張処理部 1 4 が動作して、無音の受信パケット 3 1 の No . 3 n と 4 n との間に無音のパケット I n を挿入してバッファ a を未来側に伸張する。この伸張により、No . 5 に対する待ち時間は 1 バッファ分延長される。それと同時に、No . 1 の音声データは再生データ 4 9 (c) として出力される。

30

【 0 0 3 1 】

図 4 は、ジッタ・バッファ 1 0 (b) における無音縮小の原理を示すバッファ動作図である。状態 1 は、No . 5 の受信パケット 3 1 (a) を待っている状態である。そこで No . 5 を受信すると状態 2 となり、パケット A には No . 5 の受信パケット 3 1 が格納される。パケット B ~ E も受信パケットで充たされており、順調に受信パケット 3 1 が到達していることが、アドレス管理部 1 1 の管理により明らかになっている。これは、バッファの数を減らして音声再生までの時間を短縮できることを意味する。

40

【 0 0 3 2 】

無音フラグ・バッファ監視部 1 2 の監視により、無音の受信パケット 3 1 の No . 3 n と 4 n が格納されているのは、バッファ C と B であることが判明している。そこで状態 3 において無音縮小処理部 1 3 が動作して、無音の受信パケット 3 1 の No . 3 n を破棄してバッファ A を縮小する。この縮小により、No . 5 の再生までに要する時間は 1 バッファ分短縮される。それと同時に、No . 1 の音声データは再生データ 4 9 (c) として出力される。

【 0 0 3 3 】

このようにパケットが所定の期間内に順調に到着し、未到着となるパケットも存在しな

50

い場合は、すべてのバッファが有効なデータで満杯状態（図4の状態2）になるから、満杯状態の継続期間（図4では状態2のみ）をカウンタ22でカウントして所定の値に達したときバッファの無音縮小処理を実行する。

【0034】

図5は有音・無音識別部6の有音・無音識別動作例を示すタイムチャートである。（a）は、IP網におけるジッタも無く受信パケット31を正常に受信している場合を示している。（b）は、IP網においてジッタが発生した状態で受信パケット31を受信しているジッタ発生時を示している。（c）は、ジッタ発生時の有音・無音識別部6の有音・無音判定結果を示している。正常時の受信パケット31の受信間隔は、たとえば、40msであり、送信端末からIP網を経て受信するまでの時間は、たとえば、80msである。

10

【0035】

ジッタ発生時（b）において、受信パケット31のNo.3と4は遅延しており、No.5nと8nは無音である。No.4は、No.7とほぼ同時に受信されている。それぞれの受信パケット31の有音・無音の判定結果は（c）に示すようになり、無音と判定されたパケットには、無音フラグ付加部7において、無音フラグが付加される。

【0036】

有音・無音の識別が可能であればよいから、有音フラグのみを付してもよいし、あるいは、有音フラグと無音フラグを付してもよいことは、その有音と無音の識別を目的とすることから明らかであろう。また、送信端末において、送信パケットに有音・無音の識別フラグを付して送信することも可能であり、その場合には、パケット有音・無音識別部6と無音フラグ付加部7においては、フラグを参照または確認するだけでよい。

20

【0037】

図6は、アドレス管理部11におけるジッタ発生時の再生可否判断の動作例を示すタイムチャートである。（a）は、IP網におけるジッタも無く受信パケット31を正常に受信している場合を示している。（b）は、IP網においてジッタが発生した状態で受信パケット31を受信しているジッタ発生時を示している。（c）は、ジッタ発生時の再生可否判断の結果を示している。正常時の受信パケット31の受信間隔は、たとえば、40msであり、送信端末からIP網を経て受信するまでの時間は、たとえば、80msである。

【0038】

ジッタ発生時（b）において、受信パケット31のNo.3と4は遅延しており、No.5nと8nは無音である。No.4は、No.8nとほぼ同時に受信されている。それぞれの受信パケット31の再生可否判断の結果は（c）に示すようになり、可と判断されたパケットは、ジッタ・バッファ10において格納される。受信パケット31のNo.4は遅延が著しく、所定の受信期間をオーバーしているために否と判断されている。その結果、ジッタ・バッファ10において格納されないから、再生されることもない。

30

【0039】

図7は、無音伸張処理部14における無音時の伸張動作例を示すタイムチャートである。（a）は、IP網におけるジッタも無く受信パケット31を正常に受信している場合を示している。（b）は、IP網においてジッタが発生した状態で受信パケット31を受信しているジッタ発生時を示している。（c）は、ジッタ発生時の無音フラグ・バッファ監視部12の判定結果である。有音・無音を監視して、バッファの付加を行うべきタイミングを決定している。正常時の受信パケット31の受信間隔は、たとえば、40msであり、送信端末からIP網を経て受信するまでの時間は、たとえば、80msである。

40

【0040】

ジッタ発生時（b）において、受信パケット31のNo.3と4は遅延しており、No.5nと8nは無音である。No.4は、No.8nとほぼ同時に受信している。受信パケット31のNo.1, 2, 3, 5と受信したが、No.4の受信を期待した期間の超過をカウンタ22がカウントしたため、無音のNo.5nの直後にバッファを付加すべきことを無音フラグ・バッファ監視部12が判定した。その結果、（d）の無音伸張処理部14において無音伸張処理作業を実行する。このバッファ付加により、No.4の受信パケット3

50

1 に対する待機時間が (40ms) 延長される。無音伸張処理は、さらに必要とされる場合には、ジッタ・バッファ10の限界まで可能である。

【0041】

図8は、無音縮小処理部13における無音時の縮小動作例を示すタイムチャートである。(a)は、IP網におけるジッタも無く受信パケット31を正常に受信している場合を示している。(b)は、IP網においてジッタが発生した状態で受信パケット31を受信しているジッタ発生時を示している。(c)は、ジッタ発生時の無音フラグ・バッファ監視部12の判定結果である。有音・無音を監視して、バッファの削除を行うべきタイミングを決定している。正常時の受信パケット31の受信間隔は、たとえば、40msであり、送信端末からIP網を経て受信するまでの時間は、たとえば、80msである。

10

【0042】

ジッタ発生時(b)において、受信パケット31のNo.3と4は遅延しているが、その遅延量は微小であり、No.5nと8nは無音である。受信パケット31のNo.1~5をそれぞれほぼ正常に受信する期間が所定の期間経過したことをカウンタ22がカウントしたため、無音がNo.5n, 6nと続いたうちのNo.6のバッファを削除すべきことを無音フラグ・バッファ監視部12が判定し、その結果、(d)の無音縮小処理部13において無音縮小処理作業を実行する。このバッファ削除により、受信から音声再生までの時間が(40ms)短縮される。無音縮小処理は、さらに必要とされる場合には、その後の無音区間において実行される。

【0043】

図9は、ジッタ・バッファ10の動作を示すバッファ動作図である。(a)は、IP網におけるジッタも無く受信パケット31を正常に受信している場合を示している。(b)は、IP網においてジッタが発生した状態で受信パケット31を受信しているジッタ発生時を示している。(c)は、ジッタ・バッファ10の格納内容を示している。(d)は、再生データ49を示している。正常時の受信パケット31の受信間隔は、たとえば、40msであり、送信端末からIP網を経て受信するまでの時間は、たとえば、80msである。

20

【0044】

ジッタ発生時(b)において、受信パケット31のNo.3, 4, 6, 7は遅延しており、No.5nは無音である。状態1においては、No.2の受信パケット31を受信してバッファAに格納している。状態2においては、バッファAをNo.3の受信パケット31の受信用に未格納バッファとしたが、No.3の受信はできなかった。

30

【0045】

状態3においては、バッファAをNo.4の受信パケット31の受信用に未格納バッファとしたが、No.4の受信はできなかったが、No.3を受信したから、それをバッファBに格納した。そこで、再生データ49としてNo.0の音声データを出力している。状態4においては、バッファAをNo.5nの受信パケット31受信用の未格納バッファとしたが、それと同時にNo.5nの受信をして格納し、再生データ49としてNo.1の音声データを出力している。

【0046】

状態4を経過してもNo.4の受信ができないために、状態5においてバッファAにIn(無音の挿入パケット)を挿入して、その未来側にバッファaを伸張しNo.6の未格納バッファとする。同時にNo.4を受信したのでバッファCに格納し、再生データ49としてNo.2の音声データを出力している。状態6においては、バッファaをNo.7の受信パケット31受信用の未格納バッファとしたが、それと同時にNo.6の受信をし、再生データ49としてNo.3の音声データを出力している。

40

【0047】

状態7においては、バッファaをNo.8の受信パケット31受信用の未格納バッファとしたが、それと同時にNo.8の受信をして格納し、再生データ49としてNo.4の音声データを出力している。状態8においては、バッファaをNo.9の受信パケット31受信用の未格納バッファとしたが、それと同時にNo.9の受信をし、さらに、No.7の

50

受信をバッファ B に受けて、再生データ 49 として No. 5 n の無音の音声データを出力している。

【0048】

状態 9 においては、バッファ a を No. 10 の受信パケット 31 受信用の未格納バッファとしたが、それと同時に No. 10 の受信をし、再生データ 49 として挿入した無音のパケット In の音声データを出力している。このようにして、再生データ 49 には、No. 0 ~ 4, 5 n および無音パケットである No. 5 n の後に挿入された無音の挿入パケット In が再生される。

【0049】

図 10 ないし図 12 は、図 1 に示した回路構成における動作の流れを示すフローチャートである。受信動作を開始すると、パケット受信部 31 がパケットを受信したか否かを確認する (S1、図 10)。受信した場合は (S1Y)、パケット有音・無音識別部 6 において受信パケット 31 が所定の音声レベル以上の有音であるか、所定の音声レベル以下の無音であるかを識別する (S2)。

10

【0050】

有音・無音を識別するフラグを受信パケット 31 に付加して、受信パケット 32 として、これに無音フラグ付加部 7 において無音フラグを付けて、フラグ付データ 35 してジッタ・バッファ 10 に格納する (S3)。この格納があった場合、および、パケット受信部 31 がパケットを受信しなかった場合 (S1N) には、音声データ再生のタイミングであるクロック 40 を待つ (S4)。音声データ再生のタイミングになると (S4Y)、ジッタ・バッファ 10 の最も過去側のバッファに格納されているデータをバッファ出力 36 としてデータ再生部 23 に送り、再生データ 49 として再生する (S5、図 11)。

20

【0051】

それと同時に、最も最近側 (未来側) のバッファに未格納データのシーケンス番号 (格納予定の受信パケット 31 のシーケンス No.) を格納して未格納バッファの設定をする (S6)。そこで、ジッタ・バッファ 10 のバッファ伸張が必要か (S7)、バッファ縮小が必要か (S8) をアドレス管理部 11 において調べる。バッファ伸張が必要 (S7Y) と判断されるとバッファ伸張処理のサブルーチンに入る (S10)。バッファ縮小が必要 (S8N) と判断されるとバッファ縮小処理のサブルーチンに入る (S9)。

【0052】

バッファ縮小処理 (図 12) に入ると、ジッタ・バッファ 10 に含まれた多数のバッファ中に無音データがあるか否かを無音フラグ・バッファ監視部 12 が調べ (S21)、バッファ中に無音データが存在する場合は (S21Y)、無音縮小処理部 13 が動作して、無音データが入っているバッファを開放して縮小 (削除) して (S22)、バッファ縮小処理を終了する。

30

【0053】

バッファ伸張処理 (図 13) に入ると、ジッタ・バッファ 10 に含まれた多数のバッファ中に無音データがあるか否かを無音フラグ・バッファ監視部 12 が調べ (S21)、バッファ中に無音データが存在する場合は (S31Y)、無音伸張処理部 14 が動作して、無音データが入っているバッファの後ろにバッファを伸張 (付加) して (S32)、バッファ伸張処理を終了する。このようにして、良好な音声品質で通話することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の一実施例を示す回路構成図である。

【図 2】本発明の原理を示す波形図である。

【図 3】図 1 に示した回路構成における無音伸張の原理を示すバッファ動作図である。

【図 4】図 1 に示した回路構成における無音縮小の原理を示すバッファ動作図である。

【図 5】図 1 に示した回路構成における有音・無音識別動作を示すタイムチャートである。

50

【図6】図1に示した回路構成におけるジッタ発生時の再生可否を示すタイムチャートである。

【図7】図1に示した回路構成における無音時の伸張例を示すタイムチャートである。

【図8】図1に示した回路構成における無音時の縮小例を示すタイムチャートである。

【図9】図1に示した回路構成におけるジッタ・バッファ10の動作を示すバッファ動作図である。

【図10】図1に示した回路構成における動作の流れを示すフローチャートである。

【図11】図10とともに、図1に示した回路構成における動作の流れを示すフローチャートである。

【図12】図11に含まれたバッファ縮小処理のサブルーチンを示すフローチャートである。 10

【図13】図11に含まれたバッファ伸張処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図14】従来例を示す回路構成図である。

【図15】図14に示した従来例の原理を示す波形図である。

【図16】図14に示した回路構成におけるバッファ伸張例を示すバッファ動作図である。

【図17】図14に示した回路構成におけるバッファ縮小例を示すバッファ動作図である。

【符号の説明】 20

【0055】

2, 3 I/F (インタフェース)

5 パケット受信部

6, 6B パケット有音・無音識別部

7 無音フラグ付加部

10, 10B ジッタ・バッファ

11 アドレス管理部

12 無音フラグ・バッファ監視部

12B バッファ監視部

13 無音縮小処理部 30

13B 縮小処理部

14 無音伸張処理部

14B 伸張処理部

15, 15B 擬似無音データ部

20, 20B メイン処理部

23, 23B データ再生部

31, 32 受信パケット

33, 33B 有音・無音識別信号

34 無音フラグ付加通知

35 フラグ付受信パケット 40

35B 受信パケット

36, 36B バッファ出力

40 クロック

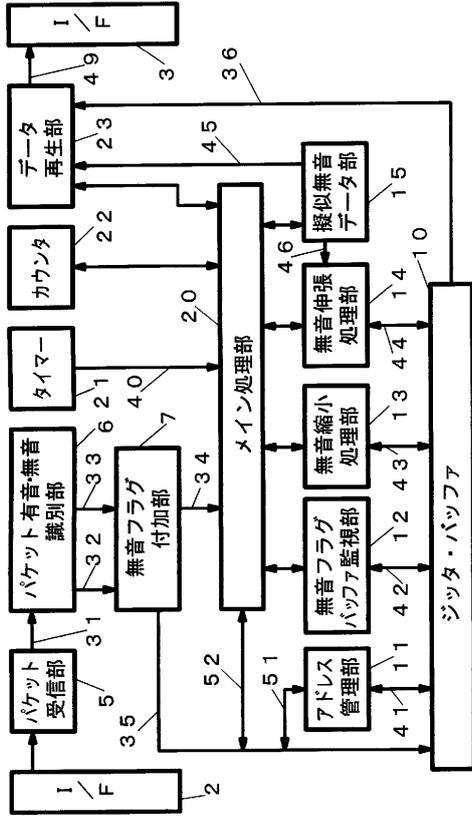
41 ~ 45, 42B ~ 44B 信号

46, 46B 擬似無音データ

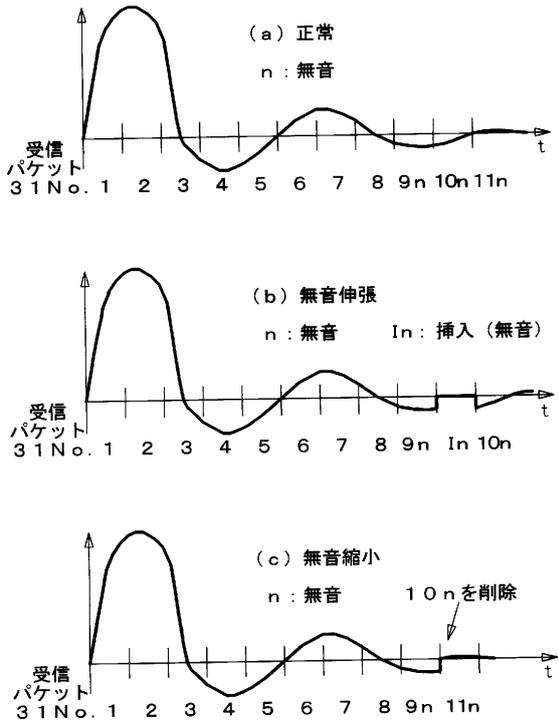
49 再生データ

51, 52 信号

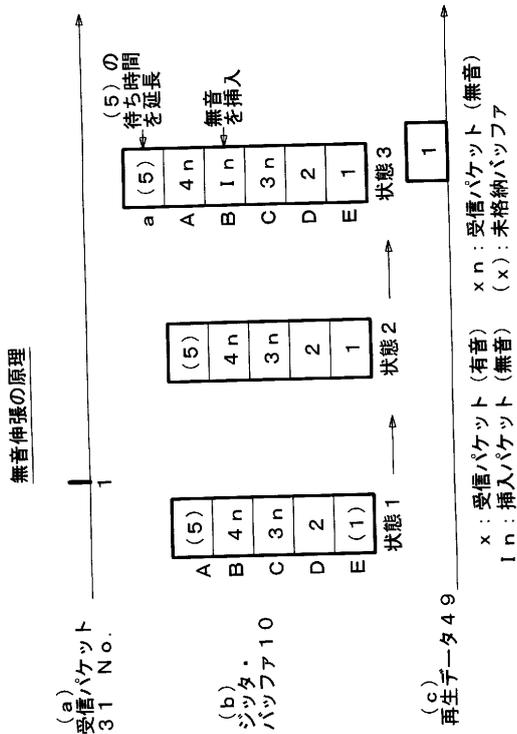
【 図 1 】



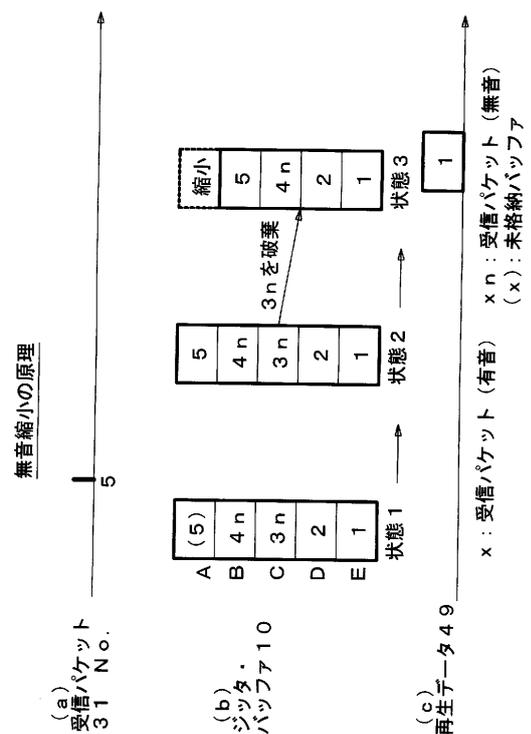
【 図 2 】



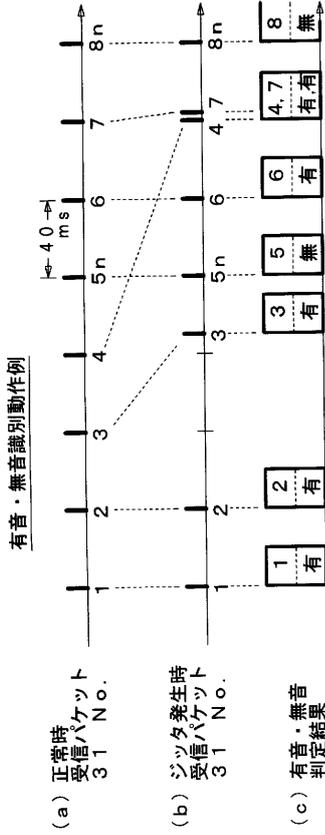
【 図 3 】



【 図 4 】

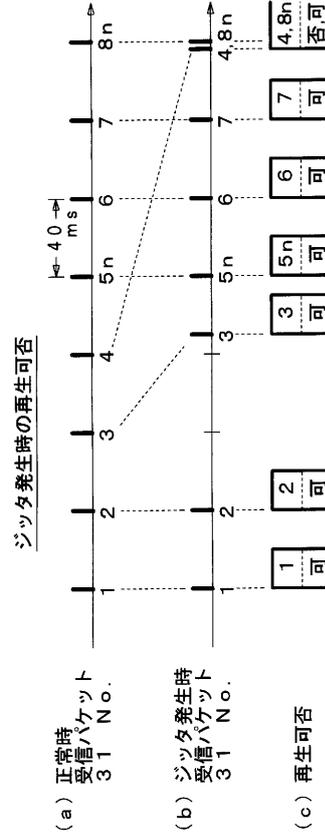


【 図 5 】



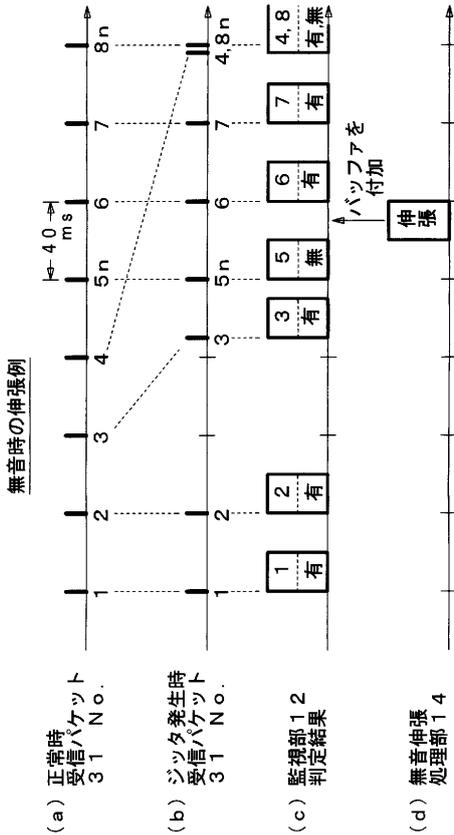
x : 受信パケット (有音) xn : 受信パケット (無音)

【 図 6 】



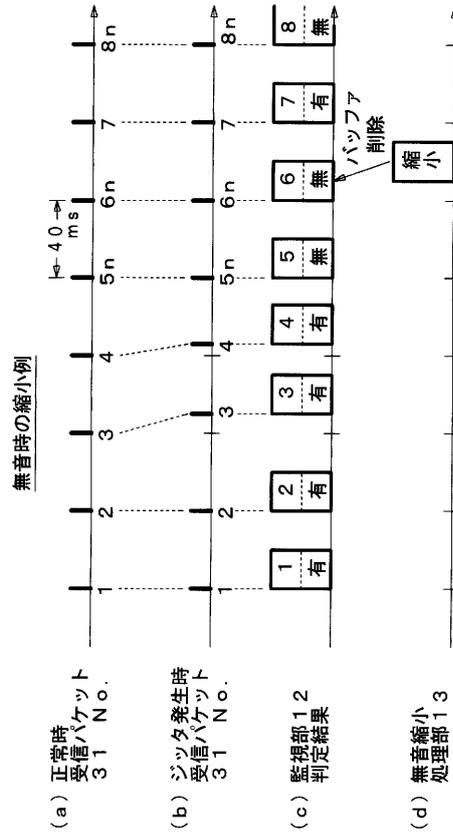
x : 受信パケット (有音) xn : 受信パケット (無音)

【 図 7 】



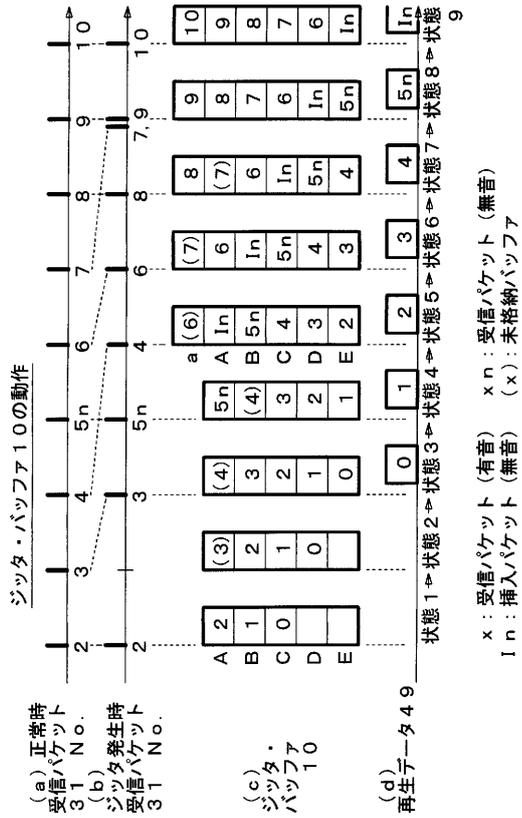
x : 受信パケット (有音) xn : 受信パケット (無音)

【 図 8 】

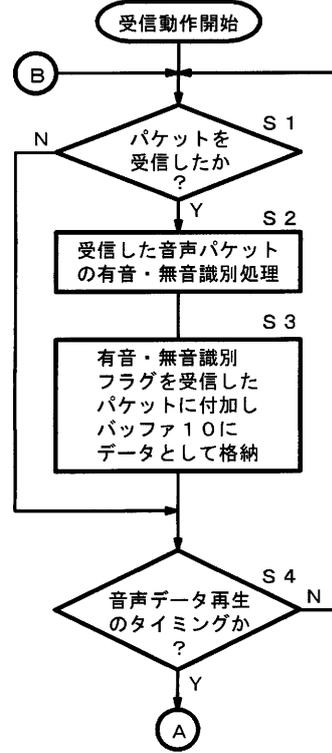


x : 受信パケット (有音) xn : 受信パケット (無音)

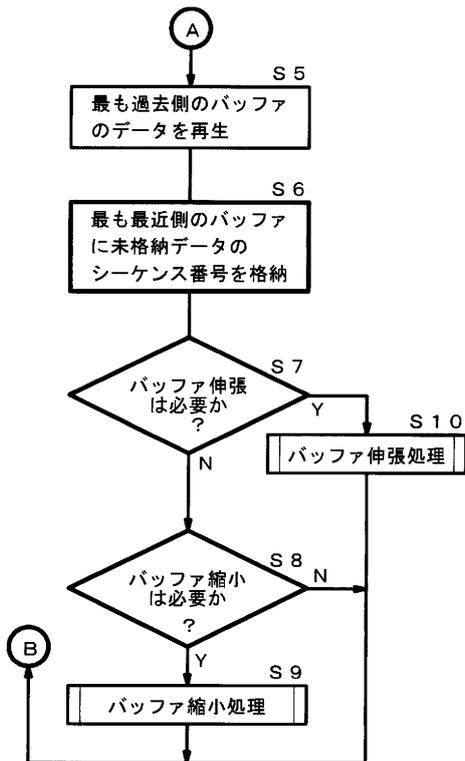
【図9】



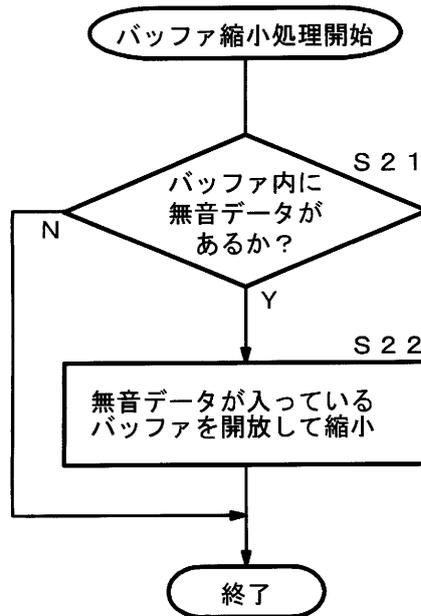
【図10】



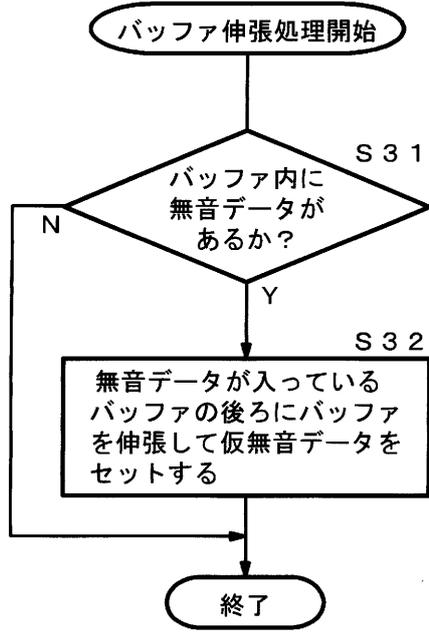
【図11】



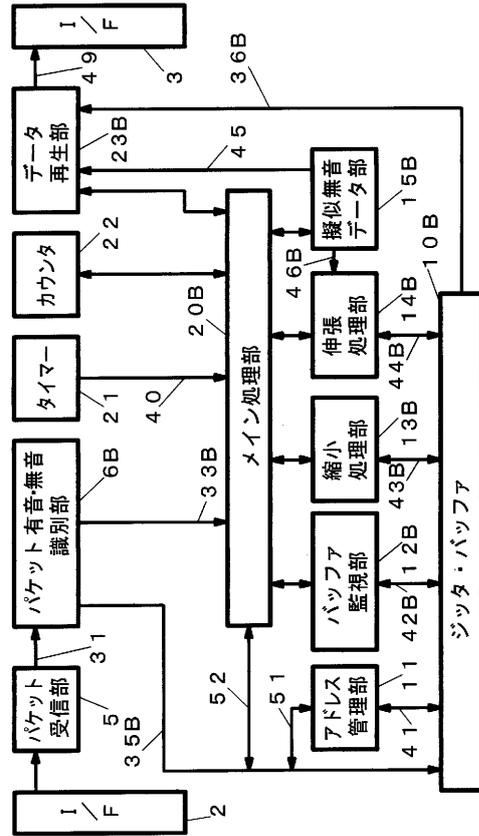
【図12】



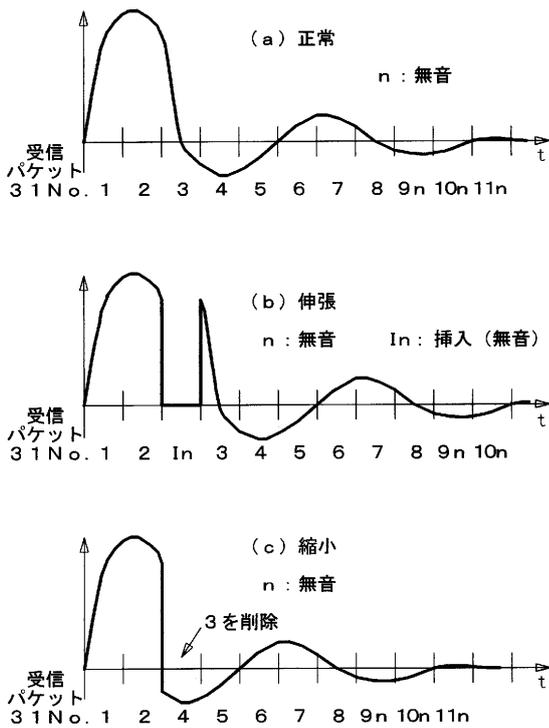
【図13】



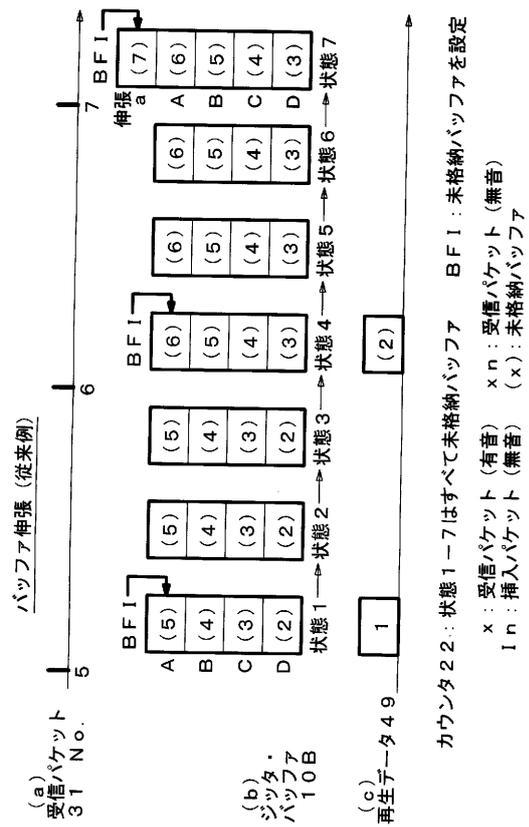
【図14】



【図15】



【図16】



カウンタ22: 状態1-7はすべて未格納バッファ BFI: 未格納バッファを設定
 x: 受信パケット (有音) xn: 受信パケット (無音)
 In: 挿入パケット (無音) (x): 未格納バッファ

【図 17】

