

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3586719号
(P3586719)

(45) 発行日 平成16年11月10日(2004.11.10)

(24) 登録日 平成16年8月20日(2004.8.20)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO4L 12/56	HO4L 12/56	230Z
HO4B 17/00	HO4B 17/00	R
HO4L 12/28	HO4M 3/00	B
HO4M 3/00	HO4M 7/00	A
HO4M 7/00	HO4N 17/00	A

請求項の数 13 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-81568 (P2000-81568)
 (22) 出願日 平成12年3月23日(2000.3.23)
 (65) 公開番号 特開2001-268124 (P2001-268124A)
 (43) 公開日 平成13年9月28日(2001.9.28)
 審査請求日 平成13年11月20日(2001.11.20)

(73) 特許権者 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
 (74) 代理人 100077274
 弁理士 磯村 雅俊
 (74) 代理人 100102587
 弁理士 渡邊 昌幸
 (72) 発明者 井合 知
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

審査官 小林 紀和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音声映像通信の品質監視装置および品質監視方法ならびに該方法を記録した記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音声映像データとヘッダ情報を含むパケットを、ネットワークを經由して、受信端末あるいはゲートウェイで集約された受信端末で送受信あるいは受信する場合における音声映像通信の品質監視装置であって、

前記ネットワーク、または、前記ネットワークから前記ゲートウェイの間の伝送路を通過するパケットをキャプチャし、前記ヘッダ情報に基づいて送信元と宛先の組が同一のパケットを選別収集する手段と、該選別収集したパケットの受信時刻を読み取る手段と、当該端末あるいは当該ゲートウェイに装備されているパケット転送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を受信時刻から推定する手段と、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため蓄積できなくなることを表すオーバーフロー状態を受信時刻から推定する手段と、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントする手段と、前記受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取る手段と、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較する手段と、音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数える手段を有することを特徴とする音声映像通信の品質監視装置。

【請求項2】

音声映像データとヘッダ情報を含むパケットを、ネットワークを經由して、受信端末あるいはゲートウェイで集約された受信端末で送受信または受信する場合における音声映像通

信の品質監視装置であって、前記受信端末または前記ゲートウェイにおいてパケット転送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を検出する手段と、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため音声映像データを蓄積できなくなることを表すオーバーフロー状態を検出する手段と、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントする手段と、前記受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取る手段と、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較する手段と、音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数える手段を有することを特徴とする音声映像通信の品質監視装置。

10

【請求項 3】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数を特定の端末に向けて送信する手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2に記載の音声映像通信の品質監視装置。

【請求項 4】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた時のみ、その回数または規定値を超えたことを表す信号を特定の端末に向けて送信する手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2に記載の音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 5】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた場合あるいはそれぞれの合計がその規定値を超えた場合に、それらの情報を特定の端末に向けて送信する手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2に記載の音声映像通信の品質監視装置。

20

【請求項 6】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた場合あるいはそれぞれの合計がその規定値を超えた場合に、それらの情報を蓄積しておき、特定の端末から送信要求があったときに該要求してきた端末に向けて蓄積内容を送信する手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2に記載の音声映像通信の品質監視装置。

30

【請求項 7】

音声映像データとヘッダ情報を含むパケットを、ネットワークを経由して、受信端末あるいはゲートウェイで集約された受信端末で送受信あるいは受信する場合における音声映像通信の品質監視方法であって、前記ネットワーク、または、前記ネットワークから前記ゲートウェイの間の伝送路を通過するパケットをキャプチャし、ヘッダ情報に基づいて送信元と宛先の組が同一のパケットを選別収集するステップと、選別収集したパケットの受信時刻を読み取るステップと、当該端末あるいは当該ゲートウェイに装備されているパケット転送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を受信時刻から推定するステップと、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため蓄積できなくなることを表すオーバーフロー状態を受信時刻から推定するステップと、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントするステップと、前記受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取るステップと、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較するステップと、該音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数えるステップを有することを特徴とする音声映像通信の品質監視方法。

40

【請求項 8】

音声映像データとヘッダ情報を含むパケットを、ネットワークを経由して、受信端末あるいはゲートウェイで集約された受信端末で送受信あるいは受信する場合における音声映像通信の品質監視方法であって、前記受信端末または前記ゲートウェイにおいてパケット転

50

送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を検出するステップと、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数の packets が到着するため音声映像データを蓄積できなくなることを表すオーバーフロー状態を検出するステップと、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントするステップと、前記受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取るステップと、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較するステップと、該音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数えるステップを有することを特徴とする音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 9】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数を特定の端末に向けて送信するステップを有することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 10】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた時のみ、その回数または規定値を超えたことを表す信号を特定の端末に向けて送信するステップを有することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 11】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた場合あるいはそれぞれの合計がその規定値を超えた場合に、それらの情報を特定の端末に向けて送信するステップを有することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 12】

アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を一定時間カウントした後、それぞれの回数が各々の規定値を超えた場合あるいはそれぞれの合計がその規定値を超えた場合に、それらの情報を蓄積するステップと、特定の端末から送信要求があったときに該要求してきた端末に向けて蓄積内容を送信するステップを有することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の音声映像通信の品質監視方法。

【請求項 13】

請求項 7 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の音声映像通信の品質監視方法における各ステップをプログラムコード化して記録したことを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電話やテレビ電話やテレビ会議や音声映像配信のように、ネットワークを経由して、音声情報や映像情報をパケットにより伝達する場合において、音声や映像の通信の品質を監視する音声映像通信の品質監視装置および品質監視方法ならびに該方法を記録したコンピュータ読取可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

まず、従来技術を電話の例を用いて説明する。図 10 に示すように、送信側の音声は、電話機 101 から入力され、PBX (Private Branch Exchange; 企業内で使用する電話交換機) 103 を経由してゲートウェイ 104 に達する、あるいは、電話機 102 からゲートウェイ 104 に達する。ゲートウェイ 104 内部では、音声符号化部 105 により符号化された音声情報データは、送信元と宛名を示すヘッダ情報と共に音声パケット組立部 106 によりパケットが組み立てられ、その後、組み立てられたパケットはノード 121 を通過してネットワーク 120 に伝達される。

【0003】

ネットワーク 120 は、例えば、ATM (Asynchronous Transfer

10

20

30

40

50

Mode)方式、FR(Frame Relay)方式、IP(Internet Protocol)方式等のネットワークである。ネットワーク120内では、経路の分岐点となる交換機やルータ等のノードにおいて輻輳が生じるため、パケットが損失したり、受信側に到着する時刻が輻輳の無い時に比べて遅れて変動するパケット転送遅延ゆらぎを引き起こす。

【0004】

ネットワーク120を通過したパケットは、ノード122からネットワークを出てゲートウェイ114の内部でゆらぎ吸収バッファ111によりゆらぎが補正された後、音声パケット分解部112で音声情報データとヘッダに分解され、音声復号化部113にて音声情報データがアナログ音声信号に復元されて、電話機116から、あるいは、PBX115

10

【0005】

従来の通信の品質監視方法は、図10において矢印(イ)で示すように、ネットワーク120内のノード間、例えばノード121からノード122までの間、でパケット損失率やパケット転送遅延ゆらぎ等のネットワーク性能要因を測定していたため、受話者の実感する品質、即ち、受信側ゲートウェイ114等の受信側装置で発生する音声品質劣化まで考慮しないで品質監視を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

受信者の実感する品質は、主に、知覚される音声や映像劣化回数に大きく依存する。音声や映像劣化は、パケット損失に伴って発生するだけでなく、ゆらぎ吸収バッファ111がアンダーフロー状態になる場合とオーバーフロー状態になる場合を引き起こすパケット転送遅延ゆらぎによっても発生する。パケット損失は、ネットワーク内のノード間で測定できるが、ゆらぎ吸収バッファはネットワーク外にあるため、ゆらぎ吸収バッファで発生するアンダーフローやオーバーフローの状態は、従来のようなネットワーク測定によって直接測定することは不可能である。

20

【0007】

例えば、パケット転送遅延ゆらぎがあり、ゆらぎ吸収バッファ111内に復号すべき情報がないことを表すアンダーフロー状態となると、異音や言葉の間延びや言葉のタイミングのズレ等の音声品質劣化を引き起こす。また、逆に、パケット転送遅延ゆらぎがあり、ゆらぎ吸収バッファ111内に短時間に多数のパケットが到着するため蓄積できなくなること

30

を表すオーバーフロー状態となると、言葉の欠落や異音等の音声品質劣化を引き起こす。しかし、受信側装置内部で発生する劣化は、ネットワーク内のノード間の測定で検出することはできない。したがって、ネットワーク内に閉じた測定結果に基づいた従来の品質監視方法では、受話者の実感する品質を反映した通信の品質監視を行うことができなかった。

40

【0008】

また、テレビ電話やテレビ会議や音声メディアと映像メディアの配信においても、電話の場合と同様に、受信側装置内部で発生する劣化は、ネットワーク内のノード間での測定では検出できない。したがって、ネットワーク内に閉じた測定結果に基づいた従来の品質監視方法では、受話者の実感する品質を反映した通信の品質監視を行うことができなかった。

【0009】

本発明の目的は、上記問題点を解消し、受信者の実感する品質を推定する手段、即ち音声や映像の劣化回数を推定する手段を設けることにより、受信者の実感する品質を反映した品質監視が可能となる音声映像通信の品質監視装置および品質監視方法ならびに該方法を記録した記録媒体を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の音声映像通信の品質監視装置および品質監視方法は

50

、ネットワークまたはネットワークから受信側の端末を集約するゲートウェイの間の伝送路を通過するパケットをキャプチャし、ヘッダ情報を参照して送信元と宛先の組が同一のパケットを選別収集し、選別収集したパケットの受信時刻を読み取り、当該受信端末あるいは当該ゲートウェイに装備されているパケット転送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を受信時刻から推定し、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため蓄積できなくなること表すオーバーフロー状態を受信時刻から推定し、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントし、受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取り、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較し、音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数えるようにしたことを特徴とするものである。

10

【0011】

また、本発明の音声映像通信の品質監視装置および品質監視方法は、受信端末またはゲートウェイにおいて、パケット転送遅延時間の変動を吸収するゆらぎ吸収バッファ内に復号化すべき情報が無いことを表すアンダーフロー状態を検出し、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため音声映像データを蓄積できなくなること表すオーバーフロー状態を検出し、アンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数をカウントし、受信したパケットの音声映像データバイト数を読み取り、該読み取った音声映像データバイト数と規定値との大小を比較し、音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー状態の回数またはオーバーフロー状態の回数を数えるようにしたことを特徴とするものである。

20

【0012】

さらに、本発明の記録媒体は、上記構成をプログラムコード化して記録した、例えばFD、DVDまたはCD-ROMなどのコンピュータ読取可能な記録媒体である。

【0013】

【発明の実施の形態】

(本発明の原理および概要)

本発明に用いられる受信者の実感する品質、即ち、音声や映像の劣化回数を推定する手段について説明する。ここでは、電話の場合を例にして説明する。

【0014】

図2は、アンダーフローに伴う音声劣化メカニズムを説明するための図である。図2中の矢印はパケット受信時刻、縦棒は音声パケット分解までに到着しないとアンダーフローを起こす受信限界時刻、半円は1パケットにより伝達される再生音声区間、横棒はパケット到着が受信限界時刻からズレた時間を表す。同図において、パケット1は受信限界時刻に到着し、パケット2は少し早めに到着し、パケット3はさらに早めに到着し、パケット4は受信限界時刻に到着し、パケット5 6 7は大幅に遅れて到着し、パケット5と6間およびパケット6と7間は再生音声区間より短い場合を表している。

30

【0015】

その際に再生される音声は、音声区間(1)(2)(3)(4)は連続するのでパケット転送遅延ゆらぎがあっても音声劣化はおきない。パケット4と5の間は大幅に間隔が空いているので、再生する情報がなくなってゆらぎ吸収バッファがアンダーフローを起こし、音声の不連続となるあるいは音声を補償する機能によって生成された信号で補われるが不完全な音声となるため音声劣化として知覚される。パケット5 6 7は到着が大幅に遅れているが、新たに設定される受信限界時刻(破線)に基づいて処理されるため、音声は連続し音声劣化はおきない。

40

【0016】

図3は、オーバーフローに伴う音声劣化メカニズムを説明するための図である。ここでは、バッファに蓄積できるパケット数が2の場合を例にして説明する。図3中の矢印はパケット受信時刻、縦棒は音声パケット分解までに到着しないとアンダーフローを起こす受信

50

限界時刻、半円は1パケット当たりの再生音声区間を表す。同図において。パケット 1 は受信限界時刻に到着し、パケット 2 は少し早めに到着し、音声区間(2)の再生処理中にパケット 3 4 5 6 が到着し、パケット 7 8 9 は受信限界時刻より少し早めに到着し、パケット 7 と 8 間およびパケット 8 と 9 間は再生音声区間より短い場合を表している。

【0017】

パケット 1 2 3 4 は音声区間が連続するように正常に処理されるが、バッファには2パケットまでしか蓄積できないため、この場合パケット 3 と 4 だけが蓄積され、パケット 5 と 6 はオーバーフローして欠落してしまう。したがって、再生処理の時刻となっても情報が欠落してしまっているため、音声の不連続となり音声劣化として知覚される。パケット 7 8 9 は到着が少し早めになっているが、新たに設定される受信限界時刻(破線)に基づいて処理されるため、音声は連続し音声劣化はおきない。

10

【0018】

オーバーフローに伴って再生される音声区間が図3とは異なるケース、例えば、再生音声区間(3)(4)が欠落して(5)(6)が再生されるケース、再生音声区間(3)(4)(5)(6)全てが欠落するケース等がある。

【0019】

一方、知覚される音声劣化回数と一意の関係を示すようなパケット転送遅延ゆらぎの大きさを表現する尺度が明らかになっていない。例えば、遅延時間の標準偏差で表現したとしても、音声劣化との対応が必ずしもよくない。

20

【0020】

図4および図5は、その事情を説明するための図であり、横軸に受信パケットの順番を、縦軸に遅延時間をとった図である。音声劣化は遅延時間が直前より急に大きくなる時にアンダーフローに伴って発生することを考えれば、図4、図5のケースでは、遅延時間の標準偏差は等しいにもかかわらず、図4では音声劣化は1回、図5では音声劣化は5回となり、劣化回数は大きく異なってしまう。このように、遅延時間の標準偏差を尺度として、受信者の実感する品質を表現することはできない。以上、電話の場合で説明したが、テレビ電話やテレビ会議や音声映像情報の配信においても、電話の場合と同様に、アンダーフローやオーバーフローは同じメカニズムによって起こる。

30

【0021】

次に、本発明において受信者の知覚する音声映像劣化回数を数える手段について説明する。

受信者の知覚する音声映像劣化回数を数える手段(受信側音声映像劣化回数推定部)は、アンダーフローを推定し検出する手段(アンダーフロー検出部)と、オーバーフローを推定し検出する手段(オーバーフロー検出部)と、アンダーフローの回数を数える手段(アンダーフロー回数カウンタ部)と、オーバーフローの回数を数える手段(オーバーフロー回数カウンタ部)と、音声映像データバイト数が規定値より大きいか否かを判定する手段(有音・無音判定部)からなる。この場合、音声映像データバイト数が規定値より大きい時にのみアンダーフロー回数とオーバーフロー回数を数える手段を設けると、音声劣化の数の推定精度を向上させることができる。

40

【0022】

アンダーフローを推定し検出する手段(アンダーフロー検出部)は、図2で説明したように、アンダーフローはゆらぎ吸収バッファに情報がなくなる時と考え、パケット受信時刻が受信限界時刻より遅れるケースを検出する。

【0023】

オーバーフローを推定し検出する手段(オーバーフロー検出部)は、図3で説明したように、オーバーフローはゆらぎ吸収バッファから情報が溢れる時と考え、ゆらぎ吸収バッファに蓄積されているパケット数をパケット受信時刻と受信限界時刻の関係から求め、当該蓄積パケット数が規定値を超えるケースを検出する。

50

【 0 0 2 4 】

観測時間内でアンダーフローとオーバーフローの回数をそれぞれ数え、その結果をネットワークを經由して、特定の端末、例えば、ネットワーク品質監視端末等に送信することにより、音声や映像の劣化回数即ち受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視ができる。音声通信において、国際標準符号化方式 G 7 2 3 . 1 や国際標準符号化方式 G 7 2 9 には、有音と無音を判定し、無音の場合には送信データバイト数を減らす機能がある。この場合には、音声データバイト数が規定値を超える場合には有音と考慮して、有音と判定された時のみ、アンダーフローとオーバーフローの回数をそれぞれ数えることにより、音声劣化の数の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

また、当該検出手段によれば、パケット損失は、損失直後のパケットが遅れて到着したと判定されるため、アンダーフローに伴う音声劣化や映像劣化として劣化回数がカウントされる。

【 0 0 2 6 】

本発明では、上述した如き構成を採用することにより、受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視を可能としたものである。すなわち、アンダーフロー状態をパケットの受信時刻を入力値として計算により検出し、ゆらぎ吸収バッファに短時間に多数のパケットが到着するため音声映像データを蓄積できなくなることを表すオーバーフローをパケットの受信時刻を入力値として演算により検出し、アンダーフローの回数やオーバーフローの回数を数えることにより、受信者が知覚する音声劣化や映像劣化の回数を推定する。これにより、受信者の実感する品質を推定することが可能となり本発明の目的である受信者の実感する品質に基づいた通信の品質監視が可能となる。

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の具体的な実施例を、図面を用いて説明する。

(第 1 の実施例)

図 1 は、本発明の第 1 ~ 第 3 の実施例を説明するための構成図であり、品質監視を行うためのパケットを取り込む位置を示している。第 1 の実施例では、パケットを、同図の矢印 (A) で示す位置からパケットを取り込む。

図 6 は、本発明の第 1 の実施例を説明する図であって、受信側ゲートウェイ 1 1 4 と受信側ノード 1 2 2 の間、あるいは、受信側ノード 1 2 2 を含むネットワーク 1 2 0 内 (図 1 の矢印 (A)) において、品質監視を行う場合の構成図である。本実施例における受信端末は、ゲートウェイを經由する通常のアナログ電話機 1 1 6 でもよいが、例えば、パケットを送受信できるゲートウェイ 1 1 4 の内部のゆらぎ吸収バッファ 1 1 1、音声パケット分解部 1 1 2、音声復号化部 1 1 3 と同じ機能を有するゆらぎ吸収バッファ 1 2 6 1、音声パケット分解部 1 2 6 2、音声復号化部 1 2 6 3 を備えるデジタル型の電話機 1 2 6 またはゆらぎ吸収バッファ 1 2 7 1、音声パケット分解部 1 2 7 2、音声復号化部 1 2 7 3 を備えるパソコン 1 2 7 などのデジタル端末でもよい。

【 0 0 2 8 】

図 6 において、6 0 1 は、図 1 の受信側ゲートウェイ 1 1 4 と受信側ノード 1 2 2 の間、あるいは、受信側ノード 1 2 2 を含むネットワーク 1 2 0 内 (図 1 の矢印 (A)) を通過するパケットをキャプチャするとともにパケット受信時刻を記録するパケットキャプチャ・パケット受信時刻記録部、6 0 2 は特定の送信元と宛先のパケットを選別する送信元宛先選別収集部である。

【 0 0 2 9 】

また、6 0 3 はアンダーフロー検出部、6 0 4 はアンダーフロー回数カウンタ部、6 0 5 はオーバーフロー検出部、6 0 6 はオーバーフロー回数カウンタ部、6 0 7 はアンダーフロー回数とオーバーフロー回数を合計するための回数合計カウンタ部、6 2 1 はパケットをキャプチャした時にヘッダ情報等に記録されている音声映像データバイト数を読み取り予め設定した規定値との比較により有音か無音を判定する有音・無音判定部であり、6 6 6 は、上述したアンダーフロー検出部 6 0 3、アンダーフロー回数カウンタ部 6 0 4、オ

10

20

30

40

50

オーバーフロー検出部 605, オーバーフロー回数カウンタ部 606, 回数合計カウンタ部 607, および有音・無音判定部 621 の各機能を統合した受信側音声映像劣化回数推定部を示している。

【0030】

さらに、608 はアンダーフロー回数やオーバーフロー回数や両者の合計回数が予め設定された規定値を観測時間内に超える場合にアラーム信号を発信するアラーム発生部、609 は回数やアラーム信号を特定の端末、例えばネットワーク品質管理端末、に向けて送出する回数・アラーム送信部、610 は品質監視端末である。

【0031】

パケットキャプチャ・パケット受信時刻記録部 601 でパケットをキャプチャし、その受信時刻が記録された後、送信元宛先選別収集部 602 で特定の送信元と宛先のパケットが選別され、受信時刻や音声映像データバイト数が抽出される。それらの情報を入力として、受信側の音声映像劣化回数を推定する受信側音声映像劣化回数推定部 666 により受信者によって知覚する劣化回数、即ち、受信者の実感する品質が推定される。

10

【0032】

次に、受信側音声映像劣化回数推定部 666 内部の構成について詳細に説明する。

アンダーフロー検出部 603 では、ゆらぎ吸収バッファ 111 に情報が無くなる状態についてパケット受信時刻を入力値として計算により検出する。このアンダーフロー検出部 603 の詳細については後述する。検出されたアンダーフロー状態を、観測時間内のアンダーフローの回数を数えるアンダーフロー回数カウンタ 604 にて集計した後、このアンダーフロー回数を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成と、観測時間内のアンダーフローの回数が予め設定された規定値以上になる毎にアラーム信号を発生するアラーム発生部 608 を経由し、アラーム発生部 608 で発生したアラーム信号を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成を設ける。

20

【0033】

一方、オーバーフロー検出部 605 では、ゆらぎ吸収バッファ 111 から情報が溢れる状態についてパケット受信時刻を入力値として計算により検出する。このオーバーフロー検出部 605 の詳細については後述する。検出されたオーバーフロー状態を、観測時間内のオーバーフローの回数を数えるオーバーフロー回数カウンタ 606 にて集計した後、オーバーフロー回数を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成と、観測時間内のオーバーフローの回数が予め設定された規定値以上になる毎にアラーム信号を発生するアラーム発生部 608 を経由してアラーム信号を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成を設ける。

30

【0034】

また、回数合計カウンタ部 607 にて、アンダーフロー回数カウンタ部 604 とオーバーフロー回数カウンタ部 606 で集計された回数を合計した後、観測時間内の合計回数を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成と、観測時間内の合計回数が予め設定された規定値以上になる毎にアラーム信号を発生するアラーム発生部 608 を経由してアラーム信号を回数・アラーム送信部 609 に伝達する構成を設ける。そして、回数・アラーム送信部 609 から品質監視端末 610 に向けて回数やアラームを送信する。

40

【0035】

なお、上記説明では、回数やアラームを送信する契機は、一定時間毎に、アンダーフロー状態の回数やオーバーフロー状態の回数がそれぞれの規定値以上になる毎に、回数・アラーム送信部 609 から品質監視端末 610 に送信するようにしているが、回数やアラームを一旦蓄積しておき、品質管理端末 610 からの送信要求の毎に送信するようにしてもよい。

【0036】

図7は、受信側音声映像劣化回数推定部 666 の処理を説明するためのフローチャートであって、アンダーフロー検出方法およびオーバーフロー検出方法の詳細についても示している。フローチャート中の各ステップの処理が図6のどの部分で処理されるかを明確にす

50

るために、各ステップの右上に、アンダーフロー検出部 603 の機能を“U”、オーバーフロー検出部 605 の機能を“O”、アンダーフロー回数カウンタ部 604 の機能を“UC”、オーバーフロー回数カウンタ部 606 の機能を“OC”、有音無音判定部 621 の機能を“V”として示した。

【0037】

パケット受信時刻 T_a と音声映像データバイト数 $P_k s$ を読み込む。1 パケット当たりの音声映像データにより再生される再生音声区間長 $S_e c t$ は予め保持している。次に、ステップ 701 にて音声映像データバイト数 $P_k s$ が設定値以上か未満か判定し、以上であれば有音と判定し(ステップ 701 : Y)、ステップ 702 にて有音連続数カウンタを $C_v = C_v + 1$ とし、未満であれば無音と判定し(ステップ 701 : N)、ステップ 703

10

【0038】

次に、有音の場合、ステップ 704 にてオーバーフローフラグ $S_k k$ が正数の場合はオーバーフロー状態と判定し(ステップ 704 : Y)、ステップ 705 にてパケット分解処理を進める時刻 T_c になっているかを判定し、処理を進められる時刻であれば($T_a > T_c$ 、ステップ 705 : Y)、ステップ 706 にてゆらぎ吸収バッファ内に蓄積されているパケット数をクリアし($N_b u f = 0$)、次の受信限界時刻を $T_c = T_c + S_e c t$ とし、オーバーフローフラグ $S_k k$ を解除(負数値)してオーバーフロー状態の終了を表す。

【0039】

ステップ 704 にてオーバーフローフラグが負数の場合は(ステップ 704 : N)、次に

ステップ 707 にてパケット受信時刻 T_a が受信限界時刻 T_c より早いか遅いかを判定し、早い場合($T_a < T_c$)にはステップ 708 にて有音($C_v > 0$)であることがわかれば、ステップ 709 にてゆらぎ吸収バッファ 111 に蓄積されているパケット数を $N_b u f = N_b u f + 1$ と 1 増加し、ステップ 710 にて $N_b u f$ が設定値より大きくなったか判定し、大きい場合には(ステップ 710 : Y)、ステップ 711 にてオーバーフロー回数カウンタを $N_o v e r = N_o v e r + 1$ と 1 増加し、オーバーフローフラグ $S_k k$ を正数としてオーバーフロー状態であることを表す。

20

【0040】

また、ステップ 707 にてパケット受信時刻 T_a が受信限界時刻 T_c より遅い場合には(ステップ 707 : N)、ステップ 712 にて $T_a - T_c$ となるまでゆらぎ吸収バッファに蓄積されているパケットを使用するものと仮定し、その際、1 パケットを使用する毎に受信限界時刻 T_c は $S_e c t$ ずつ増加すると仮定して、使用パケット数 J を割り出し、ゆらぎ吸収バッファ 111 内に蓄積されているパケット数を $N_b u f = N_b u f - J$ とする。

30

【0041】

次に、ステップ 713 にて $N_b u f$ が負であれば(ステップ 713 : Y)、ゆらぎ吸収バッファ 111 に蓄積されていたパケット数が足りないことを意味しているので、ステップ 714 にて $N_b u f$ が負とならない時点での受信限界時刻 $T_c + S_e c t \times (J + N_b u f)$ とパケット受信時刻 T_a の差分 $T T$ を求め、ステップ 715 にて規定値、例えばゆらぎ吸収バッファ 111 で待たせる時間等が前記差分 $T T$ より小さければ、ステップ 716 にて有音判定を行い、有音 $C_v > 0$ であれば(ステップ 716 : Y)、ステップ 717 にてアンダーフローとして回数を $N_u n d e r = N_u n d e r + 1$ として 1 増加する。

40

【0042】

その後、ステップ 718 にて負となった $N_b u f$ をリセットし($N_b u f = 0$)、次の受信限界時刻を $T_c = T_c + S_e c t$ として終了する。

【0043】

一方、ステップ 713 にて $N_b u f = 0$ であれば(ステップ 713 : N)、ステップ 719 にて $N_b u f = N_b u f + 1$ とし、次の受信限界時刻を $T_c = T_c + S_e c t \times (J - 1)$ として終了する。

終了後は、次のパケット受信時刻 T_a 、音声映像データバイト数 $P_k s$ を読み込み、前記フローを繰り返し実行する。

50

【 0 0 4 4 】

このような構成になっているので、受信者が知覚する音声劣化や映像劣化の回数が推定できる。その効果としては、受信者の実感する品質を推定することが可能となり、ネットワーク側でパケットの到着時刻や音声映像データバイト数を監視するだけで、受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視が可能となる。

【 0 0 4 5 】

(第2の実施例)

図8は、本発明の第2の実施例を説明する図であって、受信端末やゲートウェイ(図1の矢印(B)参照)に品質監視機能を付加する場合である。本実施例における受信端末は、図1に示したように、パケットを送受信できるゲートウェイ114の内部のゆらぎ吸収バッファ111、音声パケット分解部112、音声復号化部113と同じ機能を有するゆらぎ吸収バッファ1261、音声パケット分解部1262、音声復号化部1263を備えるデジタル型の電話機126またはゆらぎ吸収バッファ1271、音声パケット分解部1272、音声復号化部1273を備えるパソコン127などのデジタル端末である。

10

【 0 0 4 6 】

パケットをキャプチャした時点でパケット受信時刻を記録するパケット受信時刻記録部801、音声映像データバイト数を読み取る音声映像データバイト数読取部802を既設の受信端末やゲートウェイに装備し、パケット受信時刻記録部801と音声映像データバイト数読取部802で読み取ったパケット受信時刻と音声映像データバイト数の情報を、受信側音声映像劣化回数推定部666への入力とする構成である。

20

【 0 0 4 7 】

受信側音声映像劣化回数推定部666やアラーム発生部608や回数・アラーム送信部609の機能、動作は、第1の実施例(図6,図7参照)で説明したとおりである。

【 0 0 4 8 】

第2の実施例は、このような構成になっているので、第1の実施例に比べて受信者に近い地点でパケット受信時刻を検出でき、受信者が知覚する音声劣化や映像劣化の回数がより高い精度で推定できる。その効果としては、受信者の実感する品質を推定することが可能となり、ネットワーク側でパケットの到着時刻や音声映像データバイト数を監視するだけで、受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視が可能となる。

【 0 0 4 9 】

(第3の実施例)

図9は、本発明の第3の実施例を説明する図であって、受信端末やゲートウェイに品質監視機能を装備する別の場合である。本実施例における受信端末は、第2の実施例と同様、パケットを送受信できるゲートウェイ114の内部のゆらぎ吸収バッファ111、音声パケット分解部112、音声復号化部113と同じ機能を有するゆらぎ吸収バッファ1261、音声パケット分解部1262、音声復号化部1263を備えるデジタル型の電話機126またはゆらぎ吸収バッファ1271、音声パケット分解部1272、音声復号化部1273を備えるパソコン127などのデジタル端末である。

30

【 0 0 5 0 】

既設のゆらぎ吸収バッファ111(図1参照)の蓄積パケット数を受信限界時刻ごとにチェックする蓄積パケット数チェック部901、音声映像データバイト数を読み取る音声映像データバイト数読取部902からの情報を直接利用して、受信側音声映像劣化回数推定部999への入力とする構成である。

40

【 0 0 5 1 】

蓄積パケット数チェック部901は、ゆらぎ吸収バッファ111がアンダーフローとなっているかオーバーフローとなっているかを直接チェックするので、アンダーフロー検出部903では、有音の時のみアンダーフロー回数をカウントする信号をアンダーフロー回数カウンタ部604に送出する。オーバーフロー検出部904では、有音の時のみオーバーフロー回数をカウントする信号をオーバーフロー回数カウンタ部606に送出する。回数合計カウンタ部607、アラーム発生部608や回数・アラーム送信部609や有音・無

50

音判定部 6 2 1 の機能は、第 1 の実施例（図 6 ， 図 7 参照）で説明したとおりである。

【 0 0 5 2 】

第 3 の実施例は、このような構成になっているので、ゆらぎ吸収バッファの状態を直接観測でき、受信者が知覚する音声劣化や映像劣化の回数が実施例 2 より精度良く推定できる。その効果としては、受信者の実感する品質を推定することが可能となり、ネットワーク側でパケットの到着時刻や音声映像データバイト数を監視するだけで、受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視が可能となる。

【 0 0 5 3 】

以上、3 つの実施例を説明したが、これらの実施例を実現する処理ステップ（特に図 7 のフローチャート参照）を、プログラムコード化し、DVD や CD - ROM などコンピュータ読取可能な記録媒体に記録し市場に流通させることにより本発明を広く普及することができる。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、受信者が知覚する音声劣化や映像劣化の回数が推定できるので、受信者の実感する品質を推定することが可能となり、受信者の実感する品質を反映した通信の品質監視が可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】音声映像データを載せたパケットを伝達するための構成要素を説明するための図である。

【図 2】アンダーフローに伴う音声劣化メカニズムを説明するための図である。

【図 3】オーバーフローに伴う音声劣化メカニズムを説明するための図である。

【図 4】パケット転送遅延ゆらぎの例を説明するための図である（その 1）。

【図 5】パケット転送遅延ゆらぎの例を説明するための図である（その 2）。

【図 6】本発明の第 1 の実施例を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施例の受信側音声映像劣化回数推定部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 の実施例を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施例を説明するための図である。

【図 10】従来技術を説明するための図である。

【符号の説明】

1 0 1 , 1 0 2 , 1 1 6 , 1 1 7 : 電話機、

1 0 3 : P B X、

1 0 4 : ゲートウェイ、

1 0 5 : 音声符号化部、

1 0 6 : 音声パケット組立部、

1 1 1 , 1 2 6 1 , 1 2 7 1 : ゆらぎ吸収バッファ、

1 1 2 , 1 2 6 2 , 1 2 7 2 : 音声パケット分解部、

1 1 3 , 1 2 6 3 , 1 2 7 3 : 音声復号化部、

1 1 4 : ゲートウェイ、

1 1 5 : P B X、

1 2 0 : ネットワーク、

1 2 1 , 1 2 2 : ノード、

1 2 3 , 1 2 6 : デジタル型電話機、

1 2 5 , 1 2 7 : パソコン、

6 0 1 : パケットキャプチャ・パケット受信時刻記録部、

6 0 2 : 送信元宛先選別収集部、

6 0 3 : アンダーフロー検出部、

6 0 4 : アンダーフロー回数カウンタ部、

6 0 5 : オーバーフロー検出部、

10

20

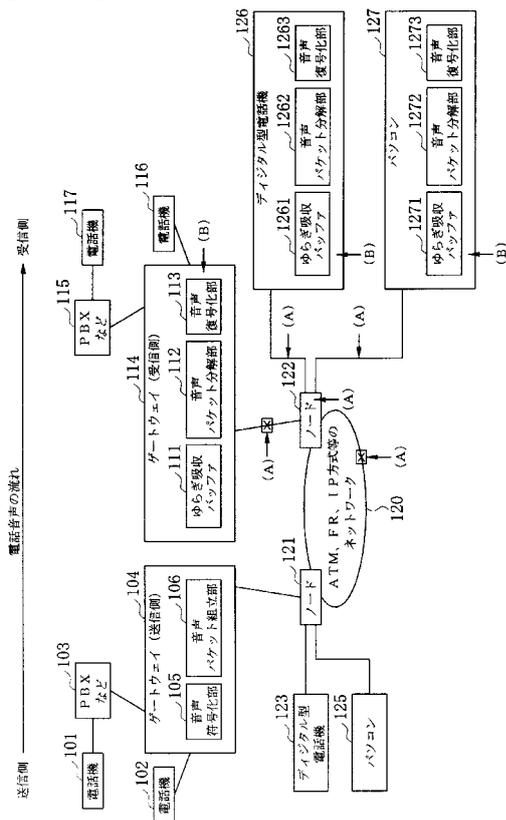
30

40

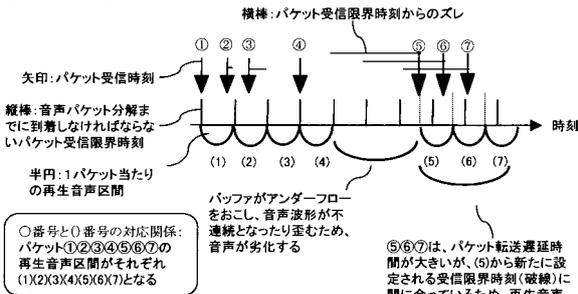
50

- 606 : アンダーフロー回数カウンタ部、
- 607 : 回数合計カウンタ部、
- 608 : アラーム発生部、
- 609 : 回数・アラーム送信部、
- 610 : 品質監視端末、
- 621 : 有音・無音判定部、
- 666 : 受信側音声映像劣化回数推定部、
- 801 : パケット受信時刻記録部、
- 802 : 音声映像データバイト数読取部、
- 901 : 蓄積パケット数チェック部、
- 902 : 音声映像データバイト数読取部、
- 903 : アンダーフロー検出部、
- 905 : オーバーフロー検出部。

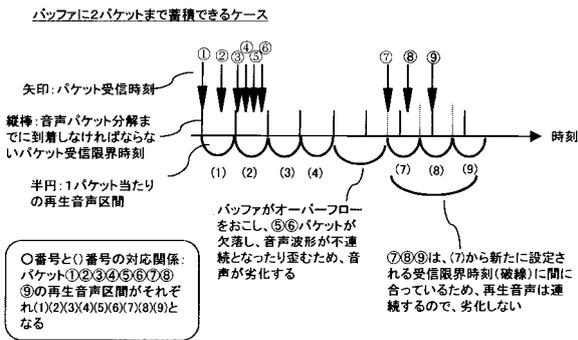
【 図 1 】



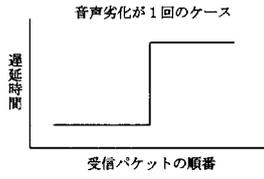
【 図 2 】



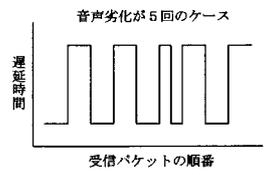
【 図 3 】



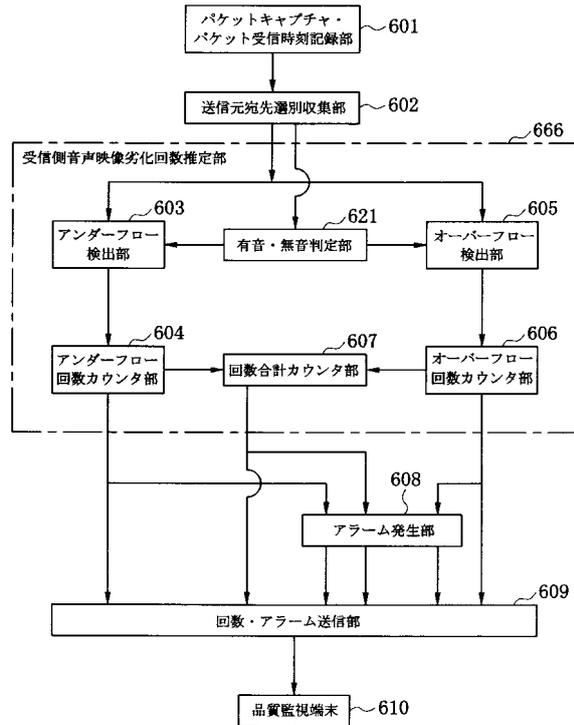
【図4】



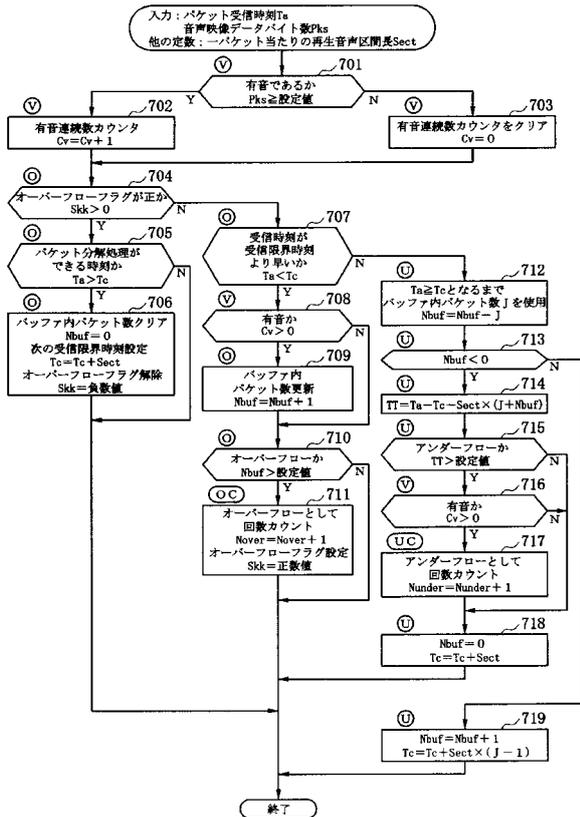
【図5】



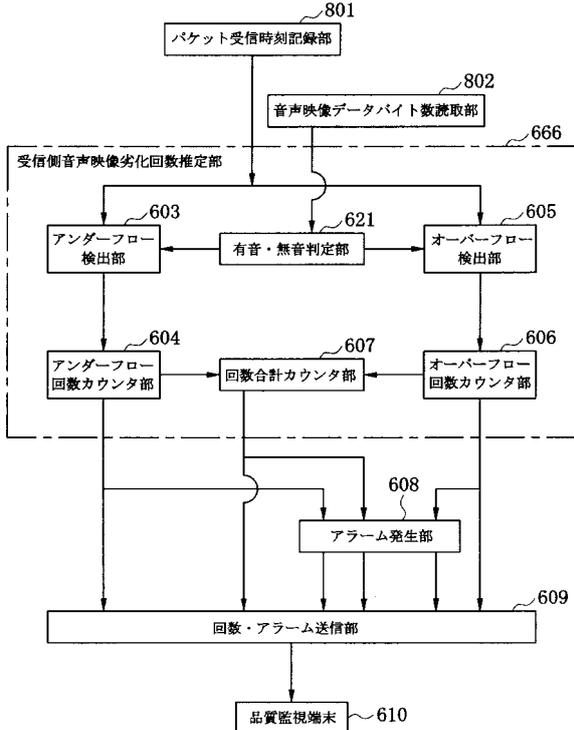
【図6】



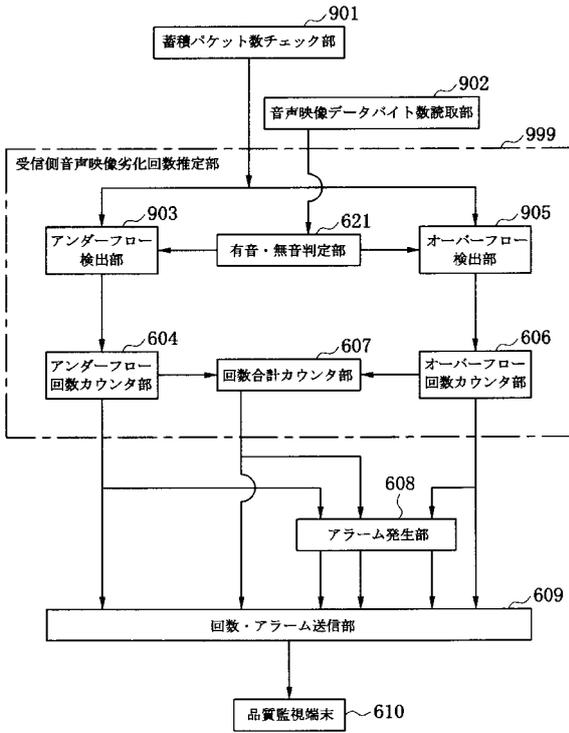
【図7】



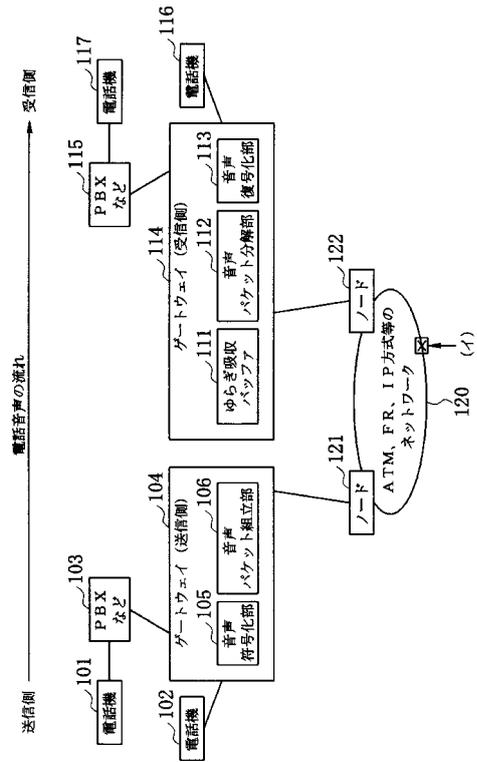
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷ F I
H 0 4 N 17/00 H 0 4 L 11/20 D

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

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 12/56 230

H04B 17/00

H04L 12/28

H04M 3/00

H04M 7/00

H04N 17/00