

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4792803号  
(P4792803)

(45) 発行日 平成23年10月12日 (2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年8月5日 (2011.8.5)

(51) Int.Cl.

F I

HO4W 28/02	(2009.01)	HO4L 12/28	300D
HO4W 84/12	(2009.01)	HO4L 12/28	300B
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q 7/00	264
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4Q 7/00	282
HO4W 28/18	(2009.01)	HO4Q 7/00	630

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-128789 (P2005-128789)  
 (22) 出願日 平成17年4月27日 (2005.4.27)  
 (65) 公開番号 特開2006-310994 (P2006-310994A)  
 (43) 公開日 平成18年11月9日 (2006.11.9)  
 審査請求日 平成20年3月13日 (2008.3.13)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (72) 発明者 滝沢 正明  
 福島県郡山市字船場向94番地 株式会社  
 日立コミュニケーションテクノロジー内  
 審査官 田畑 利幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線LAN接続装置およびパケット長制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音声を符号化・復号化する手段、符号化した音声符号化データをパケット化して伝送路に出力する手段、伝送路から受信したパケットから音声符号化データを取得する手段及び取得した音声符号化データを復号化して元の音声信号を再生する手段を有する音声端末と通信する無線LAN接続装置において、

単位時間に送受信する音声符号化データ量を測定することで上記伝送路の負荷を測定する手段と、上記伝送路の負荷に応じて上記音声端末とやりとりする上記音声符号化データのパケット長を変更する手段とを備え、

上記音声符号化データのパケット長を変更する手段は、

上記負荷を測定する手段で測定した負荷に応じて第1の音声符号化データのパケット長を決定し、

上記無線LAN接続装置に接続する音声端末のうち音声符号化データ長が制御可能な音声端末を選択し、

上記選択した音声端末について、新規の音声通信の開始要求の有無を検出し、

新規の音声通信の開始要求がある場合には、開始要求を送信した音声端末に対して、上記第1の音声符号化データのパケット長に相当する音声符号化データ長または音声符号化データの送信間隔を通知し、

さらに、対向する音声端末からの新規の音声通信の開始要求の有無を検出し、

新規の音声通信の開始要求がある場合には、上記開始要求を送信した対向する音声端末

10

20

から第 2 の音声符号化データの packets 長を取得し、

上記無線 LAN 接続装置に接続する音声端末から受信した上記第 1 の音声符号化データの packets 長の音声符号化データを上記第 2 の音声符号化データの packets 長の音声符号化データに置換し、

通信中に、継続して、単位時間の伝送路の負荷を測定し測定した負荷に応じて上記第 1 の音声符号化データの packets 長、または上記第 1 の音声符号化データの packets 長と上記第 2 の音声符号化データの packets 長の両方を変更することを特徴とする無線 LAN 接続装置。

#### 【請求項 2】

音声を符号化・復号化する手段、符号化した音声符号化データを packets 化して伝送路に出力する手段、伝送路から受信した packets から音声符号化データを取得する手段及び取得した音声符号化データを復号化して元の音声信号を再生する手段を有する音声端末と通信する無線 LAN 接続装置に適用される実時間信号の packets 長制御方法において、上記伝送路の負荷を測定するステップと、上記伝送路の負荷に応じて上記音声端末とやりとりする上記音声符号化データの packets 長を変更するステップとを備え、

上記音声符号化データの packets 長を変更するステップは、

上記測定した伝送路の負荷に応じて第 1 の音声符号化データの packets 長を決定するステップと、

上記無線 LAN 接続装置に接続する音声端末のうち音声符号化データ長が制御可能な音声端末を選択するステップと、

上記選択した音声端末について、新規の音声通信の開始要求の有無を検出するステップと、

新規の音声通信の開始要求がある場合には、開始要求を送信した音声端末に対して、上記第 1 の音声符号化データの packets 長に相当する音声符号化データ長または音声符号化データの送信間隔を通知するステップと、

さらに、対向する音声端末からの新規の音声通信の開始要求の有無を検出するステップと、

新規の音声通信の開始要求がある場合には、上記開始要求を送信した対向する音声端末から第 2 の音声符号化データの packets 長を取得するステップと、

上記無線 LAN 接続装置に接続する音声端末から受信した上記第 1 の音声符号化データの packets 長の音声符号化データを上記第 2 の音声符号化データの packets 長の音声符号化データに置換するステップと、

通信中に、継続して、単位時間に上記伝送路の負荷を測定するステップと上記伝送路の負荷に応じて上記第 1 の音声符号化データの packets 長、または上記第 1 の音声符号化データの packets 長と上記第 2 の音声符号化データの packets 長の両方を変更するステップを行なうことを特徴とする実時間信号の packets 長制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、無線 LAN (Local Area Network) による IP 電話などの実時間信号の高品質伝送に係り、特に、伝送路の負荷が大きくなった場合に packets 長を長くして単位時間に伝送される packets 数を減少して伝送効率を向上することにより、過負荷に由る伝送誤りや伝送遅延を抑圧する無線 LAN 接続装置および packets 長制御方法制御方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、コンピュータ通信ネットワークの一つとして、無線 LAN システムが普及し、オフィス、家庭、市街地（例えば、駅、空港、ファーストフード店）等において、盛んに利用されている。周知のように、このような無線 LAN システムでは、アクセスポイントと呼ばれる無線 LAN 接続装置と無線 LAN 端末間で無線通信を行う。そして、多くの無線

10

20

30

40

50

LANは、データリンク層のプロトコルとして、国際標準の一つであるIEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11が用いられ、また、ネットワーク層のプロトコルとして、IP (Internet Protocol) が用いられている。

【0003】

そして、このような無線LANシステムを用いて、VoIP (Voice over Internet Protocol) をベースとしたIP電話を行うことが行われているが、違和感なく音声通話を行うためには実時間通信の保証が必要となり、伝送誤りや、伝送路の混雑による伝送遅延を防止する必要がある。

【0004】

無線LANでは、一般に、音声などのデータ本体の前に、無線のヘッダ、TCP (Transmission Control Protocol) / IPやUDP (User Datagram Protocol) / IPのIPヘッダや、必要に応じて実時間伝送を保証するためのRTP (Real-time Transport Protocol) ヘッダ (以下、これらを総称して「IPヘッダ類」という。) が必要であり、データ本体の後には、伝送誤りを検出するためのFCS (Frame Check Sequence) と呼ばれるパリティ信号が付与される。

【0005】

さらに、無線LANでは、無線信号を共通の空間を用いて互いに伝送するため、無線信号が衝突して誤りを発生させないように、予め定めた乱数と一定期間無線が伝達されない期間とを比較し、無線信号が伝送されない期間が長い場合のみ、アクセスポイントや無線LAN端末が無線信号を送出できるようにした、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 方式が用いられる。そして、このCSMA/CAを用いるためには、IPパケットとIPパケットとの間にIPパケットが無線上で衝突するのを防止するためのフレーム間ギャップを設ける必要がある。

【0006】

このように、IPパケットの無線ヘッダ、IPヘッダ類、パリティ信号、パケット間のギャップ時間は、各々音声符号化データの送信に必要ではあるが、直接には音声符号化データの送信には寄与せず、無効な信号とも言える。これらの無効信号時間の総和は、音声用の無線LANでしばしば使われるIEEE 802.11b規格では、およそ606  $\mu$ sに相当する。

【0007】

それに対して音声符号化信号は、周知のように64 kbit/s程度と伝送速度が遅く、かつ実時間信号のために遅延時間を抑圧するために、例えば20msと言う短い時間間隔で音声パケットが生成される。すなわち、上記の伝送速度 (64 kbit/s) の音声符号化データを、パケット化間隔 (20ms) で伝送する場合、一つのIPパケット内の音声符号化データ長は64 kbit/s  $\times$  20ms = 1280 bit = 160 Byteである。例えば、上記のIEEE 802.11b規格では、データの伝送速度は11 Mbit/sであるため、上記160 Byteとなる音声符号化データの伝搬時間は、116  $\mu$ sに相当し、音声符号化データの約5.2倍の無効時間が存在し、転送効率が良くないという課題がある。

【0008】

この課題を解決する手段として、特許文献1には、外部からの音声信号を宛先別に振り分け、これを合成してカプセル化し、さらに大きなIPパケットとして伝送し、伝送路の混雑による伝送遅延を防止する技術が開示されている。

【特許文献1】特開2004-128603号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

この従来技術によれば、各ＩＰパケット毎に必要なとされたＭＡＣアドレス、無線ヘッダやギャップを纏めて１個にしているため伝送効率を向上できるが、次の課題が存在する。

（１）無線ＬＡＮ端末は、上記したカプセル化された大きなＩＰパケットを受信する必要があり、アクセスポイントのみならず、無線ＬＡＮ端末側も、アクセスポイントに対応した特殊な構成を採用する必要がある。

（２）カプセル化されたＩＰパケットに複数の同一ＩＰヘッダ類が格納されており不要なデータが存在し、伝送効率を低下させる。

#### 【００１０】

従って、本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、ＩＰパケットを分解してＩＰヘッダ類も一度削除し、音声符号化データを統合し、最後にＩＰヘッダ類を付与してＩＰパケットを再度構成することにより、標準の無線ＬＡＮ端末でも受信可能なＩＰパケットを構成し、かつ、重複するＩＰヘッダ類を１個にすることで、伝送効率をさらに向上させる無線ＬＡＮ接続装置およびパケット長制御方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【００１１】

上記課題を解決するために、本発明に係る無線ＬＡＮ接続装置は、音声を符号化・復号化する手段、符号化した音声符号化データをパケット化して伝送路に出力する手段、伝送路から受信したパケットから音声符号化データを取得する手段及び取得した音声符号化データを復号化して元の音声信号を再生する手段を有する音声端末と通信する無線ＬＡＮ接続装置において、上記伝送路の負荷を測定する手段と、上記伝送路の負荷に応じて上記音声端末とやりとりする上記音声符号化データのパケット長を変更する手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【００１２】

また、上記課題を解決するために、本発明に係るパケット長制御方法は、音声を符号化・復号化する手段、符号化した音声符号化データをパケット化して伝送路に出力する手段、伝送路から受信したパケットから音声符号化データを取得する手段及び取得した音声符号化データを復号化して元の音声信号を再生する手段を有する音声端末と通信する無線ＬＡＮ接続装置に適用される実時間信号のパケット長制御方法において、上記伝送路の負荷を測定するステップと、上記伝送路の負荷に応じて上記音声端末とやりとりする上記音声符号化データのパケット長を変更するステップとを備えたことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【００１３】

本発明によれば、伝送路の負荷が軽い場合は、短いパケットとすることで伝送遅延を抑圧でき、伝送路の負荷が重くなった場合のみ、伝送遅延は大きい効率が良い、長いパケットに切替えることが可能となり、伝送誤りや、伝送路の混雑による伝送遅延を防止できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【００１４】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【００１５】

図１は、本発明の実施の形態が適用される無線ＬＡＮを含むコンピュータネットワークシステム構成を示すシステム構成図である。

#### 【００１６】

図１において、このコンピュータネットワークシステムは、ＬＡＮ１とＬＡＮ２とがＩＰ（Internet Protocol）網５によって接続されている。ＬＡＮ１は、無線ＬＡＮ端末１－１，１－２，１－３、無線ＬＡＮ接続装置（以下「アクセスポイント」という。）２－１，２－２、パソコン４－１，４－２、及び、ルータ３－１によって構成されている。無線ＬＡＮ端末１－１，１－２，１－３は、IEEE 802.11に準拠して動作する無線ＬＡＮ通信機能を有する情報通信端末であって、例えば、パソコン等の

情報処理装置、PDA (Personal Digital Assistant) 等の情報端末、又は、無線IP電話機等の電話端末であり、アクセスポイント2-1, 2-2との間で無線LAN通信を行う。なお、以下の説明においては、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3は音声通信機能を有するものとして説明する。

【0017】

アクセスポイント2-1, 2-2は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能とIEEE802.3に準拠して動作するイーサネット（登録商標）等の有線LAN通信機能を有し、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3との間で無線LAN通信を行い、また、LAN1に接続される他の通信装置（パソコン4-1, 4-2、及び、ルータ3-1等）とIP通信（LAN通信）を行うものである。

10

【0018】

ルータ3-1はLAN1とIP網5とに接続されており、LAN1上に流れるIP (Internet Protocol) パケット及びIP網5から得たIPパケットを監視し、このIPパケットのIPヘッダ情報（宛先IPアドレス情報など）に基づきIPパケットをルーティング（交換）する通信装置である。即ち、ルータ3-1はLAN1上に流れるIPパケットがIP網5側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをIP網5側に送信し、また、IP網5から得たIPパケットがLAN1側にルーティングすべきものであると判断した場合には、これをLAN1側に送信する。

【0019】

さらに、パソコン4-1, 4-2は、通常の有線用のLANボードを有するものであり、LAN1に接続されてIPパケットの送受信を行い、IP通信（LAN通信）を行うものである。

20

【0020】

LAN2は、LAN1と同様の構成であり、無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6、アクセスポイント2-3, 2-4、パソコン4-3, 4-4、及び、ルータ3-2によって構成されている。無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能を有する端末装置であって、パソコンやPDAや無線IP電話装置等からなり、アクセスポイント2-3, 2-4との間で無線LAN通信を行う。なお、以下の説明においては、無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6は音声通信機能を有するものとして説明する。

30

【0021】

アクセスポイント2-3, 2-4は、IEEE802.11に準拠して動作する無線LAN通信機能とIEEE802.3に準拠して動作するイーサネット（登録商標）等の有線LAN通信機能とを有し、無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6との間で無線LAN通信を行い、また、LAN2に接続される他の通信装置（パソコン4-3, 4-4、及び、ルータ3-2等）とIP通信（LAN通信）を行うものである。

【0022】

ルータ3-2はLAN2とIP網5とに接続されており、LAN2上に流れるIPパケット及びIP網5から得たIPパケットを監視し、このIPパケットのIPヘッダ情報（宛先IPアドレス情報など）に基づきIPパケットをルーティング（交換）する通信装置である。即ち、ルータ3-2はLAN2上に流れるIPパケットがIP網5側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをIP網5側に送信し、また、IP網5から得たIPパケットがLAN2側にルーティングすべきものであると判断した場合は、これをLAN2側に送信する。

40

【0023】

さらに、パソコン4-3, 4-4は、通常の有線用LANボードを有するものであり、LAN1に接続されてIPパケットの送受信を行い、IP通信（LAN通信）を行うものである。

【0024】

以上の構成により、LAN1側の無線LAN端末1-1, 1-1, 1-3は、LAN1

50

側の他の無線LAN端末やパソコン4-1, 4-2とIP通信を行い、また、ルータ3-1、IP網5、及び、ルータ3-2を経由して、LAN2側の無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6やパソコン4-3, 4-4とIP通信を行うことを可能な構成としている。

【0025】

同様に、LAN2側の無線LAN端末1-4, 1-5, 1-6は、LAN2側の他の無線LAN端末やパソコン4-3, 4-4とIP通信を行い、また、ルータ3-2、IP網5、及び、ルータ3-1を経由して、LAN1側の無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3やパソコン4-1, 4-2とIP通信を行うことを可能な構成としている。

【0026】

次に、本発明が適用されるアクセスポイントの構成について説明する。図2は、本発明が適用されるアクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4の内部構成を示すブロック構成図である。

10

【0027】

アクセスポイントは、ルータ部2Aと、無線部2Bとから構成される。無線部2Bは、アンテナ21と、RF(Radio Frequency)部22と、ベースバンド部23と、MAC(Media Access Controller)層処理部24と、音声パケット統合部27と、音声パケット分解部28と、通信処理部20と、プログラムメモリ20-1と、ワークメモリ20-2とを備える。

【0028】

RF部22と、ベースバンド部23と、MAC層処理部24と、音声パケット統合部27と、音声パケット分解部28とは、バス29を経由して通信処理部20に接続される。そして、通信処理部20は、プログラムメモリ20-1内の制御プログラムや設定データに従い、ワークメモリ20-2を使用しつつ、RF部22と、ベースバンド部23と、MAC層処理部24と音声パケット統合部27と、音声パケット分解部28とを含む無線部2B全体を制御する。

20

【0029】

このような構成において、ルータ部2Aはネットワーク(LAN1又はLAN2)から受信したIPパケットのIP(Internet Protocol)アドレスや、TCP(Transmission Control Protocol)又はUDP(User Datagram Protocol)ヘッダと実時間伝送を保证するためのRTTヘッダを含むIPヘッダ類を参照して予め設定された規則に基づいて当該IPパケットをルーティング(交換)するものである。

30

【0030】

そして、ルータ部2Aは、無線部2Bに送出すべきIPパケットを音声パケット統合部27に送信する。また、無線部2Bからルータ部2Aに送出される音声パケットは、音声パケット分解部28から送出される。

【0031】

音声パケット統合部27は、ルータ部2Aから受信した複数の音声パケットを分解してIPヘッダと音声符号化データとパリティ信号に分解し、通信処理部20から指令された長さの音声符号化データに纏めてIPヘッダ類を再付与して音声パケット(IPパケット)を再生成し、これをMAC層処理部24に送出する。

40

【0032】

また、音声パケット分解部28は、MAC層処理部24から受信した音声パケットを分解し、これを通信処理部20から指令された長さの音声符号化データにまとめてから、IPヘッダ類を再付与して音声パケット(IPパケット)を再生成し、これをルータ部2Aに送出する。

【0033】

MAC層処理部24は、無線LAN規格であるIEEE802.11のデータリンク層の処理を行うものであり、フレーム制御信号やMACアドレスなどの無線ヘッダを付与し又は削除する。

50

## 【 0 0 3 4 】

ベースバンド部 2 3 は、IEEE 8 0 2 . 1 1 用に M A C 処理された I P パケットを副搬送波でベースバンド信号に変調し、又は、ベースバンド信号を副搬送波で復調し、元の M A C 処理された I P パケットに復元するものである。

## 【 0 0 3 5 】

R F 部 2 2 は、ベースバンド部 2 3 から受信したベースバンド信号を IEEE 8 0 2 . 1 1 に従って、例えば D S - S S ( D i r e c t S e q u e n c e S p r e a d S p e c t r u m ) 方式や F H - S S 方式 ( F r e q u e n c y H o p p i n g S p r e a d S p e c t r u m ) により規定される無線搬送無線周波数で変調してアンテナ 2 1 経由で無線信号として送信させる。逆に、アンテナ 2 1 から受信した無線信号から無線搬送周波数で復調して元のベースバンド信号に復元し、ベースバンド部 2 3 に送信する。

10

## 【 0 0 3 6 】

以下、I P パケットをネットワーク ( L A N 1 又は L A N 2 ) からアンテナ 2 1 経由で送信する場合の動作を説明する。

## 【 0 0 3 7 】

通信処理部 2 0 は、単位時間に伝送される信号量などから伝送路の負荷量を計算し、音声パケット統合部 2 7 で生成すべき音声符号化データ長を決定し、その結果を音声パケット統合部 2 7 へ通知する。

## 【 0 0 3 8 】

音声パケット統合部 2 7 は、ルータ部 2 A から受信した複数の音声パケットを、I P ヘッダ類、音声符号化データとパリティ信号に分解し格納する。次に、通信処理部 2 0 から指令された長さよりも多い音声符号化データがバッファに格納されると、該音声符号化データから該データ長を切り出し、I P ヘッダ類やパリティ信号を付与して新しい音声パケットを再生成し、M A C 層処理部 2 4 に通知する。

20

## 【 0 0 3 9 】

M A C 層処理部 2 4 は、ネットワーク ( L A N 1 又は L A N 2 ) からルータ部 2 A 経由で受信した I P パケットに対し、無線用の IEEE 8 0 2 . 1 1 に従う無線ヘッダを付与し、ベースバンド部 2 3 に送信する。

## 【 0 0 4 0 】

ベースバンド部 2 3 は、受信した I P パケットを、副搬送波で変調してベースバンド信号を生成し R F 部 2 2 に送信する。そして、R F 部 2 2 は、ベースバンド部 2 3 からのベースバンド信号を無線搬送周波数で変調し、アンテナ 2 1 経由で無線信号として、無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 に向けて送信する。

30

## 【 0 0 4 1 】

次に、無線 L A N 端末から無線信号を受信する場合の動作を説明する。アンテナ 2 1 は、無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 から受信した無線信号を R F 部 2 2 に送信する。

## 【 0 0 4 2 】

R F 部 2 2 は無線信号から無線搬送周波数で復調して元のベースバンド信号に復元し、ベースバンド部 2 3 に送信する。ベースバンド部 2 3 は、ベースバンド信号を副搬送波で復調し、M A C 層処理部 2 4 に送信する。

40

## 【 0 0 4 3 】

M A C 層処理部 2 4 は、I P パケットの M A C 層から、無線用の IEEE 8 0 2 . 1 1 に従って無線ヘッダを削除し、音声パケット分解部 2 8 に送信する。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、通信処理部 2 0 は、ルータ部 2 A 経由で対向して通信する各々の音声端末 i が受信できる音声パケット長 N i を音声パケット分解部 2 8 に通知する。そして、音声パケット分解部 2 8 は、通信処理部 2 0 から通知された音声符号化データ長 N i に従って、音声端末 i 向けの音声パケットを I P ヘッダ類と音声符号化データとパリティに分解し、音声端末 i 用のワークメモリに格納する。格納した音声符号化データが上記のデータ長 N i

50

よりも多い場合は、上記IPヘッダ類のパケット長を $N_i$ に相当する値として、データ長が $N_i$ の音声符号化データを切り出し、さらにパリティ信号を付与して、新しい音声パケットを再生成し、ルータ部2Aに送る。

【0045】

すると、ルータ部2Aは、受信したIPパケットのIPアドレスなどを用いて、例えばIEEE802.3で規定されるイーサネット（登録商標）用のMACアドレスなどを付与して、LANなどに転送する。

【0046】

次に、本発明が適用される無線LAN端末の構成について説明する。図3は、本発明が適用される無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6の内部構成を示すブロック構成図である。

10

【0047】

図3において無線LAN端末は、音声符号化部1Aと無線部1Bとから構成される。無線部1Bは、アンテナ11と、RF(Radio Frequency)部12と、ベースバンド部13と、MAC(Media Access Controller)層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16と、通信処理部10と、プログラムメモリ10-1と、ワークメモリ10-2とを備えている。

【0048】

RF部12と、ベースバンド13と、MAC層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16は、バス19を経由して通信処理部10に接続されている。

20

【0049】

通信処理部10は、プログラムメモリ10-1内の制御プログラムや設定データに従い、ワークメモリ10-2を使用しつつ、RF部12と、ベースバンド処理部13と、MAC層処理部14と、上位層処理部15と、端末インタフェース部16とを含む無線部1B全体を制御している。通信処理部10はアクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4と通信を行い、アクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4が伝送路の負荷量から定める音声符号化データの長さ $N$ を受信する。

【0050】

音声符号化部1Aは、IP電話機等の電話端末であり、電話端末から送られてきた音声信号を符号化して音声符号化データを生成し、端末インタフェース部16に送信する。又は端末インタフェース部16からの音声符号化データを復号化して元の音声信号に復元し電話端末に送信する。

30

【0051】

無線部1Bにおいて、端末インタフェース部16は、音声符号化部1Aと無線部1Bと間を相互にデータや音声符号化データを転送するためのインタフェースに係る処理を行うものである。

【0052】

上位層処理部15は、ネットワーク層/トランスポート層に係るIPパケット処理を行い、ネットワーク層/トランスポート層間を伝送させるものであって、IPアドレスやTCPヘッダ又はUDPヘッダや、実時間伝送を保証するためのRTPヘッダなどのIPヘッダ類の付与・削除の処理を行うものである。該パケット化処理において、音声符号化データの長さ $N$ を通信処理部10により規定されると、音声符号化データを長さ $N$ 毎にパケット化する。

40

【0053】

MAC層処理部14は、データリンク層に係るIPパケット処理を行うもので、IEEE802.11に従って、データや音声パケットデータが格納されたIPパケットを組立てし又は分解し、データリンク層間を伝送させるためにフレーム制御信号やMACアドレスなどの無線ヘッダの付与・削除するものである。

【0054】

ベースバンド部13は、MAC処理されたIPパケットを、副搬送波で変調してベース

50



バンド信号を生成し、又は、ベースバンド信号を副搬送波で復調して、元のMAC処理されたIPパケットに復元するものである。

【0055】

RF部12は、ベースバンド部13から受信したベースバンド信号をIEEE802.11に従って無線搬送周波数でさらに変調し、アンテナ11から無線信号として送信する。逆に、アンテナ11から受信した無線信号を副搬送波で復調してベースバンド信号に復元し、ベースバンド部13に送信するものである。

【0056】

次に、音声符号化部1Aが生成したデータや音声符号化データをアンテナ11経由で送信する場合の動作を説明する。端末インタフェース部16は、音声符号化部1Aからのデータや音声符号化データを上位層処理部15に送る。

10

【0057】

上位層処理部15は、通信処理部10から通知された長さNの音声符号化データ毎に、音声符号化部1Aから伝送された音声符号化データに、IPアドレス、TCP/UDPヘッダ、RTPヘッダなどのIPヘッダ類を付与してIPパケットを生成した後、MAC層処理部14に送信する。

【0058】

MAC層処理部14は、上位層処理部15から受信したIPパケットに、IEEE802.11の処理手順に従って無線ヘッダを付与し、ベースバンド部13に送信する。

【0059】

20

ベースバンド部13は、受信したMAC処理されたIPパケットをIEEE802.11に従って、副搬送波で変調してベースバンド信号を生成し、RF部12に送信する。

【0060】

RF部12は、ベースバンド部13からのベースバンド信号をIEEE802.11にしたがって無線搬送周波数で変調し、アンテナ11から無線信号としてアクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4に向けて送信する。

【0061】

次に、アクセスポイントから伝送された信号を受信し、情報通信端末部に送信する場合の動作を説明する。アンテナ11が、アクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4から受信した無線信号をRF部12に送信する。

30

【0062】

RF部12は受信した無線信号から無線搬送周波数で復調してベースバンド信号に復元し、ベースバンド部13に送信する。

【0063】

ベースバンド部13は、受信したベースバンド信号を副搬送波で復調して元のMAC処理されたIPパケットに復元し、MAC層処理部14に送信する。

【0064】

MAC層処理部14は、受信したMAC処理されたIPパケットからIEEE802.11に従って制御フレームやMACアドレスなどの無線ヘッダを削除し、上位層処理部15に送信する。

40

【0065】

上位層処理部15は、MAC層処理部14からのIPパケットから設定データに基づきIPアドレス、TCPまたはUDPヘッダ、RTPヘッダ等のIPヘッダ類を削除し、得られた音声符号化データを端末インタフェース部16経由で音声符号化部1Aに送る。

【0066】

以上のとおり、アクセスポイント2-1, 2-2, 2-3, 2-4と、無線LAN端末1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6との間は、IEEE802.11に規定されたプロトコルに沿って、互いにIP無線通信を行う。

【0067】

次に、送信周期の制御により、音声無線端末が伝送するヘッダ数や遅延時間が可変とな

50

ることを説明する。

【 0 0 6 8 】

図 4 は、送信周期の制御により、音声無線端末が伝送するヘッダ数や遅延時間が可変となる例を示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 4 の ( A ) において、音声無線端末内の音声符号化部は、符号 (1) に示すように、音声符号化周期 1 0 m s 毎に音声信号を符号化して音声符号化データを生成する。次に、符号 (2) に示すように、音声の送信周期が 2 0 m s の場合、音声無線端末内の上位層処理部は、送信周期 2 0 m s に相当する音声符号化データ ( 6 4 k b i t / s の伝送速度では 1 6 0 B y t e に相当 ) 毎に、1 個の I P ヘッダ類とパリティ信号を付与し、これを伝送する。そして、符号 (3) に示すように、該音声無線端末に対向する音声端末は、この音声符号化データを受信すると直ちに復号化して元の音声信号を再生する。

10

【 0 0 7 0 】

一方、図 4 の ( B ) において、( A ) と同様に、音声無線端末内の音声符号化部は、符号 (4) に示すように、音声符号化周期 1 0 m s 毎に音声信号を符号化して音声符号化データを生成する。次に、符号 (5) に示すように、音声の送信周期が 6 0 m s の場合、音声無線端末内の上位層処理部は、6 0 m s に相当する音声符号化データ ( 同じく 6 4 k b i t / s の伝送速度では 4 8 0 B y t e に相当 ) 毎に、1 個の I P ヘッダ類とパリティ信号を付与し、これを伝送する。そして、符号 (6) に示すように、該音声無線端末に対向する音声端末は、この音声符号化データを受信すると直ちに復号化し、元の音声信号を再生する。

20

【 0 0 7 1 】

以上のとおり、( B ) で示す音声の送信周期が 6 0 m s の場合には、6 0 m s 分の音声符号化データが生成されてから送信を開始するので、( A ) の符号 (2) の場合と比較して遅延が多くなる。その代わりに、無線ヘッダや I P ヘッダ類やパリティなどのヘッダの個数が 3 個から 1 個に減少するので、通信の効率が向上することになる。

【 0 0 7 2 】

次に、音声符号化データを統合する時に新たに生成される I P パケットの構成例を、図 5 により説明する。ここでは、音声符号化データである 3 個の I P パケット 5 1 , 5 2 , 5 3 を 1 個の I P パケット 5 4 に統合する場合を例とする。

30

【 0 0 7 3 】

原データの I P ヘッダ類である I P アドレス 5 1 a , 5 2 a , 5 3 a 、 U D P ヘッダ 5 1 b , 5 2 b , 5 3 b 、及び R T P ヘッダ 5 1 c , 5 2 c , 5 3 c は、3 個の I P パケット 5 1 , 5 2 , 5 3 で共通であるため、最初の I P パケット 5 1 の I P ヘッダ類である I P アドレス 5 1 a 、 U D P ヘッダ 5 1 b 、及び R T P ヘッダ 5 1 c を、生成 I P パケット 5 4 の I P ヘッダ類とし、それぞれ I P アドレス 5 4 a 、 U D P ヘッダ 5 4 b 、及び R T P ヘッダ 5 4 c として流用する。

【 0 0 7 4 】

また、3 個の I P パケット 5 1 , 5 2 , 5 3 の音声符号化データ 5 1 d , 5 2 d , 5 3 d は、3 個の I P パケット 5 1 , 5 2 , 5 3 を分解して取り出し、生成 I P パケット 5 4 に一つの音声符号化データ 5 4 d として纏める。

40

【 0 0 7 5 】

そして、伝送誤り検出用のパリティ 5 4 e は、新たに生成されたヘッダや音声符号化データに対応して新たに生成し、生成 I P パケット 5 4 に付加する。このようにして、新たに生成 I P パケット 5 4 を生成する。なお、パリティ 5 4 e を別途計算すると説明するために、図 5 ではパリティ 5 1 e , 5 2 e , 5 3 e , 5 4 e を I P パケットの最後に記したが、実際のパリティは T C P ヘッダや U D P ヘッダ内のチェックサムとして、T C P ヘッダや U D P ヘッダ内に含まれるように構成されている。

【 0 0 7 6 】

次に、図 4 及び図 5 で説明した音声符号化データ長の変更を、図 1 のアクセスポイント

50

2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 から音声通信機能を有する無線 LAN 端末 ( 以下「音声無線 LAN 端末」という。 ) 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 に伝送する音声符号化データに適用する場合の動作を説明する。

【 0 0 7 7 】

一般に音声通信機能を有する音声無線 LAN 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 は、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 から音声符号化データ長を設定できるものと、出来ないものがあることが知られている。また、ルータ部 2 A 側で対向する音声 LAN 端末は、任意の装置を想定するので、音声符号化データ長は変更できないと考える必要がある。そこで、ここでは、ルータ部 2 A 側で対向する音声 LAN 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 から伝送される音声符号化データ長は、制御できないとし、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 により音声符号化データ長を変更して IP ヘッダ類を減少させるように制御する。

10

【 0 0 7 8 】

以下、その動作を図 6 及び図 7 に示すフローチャートにより説明する。最初に、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 内の通信処理部 2 0 の動作を図 6 に示すフローチャートにより説明する。

【 0 0 7 9 】

通信処理部 2 0 は、(1) 単位時間に音声などのデータを送受信するデータ量などを測定して伝送路の負荷量 (トラフィック量) を推定し、(2) この負荷量 (トラフィック量) に応じて再生成する音声パケット (IP パケット) の音声符号化データ長 N を決定する (ステップ S 6 0 1 )。すなわち、伝送路の負荷量が大きい場合は、音声符号化データ長 N を大きな値とし、逆に、伝送路の負荷量が大きい場合は、音声符号化データ長 N を小さな値に決定する。そして、音声パケット統合部 2 7 に音声符号化データ長 N を通知し (ステップ S 6 0 2 )、この後ステップ S 6 0 1 に戻り、これらの処理を継続する。

20

【 0 0 8 0 】

次に、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 内の音声パケット統合部 2 7 の動作を図 7 に示すフローチャートにより説明する。

【 0 0 8 1 】

最初に、通信処理部 2 0 から、新たな音声符号化データ長 N を通知されたかを検出する (S 7 0 1 )。そして、通知された場合はステップ S 7 0 2 へ移行し、通知されない場合はステップ S 7 0 3 へ移行する。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ S 7 0 1 にて、新たな音声符号化データ長 N が通知されたことを検出すると、新たな音声符号化データ長 N を受信し、この音声符号化データ長 N の値を更新し (S 7 0 2 )、ステップ S 7 0 3 へ移行する。そして、ルータ部 2 A から音声パケット (IP パケット) を受信したかを検出し、受信していない場合はステップ S 7 0 1 に戻り、受信した場合はステップ S 7 0 4 に移行する (S 7 0 3 )。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 7 0 3 において、ルータ部 2 A から音声パケット (IP パケット) を受信したことを検出すると、(1) 受信した音声パケット (IP パケット) を、IP ヘッダ類、音声符号化データ、パリティに分解し、(2) IP ヘッダ類に含まれる宛先アドレスに従い、宛先別に IP ヘッダ類と音声符号化データを、ワークメモリに格納する (S 7 0 4 )。

40

【 0 0 8 4 】

次に、宛先別に音声符号化データ長 N 以上の音声符号化データを格納したか否かを判断し、宛先別に音声符号化データ長 N 以上の音声符号化データを格納した場合は、S 7 0 6 へ移行し、ワークメモリに格納された音声符号化データが音声符号化データ長 N 未満の場合はステップ S 7 0 1 に戻る (S 7 0 5 )。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 7 0 5 にて、宛先別に音声符号化データ長 N 以上の音声符号化データを格納したと判断した場合は、次のステップ S 7 0 6 の処理を行う。

50

## 【 0 0 8 6 】

まず、(1) 受信した I P ヘッダ類中の宛先はそのまま使用して I P ヘッダ類内のパケット長は音声符号化データ長 N に相当する長さに置換し、(2) 音声符号化データ長 N 分の音声符号化データを切り出す。次に、(3) 新たに生成された I P ヘッダ類と音声符号化データに対してパリティを計算する。次に、(4) それらを併せて 1 個の音声パケット ( I P パケット ) を生成し、(5) M A C 層処理部 2 4 に送信する。そして、(6) 今回送信した宛先に相当するワークメモリから、送信した分に相当する音声符号化データをクリアする。

## 【 0 0 8 7 】

以上のステップ S 7 0 6 の処理が終了した後、ステップ 7 0 1 に戻り、図 7 に示すフローチャートの処理を継続する。

10

## 【 0 0 8 8 】

次に、音声無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 からアクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 への音声符号化データ長を制御する場合を説明する。

## 【 0 0 8 9 】

アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 に直接接続する音声無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 は、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 から音声符号化データ長を制御できるものを選択できるが、ルータ 2 A 側に対向する音声端末は任意の装置との接続が必要なので、音声符号化データ長は制御できないと考える。そこで、ここでは、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 は接続する音声無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 に対しては負荷の大きさに対応して音声符号化データ長を変更させ、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 で該音声符号化データ長を再び変更して、ルータ 2 A 側に対向する音声端末が受信できる長さにするにすることにする。

20

## 【 0 0 9 0 】

以下、その動作を図 8 及び図 9 に示すフローチャートにより説明する。最初に、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 内の通信処理部 2 0 の動作を図 8 に示すフローチャートにより説明する。

## 【 0 0 9 1 】

通信処理部 2 0 は、(1) 単位時間に音声などのデータを送受信するデータ量などを測定して伝送路の負荷量を推定し、(2) 音声符号化データ長 N を決定する ( ステップ S 8 0 1 ) 。次に、該アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 に接続する音声無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 から、新規の音声通信の開始要求が有るかを検出し ( ステップ S 8 0 2 ) 、要求がある場合はステップ S 8 0 3 へ移行し、要求がない場合はステップ S 8 0 4 に移行する。ステップ S 8 0 2 にて、新規の音声通信の開始要求があると判断した場合は、通信開始要求する音声無線 L A N 端末 1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 に対して、該音声符号化データ長 N に相当する音声符号化データ長、または音声符号化データの送信間隔を通知し、その値に従って音声信号を送出させる ( S 8 0 3 ) 。

30

## 【 0 0 9 2 】

次に、ルータ部 2 A 側の対向する音声端末から新規の音声通信の開始要求が有るかを検出し ( S 8 0 4 ) 、要求がある場合はステップ S 8 0 5 へ移行し、要求がない場合はステップ S 8 0 1 に戻る。ステップ S 8 0 4 にて、要求がある場合と判断した場合は、(1) 通信開始要求する音声端末 i から、受信可能な音声符号化データ長 N i を取得し、(2) その音声符号化データ長 N i の値を音声パケット分解部 2 8 に通知する ( S 8 0 5 ) 。この後ステップ S 8 0 1 に戻り、これらの処理を継続する。

40

## 【 0 0 9 3 】

次に、アクセスポイント 2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 内の音声パケット分解部 2 8 の動作を図 9 に示すフローチャートにより説明する。

## 【 0 0 9 4 】

50

最初に、対向する音声端末  $i$  が受信可能な音声パケット (IP パケット) 長  $N_i$  を、通信処理部 20 から通知されたかを検出し (ステップ S 901) 通知がある場合はステップ S 802 へ移行し、通知がない場合はステップ S 903 に移行する。ステップ S 901 にて、通知があると判断した場合は、受信可能な音声符号化データ長  $N_i$  を受信し、該音声符号化データ長  $N_i$  の値を更新してステップ S 903 へ移行する。

【0095】

次に、MAC 層処理部 24 から音声パケット (IP パケット) を受信したかを検出し (S 903)、受信していない場合はステップ S 905 に移行し、受信した場合はステップ S 904 に移行する。ステップ S 903 にて、音声パケット (IP パケット) を受信したと判断した場合は、(1) 受信した音声パケット (IP パケット) を、IP ヘッダ類、音声符号化データ、パリティに分解し、(2) IP ヘッダ類中の宛先アドレスに従い、宛先別に IP ヘッダ類と音声符号化データを、ワークメモリに格納する (S 904)。

10

【0096】

次に、該ワークメモリに、宛先別に音声符号化データ長  $N_i$  以上の音声符号化データを格納したか否かを判別し (S 905)、該ワークメモリに音声符号化データ長  $N_i$  以上の音声符号化データを格納した場合は S 906 へ移行し、該ワークメモリに格納した音声符号化データが音声符号化データ長  $N_i$  未満の場合はステップ S 901 に戻る。

【0097】

ステップ S 905 にて、該ワークメモリに音声符号化データ長  $N_i$  以上の音声符号化データを格納したと判断された場合は、次のステップ S 906 の処理を行う。

20

【0098】

まず、(1) IP ヘッダ類中の宛先アドレスはそのまま使用し、音声パケット (IP パケット) 長は音声符号化データ長  $N_i$  に相当する長さに置換し、(2) 音声符号化データ長  $N_i$  分の音声符号化データを切り出す。次に、(3) 新たに生成された IP ヘッダ類と音声符号化データに対してパリティを計算する。次に、(4) それらを併せて 1 個の音声パケット (IP パケット) を生成し、(5) ルータ部 2A に送信する。そして、(6) 今回送信した分の音声符号化データを、音声端末  $i$  宛のワークエリアからクリアする。

【0099】

以上のステップ S 906 の処理が終了した後、ステップ 901 に戻り、図 9 に示すフローチャートの処理を継続する。

30

【0100】

なお、本実施の形態では、アクセスポイント 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 に接続している音声無線 LAN 端末 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6 に対して音声符号化データ長を制御する例を示した。しかしながら、ルータ部 2A 側で対向している音声端末が送信する音声符号化データ長を、アクセスポイント 2-1, 2-2, 2-3, 2-4 から制御できる場合には、本実施の形態と同様に、該音声端末の音声符号化データ長を制御しても良い。その場合には、先に説明した音声パケット統合部 27 の処理が不要になるという利点が生じることは明らかであるため、詳細な説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【0101】

40

【図 1】本発明の実施の形態における無線 LAN のシステム構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態におけるアクセスポイントのハードウェア構成図である。

【図 3】本発明の実施の形態における無線 LAN 端末のハードウェア構成図である。

【図 4】送信周期の制御により、音声無線端末が伝送するヘッダ数や遅延時間が可変となる例を示す説明図である。

【図 5】本発明の実施の形態により、音声符号化データを統合する時に新たに生成される IP パケットの構成を示す説明図である。

【図 6】本発明の実施の形態におけるアクセスポイントの通信処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 7】本発明の実施の形態におけるアクセスポイントの音声パケット統合部の動作を示

50

すフローチャートである。

【図 8】本発明の実施の形態におけるアクセスポイントの通信処理部の動作を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の実施の形態におけるアクセスポイントの音声パケット分解部の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4 , 1 - 5 , 1 - 6 : 無線 LAN 端末

2 - 1 , 2 - 2 , 2 - 3 , 2 - 4 : アクセスポイント ( A P )

3 - 1 , 3 - 2 : ル - タ

10

4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 , 4 - 4 : パソコン ( 有線 LAN 端末 )

5 : インターネット ( I P ) 網

1 A : 情報通信端末部

1 B : 無線部

1 0 : 通信処理部

1 0 - 1 : プログラムメモリ

1 0 - 2 : ワークメモリ

1 1 : アンテナ

1 2 : R F 部

1 3 : ベースバンド部

20

1 4 : M A C 処理部

1 5 : 上位層処理部

1 6 : 端末インタフェース部

1 9 : バス

2 A : ルータ部

2 B : 無線部

2 0 : 通信処理部

2 0 - 1 : プログラムメモリ

2 0 - 2 : ワークメモリ

2 1 : アンテナ

30

2 2 : R F 部

2 3 : ベースバンド部

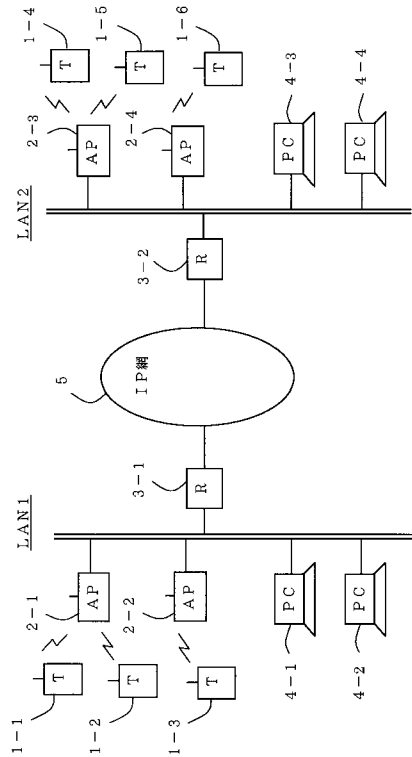
2 4 : M A C 処理部

2 7 : 音声パケット統合部

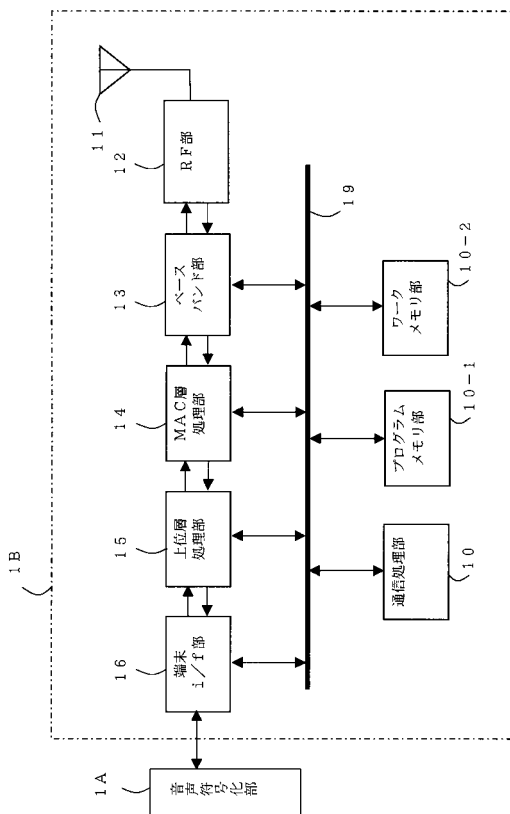
2 8 : 音声パケット分解部

2 9 : バス

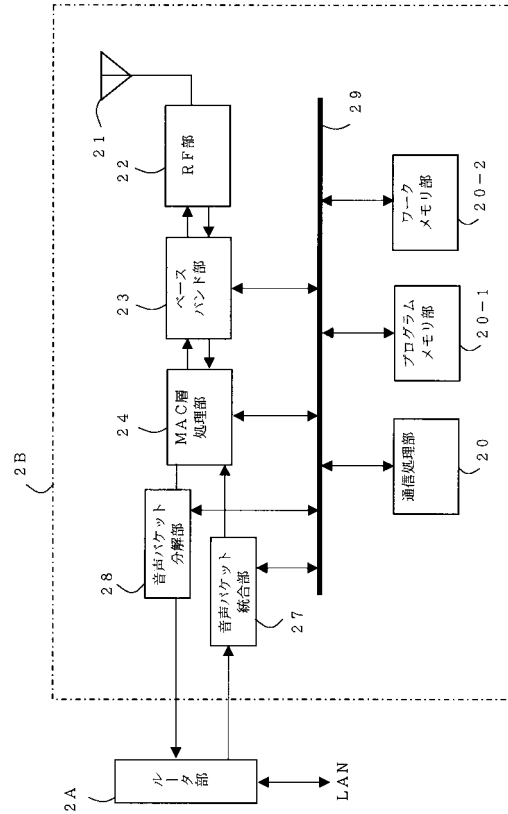
【図 1】



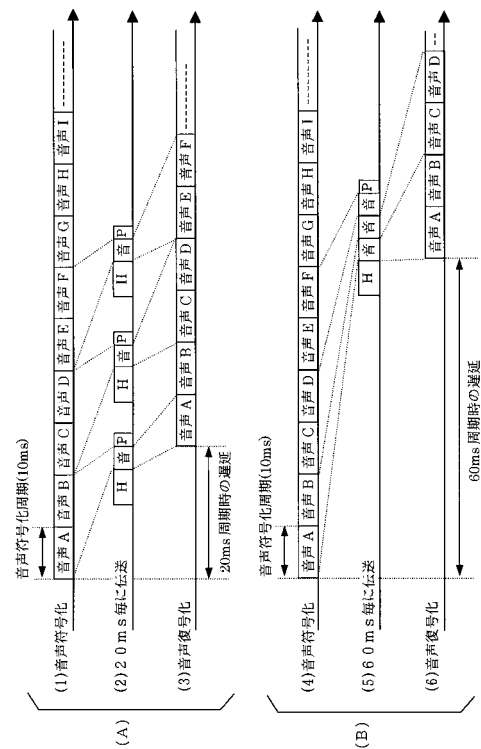
【図 3】



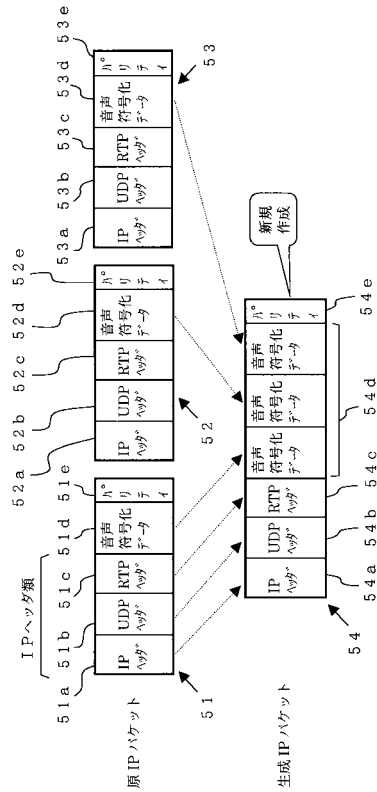
【図 2】



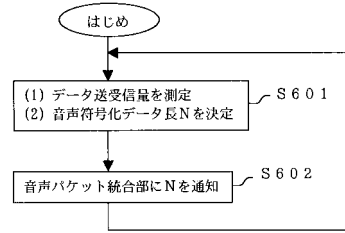
【図 4】



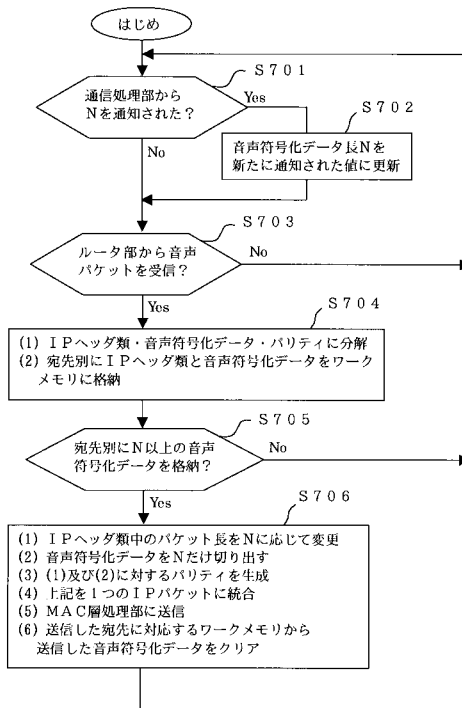
【図 5】



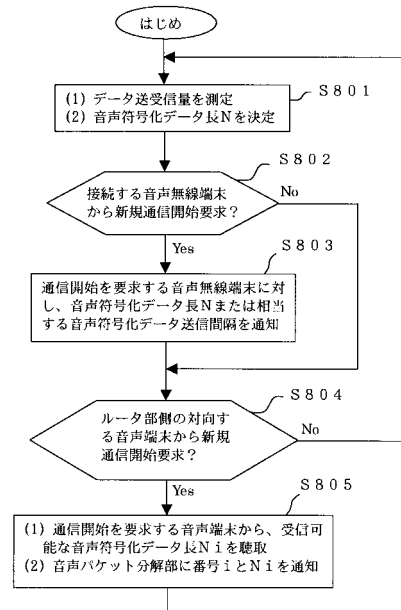
【図 6】



【図 7】

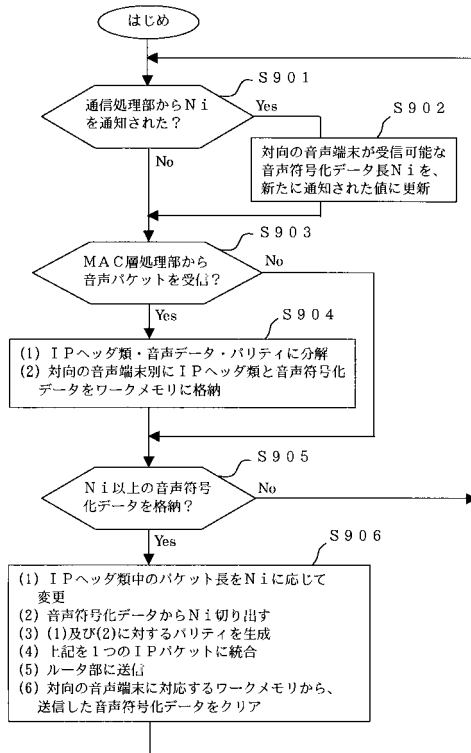


【図 8】





【図 9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/109981(WO, A1)

特開2001-007854(JP, A)

特開2000-165432(JP, A)

特開平05-236021(JP, A)

特開平02-151152(JP, A)

特開2003-244232(JP, A)

特開2004-343567(JP, A)

特開2002-314596(JP, A)

特開平10-261980(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 28/02

H04W 28/06

H04W 28/18

H04W 72/04

H04W 84/12