

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4128445号  
(P4128445)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 L 12/28 (2006.01)

H O 4 L 12/28 3 O O D

H O 4 Q 7/38 (2006.01)

H O 4 L 12/28 3 I O

H O 4 B 7/26 1 O 9 M

請求項の数 21 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2002-515867 (P2002-515867)  
 (86) (22) 出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)  
 (65) 公表番号 特表2004-505573 (P2004-505573A)  
 (43) 公表日 平成16年2月19日(2004.2.19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/041454  
 (87) 国際公開番号 W02002/011476  
 (87) 国際公開日 平成14年2月7日(2002.2.7)  
 審査請求日 平成17年11月4日(2005.11.4)  
 (31) 優先権主張番号 09/627,092  
 (32) 優先日 平成12年7月27日(2000.7.27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 599101597  
 シンボル テクノロジーズ インコーポレ  
 イテッド  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 117  
 42-1300 ホウルツビル ワン シ  
 ンボル プラザ (番地なし)  
 (74) 代理人 100059959  
 弁理士 中村 稔  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100065189  
 弁理士 穴戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音声及びデータ無線通信のためのネットワーク及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音声通信可能な少なくとも1つの遠隔端末を備えるアクセスポイントに関連付けされた複数の前記遠隔端末を含み、前記アクセスポイントと前記遠隔端末とは、可変サイズ通信データパケットと音声パケットとを、前記アクセスポイントと前記遠隔端末との間で共有される半二重通信媒体上で送受信することにより通信するようになっている、混合トラヒック無線ローカルエリアネットワークで使用するアクセスポイントであって、

どの遠隔端末が音声通信可能な遠隔端末であるかを判定し、

前記半二重通信媒体及び他の通信媒体から、各々が前記遠隔端末の特定の1つにアドレス指定されている、音声パケット及びデータパケットを含む複数の可変サイズパケットを受信し、

前記半二重通信媒体が利用可能な場合に、前記半二重通信チャンネル上に一度に1つのパケットを送信することによって受信パケットを分配し、

各々の遠隔端末に送信されたパケット数によって公平性を決定し、前記遠隔端末の間の公平なパケット分配を保つことに基づいて、次にどの遠隔端末に送信するかを判定し、

前記アクセスポイントが次に送信する前記遠隔端末にアドレス指定された前記受信パケットの中から、どのパケットを次に送信するかは、

音声通信可能な遠隔端末にアドレス指定されたパケットに関して、特定の音声通信可能な遠隔端末にアドレス指定されたデータパケットを送信する前に、前記特定の音声通信可能な遠隔端末にアドレス指定された受信音声パケットを送信することによって、音声パケ

10

20

ットに高い優先順位を与えること、及び、

前記アクセスポイントが次に送信しようとする前記遠隔端末にアドレス指定された前記パケットの受信順序と、  
に基づいて判定し、

前記アクセスポイントが、前記音声通信可能な遠隔端末に対する音声パケットに高い優先順位を与えながら、前記遠隔端末の全てを公平に取り扱うように構成されていることを特徴とするアクセスポイント。

【請求項 2】

前記遠隔端末にアドレス指定され各々のパケットを受信した前記遠隔端末に応答して、各々の遠隔端末から送信される、各々の遠隔端末からの受信確認パケットを受信するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

10

【請求項 3】

受信確認パケットが受信されたパケットを廃棄するように更に構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアクセスポイント。

【請求項 4】

前記送信パケットに対する受信確認パケットが受信されている場合、各々の送信パケットを廃棄するように更に構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアクセスポイント。

【請求項 5】

前記アクセスポイントが、前記パケットの前記送信に応答して、少なくとも 1 つの受信確認パケットを受信することなく、前記パケットが所定回数だけ再送信された後に、各々のパケットを廃棄するように更に構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のアクセスポイント。

20

【請求項 6】

再送信されている前記パケットが音声通信を保留中であるか否かに基づいて、受信確認されていないパケットを何回再送信すべきかを決定するよう更に構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のアクセスポイント。

【請求項 7】

前記半二重通信媒体上で通信するための周波数ホッピング方式スペクトラム拡散無線通信を使用し、

30

所定回数の再送信の後、周波数ホップの後まで更に再送信を遅らせる、  
ように更に構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のアクセスポイント。

【請求項 8】

前記チャンネルが利用可能な時を検知するのに用いる競合ウインドウを使用するよう更に構成され、前記ウインドウが、少なくとも 2 つの異なる持続期間を有し、前記持続期間の 2 つの内の 1 つが、送信されるべき前記次のパケットが音声通信を行うか否かに基づいて選択されることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 9】

どのパケットが音声通信を行うための音声パケットであるかを判定するよう更に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のアクセスポイント。

40

【請求項 10】

送信されるべき音声パケットのための第 1 の持続期間の競合ウインドウを使用し、送信されるべき他のパケットのための前記第 1 の持続期間よりも長い第 2 の持続期間の競合ウインドウを使用するよう更に構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のアクセスポイント。

【請求項 11】

複数の別々の待ち行列を有するよう更に構成され、前記待ち行列の各々が、前記端末のそれぞれ 1 つにアドレス指定された前記受信パケットを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 12】

50

前記複数の待ち行列が、同じサイズであることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 3】

前記半二重通信媒体上の前記遠隔端末と通信するために、衝突検知多重アクセス通信プロトコルを使用するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 4】

複数の通信プロトコルでもって前記半二重通信媒体及び前記他の通信媒体から可変サイズパケットを受信し、

前記パケットの前記通信プロトコルを判定する、10  
ように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 5】

少なくとも部分的に、どのプロトコルに判定されたかに基づいて、どのパケットが音声パケット通信であるかを判定するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 6】

少なくとも部分的に、判定された前記通信プロトコルがユーザー・データグラム・プロトコルであることに基づいて、どのパケットが音声パケット用であるかを判定するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 7】20

前記無線ローカルエリアネットワークが衝突検知多重アクセス通信ネットワークである場合、前記アクセスポイントが、データ及び他のパケットのための持続期間よりも音声パケットのための持続期間の方が短い衝突検知ウインドウ持続期間を使用するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 8】

複数の待ち行列を有し、前記待ち行列の各々が前記遠隔端末の 1 つに関連付けられ、前記待ち行列の各々が、前記待ち行列に関連付けされる前記遠隔端末にアドレス指定された前記パケットを記憶するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセスポイント。

【請求項 1 9】30

同じサイズの待ち行列を有するように更に構成されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載のアクセスポイント。

【請求項 2 0】

前記遠隔端末へ再送信されるようになったデータパケットを送信する前に、前記アクセスポイントが次に送信しようとしている前記遠隔端末にアドレス指定された任意の音声パケットを送信することに基づいて、次にどのパケットを送信するかを判定するように更に構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のアクセスポイント。

【請求項 2 1】

請求項 1 に記載の前記アクセスポイントと、  
該アクセスポイントに関連付けされた複数の遠隔端末と、40  
を含むことを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

(技術分野)

本発明は無線ローカルエリアネットワーク (LAN) に関し、更に詳細には、音声及びデータの混合トラヒックを搬送する無線ローカルエリアネットワークに関する。

【0 0 0 2】

(背景技術)

無線ローカルエリアネットワークは、典型的に、有線設備を利用できないといった用途であって、携帯型コンピュータを含む用途に使用されている。このような用途には、倉庫在50

庫追跡、携帯式店舗販売時点情報管理（POS）端末、発送及び荷受、パッケージ追跡等を挙げることができる。

【0003】

無線ローカルエリアネットワーク装置間の相互運用性をもたらすために、IEEE 802.11通信規格が特定のメーカーによって使用されてきた。IEEE 802.11通信規格は、情報をパケットで送信するプロトコルを定義する。この規格は、パケットサイズ、パケット内容情報、データ転送速度、ローミング等の機能を定義する。公表されたIEEE 802.11通信規格に合わせて設計されたシステムにおいて最初に送信が行われた情報の主形式は、バーコード情報、POS情報、パッケージ追跡情報等であった。この公知のシステムにおいて、バーコード情報、POS情報、パッケージ追跡情報等の情報を送受信するために、多くの遠隔端末は、単一のアクセスポイントと通信できる。公表された規格は、送信機（例えば、アクセスポイント及び1つ又はそれ以上の遠隔端末）によって共有される通信媒体を定義している。

10

【0004】

更に、この規格は、可変パケットサイズを定義している。比較的長い送信パケットを有する遠隔端末は、比較的短い送信パケットを有する遠隔端末よりも長い時間にわたって共有通信媒体を占有する必要がある。これまで、このシステムが送信する情報形式のために、一般的に、少なくとも部分的に通信を行うには通信パケットの遅延は重要ではなかった。一般的に、バーコード情報、パッケージ追跡情報等の情報は、次の増分事象が起るまでは有効なままである（例えば、バーコード情報が変わってしまうまで、又はパッケージがルートの次の地点まで追跡される等）。更に、幾分遅れて配信されてもこのような情報は一般にシステム通信に影響を与えない。

20

【0005】

特定の公知のシステムにおいて、送信パケットは、単に受信した順番で送信される。これらの公知のシステムにおいて、送信パケットは、指定受信者から適切な受信確認がなければ所定回数だけ繰り返して送信されるが、残りの他のパケットの送信は遅れてしまう。適切な受信確認を受信できないとパケットは所定回数再送信され、送信機は、その後で残りのパケットを送信できるようになる。

【0006】

近年、無線ローカルエリアネットワークにおいて音声及びデータの混合トラヒックを提供することに対する要求が益々高くなってきている。現在、IEEE 802.11通信規格は、音声通信を行うための仕様は提供していない。一般に、音声通信を行うための情報は、バーコード情報、パッケージ追跡情報等の情報よりも時間が重要になる。音声通信を行うための通信は、一般にシステムが無線ローカルエリアネットワークによって搬送された情報に関する通信を行う場合よりも、システムが搬送すべき大量の情報を必要とする。更に、音声通信の品質は、情報交換の速度に依存する。パッケージ追跡用の通信といったデータ通信においては、一般に通信品質は通信の有効性を評価するファクタではないので、情報交換の速度は重要ではない。

30

【0007】

特定の公知の無線ローカルエリアネットワークは、通信トラヒックの一部として音声信号を搬送するが、このシステムは前述のような混合通信に対する要求を有効に満たすには不十分である。更に、システムの複雑性、構造的性、設計性、コスト等を実質的に高めることなく、現存のシステムでかかる要求を満たす必要がある。

40

【0008】

（発明の開示）

本発明の原理に従って、音声及びデータの混合通信トラヒックのための送信機とネットワークとが提供される。通信ネットワークは、パケット式通信を使用する無線ローカルエリアネットワークであってもよい。通信ネットワークは、少なくとも1つのアクセスポイントを含むことができ、アクセスポイントは、該アクセスポイントに関連付けされた端末への送信用の音声及び他の通信を受信する。

50

## 【 0 0 0 9 】

パケット送信を管理するために、送信機はパケットに優先順位を付けることができる。優先順位付けは、各々のパケットが何時受信されたかに基づいて、パケットが音声通信を含むか否かに基づいて、パケットがネットワーク管理通信を含むか否かに基づいて、パケットがデータ通信を含むか否かに基づいて（例えば、音声又はネットワーク管理のため以外の通信）、パケットが音声通信可能な装置へ向けられているか否かに基づいて、パケットが特定の通信プロトコルを用いて送信されたか否かに基づいて行われる。

## 【 0 0 1 0 】

アクセスポイント等の送信機は、パケットがどの受信機端末にアドレス指定されているかに基づいて、送信パケットに優先順位を付けることができる。パケットは待ち行列に分離でき、各々の待ち行列は、受信された特定の端末への送信パケットを記憶する。パケットは、各々の待ち行列内で更に優先順位を付けてもよい。

10

## 【 0 0 1 1 】

優先順位付けされたパケットは、各々の端末に公平な機会を与え、各々の端末が同数のパケットを受信できるような順序で送信できる。例えば、パケットはラウンド方式で送信できる。各々のラウンドにおいて、各々の端末へ最も高い優先順位パケットを送信できる（例えば、端末毎にラウンド毎に1つのパケットを送信する方式）。各々のラウンドにおいて、同数のパケットを各々の端末へ送信できる（例えば、パケット毎に1つ）。

## 【 0 0 1 2 】

各々の送信パケットに関連して、送信機が送信パケットを廃棄するか、又は端末へ次のパケットを送信する前に、各々の送信パケットに対する受信端末からの受信確認（例えば、受信確認パケット）を要求できる。特定のパケットが受信確認されるまで、又は再試行閾値（例えば、パケットが送信される総回数）に達するまで、送信機は、そのパケットを繰り返し送信できる。再試行閾値は、再送信されているパケットが音声通信用か否かに基づいて決定できる。音声通信用の再試行閾値は、他の通信用の閾値よりも小さくてもよい。周波数ホッピング方式スペクトラム拡散通信を使用する通信ネットワークにおいて、パケットは、送信回数が初期再試行閾値に達した場合に再送信できる。受信確認が受信されることなく初期再試行閾値に達した場合、変調における周波数ホップが終わるまで再送信は中断できる。その後、受信確認が受信されるか、又は全再試行閾値に達するまで再送信を再開できる。初期及び全再試行閾値は、再送信されているパケットが音声通信用か否かに基づいて変わり得る。

20

30

## 【 0 0 1 3 】

受信され且つ優先順位付けされた新しいパケットは、受信確認されていないパケットよりも高い優先順位をもつ場合がある。再送信されているパケットよりも高い優先順位をもつパケットが受信された場合、受信確認されていないパケットの再送信は置き換わる。新しい受信パケットが他のパケットよりも高い優先順位をもつことが判定された場合、送信機は、同じ端末への先の受信パケットを終了して、特定の端末へ新しい受信パケットを送信する。その後、受信確認されていないパケットはその後のラウンドで再送信される。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の更なる特徴、本質、及び種々の利点は、添付図面を参照して以下の詳細な説明から一層明らかになるであろう。添付図面全体にわたって、同じ参照番号は同じ部分を言及している。

40

## 【 0 0 1 5 】

（発明を実施するための最良の形態）

本発明は、前述の通信要件を実質的に満たすことによって、無線ローカルエリアネットワーク（LAN）のための混合トラヒック音声通信を改善する。半二重通信媒体を介して無線ローカルエリアネットワーク中で送信されるパケットは、優先順位に従って送信される。優先順位は、少なくとも特定パケットが音声通信を行うためのものか否かに基づいて決定できる。パケットが音声通信を行うためのものか否かを判定する1つの技術は、パケットの指定受信者が音声通信可能に識別されているか否かを判定し、更に送信パケットが特

50

定の通信プロトコル（例えば、音声を送るために一般に使用されるプロトコル）を用いて受信されたか否かを判定することである。送信パケットの優先順位を決めて、どのパケットが音声通信用であるかを判定するための他の技術を以下に説明する。

【0016】

音声通信に対して高い優先順位を与えると、他の非音声通信パケットの送信を妨害することになる。この妨害は、パケットを公平に分配することで実質的に防止できる。各々の送信ラウンドにおいて全ての受信者（例えば、遠隔端末）に対して1つのパケット（例えば、最も高い優先順位のパケット）を送信する、複数のラウンドでもってパケット送信することによって公平に分配することができる。指定受信者によって受信確認されていない送信パケットの場合、その受信確認されていないパケットよりも優先順位の高い、同一端末への最新の送信パケットを受信している場合を除いては、次の送信ラウンドで再送信することができる。高い優先順位を有する最新の受信パケットは、受信確認されていないパケットが送信される前に送信されることになる。パケットの再送信回数は、パケットが音声通信を行うか否かに基づいて決定できる。また、音声通信用のパケットを送信しようとしている送信者に対して通信媒体へのより大きなアクセス権を与える、以下に説明する技術を用いることによって、音声通信に優先順位を与えることができる。

【0017】

図1を参照すると、無線ローカルエリアネットワーク（LAN）20は、複数のセル22を含むことができる。説明を簡潔かつ明瞭にするために、無線ローカルエリアネットワーク20は、主としてローカルエリアネットワークが1つのセル22を有するものとして例示的に説明する。セル22は、アクセスポイント24（無線ローカルブリッジと呼ぶ場合もある）を含むことができる。セル22は遠隔端末26を含むことができる。各々の端末26は、移動式端末、携帯式端末、又は固定式端末であってよい。各々の端末26は、デスクトップワークステーション、ラップトップコンピュータ、パームトップコンピュータ、ハンドヘルドパソコン、ペン入力コンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント、ハンドヘルドスキャナ、データコレクタ、ハンドヘルドプリンタ等であってよい。各々の端末26は、双方向無線又は赤外線信号通信を行うように構成された無線ネットワークインターフェース資源を含むことができる。このような資源は、インターフェースカード（又は外部モデム）、ソフトウェアドライバ、及びアンテナを含むことができる。他の適当な資源も使用できるが、説明を簡潔かつ明瞭にするために、主として無線ネットワークインターフェース資源をインターフェースカード、ソフトウェアドライバ、及びアンテナとの関連において説明する。インターフェースカードは、標準コンピュータバスインターフェース（例えば、ISA、PCMCIA等）、又は標準コンピュータポート（例えば、RS232、RS422等）を使用するように構成して、端末装置への好都合なアクセスを提供できる。

【0018】

各々の端末26には、ネットワークオペレーティングシステムを実装することができる。各々の端末26において、インターフェースカードは、ソフトウェアドライバを使用するネットワークOSアプリケーションに結合することができる。各々の遠隔端末26に対するインターフェースカードは、ネットワーク通信インターフェースであってよい。典型的に、各々の遠隔端末26に対するネットワークインターフェースカードは、キャリアセンス・アクセス・プロトコルを使用して、拡散シーケンスを用いて通信信号を変調するよう実装される。

【0019】

アクセスポイント24は、無線ネットワーク20と有線ネットワークとの間で通信を行うインターフェースであってよい。アクセスポイント24は、セル22内の各々の端末26間、又は有線ネットワークと端末26との間の通信ゲートウェイを提供するよう構成できる。アクセスポイント24は、アクセスポイントを有線ネットワーク（例えば、イーサネット（登録商標）ネットワーク上、トークンリングネットワーク上等）に接続するよう構成された資源（例えば、ソフトウェア、ハードウェア、又はこれらの組み合わせ）を含む

10

20

30

40

50

ことができる。典型的に、アクセスポイント 24 は、有線通信媒体と無線通信媒体との間で信号を変換するように構成されている。この変換により、アクセスポイントは、有線ネットワークと無線遠隔端末 26 との間で通信情報を受け渡すことが可能になる。

#### 【0020】

典型的に、アクセスポイントは、IEEE 802.11 規格に応じて作動して（例えば、802.11 ローミング、標準 802.11 データ速度を提供する）、メーカーにより開発された追加機能をもたらすのに十分な処理機能、ハードウェア、ソフトウェア等を備えている。アクセスポイント 24 は、適当なオペレーティングシステム、無線ネットワークインターフェース資源、有線ネットワークインターフェース資源、ネットワーク OS アプリケーション等をもつパソコン（例えば、Power PC、IBM 互換コンピュータ）、サーバ、ワークステーション等を用いて実現できる。

10

#### 【0021】

アクセスポイント 24 及び遠隔端末 26 は、スペクトラム拡散変調技術（例えば、ダイレクトシーケンス方式スペクトラム拡散変調、周波数ホッピング方式スペクトラム拡散変調）を用いて通信するよう構成できる。

IEEE 802.11 規格は、通信パケットの形式及び内容を定義する。フレームとも呼ばれる通信パケットは、各々のパケットサイズがパケットヘッダー情報でもって識別される可変サイズであってもよい。特定の実施形態において、各々のパケット本体は 0 から 2312 オクテットまで可変であってもよい。

#### 【0022】

20

作動時に、最初に端末 26 内の 1 つに電源が投入されると、その端末 26 は、アクセスポイント 24 と協働して結合セル 22 を捜し出す。遠隔端末 26 は、アクセスポイント 24 と端末 26 との間の通信の予備的なやりとりの後で、アクセスポイント 24 と関連するようになる。複数の端末 26 を各々のアクセスポイント 24 と関連付けできる。各々の端末 26 は、異なる通信性能及び要件を有していてもよい。アクセスポイント 24 は、端末 26 と有線ネットワークとの間の通信トラヒックを管理できる。アクセスポイント 24 は、パケットがセル 22 内の各々の遠隔端末 26 に送信される時を制御することによって通信トラヒックを管理できる。セル 22 の通信トラヒックは、データパケット（例えば、データ通信を行うためにパケットを搬送する信号）、音声パケット（例えば、音声通信を行うためにパケットを搬送する信号）、リアルタイムパケット（例えば、マルチメディア又は音声通信等のリアルタイム通信を行うためにパケットを搬送する信号）、管理パケット（例えば、ネットワーク管理通信を行うためにパケットを搬送する信号）等を含むことができる。

30

#### 【0023】

アクセスポイント 24 に結合される有線ネットワークは、該有線ネットワークを実行するよう構成された装置 23 を含むことができる。有線ネットワークは、外部ネットワーク（PBX、PSTN、インターネット等）に接続できる。

#### 【0024】

アクセスポイント 24 は、関連付けされた遠隔端末 26 に送信されるパケットに優先順位を付けることにより、通信トラヒックを管理できる。図 2a は、図 1 に示すアクセスポイント 24 等のアクセスポイントに使用するための通信トラヒックを管理する例示的なステップを示す。ステップ 40 において、アクセスポイントは、遠隔端末に送信されるパケット（例えば、図 1 のセル 22 の個々の端末 26 にアドレス指定されるパケット）を搬送する信号を受信できる。ステップ 42 において、アクセスポイントは、受信した送信パケットに優先順位を付けることができる。アクセスポイントは、次にどの遠隔端末へパケットを送信するかを決定し、その遠隔端末に送信されるパケットの内のどれが次に送信されるべきパケットであるかを決定するために、受信パケットに優先順位を付ける。優先順位付けは、アクセスポイントがパケットを受信する合間に実行できる。例えば、優先順位付けは、規則的な周期で実行できる。各々のパケットは、受信時間、パケット内容、パケットアドレス情報、メッセージプロトコル、各々の端末に対する公平性等に基づいて優先順位

40

50

付けできる。

【 0 0 2 5 】

説明を明瞭にするために、パケット通信トラヒックの管理を、主として待ち行列に関連して説明する。同様に、待ち行列を使用すること以外の他の技術を、パケット通信トラヒックを管理するために使用してもよい。図 2 b に示す例示的な待ち行列 4 4、4 6、4 8、5 0、及び 5 2 は、図 2 a の例示的なステップに基づいて提供される。待ち行列 4 4 は、アクセスポイントが受信した順序での例示的なパケットを含む。待ち行列 4 4 のパケットは、アクセスポイントと関連付けされた遠隔端末から、又は有線ネットワークから受信してもよい。待ち行列 4 4 のパケットは、4 つの端末 T 1、T 2、T 3、及び T 4 へ向けられるパケットである。待ち行列 4 4、4 6、4 8、5 0、及び 5 2 は、パケットがアクセスポイントによって優先順位付けされている場合、待ち行列 4 4 からのパケットを含むことができる。待ち行列 4 4、4 6、4 8、5 0、及び 5 2 の各々は、端末 T 1、T 2、T 3、及び T 4 の各々に関連付けされた待ち行列である。各々の待ち行列 4 4、4 6、4 8、5 0、及び 5 2 において、パケットは、該パケットを受信した時間に基づいて優先順位付けできる。

10

【 0 0 2 6 】

待ち行列 4 4 に示される各々のパケットは、端末アドレス及びパケット番号をもつ。ここでは説明の便宜上、パケット番号は、アクセスポイントがパケットを受信した順序を示すために用いる。待ち行列 4 4、4 6、4 8、5 0、及び 5 2 において、小さな番号のパケットは早く受信されたものであり送信優先順位が高い。

20

【 0 0 2 7 】

パケットは優先順位に基づいて送信できる。図 3 a は、パケット送信に関する例示的なステップを示す。ステップ 5 4 において、アクセスポイントは送信パケットに優先順位を付ける。ステップ 5 6 において、例えば、優先順位に基づいて、公平性に基づいて、公平性及び優先順位に基づいて、各々の端末に対する公平性に基づいて、端末通信シーケンス毎に 1 つのパケットに基づいてパケットを送信することにより、優先順位付けされたパケットは分配される。所望であれば、公平性は、アクセスポイントがパケットを優先順位付けする際に、ステップ 5 4 の一部として決定してもよい。

【 0 0 2 8 】

図 3 b の例示的な待ち行列 5 8、6 0、6 2、6 4、及び 6 4 は、図 3 a の例示的なステップに基づいて提供される。各々の待ち行列 5 8、6 0、6 2、6 4、及び 6 4 は、端末 T 1、T 2、T 3、及び T 4 にそれぞれ関連付けされている。端末 T 1、T 2、T 3、及び T 4 への送信パケットは、アクセスポイントにより受信される。各々の待ち行列において、パケットは受信時間に基づいて優先順位付けされている。公平性を得るために、アクセスポイントは、パケットをラウンド方式で送信できる。各々のラウンドにおいて、アクセスポイントは、各々の端末へ同一番号のパケット（例えば、1 つのパケット）を送信できる。

30

【 0 0 2 9 】

待ち行列 6 6 は、パケットが送信される順序でもって、待ち行列 5 8、6 0、6 2、6 4、及び 6 4 からのパケットを含む。この順序は複数のラウンドに分割されるが、各々のラウンドは端末毎に 1 つのパケットを含む。図示のように、第 1 及び第 2 のラウンドの各々は、アクセスポイントに関連付けされた各々の端末に 1 つずつ、すなわち 4 つのパケットを含む。最初の 2 つのラウンドが正しく送信された後は、待ち行列 6 2 には端末 T 3 へ送信すべきパケットはないので、第 3 のラウンドは 3 つのパケットを含む。

40

【 0 0 3 0 】

アクセスポイントは、各々のラウンドにおける各々の端末に対するパケットを、アクセスポイントがその端末に対するパケットを受信した順序で、選択して送信できる。更に図 3 b を参照すると、第 1 のラウンドにおいて、アクセスポイントは、各々が待ち行列 5 8、6 0、6 2、6 4、及び 6 4 にそれぞれ含まれる第 1 のパケットである、パケット番号 2、3、6、及び 1 を送信する。第 2 のラウンドにおいて、アクセスポイントは、それぞれ

50



各々の端末 T 1、T 2、T 3、及び T 4 に関して受信された、各々が次のパケットであるパケット番号 4、8、7、5 を送信する。各々のラウンドにおいて、各々の待ち行列からの 1 つのパケットは、ラウンド内の位置について各々の待ち行列間で競争することなく送信される。

図 3 b ( 及び他の図面 ) の例示的なパケットは、可変サイズパケットである。図を簡略化するために、パケットは固定長パケットとして示されている。

#### 【 0 0 3 1 】

アクセスポイントは、どのパケットが音声通信用であるかに基づいてパケットの優先順位付けを行う。図 4 a は、どのパケットが音声通信用であるかに基づいてパケットの優先順位付けを行うことに関連する例示的なステップを示す。ステップ 6 8 において、アクセス

10

#### 【 0 0 3 2 】

音声通信用パケットは、デジタル化された音声通信を搬送するパケットである。前述のように、典型的に音声通信は、在庫管理データ、ポイントオブセール情報等の他の通信よりも厳しい通信要件をもつ。アクセスポイントは、パケットのメッセージフラグに基づいて、音声通信可能な端末にアドレス指定されたパケットに基づいて、又はメッセージプロトコルに基づいて ( 更に後述する )、どのパケットが音声用かを判定できる。ステップ 7 0 において、パケットは優先順位付けできる。音声通信用パケットは、他のパケットよりも優先順位が高くてよい。

#### 【 0 0 3 3 】

20

図 4 b の例示的な待ち行列 7 2、7 4、7 6 は、図 4 a の例示的なステップに基づいて提供できる。待ち行列 7 2 は、アクセスポイントが受信した端末 T 1 及び T 2 への送信パケットを含んでもよい。待ち行列 7 2 は、音声通信を行うために送信されるパケット ( パケット番号 1、4、及び 6 ) を含む。音声通信用パケットは、待ち行列 7 4、7 6 の他のパケットよりも優先順位が高いので、これらの音声パケットは他のパケットよりも先に送信される。端末 T 1 に関する待ち行列 7 4 は、パケット番号 6 よりも前に受信されたパケット番号 3、5 よりも優先順位が高い、音声パケット番号 6 を含む。端末 T 2 に関する待ち行列 7 6 は、他の通信のためのパケット番号 2、7 よりも優先順位が高い音声パケット番号 1 及び 4 を含む。各々の待ち行列内で、音声パケットは他のパケットよりも先に送信されるように優先順位付けされている。更に、待ち行列の全てのパケットは、アクセスポ

30

#### 【 0 0 3 4 】

アクセスポイントは、ネットワーク管理要件に基づいてパケットを優先順位付けできる。図 5 a は、ネットワーク管理要件に基づくパケットの優先順位付けに関連する例示的なステップを示す。ステップ 7 8 において、アクセスポイントは、ネットワーク作動を管理するために、どのパケットを送信すべきかを判定する。パケットは、メッセージフラグやメッセージ長に基づいて、ネットワーク管理用のパケットであることが判定される。ステップ 8 0 において、パケットは、どのパケットがネットワーク管理用であるかに基づいて優先順位付けされる。

40

#### 【 0 0 3 5 】

図 5 b の例示的な待ち行列 8 2、8 4、及び 8 6 は、図 5 a の例示的なステップに基づいて提供できる。受信パケットの待ち行列 8 2 は、ネットワーク管理を行うために送信されるパケット番号 1、4、及び 6 を含むことができる。管理パケットは、ネットワーク作動の完全性を保護するために、他のパケットよりも優先順位が高くてよい。待ち行列 8 4 及び 8 6 は、それぞれ端末 T 1 及び T 2 に対して実行できる。管理パケット番号 1 及び 4 は、端末 T 1 に関する待ち行列内の他のパケットよりも優先順位が高く ( つまり、待ち行列の最初に配置される )、管理パケット番号 6 は、端末 T 2 に関する待ち行列内の他のパケットよりも優先順位が高い。各々の待ち行列内の優先順位の高いパケットは、待ち行列内の優先順位の低いパケットよりも先に送信される。

50

## 【 0 0 3 6 】

無線ローカルエリアネットワークにおいて、パケットトラヒックは異なるレベルの優先順位を用いて管理できる。図 6 a は、異なるレベルの優先順位によるパケットの優先順位付けに関連する例示的なステップを示す。ステップ 8 8 において、アクセスポイントは、どのパケットが音声通信用、ネットワーク管理通信用、又は他の通信用であるかを判定する。ステップ 9 0 において、ネットワーク作動の管理用パケットは、最も高い優先順位が与えられる。ステップ 9 2 において、音声通信用パケットは、2 番目に高い優先順位が与えられる。ステップ 9 4 において、他の通信用パケットは、3 番目に高い優先順位が与えられる。

## 【 0 0 3 7 】

図 6 b の例示的な待ち行列 9 6、9 8、1 0 0、及び 1 0 2 は、図 6 a の例示的なステップに基づいて提供できる。待ち行列 9 6 は、端末 T 1、T 2、及び T 3 に送信される音声通信パケット、管理通信パケット、及び他の通信パケットを含む、受信パケットを含むことができる。待ち行列 9 8、1 0 0、及び 1 0 2 は、それぞれ端末 T 1、T 2、T 3 に対して実行できる。待ち行列 9 8、1 0 0、及び 1 0 2 において、管理パケットは、優先順位が最も高く（すなわち、音声通信及び他の通信よりも高い）、音声パケットは優先順位が 2 番目に高く、他の通信パケットは優先順位が 3 番目に高い。同一形式の通信に関するパケット間の優先順位は、受信時間に基づくことができる。パケットは、それぞれの遠隔端末に対するパケット優先順位の順番でアクセスポイントから送信できる。

## 【 0 0 3 8 】

特定の無線ローカルエリアネットワークは、国際標準化機構（I S O）により制定された 7 階層開放型システム間相互接続（O S I）参照モデルを使用する。開放型システム間相互接続は、7 階層に分類された完全な 1 組のネットワーク機能を定義する。7 階層とは、物理層（第 1 層）、データリンク層（第 2 層）、ネットワーク層（第 3 層）、トランスポート層（第 4 層）、セッション層（第 5 層）、プレゼンテーション層（第 6 層）、及びアプリケーション層（第 7 層）である。ネットワーク機能は、各々の O S I 層がその下位の層によってサポートされるよう構成されている。

## 【 0 0 3 9 】

トランスポート層は、異なるコンピュータにおけるアプリケーションの間の通信を確立して維持する。伝送制御プロトコル（T C P）及びユーザー・データグラム・プロトコル（U D P）等の通信プロトコルは、トランスポート層において作動する。T C P は、全二重コネクション型サービス（例えば、最終ユーザー間で仮想通信接続を維持する）を提供するが、U D P は、コネクションレス型サービス（例えば、開放型コネクションを維持することなく、最終ユーザー間に通信を提供する）を提供する。ネットワーク層における音声通信のために、一般に使用される通信プロトコルは U D P である。

## 【 0 0 4 0 】

図 7 a は、7 階層開放型システム間相互接続のトランスポート層を実行するように構成された無線ローカルエリアネットワーク（例えば、図 1 の無線ローカルエリアネットワーク 2 0）で使用するためのパケット送信に関連する例示的なステップを示す。ステップ 1 0 4 において、アクセスポイントは、どの端末が音声通信可能であるかを判定できる。アクセスポイントは、パケット内のメッセージフラグや、音声通信可能な端末用に予め割り当てられたアドレス等に基づいて、どの端末が音声通信可能であるかを判定できる。ステップ 1 0 6 において、アクセスポイントは、端末への送信パケットを受信できる。ステップ 1 0 6 は、ステップ 1 0 4 の前又は後、又はそのステップ中に実行できる。

## 【 0 0 4 1 】

ステップ 1 0 8 において、アクセスポイントは、パケットの優先順位付けを行うことができる。優先順位付けは、複数のファクタに基づいて行うことができる。優先順位付けは、パケットがどの端末に向けられるかに基づいて、パケットの通信プロトコルに基づいて、パケットがネットワーク管理用か否かに基づいて、及び更に受信時間に基づいて行うことができる。ステップ 1 1 0 において、パケットは送信される。パケットは、どのように優

10

20

30

40

50

先順位付けされたかに基づいて、及び公平性に基づいて（例えば、各々の遠隔端末の間のパケットの様な分配を保つことによって公平性を維持する）送信できる。

【 0 0 4 2 】

図 7 b の例示的な待ち行列 1 1 2、1 1 4、1 1 6、1 1 8、及び 1 2 0 は、図 7 a の例示的なステップに基づいて実行できる。待ち行列 1 1 2 は、アクセスポイントが受信した順序で待ち行列 1 1 2 内に配置される、受信パケットの待ち行列であってもよい。端末 T 1、T 2、及び T 3 は、アクセスポイントがパケットを受信した際に、アクセスポイントと関連付けされてもよい。待ち行列 1 1 4、1 1 6、及び 1 1 8 は、受信パケットが優先順位付けされる場合、端末 T 1、T 2、T 3 に対してそれぞれ実行できる。アクセスポイントは、待ち行列 1 1 2 内のパケットが受信されるよりも前に、端末 T 1 が音声通信可能な端末であることを判定してもよい。

10

【 0 0 4 3 】

無線ネットワークを管理するために送信されるパケットには、最も高い優先順位を与えることができる。待ち行列 1 1 2 は、2 つの管理パケット、すなわち端末 T 1 へのパケット番号 1（例えば、端末 T 1 にアドレス指定された）及び端末 T 3 へのパケット番号 9 を含む。端末 T 1 に関する待ち行列 1 1 4 は、パケット番号 1 が待ち行列 1 1 4 内で優先順位が最も高くなっており、端末 T 3 に関する待ち行列 1 1 8 は、パケット番号 9 が待ち行列 1 1 8 内で優先順位が最も高くなっている。

【 0 0 4 4 】

音声通信を行うために送信されるパケットは、優先順位が 2 番目に高い。OSI トランスポート層の通信プロトコルは、パケットが音声通信用か否かを判定することなくパケットを処理する。OSI トランスポート層を用いて実行される特定のネットワークは、音声通信を行うために UDP を使用する。アクセスポイントは、パケットの通信プロトコル（例えば UDP）に基づいて、及びパケットが音声通信可能な端末に向けられているか否かに基づいて、どのパケットが音声通信用かを判定する。トランスポート層で作動する通信プロトコル（すなわち、TCP 及び UDP）は、発信元システム（例えば、外部ネットワーク）と受信先システム（例えば、図 1 の無線ローカルエリアネットワーク 2 0）との間でメッセージを配信するために、ネットワーク層においてインターネットプロトコル（IP）サービスを使用する。IP パケットは、同封のパケットがトランスポート層のどのプロトコル用（例えば、UDP、TCP 等）であるかを示すプロトコルフィールドを含む。

20

30

【 0 0 4 5 】

パケットは、アクセスポイントと遠隔端末との間で共有され、遠隔端末がアクセスポイントと通信する半二重通信媒体（例えば、無線周波数チャンネル）からアクセスポイントによって受信できる。更に、パケットは、有線ネットワークがアクセスポイントと通信する他の通信媒体から受信できる。パケットは、ネットワーク層通信のためのインターネットプロトコルを使用して（例えば、IP パケット形式を使用して）、及びトランスポート層通信のための UDP、TCP 等を使用して（例えば、UDP パケット形式を使用して）、アクセスポイントに送信される。従って、アクセスポイントが遠隔端末から受信するパケットは、すでに IP 及び UDP、TCP 等に関する通信要件と合致している。必要であれば（例えば、無線 LAN 内の 2 つの遠隔端末が通信する場合）、アクセスポイントは、8 0 2 . 1 1 規格に合致するようにパケットを構成してもよい。

40

【 0 0 4 6 】

アクセスポイントは、受信パケットのトランスポート層通信プロトコルを判定するために、受信された IP パケットのプロトコルフィールドを読み取ることができる。UDP を使用して処理され、音声通信可能な端末に向けられるパケットは、アクセスポイントによって音声通信を含むことを判定できる。アクセスポイントは、端末との以前のやりとりを通して、どの端末が音声通信可能であるかを前もって判定できている。以前のやりとりは、遠隔端末が通信を確立するために最初にアクセスポイントを捜す際に（例えば、関連付けされる際に）発生する場合もある。所望であれば、アクセスポイントは、各々の端末の性能に関連する情報を用いてプログラムされていてもよい。

50

## 【 0 0 4 7 】

図 7 b を参照すると、音声通信可能な端末に関する待ち行列 1 1 4 は、パケット番号 7 ( U D P ) 及びパケット番号 1 0 ( U D P ) を含み、両者共に、先に受信されたパケット番号 3 よりも高い優先順位が与えられている。待ち行列 1 1 6 及び 1 1 8 において、アクセスポイントは、端末 T 2 及び T 3 が音声通信可能であることを判定していないので、U D P の優先順位は T C P よりも低い。待ち行列 1 1 6 及び 1 1 8 において、管理パケットは ( もし存在すれば )、優先順が最も高く、全ての他のパケットは、優先順位が 2 番目に高い。

## 【 0 0 4 8 】

待ち行列 1 2 0 は、送信されるべき順序 ( すなわち送信順序で ) でもってパケットを含む。パケットは、端末毎に 1 つのパケットといったラウンド方式で送信でき、各々の端末に関して優先順位が最も高いパケットが各々のラウンドにおいて送信される。このような送信技術は、ネットワーク装置の複雑性、コスト、構造的性、又は設計性を実質的に高めることなく、音声通信の迅速な配信を可能にする。

10

## 【 0 0 4 9 】

待ち行列 1 1 4、1 1 6、及び 1 1 8 は、同一のサイズに構成できる。同一サイズの待ち行列は、1 つの端末に対する多数のパケットがアクセスポイントの記憶空間の大部分を占有するといった状況を防止できる。このような状況では、記憶空間が不十分なので、アクセスポイントが受信する新しいパケットの記憶を妨害することもある。このように同じサイズにされた待ち行列のサイズは、システム制限に基づいて決定される。説明の都合上、待ち行列 1 1 4、1 1 6、及び 1 1 8 は、各々 4 つのパケットのみを記憶可能として示されている。

20

## 【 0 0 5 0 】

図 8 a は、音声通信可能な状態を有する端末に基づくパケットの優先順位付けに関連する例示的なステップを示す。ステップ 1 2 2 において、端末は音声フラグを含むパケットをアクセスポイントに送信できる。音声フラグは、端末が音声通信可能であることを示すよう設定できる。ステップ 1 2 3 において、アクセスポイントは、パケットを受信してパケットの音声フラグを読み取ることによって、端末の状態を判定できる。ステップ 1 2 4 において、アクセスポイントは、端末の音声通信可能な状態を表す情報を記憶できる。ステップ 1 2 6 において、アクセスポイントは、音声通信可能な状態を有する端末に基づいて、パケットを優先順位付けできる。

30

## 【 0 0 5 1 】

図 8 b の待ち行列 1 1 8 及びパケットフローチャート 1 3 0 は、図 8 a の例示的なステップに基づいて実行できる。フローチャート 1 3 0 は、端末 T が、該端末 T の音声通信可能状態を示すよう設定された音声フラグをもつパケットをアクセスポイントへ送信したことを示す。端末は、アクセスポイントとの間の最初の通信のやりとりにおいて、パケットを送信できる。端末 T は、アクセスポイントと関連付けされた複数の端末の 1 つであってもよい。

## 【 0 0 5 2 】

待ち行列 1 2 8 のパケットは、アクセスポイントと端末 T との間の最初のやりとり後に受信されてもよい。待ち行列 1 2 8 のパケットは、端末 T の音声通信可能状態に基づいて優先順位付けされる ( 例えば、U D P パケットの優先順位は、T C P パケットより高い )。アクセスポイント内で、アプリケーションは待ち行列 1 2 8 内の各々のパケットに優先順位を割り当てることができる。次に、パケットは、割り当てられた優先順位に基づいて送信され、受信確認パケットは、端末 T により送信され、端末 T が適切に受信した各々のパケットに対して送信される。待ち行列 1 2 8 内の受信パケットは、パケット番号 4 ( M N G T )、パケット番号 1 ( U D P )、パケット番号 3 ( U D P )、パケット番号 2 ( T C P ) の順序で優先順位付けされて送信される。

40

## 【 0 0 5 3 】

キャリアセンス多重アクセス衝突回避 ( C S M A / C A ) を使用する無線ローカルエリア

50

ネットワークにおいて、通信帯域幅に対する大きなアクセス権が、他の通信を送信するためよりも、音声通信を送信するために提供される。図9 aは、CSMA/CAにおける音声パケットの送信に関連する例示的なステップを示す。ステップ132において、送信機（アクセスポイント又は端末等の）は、送信されるべきパケットが音声通信を行うためのものか否かを判定できる。ステップ136において、送信機は、搬送チャンネルが所定期間 $T_0$ の間、アイドル状態であるか否か（すなわち、搬送チャンネルが利用可能である）を判定できる。この判定は、送信機に実装されたキャリアセンス手段を用いて行うことができる。ステップ134において、送信機が、送信されるべきパケットが音声通信用であると判定した場合、送信機は、期間 $T_0$ より短い期間 $T_r$ （すなわち、実際に使用される期間）の間、搬送チャンネルがアイドル状態であるか否かを判定できる。ステップ138において、送信機が適当な期間（例えば、 $T_0$ 又は $T_r$ ）の間に搬送チャンネルがアイドル状態にあると判定した場合、送信機はパケットを送信する。競合ウィンドウは、送信機が搬送チャンネル周波数を検知して、チャンネルがアイドル状態（例えば、通信を搬送するために使用できる）か否かを判定するための期間を指定できる。図9 bは、音声及び他のデータのための異なる競合ウィンドウを説明するグラフである。

#### 【0054】

送信パケットは、指定受信者が送信パケットを受信して、それに応じて受信確認パケットを送信することにより、各々の受信者によって確認される。次に、送信機は、受信確認された送信パケットを廃棄し、及び/又は未送信パケットの送信を開始する。確認がなされていないパケットは再送信できる（例えば、送信パケットは待ち行列内に残る）。図10 aは、無線ローカルエリアネットワーク（例えば、図1の無線ローカルエリアネットワーク20）に使用するためのパケットの再送信に関連する例示的なステップを示す。ステップ140において、特定の端末に向けられたパケットを送信できる。ステップ142において、送信機は受信確認パケットが受信されたか否かを判定できる。ステップ144において、送信されたパケットに対する受信確認が受信された後に、送信機はその端末に対する次のパケット（例えば、次に高い優先順位をもつパケット）を送信する。ステップ146において、送信パケットに対する受信確認が受信されていない場合、送信機は、パケットが受信確認されるまで、又はパケットの送信回数が再試行閾値に達するまでそのパケットを再送信し続けることができる。ステップ146は、パケットが音声通信用か否かに基づいて再試行閾値を決定するステップを含む。音声パケット用の再試行閾値は、他のパケット用の再試行閾値よりも小さくなるよう予め設定できる。

#### 【0055】

図10 bの例示的なパケット送信ラウンド148、150、152、及び162は、図10 aの例示的なステップに基づいて実行できる。ラウンド148（第1ラウンド）において、パケットAは、アクセスポイント154から端末T2へ送信されるが、これに 응답して端末T2からは受信確認が送信されていない。ラウンド150（第2ラウンド）において、パケットAは再送信されるが、端末T2からの受信確認は受信されない。その後の合計n回のラウンドでもってパケットAは送信され続けるが、各々のラウンドにおいてパケットAに対する受信確認は受信されない。このnの値が再試行閾値であり、この値は音声パケットと他のパケットとでは異なってもよい。第n回目のラウンド152の後に、パケットAの連続送信は中断され、その後のラウンド162において、別のパケット（例えば、端末T2への優先順位が次に高いパケット）を送信できる。

#### 【0056】

図11 aは、周波数ホッピング方式スペクトラム拡散変調を使用するよう構成された無線ローカルエリアネットワーク（例えば、図1の無線ローカルエリアネットワーク20）で使用するための、受信確認されていないパケットを再送信するための例示的なステップを示す。ステップ104において、送信機は、特定の端末に1つのパケットを送信できる。ステップ166において、送信機は、送信パケットに 응답して受信確認が受信されているか否かを判定できる。ステップ168において、送信機が送信パケットに対する受信確認が受信されたことを判定した場合、送信機は、その端末に対して次のパケットを送信できる

。ステップ 170 において、受信確認が受信されていないことが判定された場合、パケットは、受信確認されるまで、又は初期再試行閾値に達するまで再送信される（例えば、パケットが  $k$  回送信されるまで）。所望であれば、ステップ 170 は、送信が何回再試行するかを判定するステップ（ステップ 170 a）を含むことができる（例えば、パケットが音声通信用か否かに基づいて）。初期再試行閾値に達した場合、変調についての周波数ホップの後まで更なる再試行送信は中断される（ステップ 172）。ステップ 174 において、受信確認されるまで、又は全再試行閾値に達するまでパケットは更に再送信される。所望であれば、ステップ 174 は、合計何回パケットの送信を再試行するかを決定するステップを含むことができる（例えば、パケットが音声通信用か否かに基づいて）。

【0057】

図 11 b の例示的な送信ラウンド 176、178、180、及び 182 は、図 11 a の例示的なステップに基づいて実行できる。ラウンド 176 において、アクセスポイント 184 は、パケット A を端末 T2 へ送信できる。ラウンド 178 において、アクセスポイント 184 は、先のラウンドにおいてパケット A に対する受信確認が受信されていない場合、パケット A を端末 T2 へ再送信できる。その後のラウンドにおいて、応答の受信確認が受信されるまで、及びパケット A が特定回数  $k$  だけ送信されるまで、アクセスポイント 184 は、パケット A を送信し続ける。パケット A が  $k$  回送信された場合、スペクトラム拡散通信のために使用される周波数におけるホップまで更なる再送信は中断される。周波数ホップの後のラウンド 182 において、アクセスポイント 182 は端末 T2 へのパケット送信を再開する。

【0058】

受信確認されていないパケットの再送信は、受信確認されていないパケットよりも高い優先順位をもつパケットの受信によって差し替えできる。図 12 a は、無線ローカルエリアネットワーク（例えば、図 1 の無線 LAN）の各々の端末に関する最も高い優先順位パケットの送信に関連する例示的なステップを示す。ステップ 190 において、受信パケットは優先順位付けできる。ステップ 192 において、各々の端末に関する最も高い優先順位パケットを選択できる。ステップ 194 において、パケットの 1 ラウンド（例えば、選択パケット）が送信される。ステップ 196 において、送信機は、各々のパケットに対する受信確認が受信されたか否かを判定する。ステップ 198 において、新しい送信パケットが受信される。ステップ 200 において、送信されるべきパケット（すなわち、受信パケット及び受信確認されていないパケット）が優先順位付けされる。ステップ 202 において、各々の端末に関する最も高い優先順位パケットが選択される。ステップ 204 において、パケットの他のラウンドが送信される。

【0059】

図 12 b の例示的な待ち行列 206、208、210、212、及び 214 は、図 12 a の例示的なステップに基づいて実行できる。待ち行列 206 及び 208 は、アクセスポイント 216 が端末 T1 及び T2 へそれぞれ送信するようになった優先順位付けされたパケットを含む待ち行列であってもよい。第 1 のラウンドにおいて、半二重通信チャンネル（例えば、多重装置がキャリアセンス多重アクセス及びスペクトラム拡散変調を利用して通信する所定の周波数帯域幅）がアイドル状態であると判定された場合、アクセスポイント 216 は、それぞれ端末 T1 及び T2 に関する最も高い優先順位パケットであるパケット番号 1 及び 6 を送信できる。第 1 のラウンドにおいて、音声通信可能な端末 T2 へ送信されるパケット番号 6（UDP）は、端末 T2 によって受信確認されていない。次のラウンド時に、パケット番号 6 は、端末 T2 に関する待ち行列 206 内に再度加えられる。パケットの次のラウンドが送信される前に、端末 T1 及び T2 への追加の送信パケット 210 は、アクセスポイント 216 によって受信され得る。追加パケットが優先順位付けされると、待ち行列 206 a 及び 206 b は実行できる。

【0060】

待ち行列 206 a 及び 206 b は、それぞれ端末 T1 及び T2 へ送信される優先順位付けされたパケットを含む。先のラウンドにおいて、端末 T2 へのパケット番号 6 は受信確認

10

20

30

40

50

されず、待ち行列 208a 内に再度加えられる。端末 T2 に関する新しい管理パケットは、第 1 ラウンドの後に受信され、パケット番号 6 よりも高い優先順位を有するように優先順位付けされている。アクセスポイント 216 が端末 T2 に関する最も高い優先順位パケットを送信する場合、パケット番号 13 は受信確認されていないパケット番号 6 を終了して送信される。つまり、パケット番号 6 の再送信は、それよりも高い優先順位をもつパケット番号 13 の送信によって差し替えられる。パケット番号 6 が端末 T2 への送信が保留されている最も高い優先順位をもつパケットである場合、その後のラウンドにおいて再送信が開始される。

【0061】

従って、混合トラヒック通信を有効に搬送する無線ローカルエリアネットワークシステム及び方法が提供されることが理解できる。データ通信用のパケットよりも音声通信用のパケットに対して一層高い優先順位を与えながら、データ通信の送信が実質的に妨害されることを防止する。更に、このシステム及び方法は、混合通信トラヒック環境の複雑な要件を満たしながら、公知の無線ローカルエリアネットワークシステム及び方法に対して構造的、複雑性、コスト、処理遅延等を実質的に高めることなく実行できる。前述の説明は単に本発明の原理を例示したものであって、当業者であれば本発明の範囲と精神から逸脱することなく種々の変更を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による、例示的な無線ローカルエリアネットワークを含む例示的な通信ネットワークを示す。

【図 2a】 本発明による、送信機で使用するためのパケットトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 2b】 本発明による、図 2a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 3a】 本発明による、パケット送信に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 3b】 本発明による、図 3a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 4a】 本発明による、どのパケットが音声通信用であるかに基づくパケットトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 4b】 本発明による、図 4a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 5a】 本発明による、どのパケットがネットワーク管理用であるかに基づくパケットトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 5b】 本発明による、図 5a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 6a】 本発明による、複数レベルの優先順位を有するパケットトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 6b】 本発明による、図 6a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 7a】 本発明による、どの端末が音声通信可能であるかに基づくパケットトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 7b】 本発明による、図 7a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 8a】 本発明による、どの端末が音声通信可能であるかの判定に基づくトラヒック管理に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 8b】 本発明による、図 8a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

【図 9a】 本発明による、可変競合ウィンドウの使用に関連する例示的なステップのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 9 b】 本発明による、可変競合ウィンドウのための例示的な持続期間を示す。

【図 10 a】 本発明による、パケット送信に関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 10 b】 本発明による、図 10 a の例示的なステップに基づく例示的なパケット式通信のフローチャートである。

【図 11 a】 本発明による、周波数ホッピング方式を使用したパケットベース通信に関連する例示的なステップのフローチャートである。

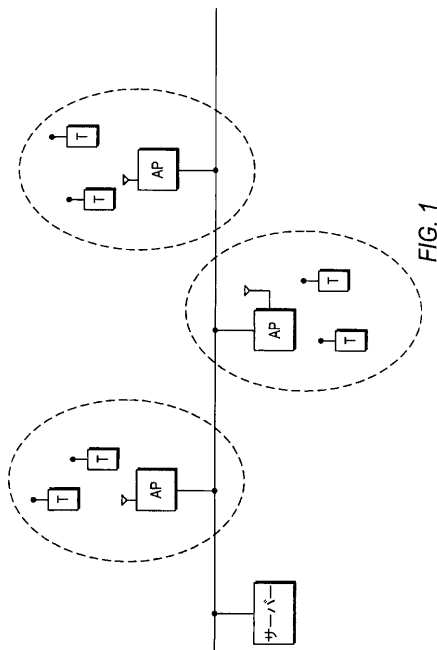
【図 11 b】 本発明による、図 11 a の例示的なステップに基づく例示的なパケット式通信のフローチャートである。

【図 12 a】 本発明による、パケットを増分的に送信することに関連する例示的なステップのフローチャートである。

【図 12 b】 本発明による、図 12 a の例示的なステップに基づいて実行される例示的な待ち行列を示す。

10

【図 1】



【図 2 a】

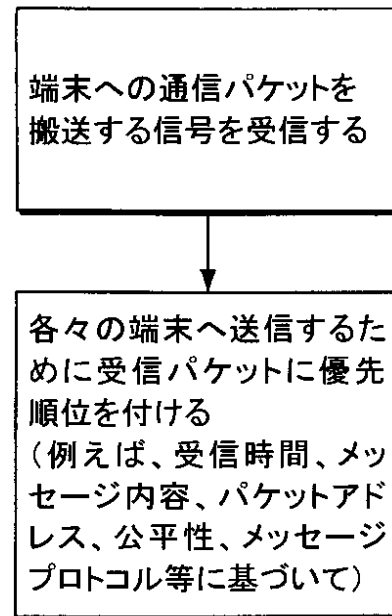
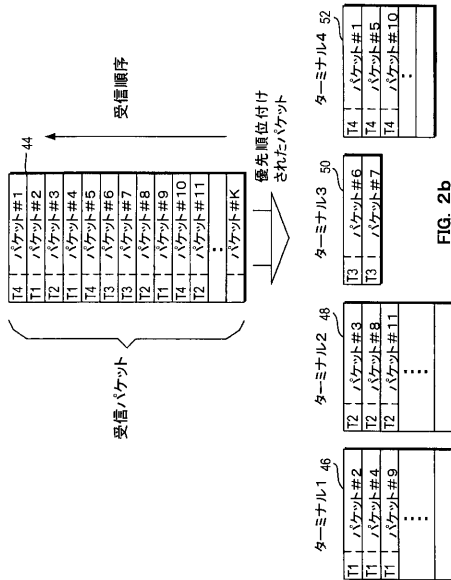


FIG. 2a



【図 2 b】



【図 3 a】

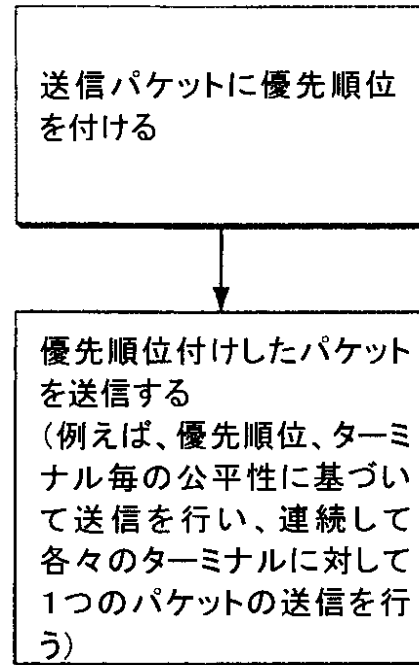
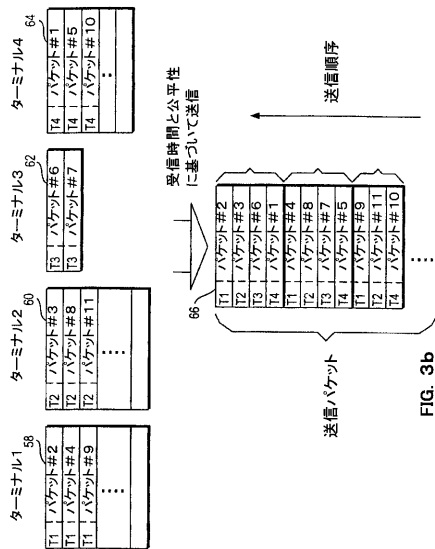
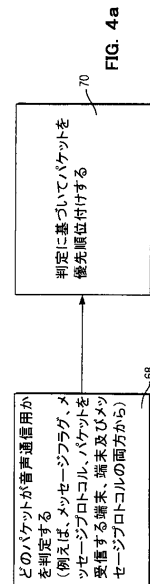


FIG. 3a

【図 3 b】



【図 4 a】



【図 4 b】

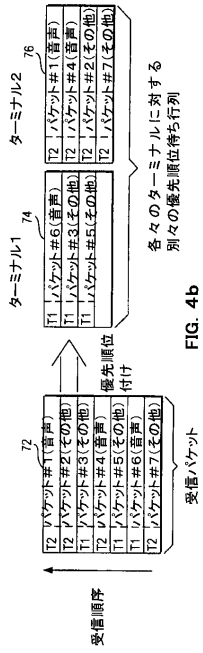


FIG. 4b

【図 5 a】

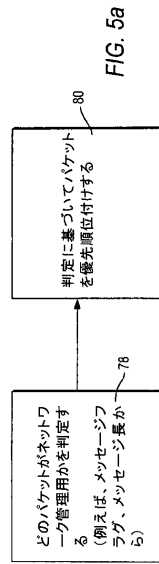


FIG. 5a

【図 5 b】

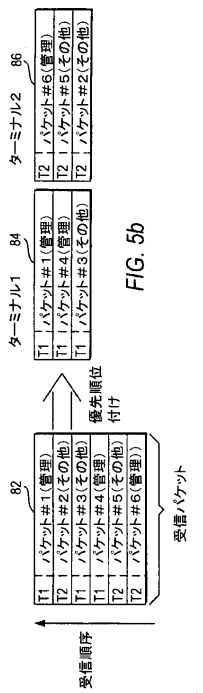


FIG. 5b

【図 6 a】

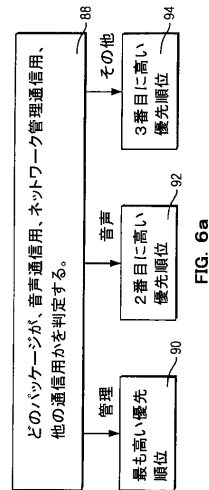


FIG. 6a

【図 6 b】

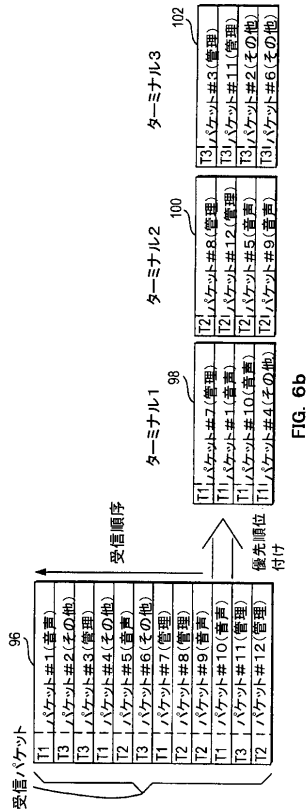


FIG. 6b

【図 7 a】

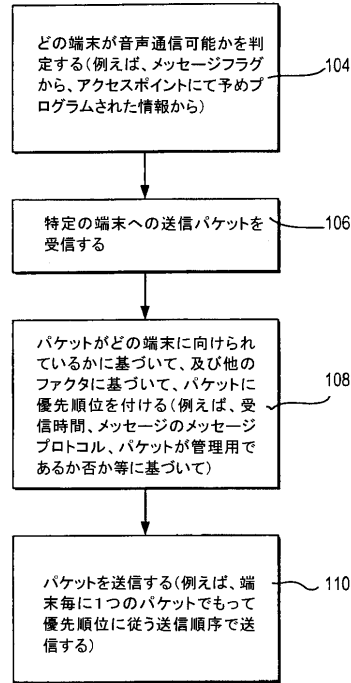


FIG. 7a

【図 7 b】

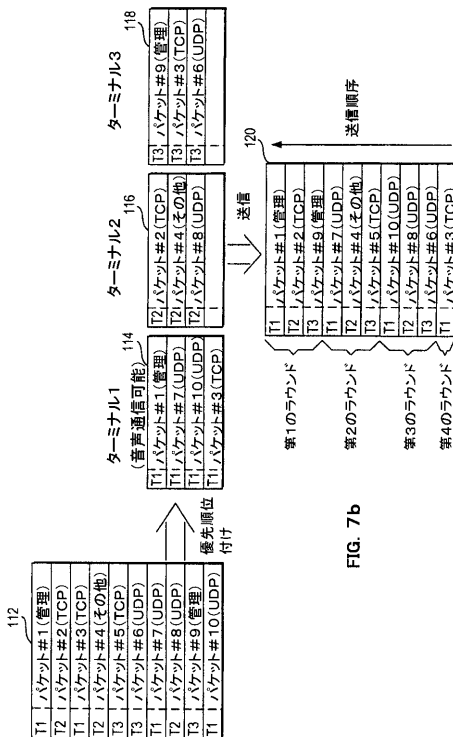


FIG. 7b

【図 8 a】

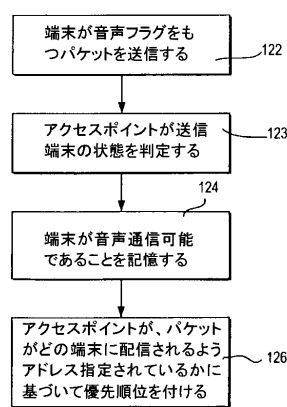


FIG. 8a

【図 8 b】

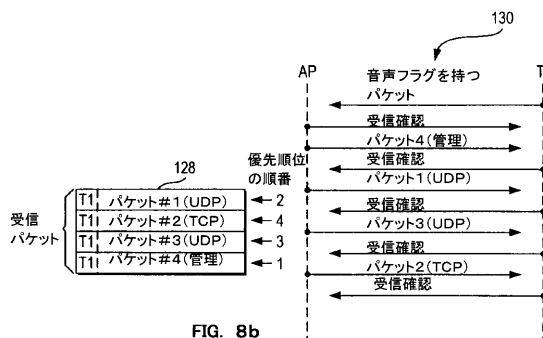


FIG. 8b

【図 9 a】

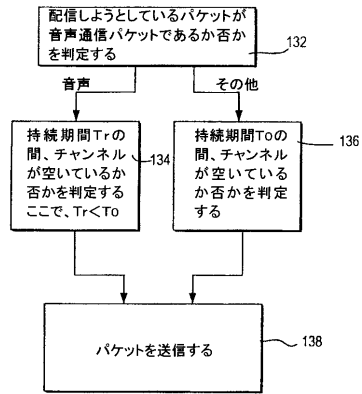


FIG. 9a

【図 9 b】

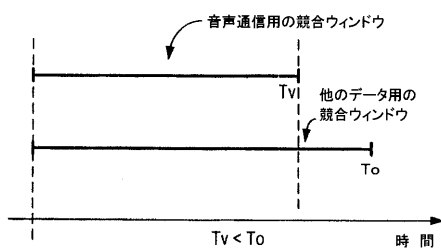


FIG. 9b

【図 10 a】

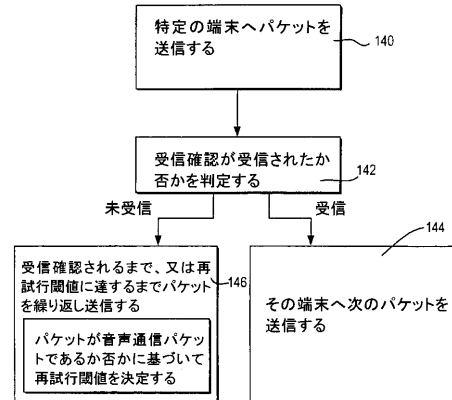


FIG. 10a

【図 10 b】

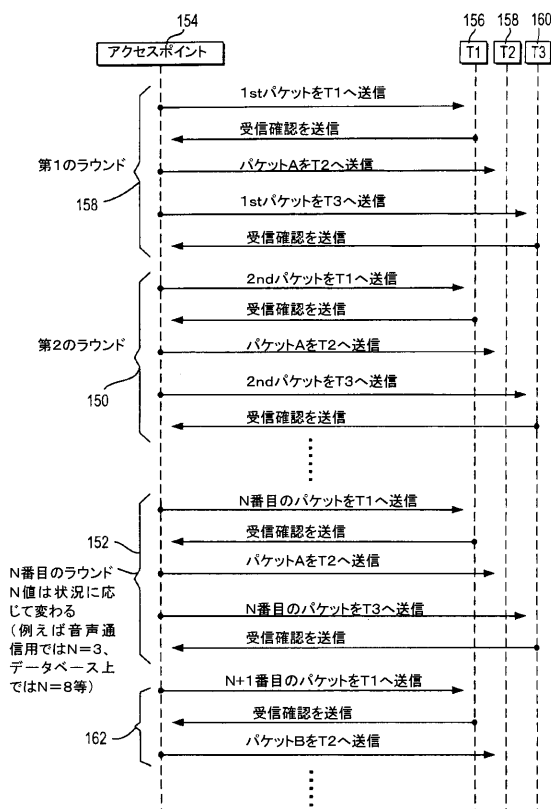


FIG. 10b

【図 11 a】

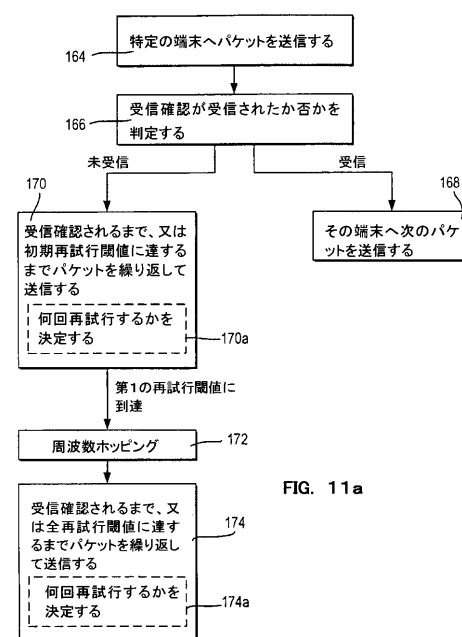


FIG. 11a

【図 1 1 b】

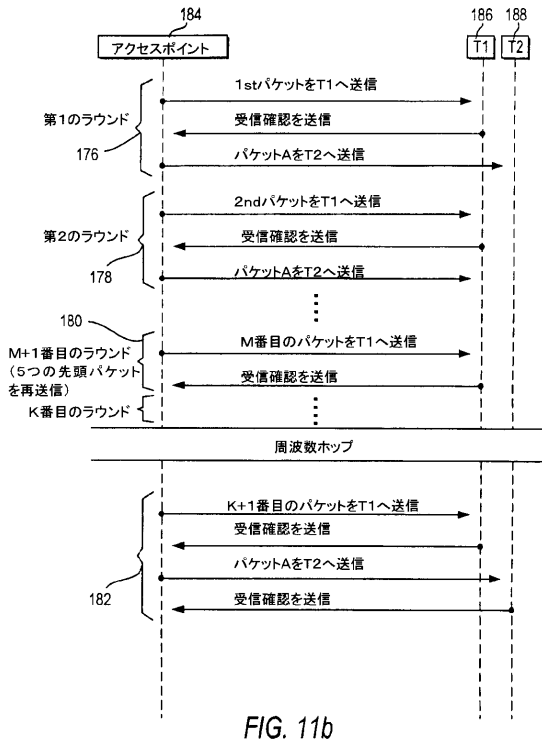


FIG. 11b

【図 1 2 a】

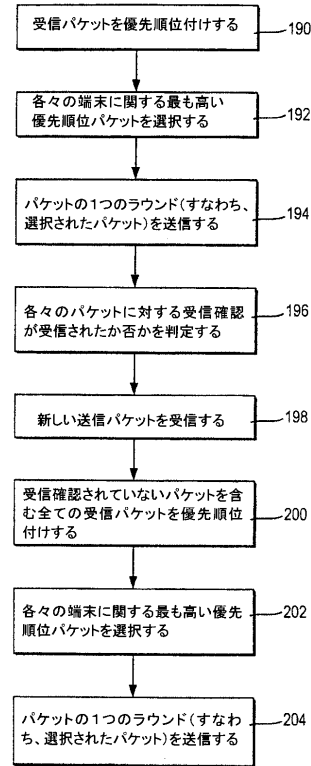


FIG. 12a

【図 1 2 b】

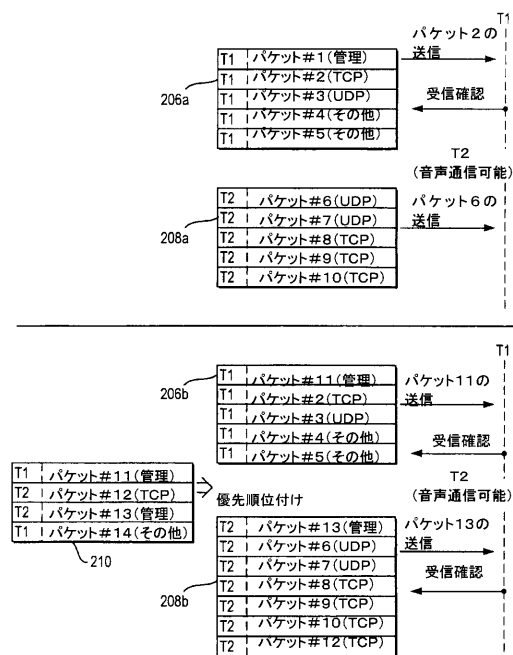


FIG. 12b

## フロントページの続き

- (74)代理人 100096194  
弁理士 竹内 英人
- (74)代理人 100074228  
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009  
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771  
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663  
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ビーチ ロバート イー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 2 0 4 ロス アルトス ミドルトン アヴェニュー  
1 8 5 0
- (72)発明者 ハリス ジェイソン ティー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 5 1 サンタ クララ ホームステッド ロード #  
1 3 エイ 3 1 3 1
- (72)発明者 モンゴメリー リチャード シー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 5 1 サラトガ チャーターズ アヴェニュー 1 9  
8 5 7
- (72)発明者 シーランダー ワンダ  
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 0 3 1 1 0 ベッドフォード ストーウェル ロード  
9 7

審査官 岩田 玲彦

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04L 12/28

H04Q 7/38