

(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2010-200375

(P2010-200375A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 4 W 16/26 (2009.01)</b>	H O 4 Q 7/00 2 3 1	5 K O 6 7
<b>H O 4 W 92/20 (2009.01)</b>	H O 4 Q 7/00 6 9 3	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-119396 (P2010-119396)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成22年5月25日 (2010.5.25)		富士通株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-228359 (P2007-228359)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
原出願日	平成19年9月3日 (2007.9.3)	(74) 代理人	100070150
(31) 優先権主張番号	0617752.1		弁理士 伊東 忠彦
(32) 優先日	平成18年9月8日 (2006.9.8)	(74) 代理人	100146776
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 山口 昭則
		(72) 発明者	マイケル ジョン ビームス ハート
			イギリス国, ダブリュ12 9エルエル, ロンドン, コボルド ロード 136番
		(72) 発明者	ユエフォン ジョウ
			イギリス国, アールエイチ16 1ユーゼッド, ウェスト サセックス, ヘイワーズヒース, パーンメッド 20番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線通信システムにおいて使用される伝送方法及び中間装置

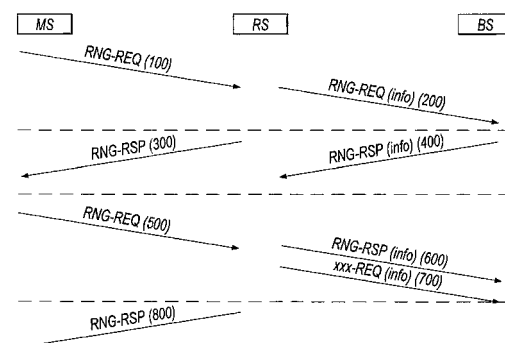
## (57) 【要約】

【課題】中継可能なネットワークエントリ手順を改善する。

【解決手段】加入者設備と、基地局と、1又はそれ以上の中継局の形をとる中間装置とを有する無線通信システムにおける使用のための方法は、中間装置において、例えば加入者設備からレンジングコードを受信することによって、加入者設備が中間装置と共にネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断する。判断時に、中間装置は、加入者設備とともにネットワークエントリ処理を実行し続けながらその事実を基地局に通知する。基地局は、基地局から中間装置へと導かれる誘導処理の一部として、中間装置への返信メッセージによりこの通知に応答する。従って、中間装置はネットワークエントリ処理の完了を管理することができる。方法は、特にI E E 8 0 2 . 1 6 ( W i M A X ) などの標準規格に基づくマルチホップ無線システムに関連する。

【選択図】図4

本発明を具体化する中継可能ネットワークにおけるMSレンジング処理の間のRS管理手順を示す図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発信源装置、送り先装置及び中間装置を有する無線通信システムにおいて使用される伝送方法であって、前記発信源装置及び前記送り先装置は前記中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置され、少なくとも前記発信源装置は前記無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するよう配置される伝送方法において、

前記中間装置によって、閾値が達成されるまで前記中間装置と前記発信源装置との間のレンジング処理を管理する、ことを特徴とする伝送方法。

**【請求項 2】**

前記レンジング処理に関するフィードバック情報は、前記中間装置及び前記発信源装置から局所的に送信される、ことを特徴とする請求項 1 記載の伝送方法。

10

**【請求項 3】**

前記送り先装置から送信される最終のレンジング応答は中継される、ことを特徴とする請求項 1 記載の伝送方法。

**【請求項 4】**

発信源装置、送り先装置及び中間装置を有する無線通信システムであって、前記発信源装置及び前記送り先装置は前記中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置され、少なくとも前記発信源装置は当該無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するよう配置される無線通信システムにおいて、

前記中間装置は、閾値が達成されるまで前記中間装置と前記発信源装置との間のレンジング処理を管理する、ことを特徴とする無線通信システム。

20

**【請求項 5】**

前記中間装置及び前記発信源装置は、前記レンジング処理に関するフィードバック情報を局所的に送信する、ことを特徴とする請求項 4 記載の無線通信システム。

**【請求項 6】**

前記送り先装置から送信される最終のレンジング応答は中継される、ことを特徴とする請求項 4 記載の無線通信システム。

**【請求項 7】**

中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置される発信源装置及び送り先装置を有し、少なくとも前記発信源装置が無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行することを要する前記無線通信システムにおいて使用される中間装置であって、

30

閾値が達成されるまで当該中間装置と前記発信源装置との間のレンジング処理を管理する管理手段を有する、ことを特徴とする中間装置。

**【請求項 8】**

前記発信源装置とともに前記レンジング処理に関するフィードバック情報を局所的に送信する送信手段を更に有する、ことを特徴とする請求項 7 記載の中間装置。

**【請求項 9】**

前記送り先装置から送信される最終のレンジング応答を中継する中継局を有する、ことを特徴とする請求項 7 記載の中間装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

現在、パケットに基づく無線及び他の通信システムではマルチホップ技術の使用に大きな関心が寄せられている。このような技術は、サービスエリアの拡大及びシステム容量（スループット）の増大の両方を可能にされている。

**【背景技術】****【0002】**

マルチホップ通信システムで、通信信号は、発信源装置から送り先装置へ 1 又はそれ以上の中間装置を介して通信経路に沿った通信方向で送信される。図 1 は、基地局 B S（「

50

ノード B」NBとして3G通信システムとの関連で知られる。)と、中継ノードRN(中継局RSとして知られる。)と、ユーザ装置UEのアイテム(移動局MS又は加入者設備SSとしても知られる。以下、略称MS又はMS/SSはこのような形式のUEのうちのいずれかを表すために使用される。)とを有する単一セル2ホップ無線通信システムを表す。信号が基地局から送り先ユーザ装置(UE)へ中継ノード(RN)を介してダウンリンク(DL)で送信されている場合、基地局は発信局(S)を構成し、ユーザ装置は送り先局(D)を構成する。通信信号が、ユーザ装置(UE)から中継ノードを介して基地局へアップリンク(UL)で送信されている場合、ユーザ装置は発信局を構成し、基地局は送り先局を構成する。後者の通信形態は、ネットワークエントリ手順の一部として、基地局へ(ひいては、ネットワークへ)そのユーザ装置を識別するための、ユーザ装置によって送信される信号を含む。これは、以下で説明されるように、本発明に特に関連する。

10

#### 【0003】

中継ノードは、中間装置の一例であり、発信源装置からデータを受信するよう動作する受信器と、このデータ又はそれから派生したものを送り先装置へ送信するよう動作する送信器とを有する。

#### 【0004】

単純なアナログリピータ又はデジタルリピータは、デッドスポットでサービスエリアを改善又は提供するための中継器として使用されてきた。それらは、発信源からの送信とリピータからの送信との間の干渉を防ぐよう、発信局とは異なる送信周波数帯で動作することができる。あるいは、それらは、発信局からの送信がない場合に動作することができる。

20

#### 【0005】

図2は、中継局の多数の応用を表す。固定インフラに関して、中継局によって提供されるサービスエリアは、他の物体の陰になりうる移動局又は、基地局の正常範囲内にあるにもかかわらず、基地局から十分な強さの信号を受信することができない移動局の通信ネットワークへのアクセスを可能にするよう「全部(in-full)」でありうる。「範囲拡大」も示される。範囲拡大で、中継局は、移動局が基地局の正常データ送信範囲の外側にある場合にアクセスを可能にする。図2の右上に示される「全部」の一例は、地表面より上の、又は地表面にある、又は地表面より下の建物の中でサービスエリアの浸透を可能にするための遊動的な中継局の位置付けである。

30

#### 【0006】

他の応用は、イベント又は緊急事態/災害の間にアクセスを提供するよう一時的なカバー効果をもたらす遊動的な中継局である。図2の右下に示される最後の応用は、乗り物に置かれた中継器を用いてネットワークへのアクセスを提供する。

#### 【0007】

中継器は、また、以下で説明されるように、通信システムのゲインを高めるために高度な送信技術とともに使用され得る。

#### 【0008】

伝播損失、即ち「経路損失」の発生は、空間を伝播する際の無線通信の散乱又は吸収に起因して、信号の強さを弱めることが知られる。送信器と受信器との間の経路損失に影響を与える要因は、送信器アンテナの高さと、受信器アンテナの高さと、搬送波周波数と、クラッタの種類(都会、郊外、田舎)と、例えば、高さ、密度、距離間隔、地形の種類(丘陵、平面)などの形態の詳細とを含む。送信器と受信器との間の経路損失L(dB)は：

40

$$L = b + 10n \log d \quad (A)$$

によってモデル化され得る。なお、d(メートル)は送信器-受信器間距離であり、b(dB)及びnは経路損失パラメータであり、吸収経路損失は $l = 10^{(L/10)}$ によって与えられる。

#### 【0009】

間接リンクSI+IDで現れる吸収経路損失の合計は、直接リンクSDで現れる経路損

50

失よりも低いことがある。言い換えると、

$$L(SI) + L(ID) < L(SD) \quad (B)$$

が起こり得る。

【0010】

従って、単一送信を2（又はそれ以上）のより短い送信セグメントに分けることは、経路損失と距離との間の非線形な関係を利用する。式（A）を用いる経路損失の単純な理論解析から、全体的な経路損失の減少（従って、信号強度ひいてはデータスループットの改善又は増進）は、信号が発信源装置から送り先装置へ直接送信されるのではなく、発信源装置から送り先装置へ中間装置（1又はそれ以上の中継ノード。）を介して送信される場合に達成され得る。適切に実施される場合に、マルチホップ通信システムは、干渉レベルの減少をもたらし、更に、電磁放射への暴露を減少させるよう、無線通信を促す送信器の送信電力の低減を可能にすることができる。代替的に、全体的な経路損失の減少は、信号を搬送するために必要とされる放射送信電力全体を増大させることなく、受信器において受信信号品質を改善するために利用され得る。

【0011】

マルチホップシステムは、多搬送波送信とともに使用するのに適する。例えば、FDM（周波数分割多重）、OFDM（直交周波数分割多重）又はDMT（離散マルチトーン）などの多搬送波送信システムで、単一データストリームは、N個の並行な副搬送波に変調される。夫々の副搬送波は夫々の周波数範囲を有する。このことは、全ての帯域幅（即ち、所与の時間間隔に送信されるべきデータの量。）が複数の副搬送波に分けられて、夫々のデータシンボルの存続期間を増大させることを可能にする。夫々の副搬送波はより低い情報速度を有するので、多搬送波システムは、単一搬送波システムと比べて、チャネル誘導歪みに対する耐性の増進から恩恵を受ける。これは、夫々の副搬送波の伝送速度、ひいては帯域幅がチャネルのコヒーレンス帯域幅よりも狭いことを確実にすることによって可能となる。結果として、信号の副搬送波に現れるチャネル歪みは周波数に依存せず、従って、単純な位相及び振幅補正係数によって補正され得る。このようにして、多搬送波受信器におけるチャネル歪み補正エンティティは、システムの帯域幅がチャネルのコヒーレンス帯域幅を上回る場合に、単一搬送波受信器におけるその対応部分よりも著しく複雑さの程度が低い。

【0012】

直交周波数分割多重（OFDM）は、FDMに基づく変調技術である。OFDMシステムは、副搬送波のスペクトルが、相互に依存しないという事実により、干渉することなく重なり合うことができるように、数学的意味で直交する複数の副搬送波周波数を使用する。OFDMシステムの直交性は、保護周波数帯の必要性を除き、それによって、システムのスペクトル効率を増大させる。OFDMは、多数の無線システムに関して提案され、導入されてきた。それは、現在、非対称型デジタル加入者回線（ADSL）接続で、幾つかの無線LAN用途（例えば、IEEE 802.11a/g 標準に基づくWiFi装置。）で、及び、例えば、（IEEE 802.16 標準に基づく）WiMAXのような（特に本発明に関連する）無線MAN用途で使用される。OFDMは、しばしば、符号化された直交FDM又はCOFDMを生成するために、チャネル符号化やエラー補正技術とともに使用される。COFDMは、現在デジタル電気通信システムで幅広く使用されており、チャネル歪みの変化が周波数領域における副搬送波及び時間領域におけるシンボルの両方で見られるところの多経路環境においてOFDMに基づくシステムの性能を改善する。システムは、例えば、DVB及びDABなどの映像及び音声放送、並びに、ある種のコンピュータネットワーク技術での使用を見出してきた。

【0013】

OFDMシステムで、N個の変調された並行なデータソース信号のブロックは、逆離散又は高速フーリエ変換アルゴリズム（IDFT/IFFT）を用いることによってN個の直交する並行な副搬送波にマッピングされて、送信器において時間領域の「OFDMシンボル」として知られる信号を形成する。従って、OFDMシンボルは、全てのN個の副搬

送波信号の合成信号である。OFDMシンボルは：

【 0 0 1 4 】

【 数 1 】

$$x(t) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{n=0}^{N-1} c_n \cdot e^{j 2\pi n f t}, 0 \leq t \leq T_s \quad (1)$$

として数学的に表され得る。なお、 $f$  は単位 H z で表される副搬送波分離であり、 $T_s = 1 / f$  は単位秒で表されるシンボルの時間間隔であり、 $c_n$  は変調されたソース信号である。ソース信号の夫々  $c = C_n$ 、 $c = (c_0, c_1, \dots, c_{N-1})$  が変調される (1) の副搬送波ベクトルは、有限配列からの  $N$  個の配列シンボルのベクトルである。受信器で、受信される時間領域の信号は、離散フーリエ変換 (DFT) 又は高速フーリエ変換 (FFT) アルゴリズムを適用することによって周波数領域に逆変換される。

【 0 0 1 5 】

OFDMA (直交周波数分割多重アクセス) は、OFDM の多重アクセス変形である。それは、個々のユーザへ副搬送波の一部を割り当てることによって機能する。これは、幾人かのユーザからの同時送信を可能にし、より良いスペクトル効率をもたらす。しかし、依然として、干渉を伴わずに、双方向通信、即ち、アップリンク方向及びダウンリンク方向での通信を可能にすることに関して課題が存在する。

【 0 0 1 6 】

2 つのノード間の双方向通信を可能にするために、2 つのよく知られる異なるアプローチは、装置が同じリソース媒体で同時に送信及び受信を行うことができないという物理的な制限を解消するよう 2 つ (フォワード又はダウンロード及びリバー又はアップリンク) の通信リンクをデュプレックスする目的で存在する。第 1 の周波数分割デュプレックス (FDD) は、伝送媒体を 2 つの区別可能な帯域に細分することによって、同時に、しかし異なる周波数帯域で、一方はフォワードリンク通信であり、他方はリバーリンク通信である 2 つのリンクを動作させる。第 2 の時間分割デュプレックス (TDD) は、フォワードリンク又はリバーリンクのいずれか一方しかどの時点においても媒体を利用しないように、同じ周波数帯域にあるが、時間において媒体へのアクセスを細分する 2 つのリンクを動作させる。両アプローチ (TDD 及び FDD) は夫々利点を有し、両方とも単一ホップ有線及び無線通信システムに関してよく使用される技術である。例えば、IEEE 802.16 標準は、FDD 及び TDD の両モードを組み込む。IEEE Std 802.16-2004 「固定ブロードバンド無線アクセスシステムのためのエアインターフェース (Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems)」は全体として参照することによって援用される。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

通信が MS / SS と BS との間で直接的に行われるところの単一ホップ通信システムで、ネットワークエントリ手順は、BS とともに MS / SS によって続けられる。しかし、既知のネットワークエントリ手順は、BS と MS / SS との間の通信が 1 又はそれ以上の中継局 RS を介して行われるところのマルチホップシステムにとっては十分でない。結果として、このような場合に利用されるネットワークエントリ手順は改善される必要がある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 の態様に従って、発信源装置、送り先装置及び中間装置を有し、前記発信源装置及び前記送り先装置は前記中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置され

10

20

30

40

50

、少なくとも前記発信源装置は無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するよう配置される前記無線通信システムにおける使用のための送信方法であって、前記中間装置において、前記発信源装置が前記中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断し、開始している場合に、前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を実行し続ける間、そのことを前記送り先装置に通知する段階と、前記送り先装置において、前記中間装置への返信メッセージにより前記通知に応答する段階とを有し、前記返信メッセージは前記ネットワークエントリ処理の完了を促すために使用される送信方法が提供される。

【0019】

本発明は、目下参照されるべき独立クレームにおいて定義される。有利な実施形態は下位クレームにおいて記載される。

10

【0020】

本発明の実施形態は、中継可能な通信ネットワークへのレガシーMS又はSSのエントリを可能にするよう、BS及びRSが従うネットワークエントリ手順として導入される新規なプロトコルを用いる通信方法、通信システム及び中間装置（例えば、中継局RS。）を提供する。前記プロトコルは、RSが全ての処理を監視しうるところの分散型制御を含む。前記プロトコルは、IEEE 802.16標準で行われる現在のネットワークエントリ手順の翻案として実施されても良く、特に、RSが同期及び放送制御情報（即ち、プリアンブル及びMAP。）を送信する場合のために設計される。

【0021】

20

本発明は、また、RS又は、RSとして動作するMS/SSで新規なプロトコルを実行するための（コンピュータ読取可能な記録媒体に記憶され得る）コンピュータソフトウェアを包含する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】単一セル2ホップ無線通信システムを示す。

【図2a】中継局RSの応用を示す。

【図2b】中継局RSの応用を示す。

【図3】標準的なMSネットワークエントリ手順を示す。

【図4】本発明を具体化する中継可能ネットワークにおけるMSレンジング処理の間のRS管理手順を示す。

30

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の好ましい特徴について一例として添付の図面を参照して記載する。

【0024】

レガシー単一ホップシステム（例えば、802.16-2004及び802.16e-2005）で、標準的なネットワークエントリ手順は既に存在しており、通信ネットワークへのMS又はSSのエントリをサポートする。しかし、ネットワークが、レガシーMS又はSSに関する知識を全く有さない中継機能をサポートするよう変更される場合に、変更されたネットワークエントリ手順は、MS/SSネットワークエントリの高速且つ効率的なサポートを容易にするようネットワークの観点から必要とされる。

40

【0025】

本発明は、ネットワークの観点から変更ネットワークエントリ手順として導入される、即ち、RS及びBSにおいて導入されるよう意図されるプロトコルを提供する。特に、それは、IEEE 802.16標準への適用を考慮して設計され、MS又はSSの観点からは手順への変更を要しない。それは、また、RSがプリアンブル及び放送制御情報を送信可能であり、従って、局所的に処理を管理して（即ち、分散型制御。）、別に中継に関連しう待ち時間を最小限とする能力を有するところの非トランスペアレントな中継の場合のために設計される。

【0026】

50

図 3 は、単一ホップ通信システムへの M S 又は S S のネットワークエントリをサポートする、I E E E 8 0 2 . 1 6 標準で記載されるネットワークエントリ手順を表す。

【 0 0 2 7 】

ここで、M S がネットワークエントリ手順の間に通信しているいずれの R S も既にネットワーク（ちなみに、本明細書で、用語「ネットワーク」及び「システム」は同義的に使用される。）に知られているとする。例えば、R S は、例えば、本願出願人による英国特許出願番号 0 6 1 6 4 7 5 . 0 に記載されるような別個の手順に従うネットワークへのエントリを既に完了していても良い。英国特許出願番号 0 6 1 6 4 7 5 . 0 の開示は参照することによって援用される。また、ネットワークがレガシーユーザをサポートするために必要とされる場合に、M S 又は S S は、図 3 で表されるように、その観点から同じネットワークエントリ手順に依然として従うとする。しかし、R S によって従われる手順は、ここで定義され、B S によって従われる手順は、単一ホップネットワークの場合に従われる手順から変更される。説明を簡単にするために、図 1 のような 2 ホップ構造を考える。しかし、本発明はこれに限定されない。

【 0 0 2 8 】

[ ダウンリンクチャネルの走査 ]

この段階の間に、M S / S S は、B S 又は R S のいずれか一方から発せられるプリアンブル送信を走査する。全ての可能性があるプリアンブルが検出されると、M S は、標準的な手順に従って、どのチャネルを使用したいかを利用可能なチャネルの組から選択する。次いで、M S はその受信器を送信器と同期させる。

【 0 0 2 9 】

更なる動作は、既存の単一ホップシステムにおける動作の他に必要とされない点に留意すべきである。

【 0 0 3 0 】

[ アップリンクパラメータの取得 ]

この段階の間に、M S / S S は、次の段階で M S / S S によって使用されうるアップリンク制御情報送信範囲の位置を含むアップリンクパラメータを取得する。この情報は、M S / S S が接続を試みる B S 又は R S によって発生する。

【 0 0 3 1 】

[ レンジング及び自動調整 ]

M S / S S は、自身を識別するための識別情報の形式としての、I E E E 8 0 2 . 1 6 標準で定義されるようなレンジングコード又はレンジングメッセージをネットワークへ送信する（ちなみに、用語「レンジングメッセージ」は、O F D M が使用される場合によりの確であり、「レンジングコード」は O F D M A に対してより適切である。しかし、以下の記載で、「レンジングコード」は O F D M 及び O F D M A の両方で使用される。）。このコードは、選択されるダウンリンクチャネルに基づいて、好ましい受信器へ向けられる。

【 0 0 3 2 】

次いで、レンジングコードの受信器は、概して、R S が M S にとって B S と同じように見えるので、独立してレンジングコードを検出しようと試みる。しかし、B S 及び B S から R S へのエアインターフェースがこの新しい接続をサポートすることができることを R S は確実にする必要があると考えられるので、幾つかのメカニズムがこれを容易にするためにシステム内で必要とされる。代替のこのようなメカニズムは以下 3 つある。

【 0 0 3 3 】

1 . レンジング要求は、然るべく送信出力を設定するよう、R S から B S へと中継され、返される。あるいは、レンジング要求の検出が R S で実行され、その検出情報が B S へと中継される。しかし、このような形式のシステムに関連するフレーム構造と、如何なる応答メッセージも R S を介して伝送される必要があるという事実とに起因して、これらのアプローチは両方とも、M S / S S の観点から余分な待ち時間を生ずる。従って、この方法は性能の点からは好ましくないが、R S において複雑性を最小限に保つので、この点で有

10

20

30

40

50

利である。

【 0 0 3 4 】

2 . B S は検出閾値を R S に通知し、R S は、閾値が達成されるまではレンジング処理を管理し、如何なるフィードバック情報も局所的に発生させる。しかし、方法の完了に伴う最終的なレンジング応答は、依然として B S から中継される必要があり、いくらかの余分な待ち時間を生ずる。この方法は、1 で提案されるメカニズムと比較して複雑性は増すが、待ち時間が減少する解決方法を提供する。

【 0 0 3 5 】

3 . ( 好ましいメカニズム ) R S は、完全にレンジング処理を局所的に管理する。しかし、B S が接続をサポートすることができることを確実にするよう、R S は、初めてレンジングコードを検出したことにより M S がネットワークに入ろうと試みていることを知ると直ぐに、ユーザがネットワークエントリを試みていることを B S に通知する。R S は、レンジング処理を管理する間、効果的に、R S から B S へのリンク上でこの接続に関する第 2 の「レンジング処理」を並行してパイプライン処理し、それによって待ち時間を最小限とする。この第 2 の「レンジング処理」は、M S に代わって B S とともに R S によって実行される処理であり、それ自体のレンジングコードを必要としない。次いで、B S は、接続がサポートされるかどうかを R S に通知し、更に、複合リンク上で提供され得る接続形式やサービスレベルなどに関する如何なる特定の情報も R S に通知する。次いで、R S は、通知された情報を解釈して、如何なる関連する要素も M S / S S へ送信することができる。あるいは、R S は、レンジング処理を続けるべきかどうかを判断するために情報を使用しても良い。R S は、また、その成功レンジングメッセージ又はあらゆる継続レンジングメッセージに含まれる B S からの特定の情報を要求することができる。この第 3 のメカニズムは、このメカニズムが 2 つのリンク上で独立してレンジング及びネットワークエントリ処理を実行することによって最も高い効率を提供するという事実により、ネットワーク性能に関しては好ましい。しかし、このメカニズムは R S において最も複雑性を要する。

10

20

【 0 0 3 6 】

項目 3 で記載される手順は図 4 で表される。ここで、( 1 0 0 ) は、R S を介してネットワークに入ろうと試みている M S 又は S S によって R S ( 又は B S ) へ送信される第 1 のメッセージを示す。R S が ( 1 0 0 ) を検出する場合、同じフレームで ( 又は後の時点で )、R S はメッセージ ( 2 0 0 ) を B S へ送信して、この処理をサポートするために要求されるあらゆる情報を要求し、更に ( 1 0 0 ) の到着を B S に通知する。次いで、R S は、例えば継続メッセージであって、その次の送信に対して行うべき調整などの M S / S S への情報を含む適切なメッセージ ( 3 0 0 ) により、M S / S S へ応答する。B S は、また、( 2 0 0 ) に応答して、( 4 0 0 ) により示されるように、承認し、( 2 0 0 ) で必要とされる情報のいずれかを提供する。

30

【 0 0 3 7 】

後のある時点で、M S / S S は他のメッセージ ( 5 0 0 ) を送信することができる。これが依然として R S の観点から十分でない場合、M S / S S は ( 3 0 0 ) のような他の継続及び調整メッセージに回答しても良い。しかし、R S が最終的に十分なメッセージ ( 5 0 0 ) を受信すると、R S はレンジング処理を完了する。この時点で、R S は、メッセージ ( 6 0 0 ) を B S に通知し、また、他のメッセージ ( 7 0 0 ) でネットワークエントリの以降の段階に必要とされる情報を要求することができる。次いで、R S は、他のメッセージ ( 8 0 0 ) を介してレンジング処理の完了成功を M S / S S に通知する。

40

【 0 0 3 8 】

留意すべきは、M S / S S からの最初の送信 ( 1 0 0 ) が R S の観点から十分である場合に、R S と B S との間のメッセージはその後依然として交換されうるが ( 即ち、( 2 0 0 ) ( 4 0 0 ) ( 6 0 0 ) ( 7 0 0 ) 。 )、R S 及び M S は当然メッセージ ( 3 0 0 ) 及び ( 5 0 0 ) を飛ばしうる。

【 0 0 3 9 】

50



代替的に、マルチホップ構造で、複数のRSが、MS/SSとBSとの間の通信経路に置かれても良い。このような場合に、上記手順は、2つの処理が独立して夫々のRSによって管理されながら、同時に起こりうるように、1のRSが他のRSからレンジングコード若しくは検出情報を受信する段階、及び/又は、1のRSが他のRSへレンジングコード若しくは検出情報を中継する段階を含むよう変更される。

【0040】

上記で、ネットワークはあるレガシーBS（即ち、既存のプロトコルに従って動作する基地局。）と、ある中継可能なBS（即ち、本発明に従って動作する基地局。）とから構成されうるとする。また、中継可能なBSは、ネットワークに入るためにRSから要求を受信するまで、レガシーモードで動作しうるとする。BSがこのようなモードで動作する理由は、送信により恩恵を受ける中継が存在しない場合に中継特有の情報を送信する必要がないことによって、送信リソースを保つためである。

【0041】

[ 残りのネットワークエントリ処理 ]

RSは、MSがネットワークに入ったことを知ると、ネットワークエントリ処理の残りのステップを完全に管理することができる。次いで、RSは、RSとMSとの間の処理が少しの余分な待ち時間も導入しない点で最適化されるように、必要とされる限り手順の状態をBSに通知し、あるいは情報を調達することができる。

【0042】

例えば、RSがBSにより承認を受けているとすると、RSは、局所的に承認処理を管理して、状態をBSに通知し、ネットワーク内の承認を管理するいずれかの中心に位置するサーバから必要とされるあらゆる中心に保持される情報を調達することができる。

【0043】

上述されたように、本発明は以下の効果を提供することができる。

【0044】

・ 接続を求められているRSによって独立して管理され且つ同時に起こる2又はそれ以上（この数はリンク数に依存する。）の処理から効果的に構成されるレンジング及びネットワークエントリ手順を定めることができる。

【0045】

・ 処理の局所管理により、ネットワークエントリに関連する待ち時間を最低限とすることができる。

【0046】

・ ネットワークエントリ性能に対して無有意な又は最悪の場合でも制限された影響を有して、システムが多数のホップを潜在的にサポートすることを可能にする拡張可能な解決方法を提供することができる。

【0047】

このようにして、本発明の実施形態は、無線通信システムにおける使用のための送信方法であって、無線通信システムが加入者設備と、基地局と、1又はそれ以上の中継局の形をとる中間装置とを有し、加入者設備及び基地局が中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置され、少なくとも加入者設備が無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するよう要求される送信方法を提供することができる。当該方法は、中間装置において、例えば、加入者設備からレンジングコードを受信することによって、加入者設備が中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断する段階を有する。このような判断に際して、中間装置は、加入者設備とともにネットワークエントリ処理を実行し続けながら、その事実を基地局に通知する。基地局は、中間装置への返信メッセージによりこの通知に応答する。この返信メッセージは、基地局から中間装置へと導かれる誘導処理の一部であり、従って、中間装置は、ネットワークエントリ処理の完了を管理することができる。当該方法は、特に、例えばIEEE 802.16などの標準規格に基づくマルチホップ無線システムに関連する。

【0048】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態は、ハードウェアで、あるいは、1又はそれ以上のプロセッサを実行するソフトウェアモジュールとして、あるいは、それらの組合せで実施されても良い。即ち、当業者には明らかなように、マイクロプロセッサ又はデジタル信号プロセッサ(DSP)が、本発明を具体化する送信器の機能の幾つか又は全てを実施するために実際に使用されても良い。本発明は、また、本明細書で記載される方法のいずれかの一部又は全てを実行するための1又はそれ以上の装置若しくは機器プログラム(例えば、コンピュータプログラム及びコンピュータプログラムプロダクト。)として具体化されても良い。本発明を具体化するこのようなプログラムは、コンピュータ読取可能な記録媒体に保存されても良く、あるいは、例えば、1又はそれ以上の信号の形をとっても良い。このような信号は、インターネットウェブサイトからダウンロード可能なデータ信号、又は、搬送波信号で供給されるデータ信号、又は、いずれかの他の形式のデータ信号でありうる。

10

**【0049】**

本発明を具体化するプログラムは、また、上述されたようなRSの機能を適切なハードウェアを有するMS/SSへ付加するために使用されても良い。

**【0050】**

(付記1) 発信源装置、送り先装置及び中間装置を有し、前記発信源装置及び前記送り先装置は前記中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置され、少なくとも前記発信源装置は無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するよう配置される前記無線通信システムにおける使用のための送信方法であって、

前記中間装置において、前記発信源装置が前記中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断し、開始している場合に、前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を実行し続ける間、そのことを前記送り先装置に通知する段階と、

20

前記送り先装置において、前記中間装置への返信メッセージにより前記通知に応答する段階とを有し、

前記返信メッセージは前記ネットワークエントリ処理の完了を促すために使用される送信方法。

**【0051】**

(付記2) 前記ネットワークエントリ処理は、前記発信源装置から前記中間装置への1又はそれ以上のレンジング試行を含む、付記1記載の送信方法。

30

**【0052】**

(付記3) 前記レンジング試行が成功した後、前記中間装置は前記発信源装置により前記ネットワークエントリ処理の残りの処理を管理する、付記2記載の送信方法。

**【0053】**

(付記4) 前記中間装置から前記送り先装置への前記通知は、前記発信源装置とともに前記中間装置によって実行される前記ネットワークエントリ処理と並行して且つ前記ネットワークエントリ処理とは無関係に前記送り先装置と前記中間装置との間で実行される前記発信源装置のネットワークエントリのための誘導処理の一部である、付記1乃至3のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

40

**【0054】**

(付記5) 前記送り先装置から前記中間装置への前記返信メッセージは、前記接続がサポートされ得るかどうかを前記中間装置に通知する、付記1乃至4のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

**【0055】**

(付記6) 前記送り先装置から前記中間装置への前記返信メッセージは、前記中間装置を介して前記発信源装置が利用可能な接続形式及び/又はサービスレベルを前記中間装置に通知する、付記1乃至5のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

**【0056】**

(付記7) 前記中間装置は、前記返信メッセージから得られる情報を前記発信源装置へ送信する、付記6記載の送信方法。

50

## 【 0 0 5 7 】

( 付 記 8 ) 前記中間装置は、前記ネットワークエントリ処理を続けるべきかどうかを判断するために前記返信メッセージを使用する、付記 6 又は 7 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 5 8 】

( 付 記 9 ) 前記中間装置は、前記発信源装置からの特定の情報を要求するために前記返信メッセージを使用する、付記 6 乃至 8 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 5 9 】

( 付 記 1 0 ) 前記発信源装置は加入者設備である、付記 1 乃至 9 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 6 0 】

( 付 記 1 1 ) 前記発信源装置は携帯端末である、付記 1 乃至 1 0 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 6 1 】

( 付 記 1 2 ) 前記送り先装置は基地局である、付記 1 乃至 1 1 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 6 2 】

( 付 記 1 3 ) 前記中間装置は、前記発信源装置と前記送り先装置との間に 2 ホップ構造で配置される中継局である、付記 1 乃至 1 2 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 6 3 】

( 付 記 1 4 ) 前記中間装置は、前記発信源装置と前記送り先装置との間にマルチホップ構造で配置される複数の中継局によって構成され、

前記複数の中継局のうちの第 1 の中継局は、前記発信源装置による前記ネットワークエントリ処理の開始を検出し、前記送り先装置へ送信するために前記複数の中継局のうちの他の中継局へ前記通知を中継する、付記 1 乃至 1 2 のうちいずれかひとつに記載の送信方法。

## 【 0 0 6 4 】

( 付 記 1 5 ) 発信源装置、送り先装置及び中間装置を有し、前記発信源装置及び前記送り先装置は前記中間装置を介して情報を送信及び受信するように配置され、少なくとも前記発信源装置は当該無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行するように配置される無線通信システムであって、

前記中間装置は、前記発信源装置が前記中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断する判断手段と、該判断手段の出力に応答して、前記ネットワークエントリ処理が開始されていることを前記送り先装置に通知する通知手段と、該通知手段の動作と同時に前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を実行する管理手段とを有し、

前記送り先装置は、前記中間装置への返信メッセージにより前記通知に応答する手段を有し、

前記返信メッセージは前記ネットワークエントリ処理の完了を促すために使用される無線通信システム。

## 【 0 0 6 5 】

( 付 記 1 6 ) 前記ネットワークエントリ処理は、前記発信源装置から前記中間装置への 1 又はそれ以上のレンジング試行を含む、付記 1 5 記載の無線通信システム。

## 【 0 0 6 6 】

( 付 記 1 7 ) 前記中間装置の前記管理手段は、前記レンジング試行が成功したことに応答して、前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理の残りの処理を管理する、付記 1 6 記載の無線通信システム。

## 【 0 0 6 7 】

( 付 記 1 8 ) 前記中間装置から前記送り先装置への前記通知は、前記送り先装置と前記中間装置との間で実行される前記発信源装置のネットワークエントリのための誘導処理

10

20

30

40

50

の一部であり、

前記管理手段は、前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を実行することと並行して且つ無関係に前記誘導処理を実行するよう構成される、付記 15 乃至 17 のうちいずれかひとつに記載の無線通信システム。

【0068】

(付記 19) 前記送り先装置は、前記接続がサポートされ得るかどうかを前記中間装置に通知するために前記中間装置へ前記返信メッセージを送信するよう配置される、付記 15 乃至 18 のうちいずれかひとつに記載の無線通信システム。

【0069】

(付記 20) 前記送り先装置は、前記中間装置を介して前記発信源装置が利用可能な接続形式及び/又はサービスレベルを前記中間装置に通知するために前記返信メッセージを送信するよう配置される、付記 15 乃至 19 のうちいずれかひとつに記載の無線通信システム。

【0070】

(付記 21) 前記中間装置は、前記返信メッセージから得られる情報を前記発信源装置へ送信するよう配置される、付記 20 記載の無線通信システム。

【0071】

(付記 22) 前記中間装置の前記管理手段は、前記返信メッセージに応答して、前記ネットワークエントリ処理を続けるべきかどうかを判断する、付記 20 又は 21 のうちいずれかひとつに記載の無線通信システム。

【0072】

(付記 23) 前記中間装置の前記管理手段は、前記返信メッセージに応答して、前記発信源装置からの特定の情報を要求する、付記 20 乃至 22 のうちいずれかひとつに記載の無線通信システム。

【0073】

(付記 24) 当該中間装置を介して情報を送信及び受信するよう配置される発信源装置及び送り先装置を有し、少なくとも前記発信源装置が無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行することを要する前記無線通信システムにおける使用のための中間装置であって、

前記発信源装置が当該中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断する判断手段と、

該判断手段の出力に応答して、前記ネットワークエントリ処理が開始されていることを前記送り先装置に通知する通知手段と、

該通知手段の動作と同時に前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を管理し、且つ、前記通知に応答して前記送り先装置から送信される応答に応答して、該応答に含まれる情報を用いることによって前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を完了する管理手段とを有する中間装置。

【0074】

(付記 25) 前記発信源装置及び前記送り先装置とともに 2 ホップ構造での使用のための単一中継局の形をとる、付記 24 記載の中間装置。

【0075】

(付記 26) 前記発信源装置と前記送り先装置との間でマルチホップ構造での使用のための複数の中継局の形をとり、夫々の中継局は前記決定手段、前記通知手段、及び前記管理手段を有し、

前記通知手段は、また、前記複数の中継局のうちの他の中継局からの通知に応答し、もしあれば、前記ネットワークエントリ処理が前記発信源装置によって開始されていることを前記送り先装置又は上流の中継局に通知するよう配置され、

前記管理手段は、また、前記上流の中継局を介して受信される応答に応答して、もしあれば、前記応答に含まれる情報を用いることによって前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を完了し、あるいは、もしあれば下流の中継局へ前記情報を送る、請

10

20

30

40

50

求項 2 4 記載の中間装置。

【 0 0 7 6 】

( 付記 2 7 ) 中間装置を介して情報を送信及び受信するよう夫々配置される加入者設備及び基地局を有し、少なくとも前記加入者設備が無線通信システムへ接続するためにネットワークエントリ処理を実行することを要する前記無線通信システムにおいて前記中間装置によって実行される場合に、前記中間装置に、

前記加入者設備が前記中間装置とともにネットワークエントリ処理を開始したかどうかを判断する判断手段、

該判断手段の出力に応答して、前記ネットワークエントリ処理が開始されていることを前記基地局に通知する通知手段、及び

該通知手段の動作と同時に前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を管理し、且つ、前記通知に応答して前記送り先装置から送信される応答に応答して、該応答に含まれる情報を用いることによって前記発信源装置とともに前記ネットワークエントリ処理を完了する管理手段

の機能を提供するコンピュータプログラムを記憶するコンピュータ読取可能な記録媒体。

【 0 0 7 7 】

( 付記 2 8 ) 前記コンピュータプログラムは、前記中間装置が 1 又はそれ以上の中継局によって構成されることを可能にする、付記 2 7 記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【 0 0 7 8 】

( 付記 2 9 ) 前記コンピュータプログラムは、前記中間装置が 1 又はそれ以上の更なる加入者設備によって構成されることを可能にする、付記 2 7 記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

B S 基地局

R S 中継局 ( 中間装置 )

M S 移動局

S S 加入者設備

U E ユーザ装置

L 経路損失

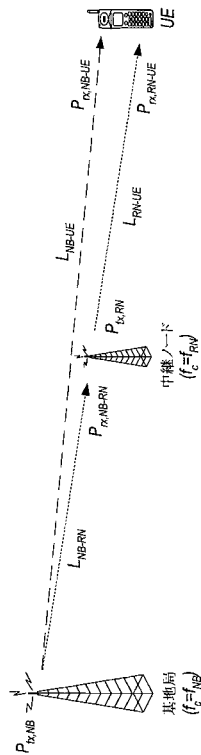
10

20

30

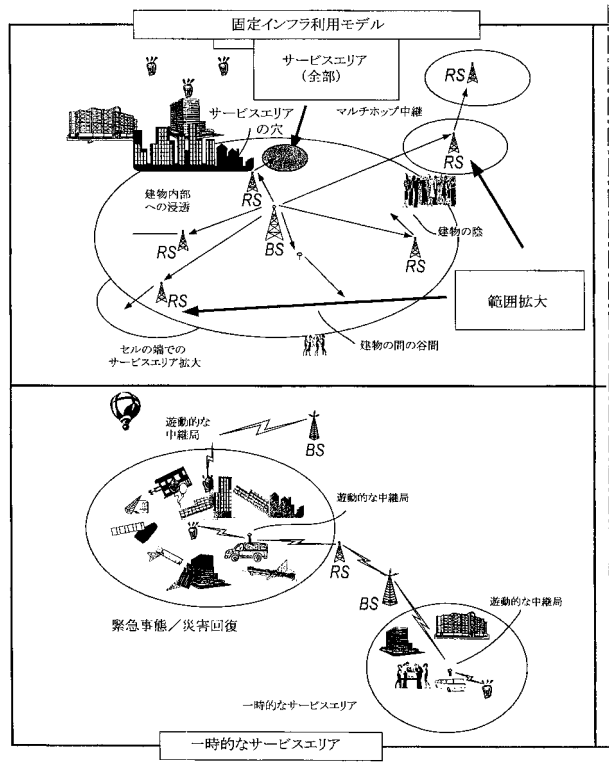
【図 1】

単一セル2ホップ無線通信システムを示す図



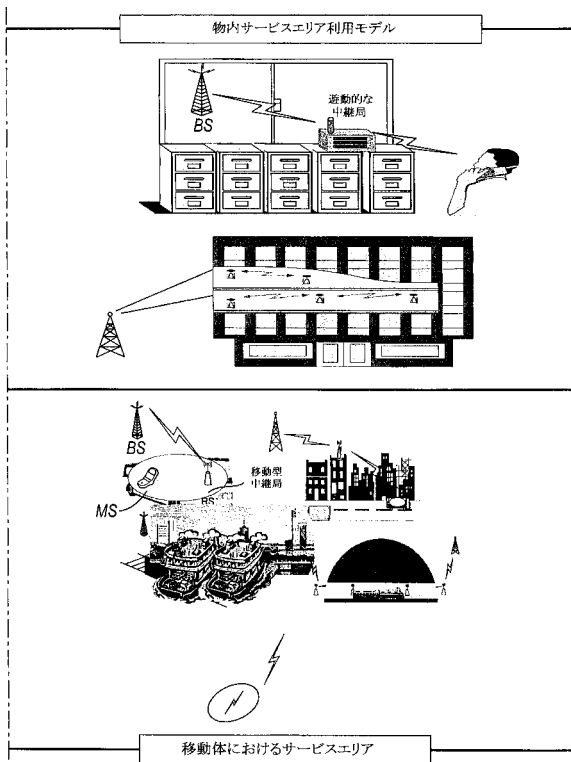
【図 2 a】

中継局RSの応用を示す図



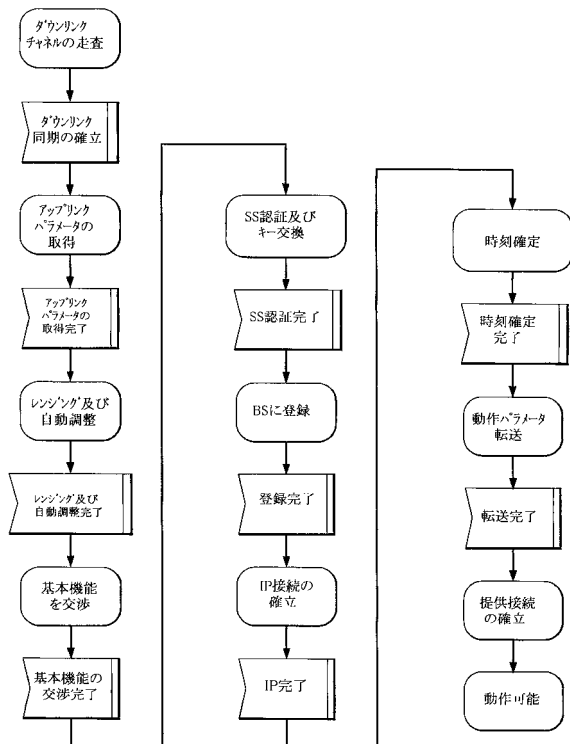
【図 2 b】

中継局RSの応用を示す図



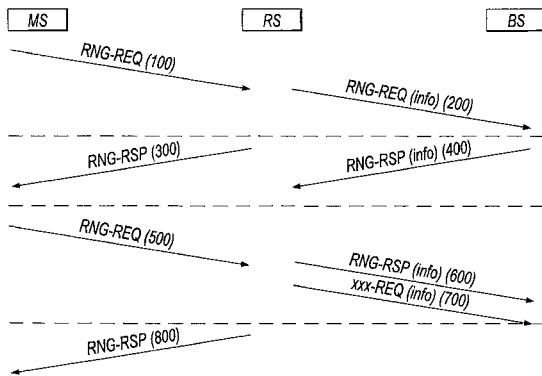
【図 3】

標準的なMSネットワークエントリー手順を示す図



## 【 図 4 】

本発明を具体化する中継可能ネットワークにおけるMSレンジング処理の間のRS管理手順を示す図



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5K067 AA21 BB21 CC01 DD25 EE02 EE06 EE10