

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-510372

(P2007-510372A)

(43) 公表日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4B 7/26 (2006.01)</b>	HO4B 7/26 101	5K067
<b>HO4Q 7/38 (2006.01)</b>	HO4B 7/26 109M	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

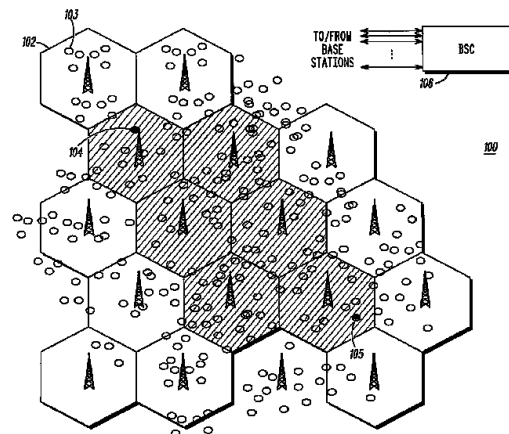
(21) 出願番号	特願2006-538235 (P2006-538235)	(71) 出願人	390009597
(86) (22) 出願日	平成16年10月26日 (2004.10.26)		モトローラ・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成18年5月30日 (2006.5.30)		MOTOROLA INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/035759		ED
(87) 国際公開番号	W02005/046268		アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
(87) 国際公開日	平成17年5月19日 (2005.5.19)		イースト・アルゴンクイン・ロード130
(31) 優先権主張番号	60/515,589	(74) 代理人	100116322
(32) 優先日	平成15年10月30日 (2003.10.30)		弁理士 桑垣 衛
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	フォンセカ、ベネディト ジェイ. ジュニア
(31) 優先権主張番号	10/967,503		アメリカ合衆国 60148 イリノイ州
(32) 優先日	平成16年10月18日 (2004.10.18)		ロンバード エス. グレース ストリート
(33) 優先権主張国	米国 (US)		2200 アpartment 305

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム内でのルート発見の方法および装置

(57) 【要約】

オーバーレイ通信システムとアンダーレイ・アド・ホック通信システムとを備える通信システム(100)が提供される。アド・ホック通信システム内でのルート発見が、オーバーレイ通信システムに送信元ノードと送信先ノードとを通知することによって行なわれる。オーバーレイ通信システムは、送信元ノードと送信先ノードとの間のすべての基地局に命令を出して、すべてのノードにルート発見に関与するように命令を出させる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アド・ホック通信システム内での送信元ノードと送信先ノードとの間のルート発見の方法であって、

前記送信元ノードからルート発見リクエストを受信するステップと、

前記送信元ノードと前記送信先ノードとにサービスを行っている送信元基地局と送信先基地局との位置を決定するステップと、

前記送信元基地局と前記送信先基地局との間の中間基地局を判定するステップと、

前記中間基地局と通信する中間ノードに、ルート発見に關与するように命令を出すステップと、

を備える、方法。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 の方法は更に、

前記送信先ノードからルート情報を受信するステップと、

前記送信元ノードと前記送信先ノードとの間の少なくとも 1 つのルートを判定するステップと、

アンダーレイ通信システムにおける少なくとも 1 つのノードにルート情報を提供するステップと、

を備える、方法。

20

## 【請求項 3】

請求項 2 の方法において、

前記少なくとも 1 つのルートを判定するステップは、前記中間ノードのバッテリー寿命に基づいて、中間ノードの組を判定するステップを含む、方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 の方法において、

前記中間ノードにルート発見に關与するように命令を出すステップは、前記中間ノードにセッション識別情報を提供し、前記中間ノードに前記セッション識別情報を含むルート発見メッセージのみを送るように命令を出すステップを含む、方法。

## 【請求項 5】

アンダーレイ通信システム内での一斉送信の方法であって、

ノードにルート発見に關与するように命令を出す通知メッセージであって、第 1 セッション識別情報を含む前記通知メッセージを受信するステップと、

第 2 セッション識別情報を含むルート発見メッセージを受信するステップと、

前記第 1 セッション識別情報が前記第 2 セッション識別情報にマッチするか否かを判定するステップと、

前記第 1 セッション識別情報が前記第 2 セッション識別情報にマッチするか否かに基づいて前記ルート発見メッセージを送るステップと、

を備える、方法。

30

## 【請求項 6】

請求項 5 の方法において、

前記通知メッセージを受信するステップは、オーバーレイ通信システムから前記通知メッセージを受信するステップを含む、方法。

40

## 【請求項 7】

アド・ホック通信システム内でのルート発見の方法であって、

一斉送信メッセージを受信するステップと、

アド・ホック通信システム内の特定のノードが携帯電話の有効範囲外にあることを判定するステップと、

前記特定のノードが携帯電話の有効範囲外にあるという判定に基づいて、当該ノードが携帯電話の有効範囲外にあるという指示を含む前記一斉送信メッセージを再送信するステップと、

50

を備える、方法。

【請求項 8】

請求項 7 の方法において、

前記一斉送信メッセージを受信するステップが、アド・ホック通信システムにおけるルート発見メッセージを受信するステップを含む、方法。

【請求項 9】

装置であって、

アンダーレイ通信システムにおけるノードからルート発見リクエストを受信して、前記アンダーレイ通信システム内の送信先ノードと通信する受信機と、

送信元ノードと前記送信先ノードとの位置を決定して、前記送信元ノードと前記送信先ノードとの間の中間基地局を判定するロジック回路と、

前記中間基地局と通信する中間ノードに、ルート発見に関与するように命じる命令を送信する送信機と、

を備える、装置。

【請求項 10】

装置であって、

ノードにルート発見に関与するように命令を出す通知メッセージを受信する受信機であって、前記通知メッセージは第 1 セッション識別情報を含み、前記受信機は、第 2 セッション識別情報を含むルート発見メッセージも受信する、前記受信機と、

前記第 1 セッション識別情報が前記第 2 セッション識別情報にマッチするか否かを判定するロジック回路と、

前記第 1 セッション識別情報が前記第 2 セッション識別情報にマッチするか否かに基づいて前記ルート発見メッセージを送る送信機と、

を備える、装置。

【請求項 11】

ルート発見メッセージであって、

送信元アドレスと、

送信先アドレスと、

特定のルート / 送信先の組み合わせを識別するセッション識別情報と、

を備える、ルート発見メッセージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、通信システムに関し、詳細には、このような通信システム内でのルート発見の方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信システム内でのルート発見は、良く知られている。詳細には、要望に応じたルート発見およびネットワーク初期化の基礎となることが多いメッセージの一斉送信 (flooding) 手続きが行なわれる。メッセージの一斉送信は、基本的に、全ネットワークをカバーする送信手続きとして規定される。これは次のように動作する。すなわち、ネットワーク内のノードまたは遠隔ユニットが、ネットワーク内の他のノードへのルートの発見を希望するときには、近隣のすべてに向けて、送信先アドレスを特定するメッセージを送信する。すべての近隣ノードは、メッセージを受信したらすぐに、その近隣に向けてメッセージを再び送信する。ノードは、同じメッセージを再び受信したら、それを廃棄する。ネットワーク内のすべてのノードに届くか、またはメッセージに対する有効時間が満了するまで、手続きを繰り返す。前述したように、ルーティング・アルゴリズムにおいてネットワークに一斉送信する目的は本質的に、データを送信先に送る経路を見つけることである。メッセージ内容は通常、ルート発見のリクエストである。

【0003】

10

20

30

40

50

メッセージの一斉送信は、ネットワーク内のルートを見つけるための信頼性の高い方法であるが、一斉送信によって、過剰な量のシステム・トラフィックおよび干渉が生じることが分かっている。詳細には、検索領域内のすべてのホストがルート発見パケットを再送信する義務があるために、メッセージの送信が指数関数的に増加し、その結果、冗長性、競合、および衝突が深刻になる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、メッセージの一斉送信によって生じるシステム干渉を最小限にする通信システム内でのルート発見の方法および装置が必要とされている。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

通信システム内でのルート発見に対する必要性に対処するために、オーバーレイ通信システムとアンダーレイ・アド・ホック通信システムとを備える通信システム(100)が提供される。アド・ホック通信システム内でのルート発見が、オーバーレイ通信システムに送信元ノードと送信先ノードとを通知することによって行なわれる。オーバーレイ通信システムでは、送信元ノードと送信先ノードとの間のすべての基地局に命令を出して、すべてのノードにルート発見に関与するように命令を出させる。

【0006】

ある特定のノードのみが一斉送信に関与するため、RTDISCメッセージの一斉送信は、送信先ノードの方向でのみ起こることになる。この結果、通信システム100内の一斉送信の量が大きく低減される。さらに、前述の一斉送信手続きでは、アド・ホック・ネットワークの容量または待ち時間に対してどんな制約も課されないため、ステーション間に形成されるアド・ホック・ネットワークを非常に大きなものにすることができる。

20

【0007】

本発明は、アド・ホック通信システム内での送信元ノードと送信先ノードとの間のルート発見の方法を包含する。本方法は、送信元ノードからルート発見リクエストを受信するステップと、送信元ノードと送信先ノードとにサービスを行っている送信元基地局と送信先基地局との位置を決定するステップと、送信元基地と送信先基地局との間の中間基地局を判定するステップと、を備える。中間基地局と通信する中間ノードに、ルート発見に関与するように命令する。

30

【0008】

本発明はさらに、アンダーレイ通信システム内での一斉送信の方法を包含する。本方法は、ノードにルート発見に関与するように命令を出す通知メッセージであって、第1セッション識別情報を含む前記通知メッセージを受信するステップと、第2セッション識別情報を含むルート発見メッセージを受信するステップと、第1セッション識別情報が第2セッション識別情報にマッチするか否かを判定するステップと、を備える。第1セッション識別情報が第2セッション識別情報にマッチするか否かに基づいて前記ルート発見メッセージが送られる。

【0009】

本発明はさらに、アド・ホック通信システム内でのルート発見の方法を包含する。本方法は、一斉送信メッセージを受信するステップと、アド・ホック通信システム内の特定のノードが携帯電話の有効範囲外にあることを判定するステップと、特定のノードが携帯電話の有効範囲外にあるという判定に基づいて、当該ノードが携帯電話の有効範囲外にあるという指示を含む前記一斉送信メッセージを再送信するステップと、を備える。

40

【0010】

本発明はさらに、送信元アドレスと、送信先アドレスと、特定のルート/送信先組み合わせを識別するセッション識別情報と、を含むルート発見メッセージを包含する。

本発明はさらに、アンダーレイ通信システムにおけるノードからルート発見リクエストを受信して、アンダーレイ通信システム内の送信先ノードと通信する受信機と、送信元ノ

50

ードと送信先ノードとの位置を決定して、送信元ノードと送信先ノードとの間の中間基地局を判定するロジック回路と、中間基地局と通信する中間ノードに、ルート発見に關与するように命じる命令を送信する送信機と、を備える装置を包含する。

#### 【0011】

最後に、本発明はさらに、ノードにルート発見に關与するように命令を出す通知メッセージを受信する受信機であって、通知メッセージは第1セッション識別情報を含み、前記受信機は、第2セッション識別情報を含むルート発見メッセージも受信する、前記受信機と、第1セッション識別情報が第2セッション識別情報にマッチするか否かを判定するロジック回路と、第1セッション識別情報が第2セッション識別情報にマッチするか否かに基づいて前記ルート発見メッセージを送る送信機と、を備える装置を包含する。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

次に、図面を参照して説明する。同様の数字は同様のコンポーネントを示す。図1は、通信システム100のブロック図である。通信システム100は、アド・ホック(ad-hoc)・アンダーレイ通信システムを備え、この通信システムは、複数のノード103を備えている。アンダーレイ通信システムは、好ましくは、後述する機能を行なうように変更された、モトローラ(Motorola)社から販売されるneRFon(商標)通信システムである。しかし本発明の代替的な実施形態では、アンダーレイ通信システムは、任意のアド・ホック・ネットワークを備えていても良く、たとえば(しかし、これに限定されないが)WLANネットワーク(通常、IEEE802.11bアド・ホック・ネットワークング・プロトコルを用いる)、またはRoofTop(商標)無線ルーティング・メッシュ・ネットワーク(ノキア(Nokia)社製造)である。当業者であれば理解できるように、各ノード103はアンダーレイ内にある。

20

#### 【0013】

通信システム100はさらに、オーバーレイ通信システムたとえば携帯電話通信システムを備えている。オーバーレイ通信システムは、複数の送受信装置101を備えている。送受信装置101は、通信範囲内のノード103と通信するように適合されている。送受信装置101はすべて、基地局コントローラ(BSC)106と通信する。本発明の好ましい実施形態では、送受信装置101は好ましくは携帯電話の基地局であり、それぞれに有効範囲エリア102が付随している。しかし代替的な実施形態では、送受信装置101は、他の送信/受信機器たとえばビーコン(beacon)を備えていても良い。さらにBSC106は、基地局間の通信が実現できるように、基地局101をリンクする働きをする。図示しないが、携帯電話の基地局101はアド・ホック・ネットワーク内のノード103と同時に通信することが想定されている。

30

#### 【0014】

当業者であれば理解できるように、アンダーレイ通信システム内の2つのノード間の送信は一般的に、中間ノードを通して行なわれる。中間ノードは、送信元送信を受信して、送信元送信がその送信先ノードに到達するまで、送信元送信を「繰り返す」。こうして、第1のノード(たとえばノード104)が、第2のノード(たとえばノード105)への情報の送信を希望する場合には、第1のノードは最初に、第1のノードと第2のノードとの間のルート(すなわち中間ノード)を判定しなければならない。従来技術のシステムでは、これはメッセージの一斉送信を介して行なわれている。

40

#### 【0015】

前述したように、メッセージの一斉送信は、通信システム100内での経路を見つける信頼性の高い方法であるが、一斉送信によって過剰な量のシステム干渉が生じる。この問題点に対処するために、本発明の好ましい実施形態では、オーバーレイ通信システムによって、アンダーレイ通信システムに対するルート判定を支援する。詳細には、アンダーレイ通信システム内の第1のノードが、第2のノードまでのルート情報の判定を希望する場合、第1のノードは、オーバーレイ通信システム内の送受信装置に要ルート(RT\_NEED)を送信する。要ルート・メッセージは、オーバーレイ通信システムに、第1のノ

50

ド（送信元）から第2のノード（送信先）までのルートの判定を希望することを通知し、さらに第1のノードおよび第2のノードの身元を含んでいる。

【0016】

要ルート・メッセージを、オーバーレイ送受信装置（送信元携帯電話の基地局という）が受信したらすぐに、メッセージは基地局コントローラ（BSC）106に送られる。BSC106は、送信先ノードが、どの基地局101（送信先携帯電話の基地局という）に最も近いかを判定することによって、送信先ノードの概略場所を判定する。この判定は、場所更新の際に携帯電話の加入者が最近接の基地局に場所を登録するときとその加入者から収集される場所領域情報を利用して行なわれる。

【0017】

送信先ノードに対する概略場所が判定されたらすぐに、BSC106は、送信元携帯電話の基地局と送信先携帯電話の基地局との間に存在する複数の中間基地局101を判定する。そしてBSC106は、送信元基地局、送信先携帯電話の基地局、および、すべての中間基地局に命令を出して、それらの有効範囲エリア（図1の斜線領域）内のノード103に対して通知（NOTIF）メッセージを送信させる。通知メッセージは、ノード103に対して、送信元ノードと送信先ノードとの間のルート発見に關与するように通知する。關与は、何らかの一斉送信か、または送信元ノードと送信先ノードとの間のルート発見を試みるルート発見（RT\_\_DISC）メッセージを繰り返すことによって、行なう。

【0018】

同時に行なわれるアド・ホック・ルート発見手続きが存在する場合があるため、一斉送信領域の外側からのセル/セクタが、他の一斉送信領域の一部でもある可能性があり、したがって、このようなセル内に配置されるノードも、RT\_\_DISCメッセージを受信することによって、隣接領域で生成されたRT\_\_DISCメッセージを再送信する可能性が潜在的にある。この問題を回避するために、携帯電話のネットワークでは、ルートを一意に識別するNOTIFメッセージ内の固有のセッション識別情報を送信する。すなわち、図2に示すように、NOTIFメッセージは、送信元ノード識別情報、送信先ノード識別情報、およびセッション識別情報を含んでいる。アド・ホック・ネットワークにおけるノードがRT\_\_DISCメッセージを再送信するのは、ルート識別子が、NOTIFメッセージにおける携帯電話のネットワークによって送信されたルート識別子にマッチする場合だけである。各一斉送信手続きに対して固有のルート識別子を用いることによって、RT\_\_DISCメッセージの一斉送信が、発信者と送信先ステーションとの間のセル/セクタのみに制限されることが保証される。なおノードが複数のアド・ホック・ルート発見手続きに關与している場合には、ノードは、すべての発見手続きのセッション識別情報を記憶する。

【0019】

NOTIFメッセージをノード103が受信したら、ノード103は即座に応答して、特定のルート識別子を含むルート発見（RT\_\_DISC）メッセージをモニタする。そして、一斉送信手続きに關与する特定のルート識別子を有するNOTIFメッセージを受信したノードのみで、通常の一斉送信プロトコルが行なわれる。

【0020】

送信元ノード103は、特定のルート識別子を有するNOTIFメッセージを受信したら、即座に、送信元ノードと送信先ノードとの間のルートを識別するために、RT\_\_DISCメッセージ（ルート識別子を含む）を送信することによって、一斉送信手続きを始める。近隣ノードはすべて、RT\_\_DISCメッセージを受信したら、それらの近隣にメッセージを再送信する。ネットワーク内のすべてのノードに届くか、またはメッセージの有効時間が満了するまで、手続きを繰り返す。この結果、送信先ノードは、RT\_\_DISCメッセージを分析して送信元ノードと送信先ノードとの間の中間ノードを判定することによって、送信元ノードまでのルート情報の判定を行なう。ルート情報には、第1のノードから第2のノードまでの各ノードに対応する一連の中間IPアドレスなどの情報が含まれる。

10

20

30

40

50

## 【0021】

本発明の好ましい実施形態では、ルート情報をBSC106に戻すことを、送信先ノードがこのルート情報を送信先基地局に送信することによって行なう。ルート情報には複数のルートが含まれていても良い。その結果、BSC106は、送信元ノードと送信先ノードとの間の最良のルートを判定することができる。これらのルートは、種々の基準に基づくことができ、たとえば（これらに限定されないが）、送信元ノードと送信先ノードとの間の経路が最短であるルートや、送信元ノードと送信先ノードとの間の中間ノードが最も少ないルートや、中間ノードのバッテリー・パワー量が最大であるルートなどである。最終的に最良のルートは送信元ノードに送られ、その結果、送信元ノードと送信先ノードとの間で通信を実現することができる。あるいはルート情報を、送信元ノードと送信先ノードとの間の通信に關与するアンダーレイ通信システム内の少なくとも1つのノードに送っても良い。このルート情報は単に、通信に關与するノードに対する「次のホップ」情報を含むだけでも良い。「次のホップ」は単に、通信を送るためのノードのアドレスである。

10

## 【0022】

ある特定のノードのみが一斉送信に關与するため、RTDISCメッセージの一斉送信は、送信先ノードの方向でのみ起こることになる。この結果、通信システム100内の一斉送信の量は大きく低減される。さらに、前述の一斉送信手続きでは、アド・ホック・ネットワークの容量または待ち時間に対してどんな制約も課されないため、ステーション間に形成されるアド・ホック・ネットワークを非常に大きなものにすることができる。

## 【0023】

図3は、本発明の好ましい実施形態による送受信装置300のブロック図である。本発明の好ましい実施形態では、すべてのノード103および送受信装置101に、送受信装置300に示される要素が含まれている。図示したように、送受信装置300は、ロジック回路301、受信回路302、送信回路303、および記憶装置304を備えている。簡単にするために、図示した送受信装置300は、単一の送信機302および受信機303を有している。しかし当業者であれば、送受信装置300が、オーバーレイ・ネットワークおよびアド・ホック・ネットワークを介した通信に、複数の送信機および受信機を備えることを理解し得る。

20

## 【0024】

更に、ロジック回路301は好ましくは、マイクロプロセッサ・コントローラを備えており、このコントローラは、たとえば（これに限定されないが）モトローラのパワーPCマイクロプロセッサである。ロジック回路301は、送受信装置300の制御手段、必要な任意の動作を判定するためのメッセージ内容の分析手段、アンダーレイ通信システム内のノードの位置決定手段、およびノード間のルート情報の判定手段として、機能する。さらに受信および送信回路302、303は、良く知られている通信プロトコルを用いた通信の当該技術分野では知られた一般的な回路であり、メッセージを送受信するための手段として機能する。たとえば、アンダーレイ・ノード103の場合、受信機302および送信機303は、neurFon（商標）通信システム・プロトコルを用いる良く知られたneurFon（商標）要素である。他の可能な送信機および受信機としては（これらに限定されないが）、ブルートゥース、IEEE802.11、またはハイパーLAN（HyperLAN）プロトコルを用いる送受信装置が挙げられる。同様に、送受信装置101の場合、受信機302および送信機303は、オーバーレイ通信システム・プロトコル（たとえば、CDMA、TDMA、GSM、WCMAなど）を用いる良く知られた要素である。

30

40

## 【0025】

送受信装置300は、他のノードまでのルートの発見を希望するノードとしてか、あるいは、2つの異なるノード間のルート発見を支援するノードとしてか、またはオーバーレイ通信システムにおける送受信装置であって、送信元基地局、送信先基地局、または中間携帯電話の基地局などのルート発見に關与する送受信装置として、機能し得る。図4～図6に、これらの3つのシナリオに対する送受信装置300の動作を詳しく述べるフロー・

50

チャートを示す。

【0026】

図4は、送信先ノードまでのルートの発見を希望する送信元ノードとしての機能を果たすノード300の動作を示すフロー・チャートである。なおアド・ホック・システム内のすべてのノードは、ノードが基本的に2つの動作を行なうスタンバイ・モードである。第1に、受信機302は、受信機が呼び出されているか否かを判定するために周期的にチェックし、第2に、必要に応じて場所更新を行なう（これは、通常の携帯電話の場所更新手続きであり、1つの場所領域から他へ移動したときにのみ行なわれる）。

【0027】

ロジック・フローはステップ401から始まる。このステップでは、送信元ノードが、送信機301を用いて、RT\_NEEDメッセージをオーバーレイ通信システムに送信して、オーバーレイ通信システムに、送信元ノード（第1のノード）と送信先ノード（第2のノード）との間のルートを発見する必要性を知らせる。前述したように、RT\_NEEDメッセージには、送信元ノードと送信先ノードとの両方の識別情報が含まれている。この結果、オーバーレイ通信システムは、ルート発見プロセスの一部として、中間セル内のすべてのノードに命令を出して、一斉送信メッセージを受信させる。こうして、ステップ403において、NOTIFメッセージが、携帯電話の通信チャンネルを介して受信機302によって受信される。この結果、ロジック301がトリガされて、受信機302および送信機303が駆動され、アド・ホック・ネットワーク通信が可能になる。

【0028】

前述したように、NOTIFメッセージには、固有のルート識別子、即ち判定を試みるルートを識別するセッションIDが含まれている。第1のノードは、RT\_NEEDメッセージを送ったノードであるため、NOTIFメッセージを受信したら、ノードはステップ405において、即座に、アド・ホック・ネットワーク通信チャンネルを用いて一斉送信メッセージ（RT\_DISC）の送信を始める。前述したように、一斉送信メッセージには、固有のセッションIDが含まれている。一斉送信メッセージは、通常の一斉送信手続きを介して、アド・ホック・ネットワーク全体に伝搬する。一斉送信する領域内には十分なユーザ密度が存在することを考慮すると、RT\_DISCメッセージは最終的には送信先ノードに届き、送信先ノードは、そのサービスを行っている基地局にADHOC\_PATH\_FOUNDを送る。このメッセージは、経路が見つかったことを示し、さらに経路内のすべてのステーションのIDを含んでいる。最後に、ステップ407において、ルートが基地局から送信元ノードに送られる。

【0029】

図5は、ルート発見を支援するノードの動作を示すフロー・チャートである。ロジック・フローはステップ501から始まる。このステップでは、受信機302が携帯電話の基地局からNOTIFメッセージを受信する。前述したように、NOTIFメッセージは、アド・ホック・ネットワーク内のノードがルート発見の実行を希望していることを示し、さらにNOTIFメッセージを受信した受信機にルート発見に関与するように指示する。NOTIFメッセージには、ルートに対する固有のセッションIDが含まれている。セッションIDは、ロジック回路301によって記憶装置304内に記憶される（ステップ503）。ステップ505において、ノードは、一斉送信メッセージ（RT\_DISC）を受信する。ステップ507において、ロジック回路301は、一斉送信メッセージ上のセッションIDが記憶装置304内のセッションIDにマッチするか否かを判定する。前述したように、同時に行なわれるアド・ホック・ルート発見手続きが存在する場合があるため、一斉送信領域の外側からのセル/セクタが、他の一斉送信領域の一部でもある可能性があり、したがって、このようなセル内に配置されるノードも、RT\_DISCメッセージを受信することによって、隣接領域で生成されたRT\_DISCメッセージを再送信する可能性が潜在的にある。この問題を回避するために、携帯電話のネットワークでは、ルートを一意に識別するNOTIFメッセージ内の固有のセッション識別情報を送信する。アド・ホック・ネットワークにおけるノードがRT\_DISCメッセージを再送信するの

10

20

30

40

50



は、ルート識別子が、NOTIFメッセージにおける携帯電話のネットワークによって送信されたルート識別子にマッチする場合だけである。こうして、ステップ507において、セッションIDがマッチする場合には、ロジック・フローはステップ509に進んで、標準的な一斉送信技術の一部として、RTDISCメッセージが送信機303によって再送信される。そうでない場合には、ロジック・フローはステップ511で終了する。しかし、ノード103が複数のルート発見手続きに関与している場合には、ノード103がステップ511に進むのは、見出されているすべてのルートのRTDISCを再送信した後か、または対応するタイマがすべて満了していた場合のみである。

#### 【0030】

図6は、オーバーレイ通信システムの動作を示すフロー・チャートである。前述したように、オーバーレイ通信システムは複数の携帯電話の基地局を備えており、それぞれ、送信元、送信先、または中間基地局としての機能を果たすことができる。ロジック・フローはステップ601から始まる。このステップでは、送信元基地局内の受信機が送信元ノードから、送信元ノードと送信先ノードとの間でルートが必要とされていることを示すルート発見リクエスト(RTNEEDメッセージ)を受信する。ステップ603では、送信元ノードと送信先ノードとの識別情報が、BSC106に送られる。BSC106はロジック回路(図示せず)を用いて、送信元基地局、送信先基地局、およびすべての中間基地局を判定する。この判定は、場所更新の際にノードが最近接の基地局に場所を登録するときにノードから収集される場所領域情報を利用して行なわれる。BSC106は、送信元ノードと送信先ノードとの位置を決定した後、送信元ノードと送信先ノードとの間の中間基地局を判定する。

#### 【0031】

続けて、送信元、送信先、および中間基地局がBSC106によって判定されたらすぐに、BSC106は基地局に命令を出して、送信元、送信先、および中間基地局の通信範囲内のすべてのノードに、携帯電話の通信チャネルおよび送信機303を用いて、NOTIFメッセージを送信させる(ステップ605)。前述したように、この結果、送信元ノードは即座に、そのアド・ホック・ネットワーキング送受信装置を始動させて一斉送信を始める。NOTIFメッセージを受信したノードもすべて、それらのアド・ホック・ネットワーキング送受信装置を始動させ、その結果、ノードは、一斉送信メッセージを受信して再送信する、即ちルート発見に関与することが可能になる。

#### 【0032】

一斉送信によって最終的に、送信先基地局は送信先ノードからルート情報を受信する(ステップ607)。この情報はステップ609においてBSC106に送られる。BSC106は、送信元ノードと送信先ノードとの間の少なくとも1つのルートを判定する(ステップ611)。BSC106は、この情報を送信元基地局に送る。送信元基地局自体は、少なくとも1つのルートを送信元ノードに送り(ステップ613)、その結果、送信元ノードと送信先ノードとの間で通信を行なうことができる。

#### 【0033】

前述の手續きの結果、小数の潜在的なノードのみがメッセージの一斉送信に関与する。この結果、システム干渉が大きく低減される。本発明の代替的な実施形態では、前述した手續きを拡張して、有効範囲外のノードを含むようにしても良い(すなわち、どの有効範囲エリア104内にもないノード)。このような状況では、携帯電話の有効範囲を有さないノードの場合は、どの基地局からもNOTIFメッセージを直接受信することができないため、ルーティングに利用することができない。このようなユーザがルーティングに関与できるようにするために、携帯電話の有効範囲外にあるステーションが、受信すべきセッションIDを知らない場合にも、周期的にRTDISC送信に応答して受信することを行なうようにする。有効範囲外のステーションは、RTDISCメッセージを受信すると、メッセージを特別なフラグとともに送る。このフラグによって、メッセージが有効範囲外の中継であると識別される。このRTDISCメッセージ(有効範囲外フラグを伴う)の受取者は、このフラグを、送信先ノードを探しているそれ以降のRTDIS

Cメッセージにおいて送ることを担う。送信先ノードは、有効範囲外フラグを含むルートを受信すると、送信先基地局に、有効範囲外ステーションの身元を知らせることを担う。(あるいは、有効範囲外フラグを伴うRT\_DISCメッセージを受信した第1のステーションが、その基地局にこの有効範囲外ステーションの身元を通知する義務を負うことができる)。アプローチに関係なく、BSC106が、この有効範囲外ステーションは送信元ノードと送信先ノードとの間の所望のルートの一部であると判定した場合には、BSC106は、この有効範囲外ステーションの近隣が有効範囲外ステーションにアド・ホック・ネットワークに参与するように通知することをリクエストする。

【0034】

本発明を特に特定の実施形態を参照して図示および説明してきたが、当業者ならば理解できるように、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態および詳細において種々の変形を施すことができる。このような変形は、添付の特許請求の範囲内で行われることが意図されている。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】通信システムのブロック図である。

【図2】通知メッセージを例示する図である。

【図3】送受信装置のブロック図である。

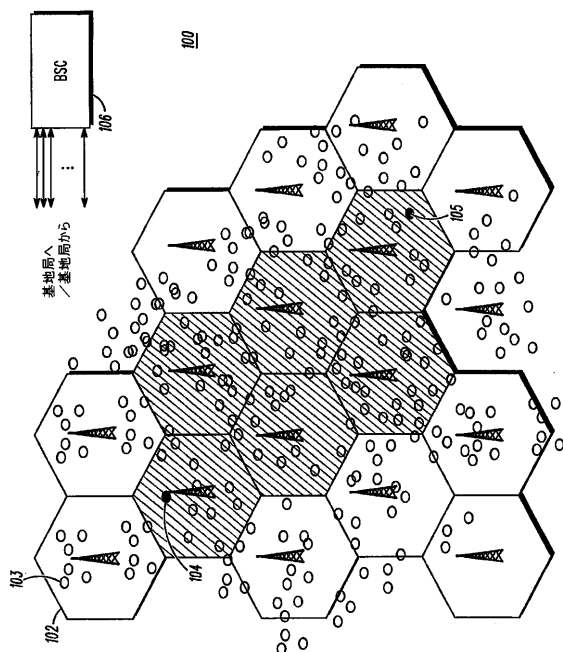
【図4】送信先ノードまでのルートの発見を希望する送信元ノードとしての機能を果たすノードの動作を示すフロー・チャートである。

20

【図5】ルート発見を支援するノードの動作を示すフロー・チャートである。

【図6】オーバーレイ通信システムの動作を示すフロー・チャートである。

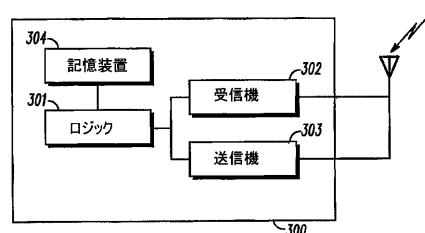
【図1】



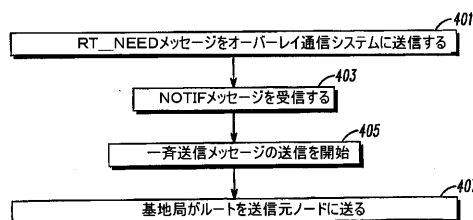
【図2】



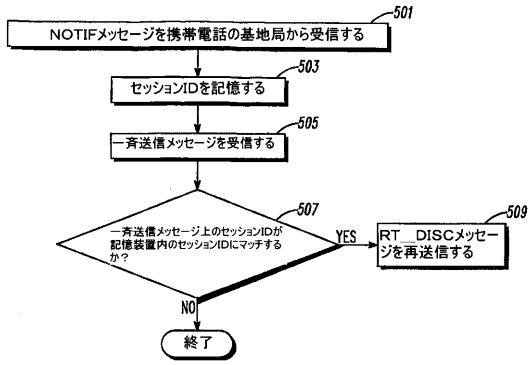
【図3】



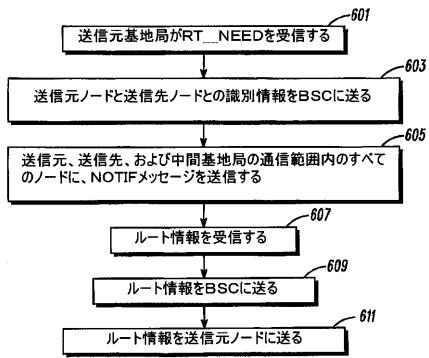
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/35759		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>				
IPC(7) : H04Q 7/24 US CL : 370/254 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 370/216, 227-229, 238, 254-258, 328, 338, 349, 351-359; 709/220-222, 241; 455/422, 432, 433, 435, 456				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPAT, JPO, EPO, Derwent, US-PGPUB				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	US 5,612,957 A (GREGERSON et al.), 18 March 1997, figs 29A-34 and abstract	1-10		
Y	US 2003/0033394 A1, (STINE), 13 February 2003, abstract and figures 1-2B	1-10		
X	US 2002/0145978 A1, (BATSELL et al.), 10 October 2002, abstract and figures 1-2i	1-10		
Y	US 6,304,556 B1, (HAAS), 16 October 2001, abstract and figures 3 and 4	1-10		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">               "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                "E" earlier application or patent published on or after the international filing date                "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed             </td> <td style="width: 50%;">               "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art                "&amp;" document member of the same patent family             </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 21 January 2005 (21.01.2005)		Date of mailing of the international search report 03 MAR 2005		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Huy Vu Telephone No. 571-272-2600 <i>Ruegenia Zogian</i>		

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ボンタ、ジェフリー、ディ.

アメリカ合衆国 60004 イリノイ州 アーリントン ハイツイー .メイフェア 1300  
Fターム(参考) 5K067 AA21 BB04 CC14 DD11 DD19 DD51 EE02 EE10 EE16 FF02  
FF03 HH22 HH23