

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

PCT

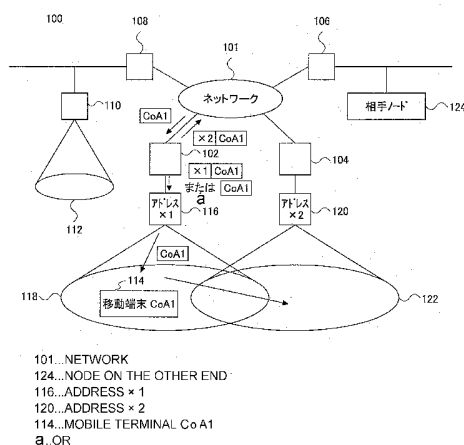
(10) 国際公開番号
WO 2004/059882 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/26, H04L 12/28, 12/56
(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/013547
(22) 国際出願日: 2002 年 12 月 25 日 (25.12.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 信久
(54) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO H, Tadahiko); 〒150-6032 東京都 渋谷区 恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RELAY APPARATUS AND MOBILE TERMINAL

(54) 発明の名称: 無線通信システム、中継装置及び移動端末



(57) Abstract: A radio communication system, a relay apparatus and a mobile terminal that realize site diversity in a mobile IP environment. The radio communication system comprises a plurality of communication nodes that can be diversity branches; a relay apparatus that relays communication signals; and a mobile terminal that can utilize an IP address associated with a home address to move between radio zones related to the plurality of communication nodes. The relay apparatus duplicates, based on an instruction signal produced in response to a site diversity request of the mobile terminal, the received communication signal directed to the foregoing IP address, and transmits the communication signal to two or more communication nodes including a communication node indicated by the foregoing instruction signal. At least one of the two or more communication nodes opens an encapsulation to transmit the communication signal to the mobile terminal. The mobile terminal receives the communication signal from each of the plurality of communication nodes.

(57) 要約: 本発明は、モバイル IP 環境におけるサイトダイバーシチを可能にする無線通信システム、中継装置及び移動端末を提供することを目的とする。本発明による無線通信システムは、ダイバーシチブランチとなり得る複数の通信ノードと、通信信号を中継する中継装置と、ホームアドレスに関連付けられた IP アドレスを利用して、前記複数の通信ノードに関する無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末より成る。中継装置は、受信した前記 IP アドレス宛の通信信号を、移動端末のサイトダイバーシチの要求に応じて作成される指示信号に基づいて複製し、及び前記指示信号に示される通信ノードを含む 2 以上の通信ノードに通信信号を送信する。2 以上の通信ノードの少なくとも 1 つは、カプセル化を開放

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

無線通信システム、中継装置及び移動端末

5 技術分野

本発明は、一般にモバイルIP (Internet Protocol) に準拠する移動体通信の技術分野に関し、特にサイトダイバーシチを行うことが可能な無線通信システム並びにそこで使用される中継装置及び移動端末に関する。

10 背景技術

ネットワーク技術の進展に伴って、インターネットのプロトコル及びアーキテクチャに関する研究開発が進んでいる。特に、通信端末が移動することを支援するインターネット・プロトコル (いわゆるモバイルIP) については、IETF (Internet Engineering Task Force) のような組織により、標準化に向けての検討がなされている。

図1は、そのようなモバイルIPに準拠した無線通信システムの一例を示す。無線通信システム100は、例えばインターネットのようなネットワーク101を通じて、互いに通信信号を配信 (ルーティング) する第1ルータ102、第2ルータ104、第3ルータ106及びホームエージェント108を有する。また、無線通信システム100は、複数の無線基地局を有し、これら無線基地局が形成する各無線ゾーンの集合により、広範な無線サービスエリアが形成される。ホームエージェント108に接続される無線基地局110の無線ゾーン112では、移動端末114のホームリンクが形成される。この移動端末114は、無線ゾーン間の移動によって変化することのない固有のIPアドレス (ホームアドレス) を有する。ホームアドレスと、後述する気付アドレスとの対応関係は、ホームエージェント108にて管理される。

第1ルータ102に接続される第1無線基地局116は、無線ゾーン118内の移動端末との無線通信を行う。第2ルータ104に接続される第2無線基地局120は、無線ゾーン122内の移動端末との無線通信を行う。第3ルータ10

6には、移動端末114との通信における相手ノード124が接続されているとする。

次に、この無線通信システムにおける通信信号の送受信について概説する。ホームアドレスHAを有する移動端末114が、第1無線基地局116の無線ゾーン118内に位置し、相手ノード124と通信を行うものとする。移動端末114は、無線ゾーン118内で気付アドレス (care of address) CoA1を取得しており、移動によって変化し得る気付アドレスCoA1と固定のホームアドレスHAとの対応関係はホームエージェント108で把握されている。無線ゾーン118内の移動端末114に通信信号を送信する場合に、相手ノード124が気付アドレスCoA1を知っていたならば、通信信号の宛先を示すヘッダ (header) 情報にCoA1を指定することで、第3ルータ106により第1ルータ102に通信信号が配信され、配下の移動端末114に届く。一方、相手ノードが気付アドレスCoA1を知らず、ホームアドレスHAしか知らなかったならば、通信信号の宛先にホームアドレスHAを指定することで、第3ルータ106から配信される通信信号は、ホームエージェント108を経由して第1ルータ102に通信信号が配信され、配下の移動端末114に届く。

移動端末114が移動して隣の無線ゾーン122に入ると、移動端末114は、無線ゾーン122内で使用すべき別の気付アドレスCoA2を取得する。移動端末114が無線ゾーン122に移行し、そこで通信を行うならば、この気付アドレスCoA2を利用することが望ましい。このため、無線ゾーンの移行後に、移動端末114は、ホームエージェント108に対して、ホームアドレスHAに関連付ける気付アドレスを、CoA1からCoA2に変更すべきことを示す指示信号を送信する。また、移動端末114は、移動元の第1ルータ102に対して、CoA1宛の通信信号をCoA2宛にカプセル化して転送すべきことを示す指示信号を送信する。更に、移動端末は、必要に応じて、相手ノード124にも気付アドレスの変更を示す指示信号を送信する。これらの指示信号は、バインディング・アップデート (Binding Update) 信号と呼ばれている。

ホームアドレスHAしか知らない相手ノードは、通信信号の宛先をホームアドレスHAにすることで、ホームエージェント108及び第2ルータ104を通じ

て通信信号を移動端末114に送信することができる。古い気付アドレスC o A 1宛に配信された通信信号は、第1ルータ102に配信されるが、C o A 2宛にカプセル化されて再送信されるので、この場合も第2ルータ104に届く。このように、無線ゾーンの間を移動する移動端末が、ネットワークのどこに接続されてい
5 ても、相手ノードは同じI Pアドレス（特に、ホームアドレス）を利用して通信することが可能になる。なお、この種の無線通信システムに関しては、例えば、日本国公開特許公報2000-332825号公報に開示されている。

一方、移動体通信環境下における通信信号は、電波の包絡線レベルがランダムに変動してしまうフェージングの影響を受ける。フェージングの影響を軽減させるために、ダイバーシチと呼ばれる技術がしばしば用いられる。概して、ダイバーシチは、互いに独立に変動する複数のフェージング波を送信側で用意して、受信側でこれらを合成する。ダイバーシチには様々な種類があるが、例えば、2以上の無線基地局をダイバーシチブランチ（サイトダイバーシチを実現する際の送信元となるノードのことを示す）として双方から送信することで、無線ゾーンの
10 境界付近における通信信号の伝送品質を改善しようとするものがある。なお、このような複数の無線基地局を利用したサイトダイバーシチについては、例えば、国際公開番号WO95/32594号パンフレットに開示されている。

目下のところ、上述したようなモバイルI Pの通信環境にてサイトダイバーシチを行うことはなされていない。モバイルI Pにおけるルーティングでは、通信
20 信号のヘッダに示される1つの宛先（I Pアドレス）に向けて通信信号が配信されるので、仮にダイバーシチを行おうとしても、例えばダイバーシチブランチの実現自体が困難である。

発明の開示

25 本発明は、モバイルI P環境におけるサイトダイバーシチを可能にする無線通信システム、中継装置及び移動端末を提供することを目的とする。この目的は、以下に説明する部により解決される。本発明によれば、

ダイバーシチブランチとなり得る複数の通信ノードと、
通信信号を中継する中継装置と、

ホームアドレスに関連付けられた I P アドレスを利用して、前記複数の通信ノードが形成する各無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末

を備えた無線通信システムであって、

- 前記中継装置は、受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を、移動端末のサイト
- 5 トダイバーシチの要求に応じて作成される指示信号に基づいて複製し、及び前記指示信号に示される通信ノードを含む 2 以上の通信ノードに通信信号を送信し、
- 前記 2 以上の通信ノードの少なくとも 1 つは、カプセル化を開放して通信信号を前記移動端末に送信し、
- 前記移動端末は、前記 2 以上の通信ノードの各々から通信信号を受信する
- 10 ことを特徴とする無線通信システム
- が、提供される。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明を利用することの可能な無線通信システムの概略図を示す。
- 15 図 2 は、本願実施例による中継装置の機能ブロック図を示す。
- 図 3 は、本願実施例による移動端末の機能ブロック図を示す。
- 図 4 は、本願第 1 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。
- 図 5 は、本願第 1 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。
- 図 6 は、本発明を利用することの可能な無線通信システムの概略図を示す。
- 20 図 7 は、本願第 1 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。
- 図 8 は、本願第 2 実施例による無線通信システムの概略図を示す。
- 図 9 は、本願第 2 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。
- 図 10 は、本願第 2 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。
- 図 11 は、本願第 2 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。

25

発明を実施するための最良の形態

[第 1 実施例]

図 2 は、本願実施例による中継装置 200 の主要な機能に関する機能ブロック図であり、この中継装置は、図 1 に示すような無線通信システムの第 1 ないし第

3 ルータとして使用することが可能である。中継装置200は、ネットワーク又は配下の無線基地局からの通信信号を受信し、及びそれらへ通信信号を送信する受信部202及び送信部204を有する。中継装置200は、受信部202に結合され、移動端末又は他の中継装置から発せられた指示信号の内容を分析し、又は所望の指示信号を作成する指示信号処理部206を有する。指示信号処理部206の出力は、中継装置200内の各部を制御する制御部208に結合される。中継装置200は、受信部202に結合され、制御部からの制御の下に通信信号を複製する複製部210を有する。中継装置200は、複製部210の出力に結合され、指示信号により示される宛先へ通信信号を送信する際に必要なカプセル化を行うカプセル化部212を有する。カプセル化部212でカプセル化された通信信号は、送信部204によりネットワークに送信される。

一方、受信部202により複数の無線基地局から受信した複数の通信信号は、合成部214に入力され合成される。合成された通信信号は、送信部204を通じて、例えば交換局のような無線通信システムにおける上位の装置（図示せず）に送信される。ここで行われる合成は、複数の通信信号の中で最良の品質を有する1つの通信信号を選択することでもよいし、あるいは最大比合成等の手法を利用して複数の通信信号の線形結合を形成することも可能である。

図3は、本願実施例による移動端末300の主要な機能に関する機能ブロック図である。移動端末300は、複数の無線基地局（図示の例では3つ）と通信をするためのアンテナ部302及び無線部304を有する。下りの通信信号に関し、各無線部304では、無線基地局毎に定められたパラメータ（例えば、拡散符号）に基づいて、アンテナ部302から受信した通信信号の復調、復調された通信信号の位相の補償、及び増幅部を利用した振幅レベルの補償等が行われる。移動端末300は、移動端末内の各部を制御する制御装置306を有する。各無線部304からの出力は、制御部306の制御の下に合成部308にて合成される。ここで行われる合成についても、複数の通信信号の中で最良の品質を有する1つの通信信号を選択することでもよいし、あるいは最大比合成等の手法を利用して複数の通信信号の線形結合を形成することも可能である。

上りの通信信号に関し、送信すべき通信信号は、制御部306の制御の下に複

製部 3 1 4 にて複製され、無線基地局毎に必要なに応じてカプセル化部 3 1 6 にてカプセル化が行われる。そして、カプセル化の行われた通信信号は、各無線部 3 0 4 及びアンテナ部 3 0 2 を通じて、ダイバーシチブランチとなる複数の無線基地局に送信される。

- 5 移動端末 3 0 0 は、移動端末が新たな無線ゾーンに入ったことを検出するための無線ゾーン検出部 3 1 0 を有する。この検出は、例えば、各無線基地局から送信される制御信号の受信電力レベルに基づいて判定することが可能であるが、必ずしもこれに限定されない。新たな無線ゾーンが検出されると、制御部 3 0 6 により通信資源の確保その他のハンドオーバを行うための処理が開始される。移動
- 10 端末 3 0 0 は、移動端末のホームエージェント、ハンドオーバにおける移動元のルータ、相手ノード等に対する指示信号の作成、及び受信した指示信号の内容を分析するための指示信号処理部 3 1 2 を有する。従来の指示信号とは異なり、本実施例による指示信号は、移動端末のハンドオーバに起因する気付アドレスの変更を通知するための情報が含まれるのはもちろんのこと、後述するような更なる
- 15 付加情報をも含み得る。付加情報には、例えば、通信信号の複製を行う通信ノードの IP アドレス、複製すべき数、複製した通信信号の転送先となる無線基地局の IP アドレス、通信信号を合成する通信ノード、合成の対象となる通信信号の数、指示内容の全部又は一部に対する有効期限が含まれるが、これらに限定されない。
- 20 図 4 は、本願実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。説明の便宜上、ホームアドレス HA を有する移動端末 1 1 4 が、第 1 無線基地局 1 1 6 の無線ゾーン 1 1 8 内に位置し、相手ノード 1 2 4 と通信を行っているものとする。移動端末 1 1 4 は、第 1 の無線ゾーン 1 1 8 内で気付アドレス C o A 1 を取得しており、気付アドレス C o A 1 とホームアドレス HA との対応関係はホー
- 25 ムエージェント 1 0 8 で把握されている。そして、無線ゾーン 1 1 8 に属するこの移動端末 1 1 4 が、隣接する第 2 の無線ゾーン 1 2 2 に移行するよう移動するものとする。

ステップ 4 0 2 に示されるように、相手ノード 1 2 4 からの通信信号の宛先が、気付アドレス C o A 1 であれば直接的に第 1 ルータ 1 0 2 に配信され、又はホー

ムアドレスHAであればホームエージェントを経由して間接的に第1ルータ102に配信される。いずれにせよ、第1ルータ102に到達した通信信号は、ステップ404、406に示されるように、無線基地局116を経て移動端末114に配信される。本実施例では、少なくとも第1ルータ102は、図2の中継装置
5 200に示される各種の部を有し、移動端末114も図3に示す各種の部を有するものとする。

ステップ408に示されるように、移動端末114が無線ゾーンの重複する領域に入ると、移動端末114は、無線ゾーン検出部310（図3）により新たな無線ゾーンに入ったことを検出する。この検出は、例えば、無線基地局120から定期的に又は定常的に送信される制御信号の受信レベルが所定値より大きくなったか否かを制御部306で判定することにより、行うことが可能である。移動
10 端末114が第2の無線ゾーン122に入ると、移動端末114はその無線ゾーン内で使用すべき気付アドレスCoA2を取得する。気付アドレスは、例えば、移動端末114に固有の情報に基づいて下位アドレスを作成し、無線ゾーンのエリア情報に基づいて上位アドレスを作成し、これらを統合したものを気付アドレス
15 とすることが可能である。あるいは、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) のようなIPアドレスを管理する手法を利用して、移動端末の気付アドレスの割り当てを管理してもよい。尚、エリア情報は、各無線基地局が送信している。

20 さて、ステップ408の検出を行うと、ステップ410、412、414に示されるように、移動端末114は、無線ゾーンの重複する領域内でサイトダイバースチを行うために必要な処理を要求する。具体的には、無線基地局116を介して無線基地局120に対して、第2の無線ゾーン122内で通信を行うための無線リンクの確立を要求する。この要求に応じて、無線基地局120及び図示さ
25 れていない無線通信のための上位の装置は、ステップ416、418にて無線基地局116へ応答信号を返送するとともに、移動端末114との無線リンクのための通信資源を割り当てる。無線基地局116は、ステップ420に示すように、要求に対する応答を移動端末114に返し、ステップ422、424に示すように、無線基地局120に応答信号の確認を送付する。

ステップ426に示されるように、移動端末114は、制御部306の制御の下に指示信号処理部312（図3）にて作成した指示信号を無線基地局116を介して第1ルータ102に送信する。この場合における指示信号の指示内容には、例えば、

5 （a）第1ルータ102が、ネットワークから受信した通信信号を複製すること、

 （b）第1ルータ102が、（複製により2つになった）一方の通信信号を無線基地局116へ送信すること、

10 （c）第1ルータ102が、他方の通信信号を無線基地局120へ送信すること（例えば、無線基地局120のアドレスを通知して実現される（無線基地局120の制御信号を受信することにより、移動端末114はそのアドレスを取得することができる。)),

 （d）指示内容の全部又は一部に関する有効期限
が、含まれている。この指示信号は、第1ルータ102の受信部202により受
15 信され、指示信号処理部206にて指示内容が分析される。尚、これらの情報は、指示信号処理部の有するメモリ（図示せず）に記憶される。

 ステップ428に示されるように、相手ノード等から第1ルータ102に通信信号が到達すると、ステップ430に示されるように、指示信号の指示内容に従って、第1ルータ102は、複製部210（図2）を利用して、通信信号を1つ
20 複製し、2つの通信信号を用意する。そして、カプセル化部212（図2）を利用して、第1の無線ゾーンの無線基地局116宛のIPヘッダを一方の通信信号に付加することでカプセル化を行い、同様に他方の通信信号に第2の無線ゾーンの無線基地局118宛のIPヘッダを付加することでカプセル化を行う。

 ステップ432、434に示されるように、カプセル化されたそれぞれの通信
25 信号は、各無線基地局116、120に送信される。

 ステップ436に示されるように、無線基地局116にてデカプセル化を行い（カプセル化を開放し）、ステップ438に示されるように、通信信号を移動端末114に送信する。

 ステップ440及びステップ442に示されるように、移動端末114に関す

るタイミング情報が、無線基地局 116 から移動端末及び無線基地局 120 に通知される。すなわち、無線基地局 116 は、無線基地局 120 と同期した通信信号の送信を可能とすべく、移動端末 114 に、サイトダイバーシチを開始する無線フレームのタイミングに加えて、そのタイミングと例えばパケット番号のようなデータの送信毎にインクリメントされるシリアル番号との間の関係を通知する。

ステップ 444 に示されるように、無線基地局 118 にてカプセル化を開放し、ステップ 445, 446 に示されるように、無線基地局 116, 120 の双方から通信信号を移動端末 114 に送信する。この場合に、無線基地局 116 からのタイミング情報に基づいて、無線フレーム及びシリアル番号の一致したデータを移動端末 114 に送信するので、同期した送信が可能である。なお、カプセル化を開放する時間的な順序、送信タイミングを通知する時点は、図示したものに限定されない。各無線基地局から送信される通信信号 438, 446 が、整合性を維持しつつ移動端末 114 にて受信されればよいからである。移動端末 114 では、これら受信した通信信号を合成し、後段の受信処理（図示せず）を行うこととなる。

ステップ 448, 450 に示されるように、以後も同様に、無線ゾーンの重複する領域に位置する移動端末 114 宛の通信信号は、複製された後に各無線基地局からそれぞれ移動端末 114 に送信され、サイトダイバーシチが行われる。移動端末 114 の側では、これらの通信信号は、合成部 308（図 3）にて合成される。

このように、第 1 ルータ 102 は、第 1 ルータ 102 から各無線基地局宛へのカプセル化を行い、各無線基地局にてカプセル化を開放し、配下の移動端末に通信信号を送信するのが原則である。この場合におけるカプセル化は、正確には、相手ノードからの通信信号に対して、指示信号に示される通信信号の転送先（転送先の IP アドレス）を宛先とするカプセル化を行うことになる。しかしながら、ステップ 426 にて送信される指示信号の送信元アドレスが、第 1 の無線ゾーンにおける気付アドレス CoA1 である場合は、それらの処理を簡略化することが可能になる。というのは、無線基地局 116 に通信信号を送信することに関し、無線基地局 116 宛のカプセル化を行わなくても、第 1 ルータ 102 の受信した

C o A 1宛の通信信号は、適切にルーティングされて移動端末1 1 4に届くからである。従って、指示信号の送信元アドレスが、通信信号の複製等を行う第1ルータの配下に属するものであるならば、配下の無線基地局宛のカプセル化を省略することができる。

- 5 また、無線ゾーンの重複する領域では、移動端末は、新たに取得した気付アドレスC o A 2を利用することも可能である。そこで、ステップ4 2 6の指示信号の送信元アドレスに、新たに取得した気付アドレスC o A 2を使用した場合を考察する。第2の無線ゾーンの無線基地局1 2 0に対するステップ4 3 0におけるカプセル化は、相手ノードからC o A 1宛の通信信号に対して、第1ルータ1 0
- 10 2からC o A 2宛の第1のカプセル化に加えて、第1ルータ1 0 2から無線基地局1 2 0宛の第2のカプセル化を行うこととなる。無線基地局1 2 0では、第2のカプセル化を開放して、配下のC o A 2のアドレスを有する移動端末に通信信号を送信する。しかしながら、この場合における第2のカプセル化は必須ではない。指示信号の送信元アドレス（C o A 2）を宛先アドレスにする通常のカプセル化（第1のカプセル化）が行われた時点で、第1ルータ1 0 2が通信信号を送
- 15 信しても、第2ルータ1 0 4及び配下の無線基地局1 2 0を通じて移動端末1 1 4に届く。したがって、指示信号の送信元アドレスが、移動先の無線ゾーンにて付与される気付アドレスである場合には、カプセル化を簡略化することが可能になる。
- 20 図5は、図4に示すフロー以降の様子を示すフローチャートである。移動端末1 1 4が無線ゾーン間を移動する間は、移動元及び移動先の無線ゾーンに関する各無線基地局を通じて、サイトダイバーシチを行うことが伝送品質向上の観点から望ましい。一方、ステップ4 2 6の指示信号により行った指示内容の全部又は一部について、有効期限を定めることが可能であった。これは、通信信号の複製、
- 25 カプセル化及び転送等を不必要に長期化させない観点から有利である。しかしながら、無線ゾーン間の移行途中で有効期限が切れてしまうのは好ましくない。このため、移動端末1 1 4の移行完了前に有効期限が到来しそうな場合には、ステップ5 0 2に示されるように、同一内容の指示信号を再度送信して有効期限を延長することが望ましい。

例えば、無線基地局 1 1 6 からの制御信号レベルが所定値以下であることを検出し、移動端末 1 1 4 が無線ゾーン間の移行を完了した後（ステップ 5 0 4）は、サイトダイバーシチのための各種の処理はもはや不要になるので、これらを終了させる必要がある。これにはいくつかの方法が考えられる。例えば、上記の有効期限が満了すれば、通信信号の複製等が行われなくなる。また、指示信号を出し複製等の中止を通知することや、移動元との無線リンクを切断することによっても終了することが可能である。

ステップ 5 0 6 に示されるように、無線ゾーン 1 2 2 への移行を終えた移動端末 1 1 4 は、ホームエージェント 1 0 8、第 1 ルータ 1 0 2 及び相手ノード 1 2 4 にアドレスの変更を通知する。先ず、ホームエージェントに対しては、ホームアドレス HA に関連付けられる気付アドレスを、C o A 1 から C o A 2 に変更するよう通知する。これにより、以後ホームエージェントを経由して配信される通信信号は、第 2 ルータ 1 0 4 に配信されることになる。また、移動端末 1 1 4 は、移動元の第 1 ルータ 1 0 2 に対して、気付アドレス C o A 1 宛の通信信号を C o A 2 にカプセル化して転送するよう通知する。更に、好ましくは、C o A 1 であった気付アドレスが C o A 2 に変わったことを相手ノード 1 2 4 にも通知する。

本実施例によれば、移動端末は、無線ゾーン間の移行を完了した後に指示信号を送信する。移動端末がゾーン間を移動している間（一方から他方のゾーンに移動している間）は、他方のゾーンに移動せずに戻ってくる可能性が小さくない。それに加えて、移動端末とそのホームエージェントとの間の通信は、通信経路の長さ、経由する機器の処理速度等に起因して、比較的長時間を要する場合がある。このため、例えば、ゾーン間の移行の完了前に、ホームアドレスに関連付けられていた IP アドレス（C o A 1）を他方の無線ゾーン用の気付アドレス（C o A 2）に変更したとすると、他方の無線ゾーンに移行せずに戻って来た移動端末は、ホームエージェント経由のデータを喪失してしまう虞がある。無線ゾーン間の移行完了後に、ステップ 5 0 6 における指示信号を送信することで、そのような不都合を回避することが可能になる。

ステップ 5 0 8 に示されるように、ステップ 5 0 6 によるアドレス変更の通知が行われた後であっても、その変更内容が総ての通信ノードに反映されるには、

ある程度の時間を要する。また、通知の対象となった通信ノード総てにアドレスの変更が反映されたとしても、従前のアドレスC o A 1しか知らない相手ノードも存在し得る。このため、依然として古いアドレスC o A 1宛に通信信号が配信されてくることが予想される。この場合に、第1ルータ102は、ステップ506のアドレス変更の通知を受ける前であれば、通信信号の複製、カプセル化及び転送等の上述した処理を行う。

ステップ506の通知を受けた後であれば、ステップ510, 512に示されるように、通信信号の複製を行わずに、通常のカプセル化（指示信号の送信元アドレス（C o A 2）を宛先とするカプセル化）を行うことで、通信信号は、第2ルータ104及び無線基地局120を介して移動端末114に配信される。

ステップ514, 516, 518に示されるように、新しいアドレスC o A 2宛の通信信号は、第2ルータ104に配信され、配下の無線基地局120を経て移動端末114に配信される。

図6は、階層化されたモバイルIPに準拠する無線通信システムの概略を示す。図中、図1で説明したのと同様の要素には同じ参照番号を付けている。この無線通信システムは、第1ルータ102及び第2ルータ104を配下に有し、ネットワーク101に接続される上位中継装置602を有する。この上位中継装置602は、モビリティ・アンカ・ポイント（Mobility Anchor Point）とも呼ばれ、配下の領域118, 122内での通信と、この領域を越えて行われる通信とを区別することで、高速通信を可能にしようとするものである。

上述した実施例では、ネットワーク101に接続された他のルータと直接的に通信信号を互いに配信することが可能な第1ルータ102に、通信信号の複製、カプセル化等を実行させていた。しかしながら、本発明による中継装置（図2）は、必ずしも第1ルータ102のようなノードに設けることを要しない。移行先の第2ルータ104に設けることが可能であるのはもちろんのこと、上位中継装置602に設けることも可能である。また、ホームエージェント108、第3ルータ106に設けることや、中継装置（図2）と同様な機能を相手ノード124に設けることも可能である。

図7は、上り信号に関するサイトダイバーシチを行うための手順を示すフローチャートである。主に図4に関連して説明した下り信号の場合と同様に、移動端末114が、第1の無線ゾーン118から隣接する第2の無線ゾーンに移行するものとする。ステップ702に示されるように、移動端末114が無線ゾーンの重複する領域に入ると、移動端末114は、無線ゾーン検出部310（図3）により新たな無線ゾーンに入ったことを検出する。

ステップ704, 706, 708に示されるように、移動端末114は、無線ゾーンの重複する領域内でサイトダイバーシチを行うために必要な処理を要求する。ダイバーシチブランチの一方となる無線基地局120への通知は、第1ルータ102及び第2ルータ104を経由して行われる。具体的には、第2の無線ゾーン122内で通信を行うための無線リンクの確立を要求する。この要求に応じて、無線基地局120及び上位の装置は、ステップ710, 712にて応答信号を返送し、その無線リンクのための通信資源を割り当てる。無線基地局116は、ステップ714に示すように、要求に対する応答を移動端末114に返し、ステップ716, 718に示すように、無線基地局120に応答信号の確認を送付する。

ステップ720に示されるように、移動端末114は、制御部306の制御の下に指示信号処理部312（図3）にて作成した指示信号を第1ルータ102に送信する。この場合における指示信号の指示内容には、例えば、

20 (a) 第1ルータ102が、2つの無線基地局からの通信信号を受け、これらに基づいて通信信号を合成すべきこと

(b) 第1ルータ102が、無線基地局116からの通信信号を受けること、

(c) 第1ルータ102が、無線基地局120からの通信信号を受けること、

(d) 指示内容の全部又は一部に関する有効期限

25 が、含まれている。この指示信号は、第1ルータ102の受信部202により受信され、指示信号処理部206にて指示内容が分析される。

ステップ722及び726では、移動端末114から各無線基地局116, 120に、通信信号がそれぞれ送信される。なお、第1無線基地局以外に送信され

る通信信号は、最終的に第1ルータ102に到達するように、カプセル化が行われている。

ステップ724に示されるように、第1無線基地局116に送信された通信信号は、そのまま上位の第1ルータ102に送信される。

- 5 ステップ728に示されるように、第2無線基地局120に送信された通信信号は、第2ルータ104を経由して、第1ルータ102に送信される。

ステップ730に示されるように、第1ルータ102は、必要なカプセル化の開放を行った後に、各無線基地局から受信した通信信号を、合成部214（図2）にて合成し、ネットワーク側に送信する。

- 10 下り信号のサイトダイバーシチと同様に、指示信号により示される有効期限の満了、無線リンクの切断、上り信号サイトダイバーシチ終了の指示信号等によって、上り信号のサイトダイバーシチを終了することが可能である。

〔第2実施例〕

- 図8は、本願第2実施例による無線通信システムの概略図を示す。これは、図
15 6で説明したような階層化されたモバイルIPに準拠した無線通信システムの一
例である。無線通信システム800の中では、例えばインターネットのようなネ
ットワーク801を通じて、互いに通信信号を配信（ルーティング）することが
可能である。無線通信システム800は、第1ルータ802、第2ルータ803、
第3ルータ804及び第4ルータ805を有し、これらはモビリティ・アンカ・ポ
20 イント825を通じて、ネットワーク801に接続された第5ルータ806及び
ホームエージェント808と通信することが可能である。また、無線通信システ
ム800は、複数の無線基地局を有し、これら無線基地局に関連する各無線ゾ
ーンにより無線のサービスエリアが形成される。移動端末814は、無線ゾーン間
の移動によって変化することのない固有のIPアドレス（ホームアドレス）を有
25 する。ホームアドレスと、後述する気付アドレスとの対応関係は、ホームエー
ジェント808にて管理される。

第1ルータ802の配下に接続される第1無線基地局816は、第1の無線ゾ
ーン820内の移動端末との無線通信を行う。同様に、第2ルータ802の配下
には第2無線基地局817が接続され、第3ルータ804の配下には第3無線基

地局 818 が接続され、第 4 ルータ 805 の配下には第 4 無線基地局 819 が接続され、各無線基地局は、第 2、第 3、第 4 の無線ゾーン 821、822、823 内の移動端末と通信することが可能である。説明の便宜上、第 1 及び第 2 の無線ゾーン 820、821 は互いに隣接し、第 2、第 3 及び第 4 の無線ゾーン 821、822、823 も互いに隣接するものとする。第 5 ルータ 806 の配下には、移動端末 814 との通信における相手ノード 824 が接続されている。

次に、この無線通信システムにおける通信信号の送受信について説明する。説明の前提として、ホームアドレス HA を有する移動端末 814 が、第 1 無線基地局 816 の無線ゾーン 820 の領域 A 内に位置し、相手ノード 124 と通信を行っているものとする。移動端末 814 は、無線ゾーン 820 内で気付アドレス C
o A1 を取得しており、気付アドレス C o A1 とホームアドレス HA との対応関係はホームエージェント 808 で把握されている。この移動端末 814 が、矢線 826 で示されるように、各無線ゾーン間を移動するものとする。本実施例では、移動端末 814 が、第 1 の無線ゾーン以外の無線ゾーンに入っても、移動端末の
15 アドレスを変更せずに、当初の気付アドレス C o A1 を使用し続けることが可能である。これは、アドレス変更を行う時間がなく、無線ゾーン間を高速で移動する場合に有利である。

図 9 は、本願第 2 実施例による動作を説明するためのフローチャートを示す。図中、理解容易のため、各ルータ配下の各無線基地局を省略しているが、実際には移動端末 814 と各ルータ 802 ~ 805 の間にはそれぞれ無線基地局が介在し、信号の中継が行われる。ステップ 902、904 に示されるように、気付アドレス C o A1 宛の通信信号は、第 1 ルータ 802 に配信され、配下の移動端末 814 に伝送される。

ステップ 906 に示されるように、移動端末 814 が第 1 及び第 2 の無線ゾーンの重複する領域 B に入ると、移動端末 814 はそのことを検出し (310)、サイトダイバーシチを行うべきことを決定する (306)。そして、ステップ 908 に示されるように、気付アドレス C o A1 宛の通信信号を取り扱う第 1 ルータ 802 が、移動端末 814 から発せられたサイトダイバーシチの要求を受ける。

ステップ910に示されるように、第1ルータ802は、移動端末814からの要求に基づいて、第2ルータ803に要求を行う。その要求は、第2ルータ803が、第1ルータ802から受信する通信信号を、配下の無線基地局817を通じて気付アドレスC o A1宛に無線送信することである。

- 5 ステップ912に示されるように、第2ルータ803は、この要求に応じる。

ステップ914, 915に示されるように、移動端末814と無線基地局816との間の無線リンクに加えて、無線基地局817との間の無線リンクが確立すると、その旨の通知が第1及び第2ルータ802, 803に通知される。これにより、サイトダイバーシチを行う準備が完了したことになる。

- 10 ステップ916に示されるように、以後C o A1宛の通信信号が第1ルータ802に配信されると、ステップ918に示されるように、通信信号の複製及びカプセル化が行われる。より具体的には、第1ルータ802配下の無線基地局816に伝送するための通信信号と、第2ルータ803に転送するためにカプセル化された通信信号を用意する。前者は、ステップ920に示されるように、移動端末814に伝送される。後者は、ステップ922に示されるように、第2ルータ803に送信され、第2ルータ803にてカプセル化が開放され、配下の無線リンクを通じて移動端末814に伝送される。

- 20 ステップ924, 925に示されるように、移動端末814が領域Cに入り、サイトダイバーシチが不要になると、移動元の無線ゾーンの無線基地局816との間の通信リンクが切断され、そのことが第1及び第2ルータ802, 803に通知される。

- 25 ステップ926に示されるように、第1ルータ802は、第2ルータ803に対して、サイトダイバーシチを終了することを通知し、ステップ928に示されるように、第2ルータ803はこれに応答する。以後、第1ルータ802における通信信号の複製は行われなくなる。ただし、通信信号をカプセル化して第2ルータ803に転送することは、引き続き行われる。なお、ステップ926, 928の順序を逆にすることも可能である。すなわち、第2ルータ803が、移動端末814からの連絡に基づいて、サイトダイバーシチを終了すべきことを第1ル

ータ８０２に要求し、第１ルータ８０２がこれに応じるようにすることも可能である。

ステップ９３０に示されるように、ＣｏＡ宛の通信信号が第１ルータ８０２に配信されると、ステップ９３２に示されるように、第２ルータ８０３を宛先とするカプセル化が行われ、ステップ９３４に示されるように、第２ルータ８０３に送信される。

ステップ９３６に示されるように、第２ルータ８０３は、第１ルータ８０２から受信した通信信号のカプセル化を開放し、ＣｏＡ宛の通信信号を、無線基地局８１７を通じて移動端末８１４に送信する。

図１０は、図９のシーケンスに続くフローチャートを示す。ステップ１００２に示されるように、領域Ｃで通信をしていた移動端末８１４が、第２及び第３の無線ゾーンの重複する領域Ｄに入ると、移動端末８１４は新たな無線ゾーンに入ったことを検出する。

ステップ１００４に示されるように、移動端末８１４は、目下通信に使用している無線リンクを通じて（無線基地局８１７を通じて）第２ルータ８０３に対して、第３ルータ８０４の配下の無線基地局を利用するサイトダイバーシチを行うことを通知する。

ステップ１００６に示されるように、第２ルータ８０３は、第３ルータ８０４が、第１ルータ８０２から通信信号を取得するよう要求する。ステップ１００８に示されるように、第３ルータ８０４は、これに応答する。

ステップ１０１０に示されるように、第３ルータ８０４は、第２ルータ８０３からの要求（１００６）に基づいて、第１ルータ８０２に対してＣｏＡ宛の通信信号の転送を要求する。

ステップ１０１２に示されるように、第１ルータ８０２は、この要求に応じる。これにより、以後ＣｏＡ宛の通信信号が配信されたならば、それを複製し、第２ルータ８０３及び第３ルータ８０４宛にカプセル化して転送する。したがって、ステップ１０１０における第３ルータ８０４から第１ルータ８０２への要求は、第１ルータ８０２にて通信信号の複製及びカプセル化を行わせる指示信号としての意義を有する。第１実施例では、この指示信号はもっぱら移動端末により作成

されていたが、本実施例では中継装置（第3ルータ804）が指示信号に関与している点に留意を要する。なお、指示信号が、移動端末により発せられたサイトダイバーシチの要求に応じて作成される点については、両実施例に共通する。

ステップ1011, 1013に示されるように、移動端末814と無線基地局
5 817との間の無線リンクに加えて、無線基地局818との間の無線リンクが確立すると、その旨の通知が第2及び第3ルータ803, 804に通知される。

ステップ1014に示されるように、第1ルータ802が、C o A 1宛の通信信号を受信すると、ステップ1016に示されるように、通信信号の複製及びカプセル化が行われる。

10 ステップ1018, 1020に示されるように、C o A 1宛の通信信号は、第2ルータ803宛にカプセル化されて送信され、第2ルータ803におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局817を通じて移動端末814に送信される。

同様に、ステップ1022, 1024に示されるように、C o A 1宛の通信信号は、第3ルータ804宛にカプセル化されて送信され、第3ルータ804にお
15 けるカプセル化の開放の後に、無線基地局818を通じて移動端末814に送信される。

図11は、図10のシーケンスに続くフローチャートを示す。ステップ1102に示されるように、領域Dで通信をしていた移動端末814が、第2、第3及び第4の無線ゾーンの重複する領域Eに入ると、移動端末814は新たな無線ゾ
20 ーンに入ったことを検出する。

ステップ1104に示されるように、移動端末814は、目下通信に使用している無線リンクを通じて（無線基地局818を通じて）第3ルータ804に対して、第4ルータ805の配下の無線基地局を利用するサイトダイバーシチを行うことを通知する。

25 ステップ1106, 1108に示されるように、第3ルータ804は、第4ルータ805が、第1ルータ802からC o A 1宛の通信信号を取得するよう要求し、第3ルータ804はこれに応答する。

ステップ1110, 1112に示されるように、第4ルータ805は、第3ルータ804からの要求に基づいて、第1ルータ802に対してC o A 1宛の通信

信号の転送を要求し、第1ルータ802はこの要求に応じる。これにより、第1ルータ802は、C o A 1宛の通信信号を受信した場合に、第2、第3及び第4ルータのために合計3つの通信信号を用意することになる。

ステップ1111, 1113, 1115に示されるように、移動端末814と
5 無線基地局817, 818との間の無線リンクに加えて、無線基地局819との間の無線リンクが確立すると、その旨の通知が第2、第3及び第4ルータ803, 804, 805に通知される。

ステップ1114に示されるように、第1ルータ802が、C o A 1宛の通信信号を受信すると、ステップ1016に示されるように、通信信号の複製及びカ
10 プセル化が行われる。

ステップ1118, 1120に示されるように、C o A 1宛の通信信号は、第2ルータ803宛にカプセル化されて転送され、第2ルータ803におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局817を通じて移動端末814に送信される。

ステップ1122, 1124に示されるように、C o A 1宛の通信信号は、第
15 3ルータ804宛にカプセル化されて転送され、第3ルータ804におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局818を通じて移動端末814に送信される。

ステップ1126, 1128に示されるように、C o A 1宛の通信信号は、第4ルータ805宛にカプセル化されて転送され、第4ルータ805におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局819を通じて移動端末814に送信される。
20 このようにして、3つの無線基地局を利用したサイトダイバーシチが行われる。

ステップ1129, 1131, 1133に示されるように、移動端末814が、第2及び第4無線ゾーンの重複する領域Fに入り、第3の無線ゾーンに関するダイバーシチブランチが不要になると、第3の無線ゾーンの無線基地局818との間の通信リンクが切断され、そのことが第2、第3及び第4ルータ803, 80
25 4, 805に通知される。

ステップ1130に示されるように、第3ルータ804は、第1ルータ802に対して、自身に関するサイトダイバーシチを終了すべきことを通知し、ステップ1132に示されるように、第1ルータ802はこれに応答する。以後、第1ルータ802における通信信号の複製する個数が1つ少なくなる。ただし、第2

及び第4ルータ803, 805へ転送するための通信信号の複製及びカプセル化は、引き続き行われる。

ステップ1134に示されるように、第1ルータ802が、C o A1宛の通信信号を受信すると、ステップ1136に示されるように、通信信号の複製及びカ
5 プセル化が行われる。

ステップ1138, 1140に示されるように、C o A1宛の通信信号は、第2ルータ803宛にカプセル化されて送信され、第2ルータ803におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局817を通じて移動端末814に送信される。

同様に、ステップ1142, 1144に示されるように、C o A1宛の通信信
10 号は、第4ルータ805宛にカプセル化されて送信され、第4ルータ805におけるカプセル化の開放の後に、無線基地局819を通じて移動端末814に送信される。

以上のように、本願実施例によるサイトダイバーシチを行う無線通信システムは、無線基地局のような複数の通信ノードと、通信信号を中継する中継装置と、
15 ホームアドレスに関連付けられたIPアドレスを利用して、複数の通信ノードに関する無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末により形成される。中継装置は、移動端末又はダイバーシチブランチとなる通信ノードからの指示信号に基づいて、受信したそのIPアドレス宛の通信信号を複製し、2以上の通信ノードに通信信号を送信する。2以上の通信ノードの少なくとも1つは、カプセル化
20 を開放した後に得られる通信信号を移動端末に送信する。そして、移動端末は、2以上の通信ノードの各々から通信信号を受信する。

これにより、モバイルIP環境下におけるサイトダイバーシチを行うことが可能になる。

中継装置は、相手ノードから移動端末への通信信号に対して、中継装置から各
25 無線基地局（指示信号に示される通信ノード）宛のカプセル化を行い、そして、各無線基地局は、カプセル化を開放し、無線基地局配下の移動端末に通信信号を送信するのが原則である。

これに対して、一実施例によれば、複製した通信信号を2以上の通信ノードに送信すべきことを示す指示信号の送信元のアドレスが、移動元の無線ゾーンにて

付与される気付アドレス（C o A 1）に等しい。（相手ノードからの通信信号の宛先は、移動元の気付アドレス（C o A 1）である。）この無線ゾーンに関する無線基地局への信号配信を行う中継装置は、カプセル化を行わなくても配下の無線基地局に、その通信信号を送信することができる。したがって、これは、一方のダイバーシチブランチに対して通信信号をカプセル化しなくて済む点で有利である。

また、一実施例によれば、複製した通信信号を2以上の通信ノードに送信すべきことを示す前記指示信号の送信元のアドレスが、移動先の無線ゾーンにて付与される気付アドレス（C o A 2）に等しい。この場合に、移動先の無線基地局に対しては、中継端末から移動端末（C o A 2）宛への第1のカプセル化に加えて、中継装置から移動後の無線基地局宛へのカプセル化を行うのが原則であるが、カプセル化は必須ではない。したがって、この場合は、一方のダイバーシチブランチにおける第2のカプセル化を省略することが可能な点で有利である。

一実施例によれば、指示信号により示される所定期間の経過後に、中継装置における通信信号の複製が中止される。これにより、不必要に長い期間にわたって通信信号の複製が行われることを回避することが可能になる。

一実施例による無線通信システムは、複数の無線基地局に加えて、各無線ゾーン内の移動端末に通信信号を中継する複数の中継装置を有する。複数の中継装置の内の所定の中継装置は、移動端末又は他の中継装置からの指示信号に基づいて、ネットワークから受信したそのIPアドレス宛の通信信号を複製し、2以上の中継装置の各々に通信信号をカプセル化して送信する。それら2以上の中継端末は、所定の中継装置から移動端末のIPアドレスに関する情報を取得し、所定の中継端末から受信した通信信号のカプセル化を開放し、そのIPアドレス宛に通信信号を送信する。移動端末が、そのIPアドレスを取得した無線ゾーンの圏外に位置していたとしても、各無線基地局は通信信号をそのIPアドレス宛に送信するので、移動端末の所属する無線ゾーンの変化の前後を通じて同一のIPアドレスを使用して通信を行うことが可能になる。これにより、移動端末が高速で移動し、ホームアドレスに関連付けるIPアドレスを無線ゾーン毎に切り替えなかったとしても、そのIPアドレスをそのまま使用して、移動端末がサイトダイバーシチを行うことが可能になる。

- 複製を行う中継装置は、ダイバーシチブランチとなる無線基地局の上位装置(例えば、複数の無線基地局と通信を行う交換局)でなくてもよい。通信信号を複製して各無線基地局に転送できればよいからである。従来の無線通信システムで行われるサイトダイバーシチにおける通信信号の分配は、上位交換局のような各無線基地局の上位装置でしか行い得なかったが、本願実施例は、通信信号の複製及び転送等の処理機能の全部又は一部を、上位装置以外の他の装置に分散させる得る点で有利である。また、中継装置を無線基地局に設けることは、その無線基地局の配下の移動端末に通信信号を配信する場合に、中継装置から無線基地局へのパケット化及びその開放等の処理を行わずに済む点で有利である。
- 10 上記各実施例における無線通信システムは、簡単のため、比較的少数のルータ及び無線基地局より成るように図示されているが、実際には多数のルータ等がネットワークに接続され得る点に留意を要する。また、ルータと無線基地局の対応関係が1対1でないこともあり得る点に留意を要する。

- 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。
- 15

請求の範囲

1. ダイバーシチブランチとなり得る複数の通信ノードと、
通信信号を中継する中継装置と、
- 5 ホームアドレスに関連付けられた I P アドレスを利用して、前記複数の通信ノードが形成する各無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末
 を備えた無線通信システムであって、
 前記中継装置は、受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を、移動端末のサイトダイバーシチの要求に応じて作成される指示信号に基づいて、該指示信号に示
10 される通信ノードを含む 2 以上の通信ノードに送信する送信手段を有し、
 前記 2 以上の通信ノードは、受信した該通信信号を前記移動端末に送信する送信手段を有し、
 前記移動端末は、複数の通信ノードの各々から通信信号を受信する受信手段を有することを特徴とするサイトダイバーシチを行う無線通信システム。
- 15
2. 前記中継装置の送信手段による、受信した前記 I P アドレス宛の通信信号の送信に際して、前記移動端末からの前記指示信号を受信した通信ノードを宛先とする第 1 のカプセル化に加えて、前記指示信号に示される通信ノードを宛先とする第 2 のカプセル化を行うカプセル化手段を備えたことを特徴とする請求項 1
20 記載の無線通信システム。
3. 前記指示信号の送信元のアドレスが、移動元の無線ゾーンにて前記移動端末に付与される気付アドレスに等しいことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。
- 25
4. 前記中継装置が、ダイバーシチブランチとなる通信ノードからの要求に応じて、該要求した通信ノードにも受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を送信する送信手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

5. 前記無線通信システムが、前記複数の無線ゾーンの各々に関連して設けられ、各無線ゾーン内の移動端末に通信信号を中継する複数の中継装置を有し、

前記複数の中継装置の内の所定の中継端末は、前記移動端末のサイトダイバーシチの要求に応じて作成される指示信号に基づいて、受信した前記IPアドレス宛の通信信号を複製し、2以上の中継装置の各々に通信信号をカプセル化して送信し、

前記2以上の中継端末の各々が、前記所定の中継装置から受信した通信信号のデカプセル化を行い、前記IPアドレスを有する前記移動端末に送信する送信手段

10 を備えたことを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

6. 2以上の通信ノードの各々に通信信号を送信する前記移動端末からの指示に基づいて、中継端末が各通信ノードから通信信号を受信することで、上り信号に関するサイトダイバーシチを行うことを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

7. 前記2以上の通信ノードのうち少なくとも1つの通信ノードの送信手段は、他の通信ノードに対して送信タイミング情報を通知し、

該他の通信ノードの送信手段は、通知された送信タイミング情報に従って、通信信号の送信を開始することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

8. 前記中継装置の送信手段は、前記2以上の通信ノードのうち、前記IPアドレスを用いてルーティング可能なネットワーク内の通信ノードに対する前記通信信号の送信については、特に、該通信ノードのアドレスを用いたカプセル化を行わずに送信することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

9. ダイバーシチブランチとなり得る複数の通信ノードと、ホームアドレスに関連付けられたIPアドレスを利用して、前記複数の無線基地局が形成する各無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末とを有する無線通信システムにお

ける、通信信号を中継する中継装置であって、

受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を、移動端末のサイトダイバーシチの要求に応じて作成される指示信号に基づいて複製する複製手段と、

- 前記指示信号に示される通信ノードを含む 2 以上の通信ノードの各々から、前
5 記移動端末が通信信号を受信するように、少なくとも 1 つの通信信号をカプセル化し、前記 2 以上の通信ノードに通信信号を送信する送信手段
を有することを特徴とする中継装置。

- 10 10. 受信した前記 I P アドレス宛の通信信号の送信に際して、前記移動端末からの前記指示信号を受信した通信ノードを宛先とする第 1 のカプセル化に加えて、前記指示信号に示される通信ノードを宛先とする第 2 のカプセル化を行うカプセル化手段を有することを特徴とする請求項 9 記載の中継装置。

- 15 11. 前記指示信号の送信元のアドレスが、移動元の無線ゾーンにて前記移動端末に付与される気付アドレスに等しいことを特徴とする請求項 9 記載の中継装置。

- 20 12. ダイバーシチブランチとなる通信ノードからの要求に応じて、該要求した通信ノードにも受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を送信する送信手段を有することを特徴とする請求項 9 記載の中継装置。

13. 2 以上の通信ノードの各々に通信信号を送信した前記移動端末からの指示に基づいて、各無線基地局からの通信信号を受信することで、上り信号に関するサイトダイバーシチを行うことを特徴とする請求項 9 記載の中継装置。

25

14. ホームアドレスに関連付けられた I P アドレスを利用して、ダイバーシチブランチとなり得る複数の通信ノードが形成する各無線ゾーンの間を移動することが可能な移動端末であって、

通信信号を中継する中継装置が、受信した前記 I P アドレス宛の通信信号を複

製し、2以上の通信ノードの各々に通信信号を送信するように、前記中継装置に指示信号を送信する送信手段と、

前記2以上の通信ノードの各々から、デカプセル化の行われた通信信号を含む2以上の通信信号を受信する受信手段

5 を有することを特徴とする移動端末。

15. 前記指示信号の送信元のアドレスが、移動元の無線ゾーンにて付与される気付アドレスに等しいことを特徴とする請求項14記載の移動端末。

10 16. 2以上の通信ノードの各々に送信する通信信号を、中継端末が各通信ノードから受信するように、前記中継装置に指示信号を送信することで、上り信号に関するサイトダイバーシチを行わせることを特徴とする請求項14記載の移動端末。

FIG.1

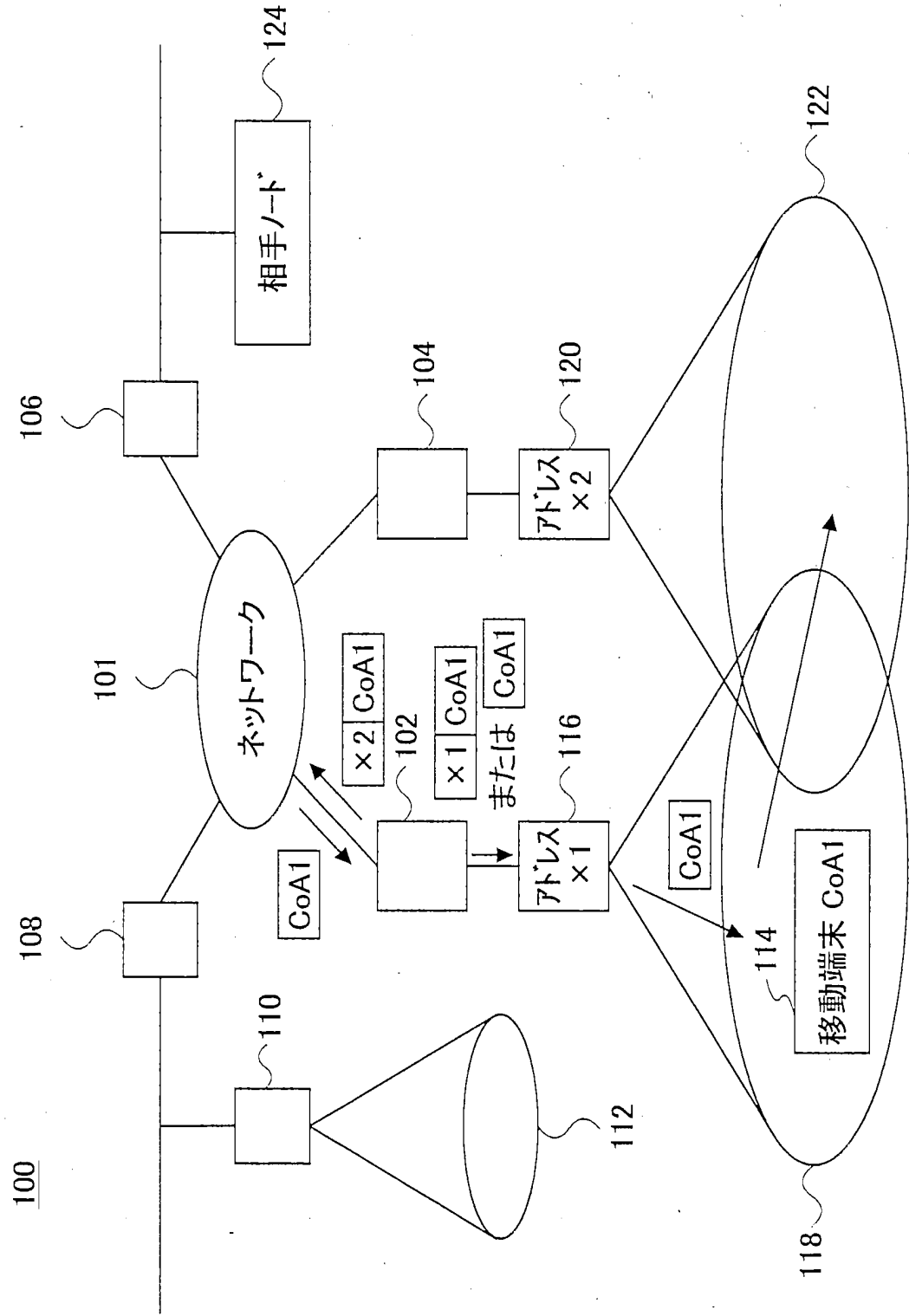
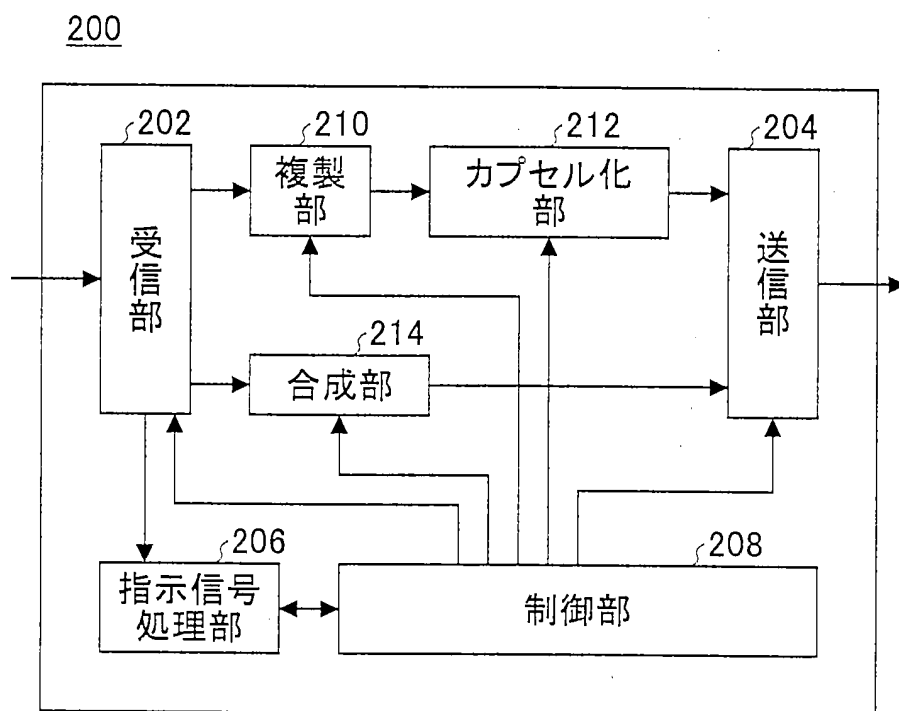


FIG.2



3/11

FIG.3

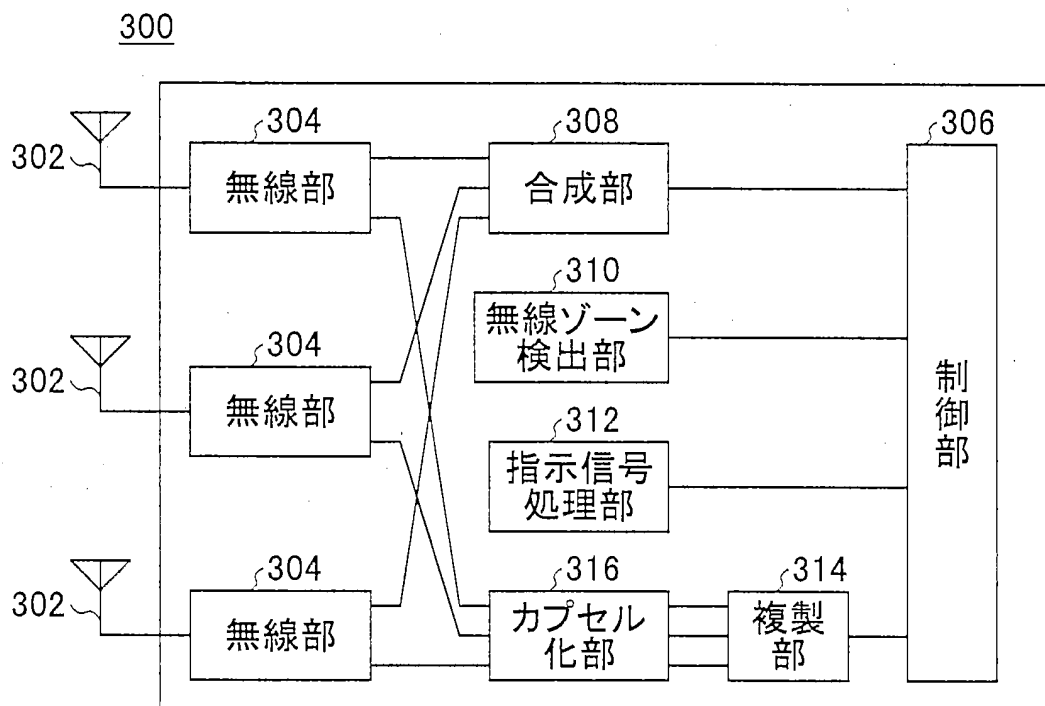
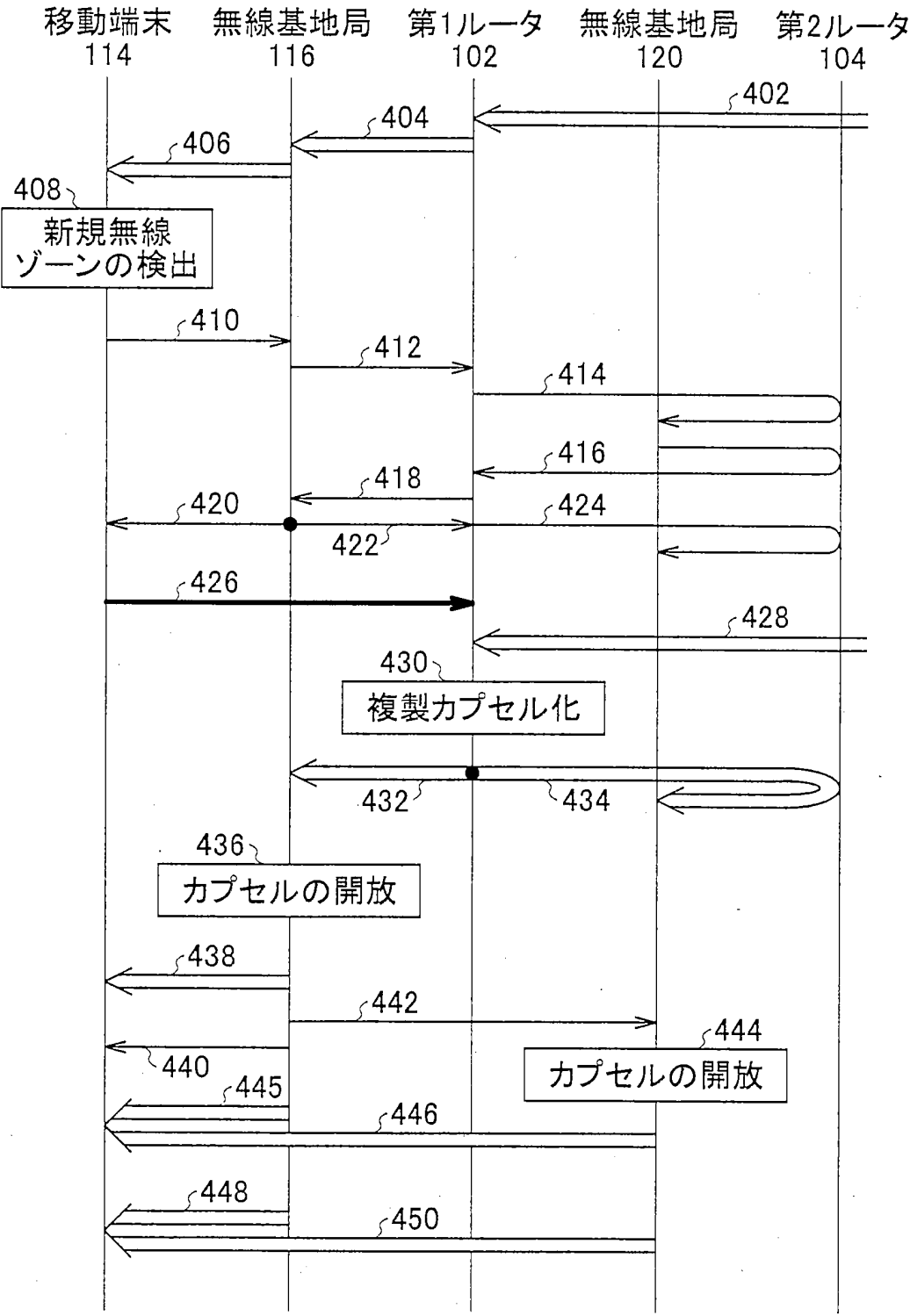
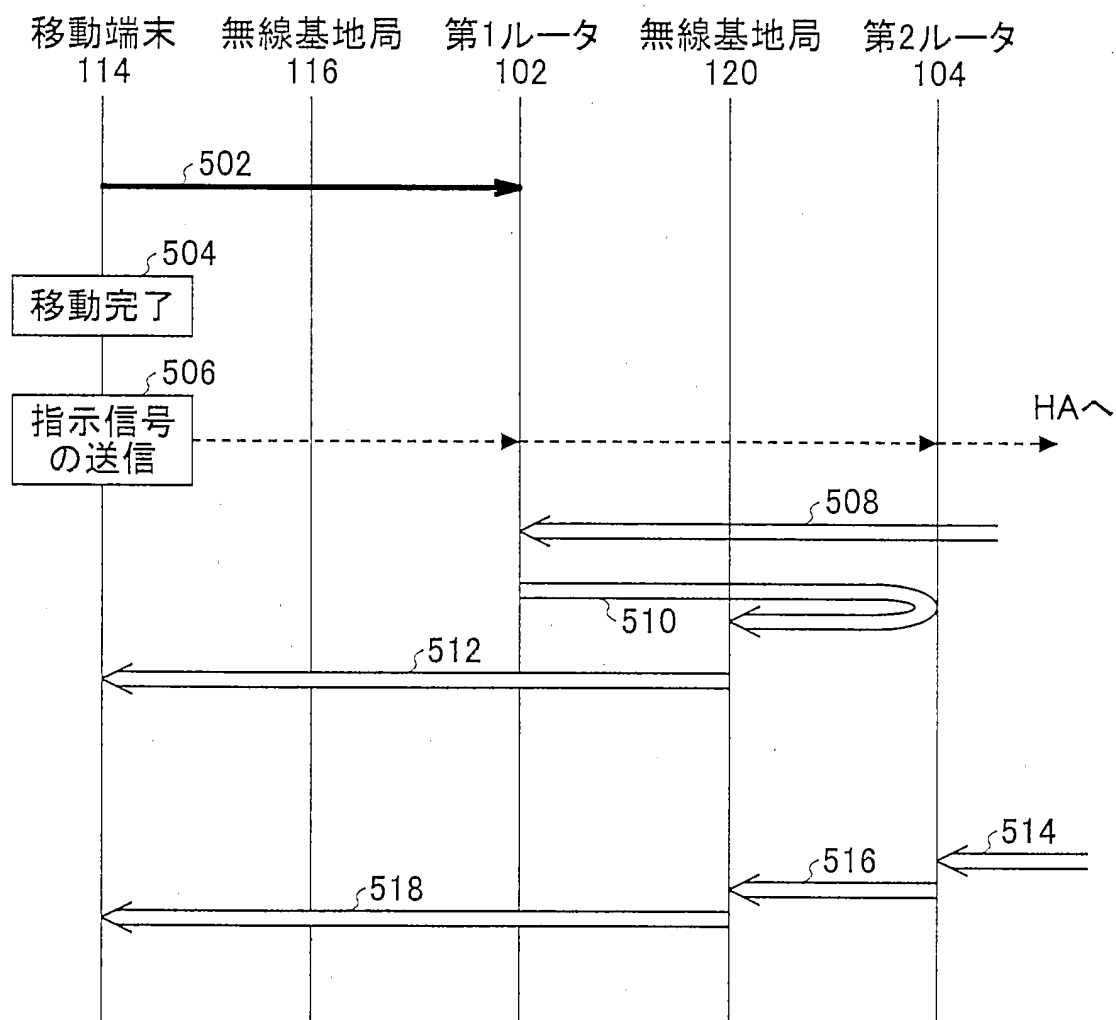


FIG.4



5/11

FIG.5



6/11

FIG.6

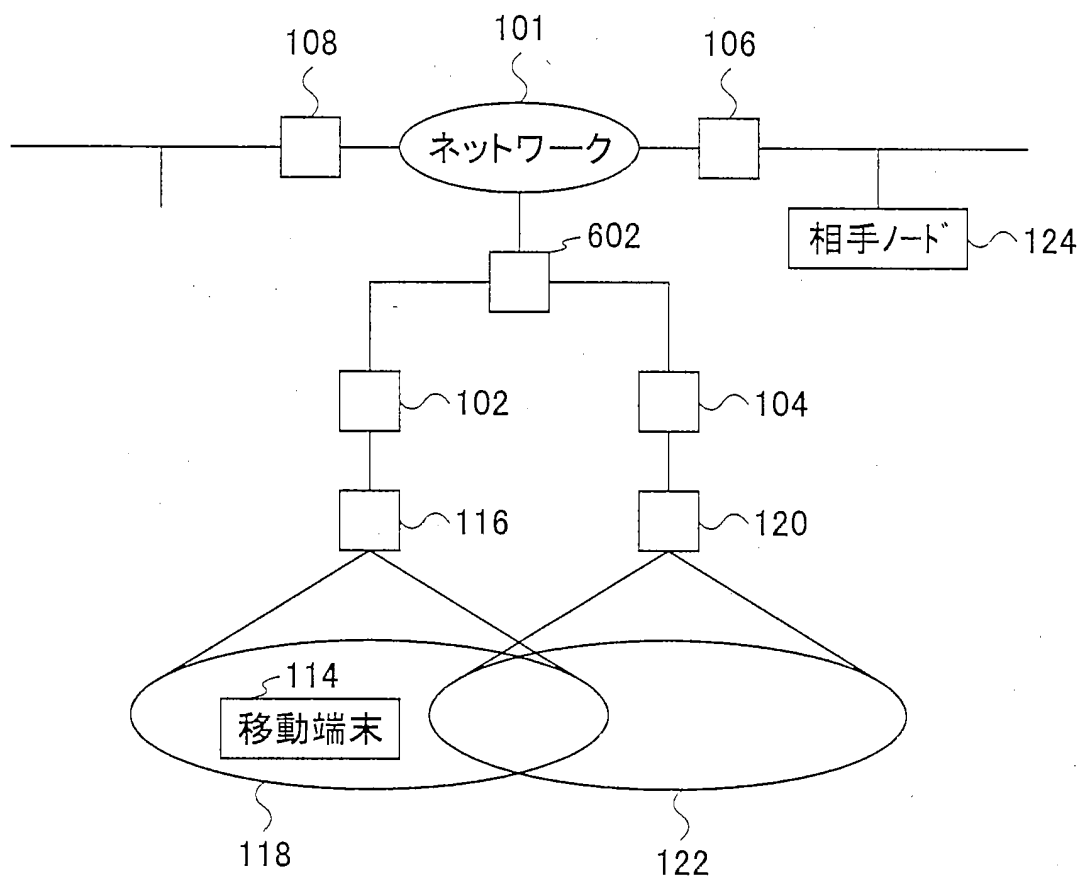


FIG.7

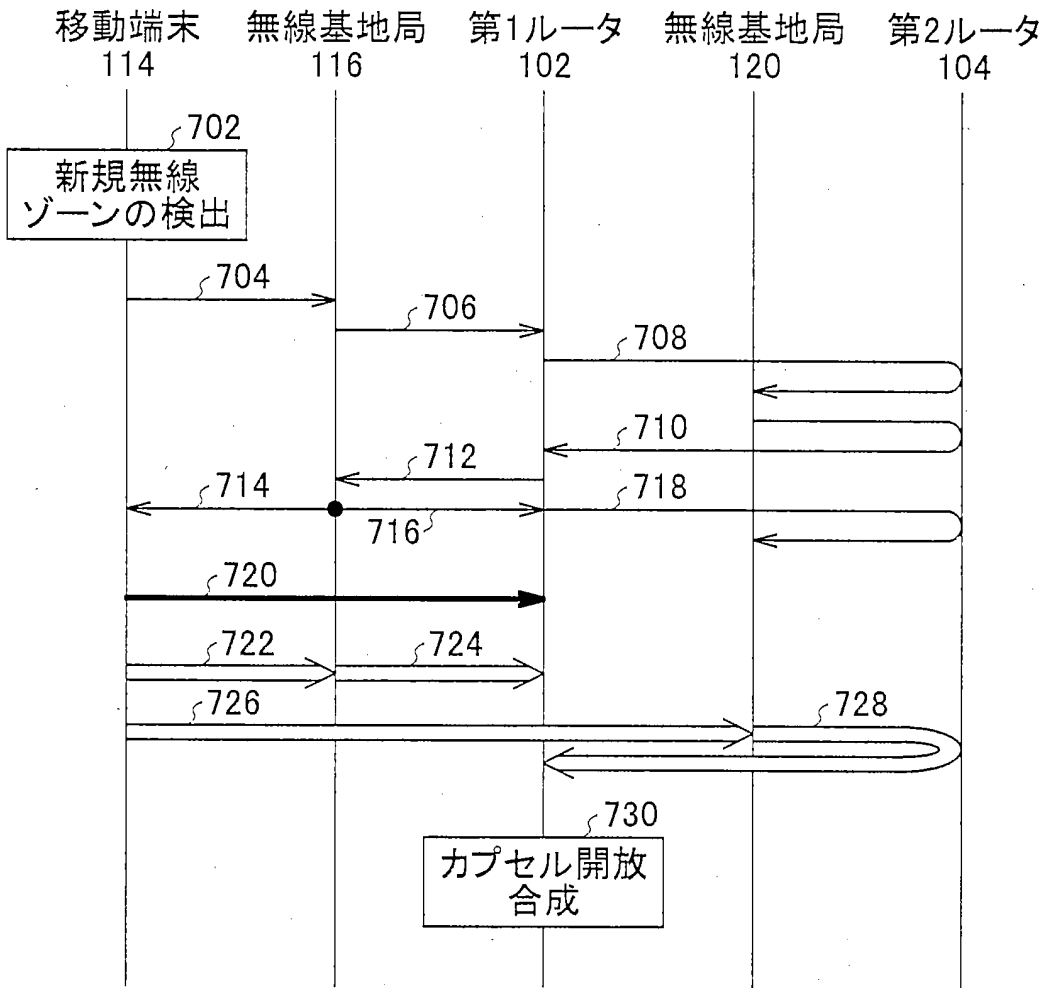


FIG.8

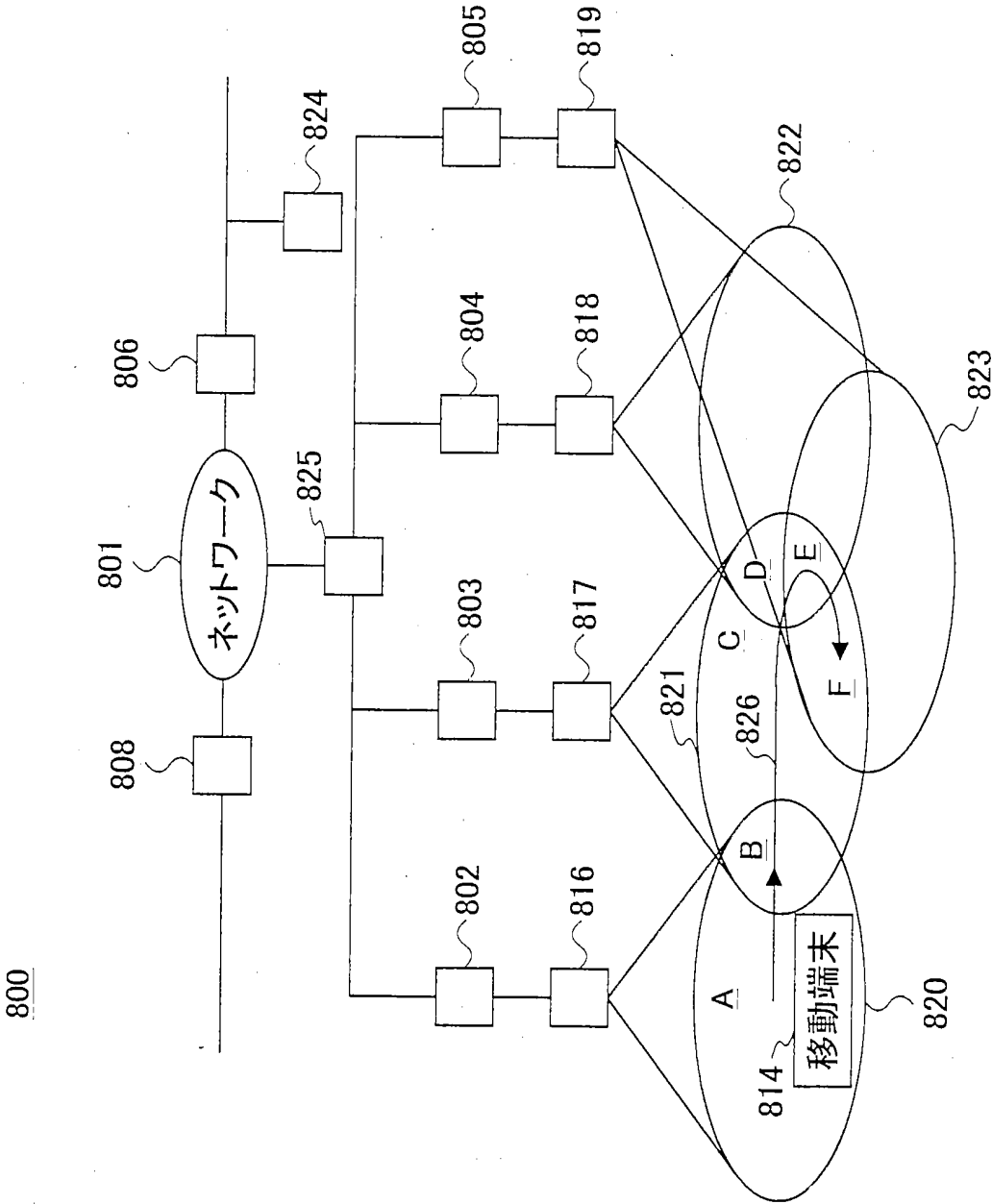


FIG.9

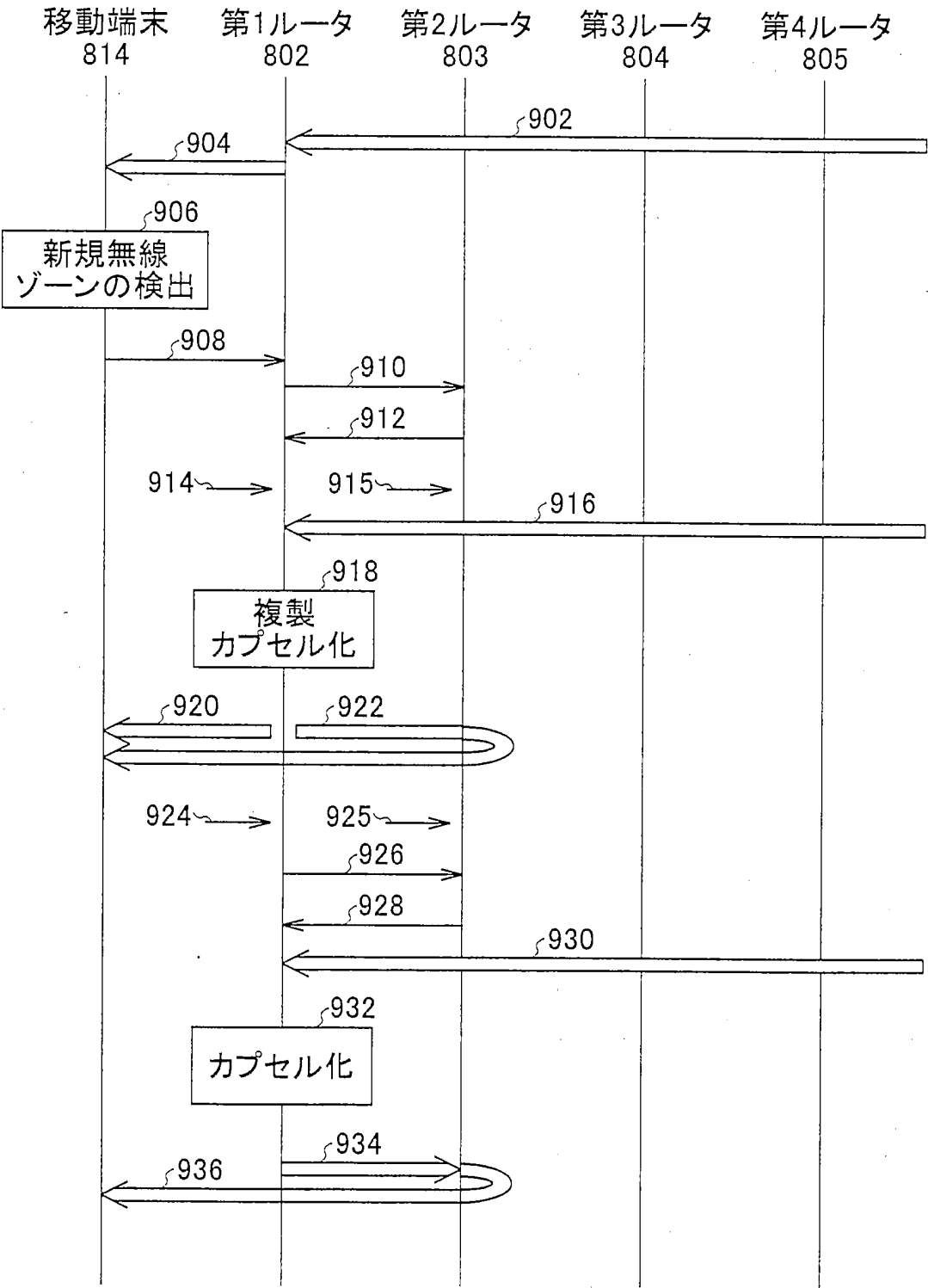


FIG.10

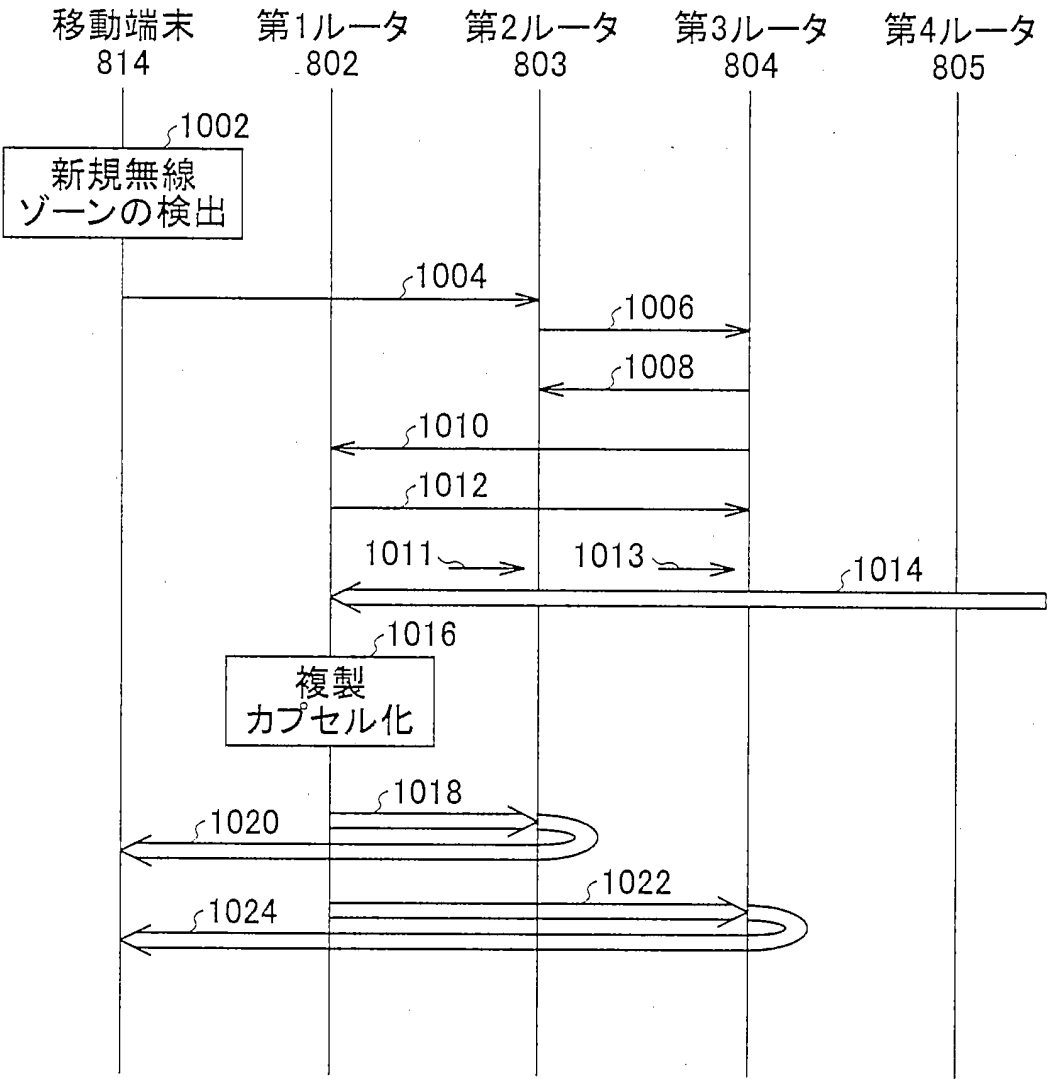
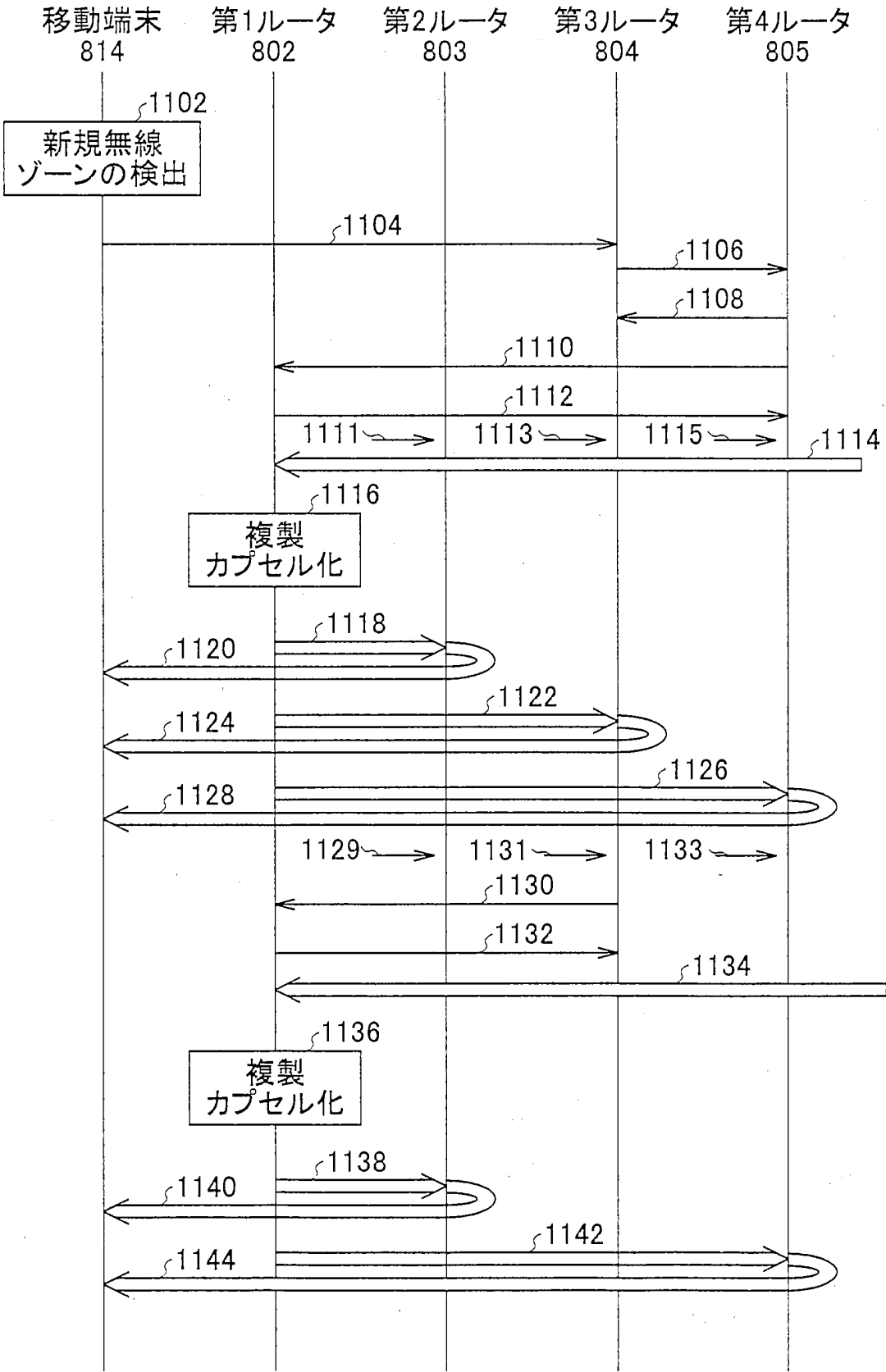


FIG.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04B7/26, H04L12/28, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04L12/28-12/46,
H04L12/54-12/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-152277 A (NEC Corp.), 24 May, 2002 (24.05.02),	1-5, 8-12, 14, 15
Y	Page 4, column 5, line 37 to page 5, column 7, line 7; page 6, column 10, line 30 to page 9, column 16, line 31; Figs. 1 to 7 & CN 1353526 A & EP 1206098 A2 & US 2002/054584 A1	6, 7, 13, 16
Y	JP 2001-45534 A (NTT Docomo Inc.), 16 February, 2001 (16.02.01), Page 5, column 8, line 36 to page 6, column 9, line 11; page 8, column 13, lines 36 to 43; Figs. 1, 2 & AU 200048823 A & CA 2315316 A1 & CN 1285697 A & EP 1073297 A2	6, 13, 16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but 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
04 April, 2003 (04.04.03)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2003 (15.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-54126 A (Fujitsu Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Page 2, column 2, line 16 to page 3, column 3, line 25; Fig. 6 (Family: none)	7
E,A	JP 2003-37626 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February, 2003 (07.02.03), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-16
A	JP 2001-189954 A (NTT Docomo Inc.), 10 July, 2001 (10.07.01), Full text; Figs. 1 to 35 & CN 1311609 A & EP 1113681 A2 & US 2001/018346 A1	1-16

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/18547

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B 7/26 H04L12/28 H04L12/56		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B 7/24-7/26 H04Q 7/00-7/38 H04L12/28-12/46 H04L12/54-12/66		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-152277 A (日本電気株式会社) 2002.05.24	1-5, 8-12, 14, 15
Y	第4頁第5欄第37行-第5頁第7欄第7行、第6頁第10欄第3 0行-第9頁第16欄第31行及び図1-図7 & CN 1353526 A & EP 1206098 A2 & US 2002/054584 A1	6, 7, 13, 16
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.04.03	国際調査報告の発送日 15.04.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 田中 庸介  5 J 8529 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-45534 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ド コモ) 2001. 02. 16 第5頁第8欄第36行-第6頁第9欄第11行, 第8頁第13欄第 36-43行及び図1, 図2 & AU 200048823 A & CA 2315316 A1 & CN 1285697 A & EP 1073297 A2	6, 13, 16
Y	JP 2001-54126 A (富士通株式会社) 2001. 02. 23 第2頁第2欄第16行-第3頁第3欄第25行及び図6 (ファミリーなし)	7
EA	JP 2003-37626 A (松下電器産業株式会社) 2003. 02. 07 全文及び図1-図8 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2001-189954 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ ドコモ) 2001. 07. 10 全文及び図1-図35 & CN 1311609 A & EP 1113681 A2 & US 2001/018346 A1	1-16