

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2008/018151 A1

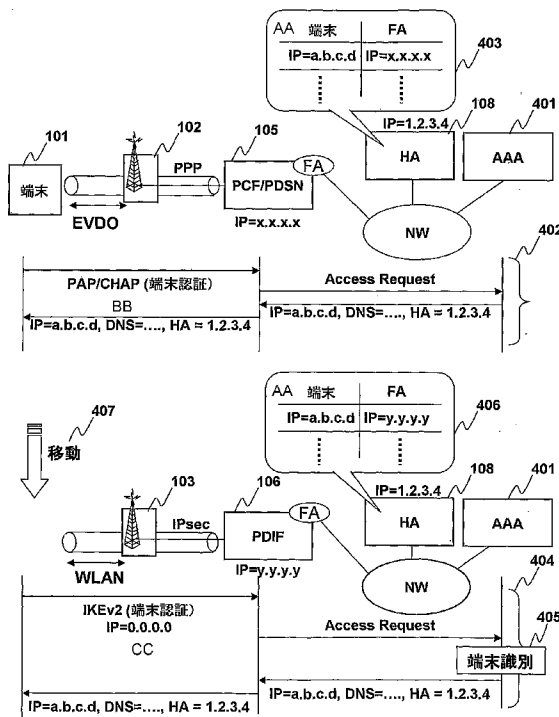
- (51) 国際特許分類:  
H04L 12/56 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/316063
- (22) 国際出願日: 2006年8月9日 (09.08.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 花岡 誠之 (HANAOKA, Seishi) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP). 矢野 正 (YANO, Masashi) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo

- (JP). 松本 謙尚 (MATSUMOTO, Norihisa) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP). 中原 成人 (NAKAHARA, Naruhito) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[ 続葉有 ]

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM USING MULTI-RADIO MODE, MONITOR NODE APPARATUS, CONTROL NODE APPARATUS AND BASE STATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 複数無線方式を使用する通信システム、監視ノード装置、制御ノード装置及び基地局装置



(57) Abstract: A communication system, which includes a plurality of radio systems, connects the radio systems to terminal apparatuses associated therewith. The communication system further includes access points of the radio systems; gateways for terminating the radio systems; an authenticating apparatus; and a home agent. During switching of radio systems for connection to a terminal apparatus, the authenticating apparatus assigns, to the terminal apparatus, the same IP address as before the switching. In this way, the switching of the radio systems can be accomplished at a level lower than the IP level.

(57) 要約: 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムであって、各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置及びホームエージェントを備え、前記認証装置は、前記端末と接続される前記無線システムを切り替える際に、切替前と同一のIPアドレスを前記端末装置に割り当てる。これによってIPレベルよりも下位のレベルにおいて無線システムを切り替える。

- 101...TERMINAL
- AA...TERMINAL
- BB...PAP/CHAP (TERMINAL AUTHENTICATION)
- 407...MOVEMENT
- CC...IKEv2 (TERMINAL AUTHENTICATION)
- 405...TERMINAL IDENTIFICATION

WO 2008/018151 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

## 明 細 書

複数無線方式を使用する通信システム、監視ノード装置、制御ノード装置及び基地局装置

5

技術分野

特に複数の無線通信システム間的高速な切替技術、及び周波数の時間利用効率向上のためのコグニティブ無線技術に関する。

10 背景技術

現在、第3世代携帯システム電話や無線LANシステム等は、それぞれの事業者等によって個別に運用及び管理されている。このため、これら複数の事業者によって運用される複数のシステムを利用するためには、それぞれの事業者と契約し、サービスに加入する必要がある。また、この場合、それぞれシステムは個々の事業者毎に独立なシステムであるため、ネットワーク接続に欠かせない端末の識別子（例えば、IPアドレス）は、それぞれのシステム毎に独立して付与される。よって、複数のシステムを同時に使用する場合には、一般的に、複数のIPアドレスを用いる必要があった。

20

しかしながら、移動通信システムにとって使い勝手の良い6GHz以下の帯域（VHF、UHF、低マイクロ波帯）については、現在、第3世代携帯電話や無線LANなど稠密に利用されており、周波数の逼迫が深刻化している。このような状況の中、逼迫している電波を、より有効かつ効率的に活用しつつ、特にニーズの高い移動通信に必要な周波数帯域を確保するためには、移動通信等の複数の電波を利用するシステム間における電波の高度な共同利用を実現する技術が求められている。

25

政策的にも、総務省IT戦略本部による「e-Japan重点計画-2004

」(2004年6月)において、「周囲の電波利用状況や利用するアプリケーションの要求条件を的確に判断し、周波数帯域幅、変調方式、多重化方式等を柔軟に選択して、最適な通信環境を確立することのできる無線通信システムについて2011年までに実用化を図る」ことを実現する技術が求められている。

- 5 これらの要求を実現するため、無線の状況を認知しその状況に応じて無線システムのリソース制御を行う「コグニティブ無線」の概念が、1999年に発表された。例えば、Mitora, "Cognitive radio for flexible mobile multimedia communications", 1999 IEEE Int Workshop on Mobile Multimedia Communications Digest (Nov. 1999) や、Mitora, et.al., "Cognitive Radio: Making Software Radios More Personal", 1999 IEEE Personal Communication, Vol.6, No.4(10 1999) に、このコグニティブ無線技術が開示されている。

しかしながら、コグニティブ無線を実現するための手法については様々なアプローチがあり、現在も検討が継続している。

- 図1に、従来の複数の無線システムが接続されているシステムの全体の構成を示す。図1に示す例では、セルラシステムとしてcdma 1xEVDO (1xEvolution Data Only)、都市部における屋外の無線ブロードバンドシステムとしてWiMAX、近距離及び室内向けブロードバンドシステムとして無線LAN (Wireless Local Area Network) の三つのシステムが接続されている様子を示している。以降の説明ではこの三つのシステムを例に説明を行うが、これら以外の無線システムでも同等の機能をもっていれば、本発明は適用可能である。

- システムは、これらの複数の無線システムでの通信に対応した端末101、各無線システムのアクセスポイント102、103及び104、各無線システムを終端するゲートウェイ105、106及び107、ユーザ認証のために各システム毎に備わる認証局109、110及び111、及び、端末装置が本来所属するネットワーク宛の packets を代行して受信し、端末装置宛に転送するHA (Home Agent) 108を備える。例えば、EVDOシステムは、アクセスポイント10

2、ゲートウェイとしてのPDSN (Packet Data Serving Node) 105及び認証局としてのEVDO-AAA (Authentication Authorization Accounting) 109を含む。また、無線LANシステムは、アクセスポイント103、ゲートウェイとしてのPDIF (Packet Data Interworking Function) 106及び認証局としての無線LANの場合はWi-Fi-AAA110を含む。また、WiMAXシステムは、アクセスポイント104、ゲートウェイとしてのASN-GW (Access Service Network Gateway) 107及び認証局としてのWiMAX-AAA111を含む。

各システムを終端するゲートウェイ105、106及び107、HA108、及び認証局109、110及び111の間はネットワーク112によって互いに接続されている。

各無線システムのアクセスポイント102、103及び104は、端末との無線区間を終端する無線基地局である。

また、PDSN105、PDIF106及びASN-GW107等のゲートウェイは、HA108に対するFA (Foreign Agent) であり、また無線システムを終端する。FAは、端末装置が実際に所属するネットワーク内で端末装置を収容する。そして、FAは、下り回線ではHA108から端末装置宛の packets を端末装置に代行して受信し、上り回線では端末装置からの packets をHA108に転送する。図1では、一つの無線システムのゲートウェイにつき一つのアクセスポイントが接続されているが、アクセスポイントの数は一つに限定されるものではなく、一般的には、複数のアクセスポイントが各ゲートウェイに接続される。

従来の無線システムでは、各システムが独立に運用されているため、認証局109、110及び111は、図1に示すように、それぞれ独立して存在する。そして、各無線システムを使用する毎に独立してユーザ認証が行われる。

このとき、HA108は、現在端末がどの無線システムを用いて通信を行って

いるかを管理している。具体的には、EVDOにおけるPDSN105、無線LANにおけるPDIF106、及びWiMAXにおけるASN-GW107が、HAから見た時にFAとして機能する。HA108は現在通信をしている無線システムのゲートウェイのIPアドレスと端末に付与されたIPアドレスとの対応関係をテーブルに保持している。

次に、図2を参照して、従来の端末が、付与されるIPアドレスを取得する方法と、端末が移動等の理由によって使用するシステムを切り替える場合の処理、及び、ゲートウェイと端末IPアドレスとの対応関係について説明する。

まずEVDOに接続する場合、端末101は、接続手順201に示すように、PAP/CHAPを用いた端末認証をEVDOゲートウェイであるPDSN105との間で行う。PDSN105による端末の認証が完了すると、この端末101からのAccess RequestをEVDO認証局109に送信する。EVDO認証局109は、この要求に対する応答として、端末に付与されるIPアドレス(IP=a. b. c. d)、DNS情報及びHAのIPアドレス(IP=1. 2. 3. 4)等の情報をPDSN105に送信する。PDSN105が、EVDO認証局109からの情報を端末101に転送することによって、端末にIPアドレスが割り当てられる。このとき、HA108は、端末のIPアドレス(IP=a. b. c. d)とFAとしてのPDSNのIPアドレス(IP=x. x. x. x)との対応関係202を保持する。

その後、この端末が移動し(205)、例えば、EVDOとは別の無線LANシステムに新たに接続する場合、接続手順203に示すように、例えば、IKEv2を用いた端末認証を無線LANゲートウェイであるPDIF106との間で行う。PDIF106による端末の認証が完了すると、この端末101からのAccess RequestをWiFi認証局110に送信する。

WiFi認証局110は、この要求に対する応答として、端末に付与されるIPアドレス(IP=e. f. g. h)、DNS情報及びHAのIPアドレス(I

P=1, 2, 3, 4)等の情報をPDIF106に送信する。PDIF106が、WiFi認証局110からの情報を端末101に転送することによって、端末にIPアドレスが割り当てられる。このとき、HA108は、端末のIPアドレス(IP=e, f, g, h)とFAとしてのPDIFのIPアドレス(IP=y, y, y, y)の対応関係204を保持する。

これらの説明で示すように、従来のシステムにおいては、複数の無線システムを切り替える場合は、それぞれのシステムにおけるユーザ認証が行われ、またシステム間の切り替えに伴って端末に付与されるIPアドレスが異なる。さらに、ユーザ認証が端末からゲートウェイを経由して、無線システムを切り替える都度行われるため、無線システムの切り替えには秒オーダーの時間を要する。

端末が移動しても、同一システム内で接続されるゲートウェイが複数となるハンドオーバーの場合は、システムの切り替えは生じないため、端末に対して同一のIPアドレスが付与されることになる。この様子を図3に示す。

端末101が、まず無線LANに接続する場合、図2を参照した説明と同様に、接続手順203に示すように、IKEv2を用いたユーザ認証後、WiFi認証局110によって端末のIPアドレス(IP=e, f, g, h)が割り当てられる。この端末が移動し(303)、同一無線LANシステムの別のPDIFの配下となる場合、接続手順301に示すように、再び接続先のPDIF304と端末101との間で端末認証を行う。WiFi認証局109は、この端末は同一システム内に既に登録されていることを確認し、同一のIPアドレスを割り当てる。

このとき、HA108は、端末101がハンドオーバーしていると認識する。すなわち、端末101は、両方のゲートウェイを経由してデータを転送する状態にあることから、二つのPDIF106及び304がFAとして、対応関係302に登録される。このとき、ネットワーク側にある通信相手からのデータは、HA108に保持された対応関係302を参照し、PDIF106及びPDIF30

4のそれぞれにマルチキャストされる。

その後、端末101のハンドオーバが終了し、端末101が完全に移動先のP  
D I F 3 0 4のみと接続する場合には、端末のIPアドレスとFAのIPアドレ  
スとの対応関係302が、端末のIP = e. f. g. hに対して、FAのIP =  
5 z. z. z. zのみとなる。

以上説明したように、従来のシステムにおいては、同一のシステム内では、H  
A 1 0 8において、一つの端末IPアドレスに対して複数のFAアドレスを保持  
することは可能である。しかし、この場合、端末101宛のデータは、各FAに  
対してマルチキャストされる。また、ユーザ認証はゲートウェイが変わる度にユ  
ーザ認証が行われるため、無線システムの切り替えには秒オーダーの時間を要す  
10 る。

#### 発明の開示

従来のシステムでは、第3世代携帯電話システムや無線LANシステム等は、  
15 それぞれの事業者等により個別に運用及び管理されている。このため、これら複  
数の事業者によって運用される複数のシステムを利用するためには、それぞれの  
事業者と契約し、サービスに加入する必要があった。また、この場合、それぞれ  
システムは個々の事業者毎に独立なシステムであるため、ネットワーク接続に欠  
かせない端末の識別子（例えば、IPアドレス）は、それぞれのシステム毎に独  
20 立して付与される。よって、複数のシステムを同時に使用する場合には、一般的  
に、複数のIPアドレスを用いる必要があった。

また、無線の状況に応じて使用する無線システムを適宜切り替えるためには、  
無線における伝搬路変動に追従しミリ秒オーダーでのシステム切り替えが必要で  
ある。しかし、複数の無線システムが使用できる無線環境において、これら複数  
25 の無線システムを切り替えながら使用する場合、無線システムの切替の都度ユー  
ザ認証を行い、かつ、セッションの切り替えが必要となる。よって、無線システ

ムの切り替えに秒オーダーの時間が必要であり、無線状況に応じてシステムを高速に切り替えることができない問題があった。

また、無線の状況に限らず、ストリーミング通信（例えば、VoIPに代表される音声通信、画像を伴ったストリーミング通信）を行うアプリケーションを使用する場合、システム間の切り替えに伴って通話が瞬断したり、画像が途切れたりする問題があった。

また、従来のシステムでは、同一システム内では一つの端末のIPアドレスに対して複数のFAのIPアドレスを対応付けることは可能である。しかし、ハンドオーバー中の端末宛のデータは、各FAに対してマルチキャストされるため、無線システム全体で見れば、無線リソースを2倍使用することとなり、システムに収容可能なユーザ数を減少させる問題があった。

さらに、従来のシステムでは、複数の無線システムが使用できる無線環境において、いずれのシステムを使用するかは、現在はユーザの意思や手動の操作に依存している。このため、システム全体として収容ユーザ数に偏りが出てネットワーク負荷が高くなる問題があった（負荷が高くなる結果、接続しにくくなる）。また、個々のユーザスループットだけでなく、システム全体のスループットも低下する問題があった。

本発明の目的は、時々刻々と変化する無線の状況に応じて複数のシステムを効率よく使用するために、無線システム毎に備わる認証局を共通化し、端末に割り当てられるIPアドレスは、使用するシステムに関わらず一つのIPアドレスにする。その上で、データを伝送する無線システムをパケット毎に切り替え可能な制御ノードを各システムのゲートウェイの上位側に配置することによって、通信相手からは一つのIPアドレスで通信を行っているように見せことのできるシステムを実現する。

また、無線システムの切り替えに伴うセッション切り替え等の時間をなくして、無瞬断なシステムの切り替えを実現する。

さらに、各無線システムのアクセスポイントから無線状況に関する情報、アクセスポイントに接続している端末数の情報、及びアクセスポイントの処理負荷の情報等を収集する。そして、監視ノードによって、収集した情報を統計的に処理することによって、無線の状況を的確に把握する。

- 5 本発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムであって、各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、及び前記端末装置が本来所属するネットワーク宛のパケットを代行して受信し、前記端末装置宛に転送するホームエージェントを備え、
- 10 前記認証装置は、前記端末と接続される前記無線システムを切り替える際に、切替前と同一のIPアドレスを前記端末装置に割り当てる。

本発明によれば、端末時々刻々変化する無線の状況に応じて、使用する無線システムをパケット毎に切り替えることができ、ユーザのスループットを向上し、システム全体の負荷を分散し、及びシステム全体のスループットを向上することが

15 ができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来の複数の無線システムを收容するシステムの構成図である。

- 20 図2は、従来のシステムにおける、システム間を移動する場合のIPアドレスの割当手順のシーケンス図である。

図3は、従来のシステムにおける、同一システム内の異なるゲートウェイ間を移動する場合のIPアドレスの割当手順のシーケンス図である。

図4は、本発明の第1の実施の形態のシステム間を移動する場合のIPアドレスの割当手順のシーケンス図である。

- 25 図5は、本発明の第2の実施の形態の同一システム内の異なるゲートウェイ間を移動する場合のIPアドレスの割当手順のシーケンス図である。

図6は、本発明の第3の実施の形態のIPアドレスを割り当てる手順のフローチャートである。

図7は、本発明の第4の実施の形態の複数の無線システムを収容するシステムの構成図である。

5 図8は、本発明の第4の実施の形態のシステム間を移動する場合のIPアドレスの割当手順のシーケンス図である。

図9は、本発明の第4の実施の形態のIPパケットのカプセル化の説明図である。

図10は、本発明の第5の実施の形態の制御シーケンス図である。

10 図11は、本発明の第4の実施の形態の制御ノードの機能を示すブロック図である。

図12は、本発明の第4の実施の形態の監視ノードの機能を示すブロック図である。

15 図13は、本発明の実施の形態の複数システムの周波数及び時間リソースの制御の概念図である。

図14A及び図14Bは、本発明の実施の形態のコグニティブ基地局と各無線システムのサービスエリアとの関係を示す図である。

図15は、本発明の実施の形態のコグニティブ基地局と各無線システムのサービスエリアとの関係を示す図である。

20

発明を実施するための最良の形態

#### <実施形態1>

本発明の第1の実施形態について説明する。

25 第1の実施形態は、図4に示すように、複数の無線システムそれぞれで認証局を備えるのではなく、複数の無線システムで共通の認証局401を備える。

異なるシステム間を切り替えながら通信している端末に対して、同一のIPア

ドレスを付与する処理について、図4を参照して説明する。

端末101が、まず、EVDOシステムに接続する場合、接続手順402に示すように、PAP/CHAP等を用いた端末認証をEVDOゲートウェイであるPDSN105との間で行う。PDSN105による端末の認証が完了すると、  
5 この端末101からのAccess Requestを共通認証局401に送信する。

共通認証局401は、この要求に対する応答として、端末に付与されるIPアドレス (IP=a. b. c. d)、DNS情報及びHAのIPアドレス (IP=1. 2. 3. 4) 等の情報をPDSN105に送信する。PDSN105が、共通  
10 認証局401からの情報を端末101に転送することによって、端末のIPアドレスが割り当てられる。このとき、HA108は、端末のIPアドレス (IP=a. b. c. d) とFAとしてのPDSNのIPアドレス (IP=x. x. x. x) との対応関係403を保持する。ここまでは、前述した従来技術と同じ処理が行われる。

15 その後、この端末が移動し(407)、例えば、EVDOとは別の無線LANシステムに新たに接続する場合、接続手順404に示すように、例えば、IKEv2等を用いた端末認証を無線LANゲートウェイであるPDIF106との間で行う。このIKEv2を用いた端末認証時には、まだ端末のIPアドレスは割り  
20 当てられていないため、割り当てられていないことを示すあらかじめ定められたIPアドレス値(例えば、IP=0. 0. 0. 0)をパラメータの一つとして接続要求に含める。また、端末101は、端末に固有の識別子を接続要求に含める。端末に固有の識別子には、例えば、端末製造番号、SIMカードの番号及び電話番号等を用いるとよい。

PDIF106による端末の認証が完了すると、この端末101からのAccess  
25 Requestを共通認証局401に送信する。このAccess Requestにも、端末101から送信された、端末に固有の識別子が含まれる

共通認証局401は、端末に固有の識別子をデータベースとして保持している。  
共通認証局401は、端末101から送信された、端末に固有の識別子を用いて、データベースを参照して、この端末101が他の無線システムで既に通信を行  
5 行い、IPアドレスが付与された端末と同一であるか否かを判定する端末識別を行う(405)。その結果、同一の端末からのAccess Requestであると判断した場合、接続手順404に示すように、共通認証局401は、EVDOで割り当てたIPアドレスと同一のアドレス(IP=a. b. c. d)を端末のIPアドレスとするように指示する。この場合、HA108は、端末のIP  
10 アドレスをそのまま保持し、端末101宛のデータが経由するFAのIPアドレスを、PDIF106のIPアドレス(IP=y. y. y. y)に更新する。

一方、共通認証局401における端末識別405の結果、まだ他の無線方式でIPアドレスが割り当てられていない新規の端末からのAccess Requestであると判断した場合には、共通認証局401に保持される新規のIP  
15 ドレスを端末に割り当てる。

このように第1の実施形態によって複数の無線システム間でシステム切り替え  
た場合でも、同一端末に対して同一のIPアドレスを付与することが可能となる

#### <実施形態2>

20 次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

第2の実施形態は、前述した第1の実施形態と同様に、図5に示すように、複数の無線システムで共通の認証局401を備える。

異なるシステム間を切り替えながら通信している端末に対して、同一のIPアドレスを付与する第2の実施形態の処理について、図5を参照して説明する。

25 端末101が、まず、EVDOシステムに接続する場合、接続手順402に示すように、PAP/CHAP等を用いた端末認証をEVDOゲートウェイである

PDSN105との間で行う。PDSN105による端末の認証が完了すると、この端末101からのAccess Requestを共通認証局401に送信する。

共通認証局401は、この要求に対する応答として、端末に付与されるIPアドレス（IP=a. b. c. d）、DNS情報及びHAのIPアドレス（IP=1. 2. 3. 4）等の情報をPDSN105に送信する。PDSN105が、共通認証局401からの情報を端末101に転送することによって、端末のIPアドレスが割り当てられる。このとき、HA108は、端末のIPアドレス（IP=a. b. c. d）とFAとしてのPDSNのIPアドレス（IP=x. x. x. x）との対応関係403を保持する。ここまでは、前述した従来技術及び第1の実施形態と同じ処理が行われる。

その後、この端末が移動し（407）、例えば、EVDOとは別の無線LANシステムに新たに接続する場合、接続手順501に示すように、例えば、IKEv2等を用いた端末認証を無線LANゲートウェイであるPDIF106の間で行う。このIKEv2を用いた端末認証時には、無線LANとしての認証及びIPアドレス付与が完了していないが、EVDOで割り当てられていたIPアドレス（IP=a. b. c. d）、すなわち、無線LAN接続時に使用したいIPアドレス値（IP=a. b. c. d）をパラメータの一つとして接続要求に含める。このAccess Requestにも、端末101から送信された、前の接続で割り当てられていたIPアドレス（IP=a. b. c. d）が含まれる。

PDIF106による端末の認証が完了すると、この端末101からのAccess Requestを共通認証局401に送信する。

共通認証局401は、この端末101が他の無線システムで既に通信を行い、IPアドレスが付与された端末と同一であるか否かを判定する照合を行う（502）。同一の端末からのAccess Requestであると判断した場合、接続手順501に示すように、共通認証局401は、EVDOで割り当てたIP

アドレスと同一のアドレス (IP=a. b. c. d) を端末の IP アドレスとするように指示する。この場合、HA108は、端末の IP アドレスをそのまま保持し、端末101宛のデータが経由するFAの IP アドレスを、PDIF106の IP アドレス (IP=y. y. y. y) に更新する。

- 5 一方、共通認証局401における端末照合502の結果、まだ他の無線方式で IP アドレスが割り当てられていない新規の端末からの Access Request であると判断した場合には、共通認証局401に保持される IP アドレスの範囲内であるかチェックする。そして、端末101から送信された IP アドレスが共通認証局401に保持される IP アドレスの範囲内である場合、端末に対して、  
10 端末が希望した IP アドレス (IP=a. b. c. d) を割り当てる。

一方、端末101から送信された IP アドレスが共通認証局401に保持される IP アドレスの範囲内でない場合、共通認証局401に保持される新規の IP アドレスを端末に割り当てる。

- 15 なお、端末照合 (502) をする際に、端末に固有の識別子 (端末製造番号、SIMカードの番号及び電話番号等) を用いて、端末を認証してもよい。共通認証局401は、これらの端末に固有の識別子をデータベースとして保持し、Access Requestを受信した場合にデータベースを参照する。

- 20 このように第2の実施形態によって複数の無線システム間でシステム切り替えした場合でも、同一端末に対して同一の IP アドレスを付与することが可能となる。

### <実施形態3>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

- 25 第3の実施形態は、前述した第1の実施形態及び第2の実施形態が混在する場合の実施形態である。第1の実施形態と第2の実施形態との違いは、端末から送信される接続要求に含まれる認証パラメータの相違と、パラメータの相違に伴う共通認証局における端末照合や端末識別だけである。このため、共通認証局にお

いて両方をサポートするようにしておけば、両システムを混在させることができる。

第3の実施の形態の共通認証局におけるフローチャートを図6に示す。いずれの場合もAccess Requestを受信した場合に、端末に固有の識別子を用いて、同一端末からの要求であるか否かを判定する(602)。その上で端末からの接続要求に含まれるパラメータとして記載されているIPアドレスを参照し、その内容に応じてIPアドレスを割り当てる。そして、認証成功の返信と共に、端末に割り当てられるIPアドレスを送信する(605及び607)。

すなわち、端末から送信された固有の識別子を判定し、他の無線システムで接続されている端末からの接続要求であると判定されると、IPアドレスが所定値(IP=0.0.0.0)であるか否かを判定する(603)。

その結果、端末から送信されたIPアドレスが所定値である場合は、接続を要求した端末にはIPアドレスが割り当てられていないと判定し、端末から送信された固有の識別子に対応するIPアドレス(前の接続で割り当てられていたIPアドレス)を端末に割り当てる(604)。

一方、端末から送信されたIPアドレスが所定値でない場合は、端末から要求されたIPアドレス(前の接続で割り当てられていたIPアドレス)が、共通認証局によって管理されるアドレスの範囲内であるか否かを判定する(606)。

その結果、IPアドレスが所定の範囲内である場合は、端末から要求されたIPアドレスは正当なものであると判定し、端末から要求されたIPアドレスを端末に割り当てる。

一方、IPアドレスが所定の範囲内でない場合は、端末から要求されたIPアドレスは正当なものではないと判定し、共通認証局が管理する範囲内のアドレスの一つを、端末に割り当てる(607)。

なお、端末から送信されたIPアドレスが所定値でない場合は、ステップ606で、端末に固有の識別子を用いて、同一端末からの要求であるか否かを判定し

、端末から送信された固有の識別子に対応するIPアドレス（前の接続で割り当てられていたIPアドレス）を端末に割り当ててもよい。

なお、第1の実施形態のように、端末に固有の識別子が接続要求に含まれる場合の処理は、図6において、ステップ601、ステップ602、ステップ603  
5、ステップ604、ステップ605の順、又は、ステップ601、ステップ602、ステップ607、ステップ608の順に進む。

一方、第2の実施形態のように、前の接続で割り当てられていたIPアドレスが接続要求に含まれる場合の処理は、図6において、ステップ601、ステップ602、ステップ603、ステップ606、ステップ605の順、ステップ60  
101、ステップ602、ステップ603、ステップ606、ステップ605の順、又は、ステップ601、ステップ602、ステップ603、ステップ606、ステップ607、ステップ608の順に進む。

#### <実施形態4>

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

15 まず複数の無線システムを使用する状況について、図13、図14及び図15を参照して説明する。日本では、図13に示すように、EVDOであれば2.0GHz帯、無線LANであれば2.4GHz帯等、使用するシステム毎に使用する周波数帯が定められている。また、無線の状況及び空いている無線リソースの状況は、時々刻々と変化するため、使用する無線リソースを適宜切り替えながら  
20、ユーザの要求に応える必要がある。

これら複数の無線システムが使用できるエリアという観点からは、例えば、図14Aに示すように、一つの基地局装置が、これら三つの無線システム（EVDO、WiMAX、無線LAN）をサポートしていると仮定する。各システムで用いられる周波数帯や送信電力等の制約から、基地局からの電波が届く範囲は異なる。  
25 すなわち、セルラであるEVDOのエリアが最も広く、周波数帯が高く送信電力も低い無線LANのエリアが最も狭くなる。従って、図13に示すように、

すべての無線システムが使える状況は基地局の近辺のみとなる。

そこで、電波の届きにくい無線LANなどのシステムではアクセスポイントを複数設置することが考えられている。例えば、図14Bに示すように、一つのEVDOのエリアの中に複数の無線LANのアクセスポイント、複数のWiMAXのアクセスポイントが設置されることがある。こうすることによって、図13に示した複数のシステムのリソースを適宜切り替えることができるエリアを広げることが可能となる。

ここで、図15に示すように、これら複数のアクセスポイント分のすべての無線リソースを一つの仮想的なコグニティブ基地局1501のリソースとして扱えると、リソース制御の観点からも便利である。また、接続される端末から見ても、仮想的に一つの基地局1501に接続されているとみなすことができる。よって、この仮想基地局に接続される端末の通信相手からは、一つの基地局向けにデータを転送しているように見えるので、IPレベルでの複雑な処理が不要となる。

このような仮想的な基地局と考えることも可能な無線の状況に応じてデータを転送する無線システムをパケット毎に切り替えることが可能なシステム構成について、図7を参照して説明する。

異なる無線システムのそれぞれの無線の状況を把握するために監視ノード(CMT: Cognitive Monitoring Tool) 704を設け、各システムのアクセスポイントから無線に関する情報を収集する。無線に関する情報としては受信電力、RSSI (Received Signal Strength Indicator)、各ユーザのスループット、伝送速度、パケットロス、アクセスポイントに收容されている端末数及びアクセスポイントにおける処理負荷等を用いることができる。EVDOの場合は、これ以外にもDRC (Downlink Rate Control) の値及びRLI (Reverse Link Rate Information) の値等、無線区間におけるスケジューリングのために用いられている各種パラメータの値も無線情報として使用することができる。

監視ノード704は、これらの収集された無線情報を統計処理し、統計処理された無線情報に端末の位置や移動方向等の空間情報を加味した上で、通信を行う無線方式がパケット毎に決定される。

また、各無線システムのゲートウェイ105、106及び107の上位側と、  
5 ネットワーク112との間に制御ノード（PSF：Packet Switching Function）705を設ける。制御ノード705は、監視ノード704からの指示に従ってパケットをスイッチングする。

さらに、複数のシステムに共通の認証局703を設け、第1の実施形態、第2の実施形態及び第3の実施形態で説明したように、複数の無線システムに対応した一つの端末に対して、複数の無線システム間で同一のIPアドレスを割り当てる。  
10

図8に、パケット毎に無線システムを切り替える手順の詳細を示す。

図8は、はじめEVDOで接続していたユーザが、移動等の無線状況の変化によって、無線LANによってもパケットを転送する様子を示している。第4の実施形態において、端末に同一のIPアドレスを割り当てる手順は、前述した第  
15 1の実施形態、第2の実施形態及び第3の実施形態で説明したものを使用することができる。

制御ノード705は、HA108からは一つのFAに見え、各無線システムのゲートウェイ105及び106からはHAに見える階層的構造とする。すなわち  
20 、対応関係801に示すように、端末のIPアドレス（ $IP = a \cdot b \cdot c \cdot d$ ）に対応付けられたFAは、制御ノード705のIPアドレスである $IP = v \cdot v \cdot v \cdot v$ の一つのみが登録される。一方、制御ノード705は、端末のIPアドレス（ $IP = a \cdot b \cdot c \cdot d$ ）を複数のFA（PDSNのIPアドレスである $IP = x \cdot x \cdot x \cdot x$ 、及びPDIFのIPアドレスである $IP = z \cdot z \cdot z \cdot z$   
25 の二つ）が対応付けた対応関係802を保持する。

さらに、制御ノード705は、対応関係802に従って、IPアドレス = a.

b. c. d宛の packets が制御ノード705に到達するたびに、監視ノード704からの指示に従って、各 packets をどちらのFAと対応付けるか切り替えることによつて、 packets を複数のFAに振り分ける。なお、該当する packets 毎に複数のシステムに対してマルチキャストしてもよいが、複数のシステムのリソースを使用することになるため、マルチキャストするか否かについても packets 毎に判断される。

次に、制御ノード705の機能について、図11を参照して説明する。

制御ノード705は、上位のHA108に対してはFAとして動作するため、FA位置登録部1104及びFA位置登録のための情報を蓄積するBinding DataBase1106を備える。また、制御ノード705は下位のPD SN105、PDIF106及びASN-GW107に対してはHAとして動作するため、HA位置登録部1103及びHA位置登録のための情報を蓄積するBinding DataBase1105を備える。

また、制御ノード705は、監視ノード704と接続されている。監視ノード704からは、どの無線システムを用いて packets を転送するかの情報が無線情報データベース1102に入力される。無線リンク振分制御部1101は、無線情報データベース1102に格納された情報に基づいて、転送される packets を各無線リンクに振り分ける制御をする。 packets スイッチ1107は、無線リンク振分制御部1101からの指示に従って、 packets を振り分ける。

さらに、制御ノード(705)は、制御ノード内を流れる packets のトラフィックを計測し、トラフィックの計測結果を蓄積するトラフィック計測データベース1108を備える。トラフィックの計測結果は監視ノード704に報告され、システムの負荷分散や接続制限等に利用される。

次に、監視ノード704の機能について、図12を参照して説明する。

監視ノード704は、EVDO基地局102から無線情報を取得するEVDO無線情報取得部1202、無線LANアクセスポイント103から無線情報を取

得するWi Fi無線情報取得部1203、及びWiMAXアクセスポイント104から無線情報を取得するWiMAX無線情報取得部1204を備える。

EVDO無線情報取得部1202は、RSSI、RRI)、DRCの値、接続している端末のUATI (Unicast Access Terminal Identifier) の値、及びアクセスポイントに接続している端末数等の情報を取得する。

Wi Fi無線情報取得部1203は、RSSI、パケットロス、接続中の端末との間の伝送速度、アソシエーション数、及び接続中の端末のMACアドレス等の情報を取得する。

WiMAX無線情報取得部1204は、RSSI、接続中の端末との間の伝送速度、誤り率、接続中の端末数、及び接続中の端末のMACアドレス等の情報を取得する。

これら取得された無線情報は、統計情報計算部1205によって統計処理される。例えば、各無線システムのアクセスポイントから報告されるRSSIは、それぞれ異なったレンジで異なった表現で数値化されており、更に取得頻度も異なっている。従って、取得頻度を考慮して、RSSIの精度を補正し、また複数の無線システムのRSSIが比較できるよう、無線システム間の差を補正する等によって、無線情報を正規化する。このように収集した無線情報を変換することによって、各無線システムから異なる形式、異なるタイミング（収集間隔）で収集した無線情報を比較できるようになる

次に、無線リンク経路制御部1206は、統計処理及び正規化された様々な無線情報を各システム間で比較し、パケットを転送する無線通信システム、すなわち使用する無線リンクを選択する。この使用される無線リンクの情報は、制御ノード705に送られる。

次に、制御ノードによってパケットを振り分ける処理について、図9を参照して説明する。

通信相手から送信されたIPパケット901は、宛先アドレスに $IP = a . b$

c. dが格納されている。HA108は、宛先アドレス（IP=a. b. c. d）に対して、FAのIPアドレスとしてI.P=v. v. v. vが対応付けられているため、このIPパケットにヘッダを付した形式のパケット902を生成して、生成されたパケットを制御ノード705に転送する。

- 5 制御ノード705は、到達したパケット902からHA108で付されたヘッダを取り除く。そして、監視ノードからの指示に従って、使用する無線システムに対応したヘッダを付した形式のパケット903を生成して、生成されたパケットを各無線システムのゲートウェイ105、106又は107に転送する。

- 各無線システムのゲートウェイ105、106及び107はFA機能を有するため、到達したパケット903から制御ノード705で付されたヘッダを取り除き、各システムに必要なヘッダ情報を付した形式のパケット904を生成して、生成されたパケットを端末701に送信する。
- 10

- 例えば、EVDOの場合は、PDSN105と端末701の間でPPP（Point to Point Protocol）が確立される。このため、到達したパケットには、PPP
- 15 Pのヘッダ、PDSN105の下位局となるPCF（Packet Control Function）に転送するためのPCFのアドレス情報、及びPCFの更に下位局となるアクセスポイント102に転送するためのアクセスポイントのアドレス情報が付加される。無線LANの場合は、PDIF106と端末間705との間でIPSec
- 20 が確立される。このため、これらの情報が付加されたパケットが端末に転送される。WiMAXの場合は、ASN-GW107とアクセスポイント104との間でGREが確立される。このため、到達したパケットには、GREキーの情報が付加される。

- このようにIPパケットをカプセル化して転送することによって、IP層よりも下位の層において複数の無線システムを收容することが可能となり、IP層以上
- 25 上の階層から見れば、ある時刻においてどの無線システムと接続しているかを意識することなく通信することが可能となる。また、監視ノード及び制御ノードを

組み合わせることによって複数の無線システムのリソースをまとめて管理できることから、システム全体として収容ユーザ数の偏りを軽減し、かつネットワーク負荷の分散を図ることができ、個々のユーザのスループットを向上させ、さらにシステム全体のスループットも向上させることが可能となる。

## 5 <実施形態5>

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

第5の実施形態では、モバイルIPを用いて、制御ノードがモバイルIPの要求に対する応答を返す場合のシーケンスについて、図10を参照して説明する。

図10では、はじめにEVDOのリンクを確立し(1001)、次に、WiMAXのリンクを確立し(1002)、さらにその次に、無線LANのリンクを確立している(1003)。なお、このリンクの確立の順序は、図示したものと異なる順序でもよい。

端末がHAに対してモバイルIPのRequestを送信するのは、最初に通信を確立した無線システムにおいてのみであり、図10では、EVDOでの認証確立後にモバイルIPのRequestを送信する(1007)。最初の無線システムでのリンク確立後は、モバイルIPのRequestは制御ノード(PSF)705で終端され、応答が各ゲートウェイ105~107に返送される。

リンク確立後、監視ノード(CMT)は、各無線システムのアクセスポイント102~104からRSSI及び/又は伝送速度等の無線情報を取得し(1004)、取得した無線情報を統計処理する。そして、統計処理された無線情報に基づいて、どの無線システムを用いてパケットを転送するかを決定する。そして、どの無線システムを用いてパケットを転送するかに関する制御情報を制御ノード705に通知する(1005)。

制御ノード705は、通知された無線情報に基づいて、パケット毎に無線リンクを切り替える(1006)。

### 産業上の利用可能性

本発明は、携帯電話や無線LANなどの複数の無線通信システムを同時に使用することができるシステムとして運用され、周波数の時間利用効率向上や各無線システムの負荷分散を図ったシステムとして実施可能である。

## 請求の範囲

1. 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムであって、

各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、及び前記端末装置が本来所属するネットワーク宛のパケットを代行して受信し、前記端末装置宛に転送するホームエージェントを備え

前記認証装置は、前記端末と接続される前記無線システムが切り替わる際に、切替前と同一のIPアドレスを前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

2. 請求項1に記載の通信システムであって、

前記認証装置は、

前記複数の無線システムで共用され、

前記端末からのIPアドレス割当要求に対し、前記複数の無線システムの中で最初に接続した無線システムにおいてIPアドレスを前記端末装置に割り当て、

2番目以降に接続する無線システムにおけるIPアドレス割当要求に対しては、同一の端末装置からの割当要求であるか否かを、端末装置に固有の識別子を用いて判定し、

同一の端末装置からの割当要求であると判定した場合、2番目以降に接続する無線システムにおいても、最初に接続された無線システムにおいて割り当てられたIPアドレスを、前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

3. 請求項2に記載の通信システムであって、

前記端末装置は、IPアドレスが未割当であることを示す情報をIPアドレス割当要求に含めて送信し、

前記認証装置は、前記端末装置からIPアドレスが未割当であることを示す情報を受信すると、前記固有の識別子に対応して記憶されているIPアドレスを前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

5

4. 請求項2に記載の通信システムであって、

前記端末装置は、前記最初に接続した無線システムで割り当てられたIPアドレスの情報を、前記2番目以降に接続する無線システムにおけるIPアドレス割当要求に含めて送信し、

10

前記認証装置は、最初に接続した無線システムで割り当てられたIPアドレスの情報を前記端末装置から受信すると、前記受信したIPアドレスが前記認証装置の管理範囲内であれば、前記受信したIPアドレスを前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

15

5. 請求項2に記載の通信システムであって、

前記端末装置は、端末装置に固有の識別子、及びIPアドレスが未割当であることを示す情報又は前記最初に接続した無線システムで割り当てられたIPアドレスの情報をIPアドレス割当要求に含めて送信し、

20

前記認証装置は、

前記端末装置から受信した固有の識別子によって、同一の端末装置からの割当要求であると判定した場合、さらにIPアドレスが未割当であることを示す情報を受信したか否かを判定し、

25

前記IPアドレスが未割当であることを示す情報を受信している場合は、前記端末装置から受信した固有の識別子に対応して記憶されているIPアドレスを前記端末装置に割り当て、

前記IPアドレスが未割当であることを示す情報を受信していない場合は、さらに、最初に接続した無線システムで割り当てられたIPアドレスの情報を受信したか否かを判定し、

前記最初に接続した無線システムで割り当てられたIPアドレスの情報を受信している場合は、前記受信したIPアドレスが前記認証装置の管理範囲内であれば、前記受信したIPアドレスを前記端末装置に割り当て、前記受信したIPアドレスが前記認証装置の管理範囲外であれば、前記認証装置の管理範囲内の新たなIPアドレスを前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

10

6. 請求項1に記載の通信システムであって、

前記無線システムは、さらに、監視ノード及び制御ノードを備え、

前記監視ノードは、前記各無線システムのアクセスポイントと接続され、前記各無線システムの無線情報を取得し、前記取得した無線情報に基づいて前記パケットを転送する無線システムを決定し、

15

前記制御ノードは、前記各無線システムの前記ゲートウェイと前記ホームページエージェントとの間に接続され、前記監視ノードによる決定に従って、パケットを転送する無線システムを、前記パケット毎に切り替えることを特徴とする通信システム。

20

7. 請求項6に記載の通信システムであって、

前記監視ノードは、

RSSI、パケットロス、接続中の各端末装置の伝送速度、各アクセスポイントに接続されている端末数、及び各アクセスポイントの処理負荷の少なくとも一つを無線情報として、各無線システムにおいて定められたタイミ

25

ングで取得し、

各無線システムから取得された前記無線情報を、各無線システム間で比較可能な形式に変換し、

前記変換された無線情報を比較した結果に基づいて、パケットを転送する無線システムを決定することを特徴とする通信システム。

5

8. 請求項6に記載の通信システムであって、

前記制御ノードは、

前記ホームエージェントに対しては、前記端末装置が実際に所属するネットワーク内で前記端末装置を收容し、前記端末装置宛のパケットを代行して受信するフォーリンエージェントとして動作し、前記ホームエージェントから転送されたパケットを前記端末装置側へ転送し、

10

前記各無線システムのゲートウェイに対してはホームエージェントとして動作し、前記端末装置側から転送されたパケットを前記網側へ転送し、

前記ホームエージェントは、網側から到達したIPパケットをカプセル化して、前記カプセル化されたIPパケットを前記制御ノードに転送し、

15

前記制御ノードは、前記ホームエージェントから到達したIPパケットをカプセル化して、前記カプセル化されたIPパケットを前記各無線システムのゲートウェイに転送することを特徴とする通信システム。

20

9. 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムに実装される監視ノード装置であって、

前記通信システムは、各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、ホームエージェント、前記監視ノード装置、及び制御ノード装置を備え、

25

前記監視ノード装置は、

前記各無線システムのアクセスポイントと接続され、前記各無線システム

の無線情報を、各無線システムにおいて定められたタイミングで取得し、

各無線システムから取得された前記無線情報を、各無線システム間で比較可能な形式に変換し、

5 前記変換された無線情報を比較した結果に基づいて、パケットを転送する無線システムを決定し、

前記決定された無線システムを、前記制御ノード装置に指示することを特徴とする監視ノード装置。

10 10. 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムに実装される制御ノード装置であって、

前記通信システムは、各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、ホームエージェント、監視ノード装置、及び前記制御ノード装置を備え、

前記制御ノード装置は、

15 前記ホームエージェントに対しては、前記端末装置が実際に所属するネットワーク内で前記端末装置を収容し、前記端末装置宛のパケットを代行して受信するフォーリンエージェントとして動作し、前記ホームエージェントから転送されたパケットを前記端末装置側へ転送し、

20 前記各無線システムのゲートウェイに対してはホームエージェントとして動作し、前記端末装置側から転送されたパケットを前記網側へ転送し、

前記ホームエージェントから到達したIPパケットをカプセル化して、前記カプセル化されたIPパケットを前記各無線システムのゲートウェイに転送することを特徴とする制御ノード装置。

25 11. 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムに実装される基地局装置であって、

前記通信システムは、各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、ホームエージェント、監視ノード、及び制御ノードを備え、

5 前記監視ノードは、前記各無線システムのアクセスポイントと接続され、前記各無線システムの無線情報を取得し、前記取得した無線情報に基づいて前記パケットを転送する無線システムを決定し、

前記制御ノードは、前記各無線システムの前記ゲートウェイと前記ホームエージェントとの間に接続され、前記監視ノードによる決定に従って、パケットを転送する無線システムを、前記パケット毎に切り替え、

10 前記各アクセスポイント、前記各ゲートウェイ、前記監視ノード及び前記制御ノードをまとめて一つに構成されることを特徴とする基地局装置。

## 補正書の請求の範囲

[2006年11月27日 (27. 11. 2006) 国際事務局受理]

1. (削除)
2. (補正後) 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムであって、

各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、及び前記端末装置が本来所属するネットワーク宛のパケットを代行して受信し、前記端末装置宛に転送するホームエージェントを備え、

前記認証装置は、

前記複数の無線システムで共用され、

前記端末からのIPアドレス割当要求に対し、前記複数の無線システムの中で最初に接続した無線システムにおいてIPアドレスを前記端末装置に割り当て、

2番目以降に接続する無線システムにおけるIPアドレス割当要求に対しては、同一の端末装置からの割当要求であるか否かを、端末装置に固有の識別子を用いて判定し、

同一の端末装置からの割当要求であると判定した場合、2番目以降に接続する無線システムにおいても、最初に接続された無線システムにおいて割り当てられたIPアドレスを、前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。
3. 請求項2に記載の通信システムであって、

前記 I P アドレスが未割当であることを示す情報を受信していない場合は、さらに、最初に接続した無線システムで割り当てられた I P アドレスの情報を受信したか否かを判定し、

前記最初に接続した無線システムで割り当てられた I P アドレスの情報を受信している場合は、前記受信した I P アドレスが前記認証装置の管理範囲内であれば、前記受信した I P アドレスを前記端末装置に割り当て、前記受信した I P アドレスが前記認証装置の管理範囲外であれば、前記認証装置の管理範囲内の新たな I P アドレスを前記端末装置に割り当てることを特徴とする通信システム。

6. (補正後) 複数の無線システムを含み、前記複数の無線システムに対応した端末装置と接続する通信システムであって、

各無線システムのアクセスポイント、各無線システムを終端するゲートウェイ、認証装置、監視ノード、制御ノード及び前記端末装置が本来所属するネットワーク宛の packets を代行して受信し、前記端末装置宛に転送するホームエージェントを備え、

前記認証装置は、前記端末と接続される前記無線システムが切り替わる際に、切替前と同一の I P アドレスを前記端末装置に割り当て、

前記監視ノードは、前記各無線システムのアクセスポイントと接続され、前記各無線システムの無線情報を取得し、前記取得した無線情報に基づいて前記 packets を転送する無線システムを決定し、

前記制御ノードは、前記各無線システムの前記ゲートウェイと前記ホームエージェントとの間に接続され、前記監視ノードによる決定に従って、 packets を転送する無線システムを、前記 packets 毎に切り替えることを特徴とする通信システム。

7. 請求項6に記載の通信システムであって、

前記監視ノードは、

RSSI、パケットロス、接続中の各端末装置の伝送速度、各アクセスポイントに接続されている端末数、及び各アクセスポイントの処理負荷の少なくとも一つを無線情報として、各無線システムにおいて定められたタイミングで取得し、

図 1

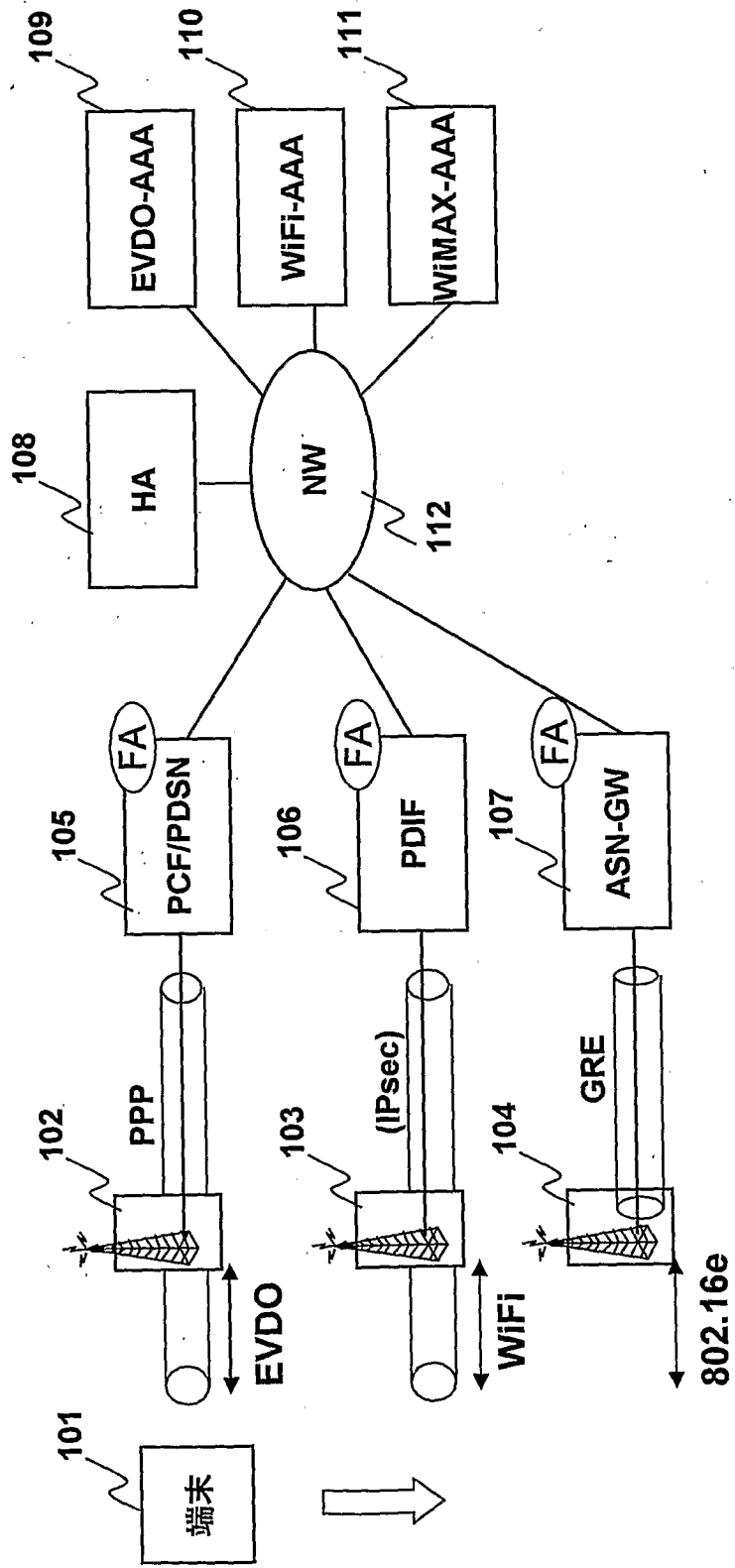


図2

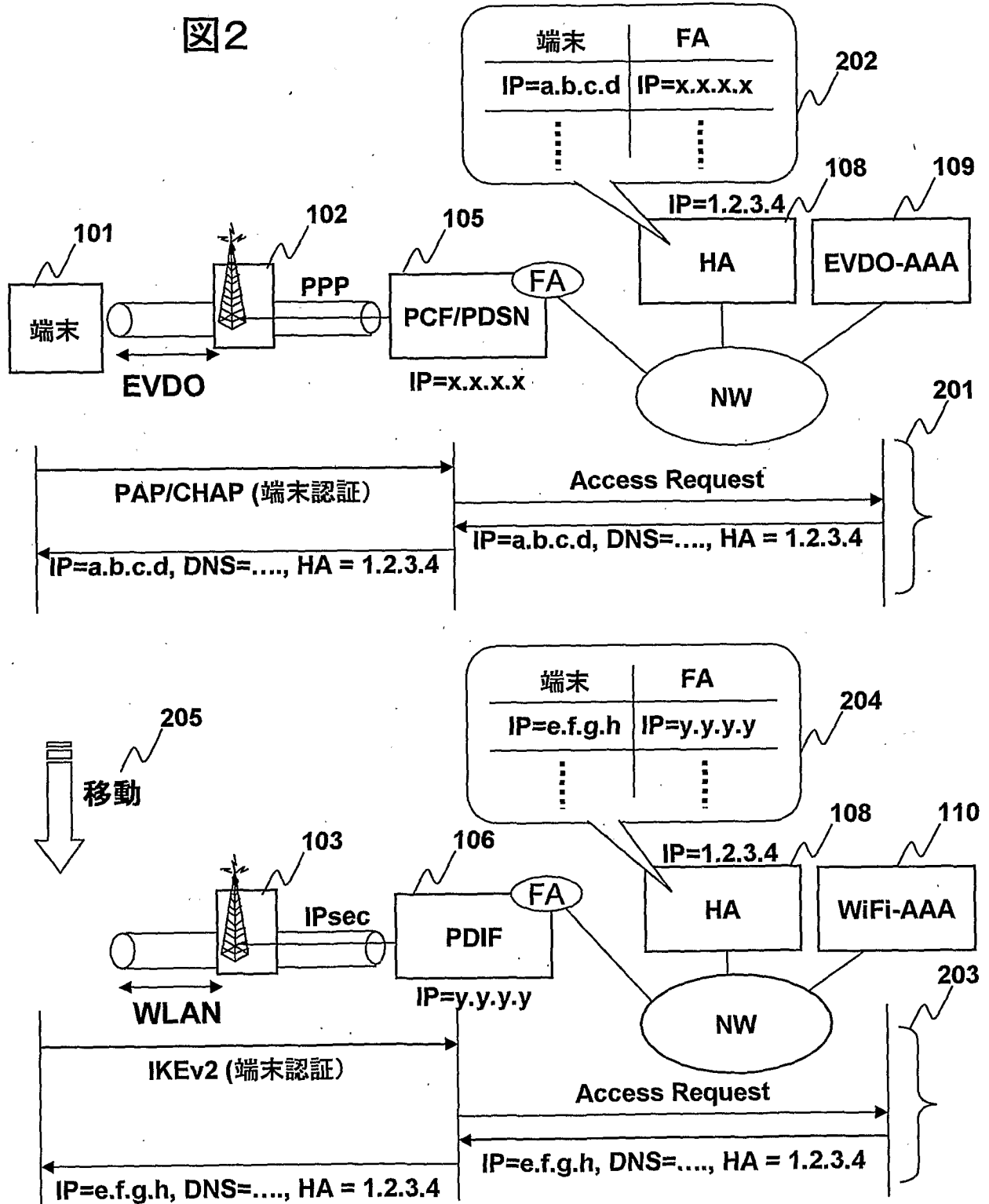


図3

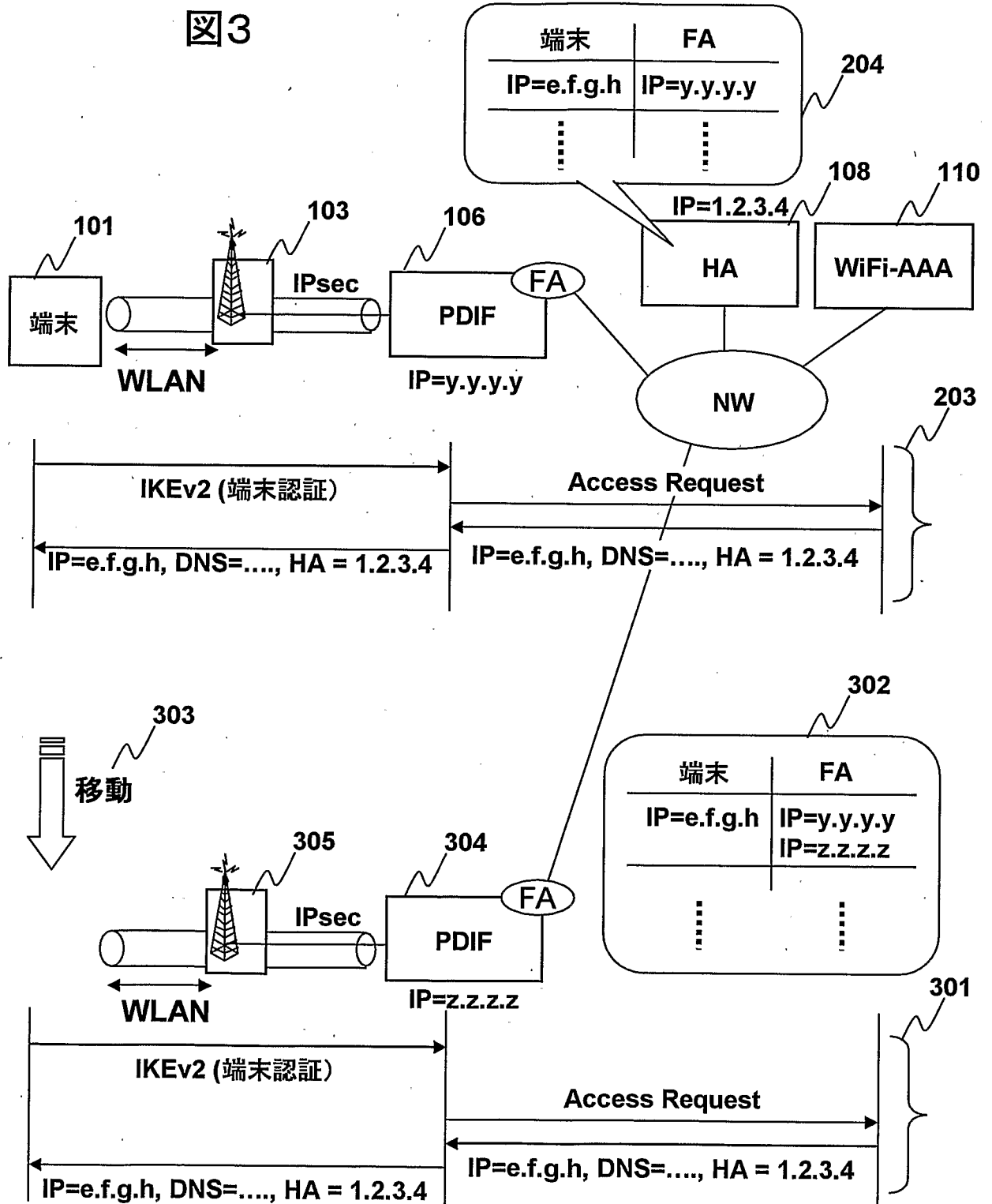


図4

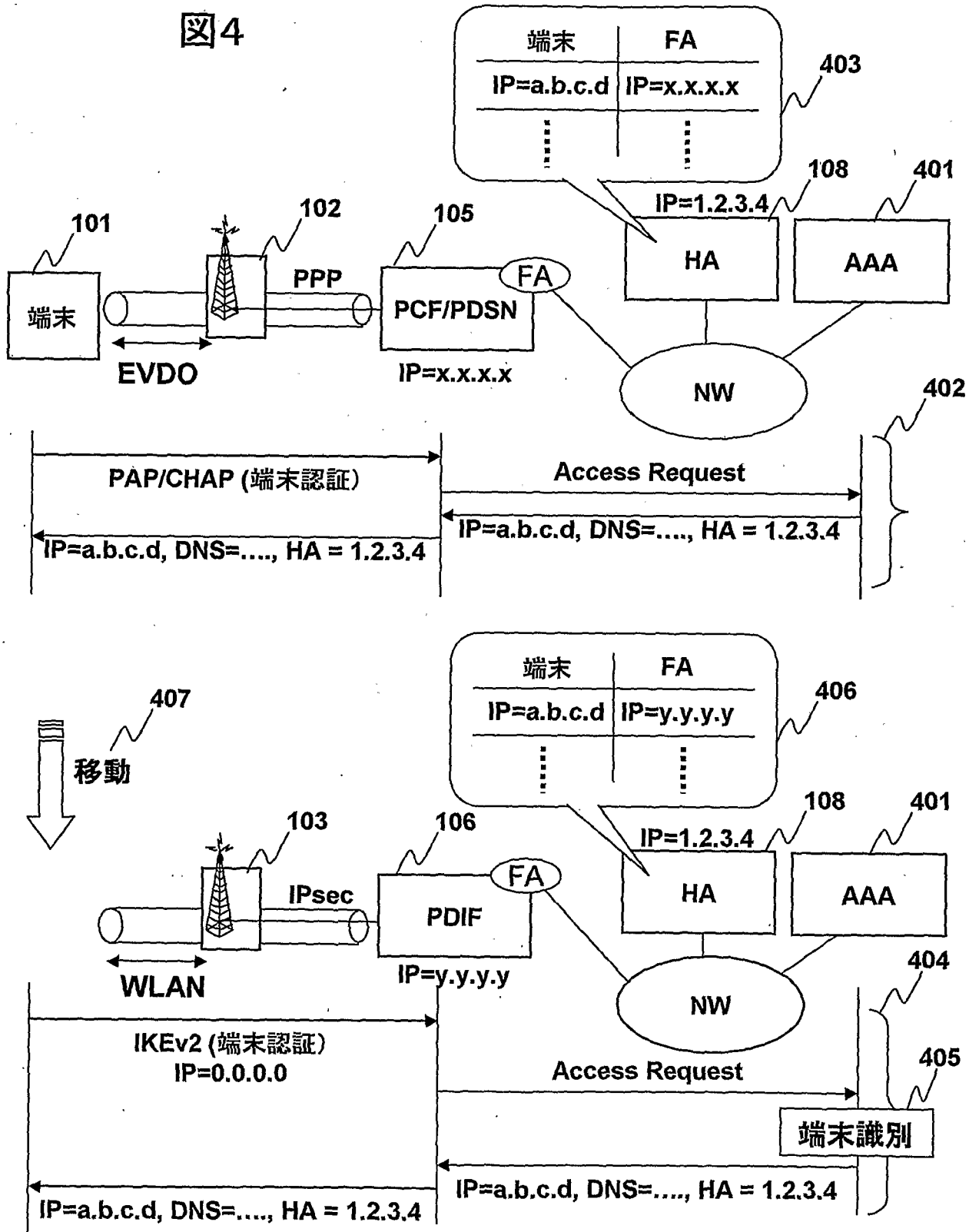


図5

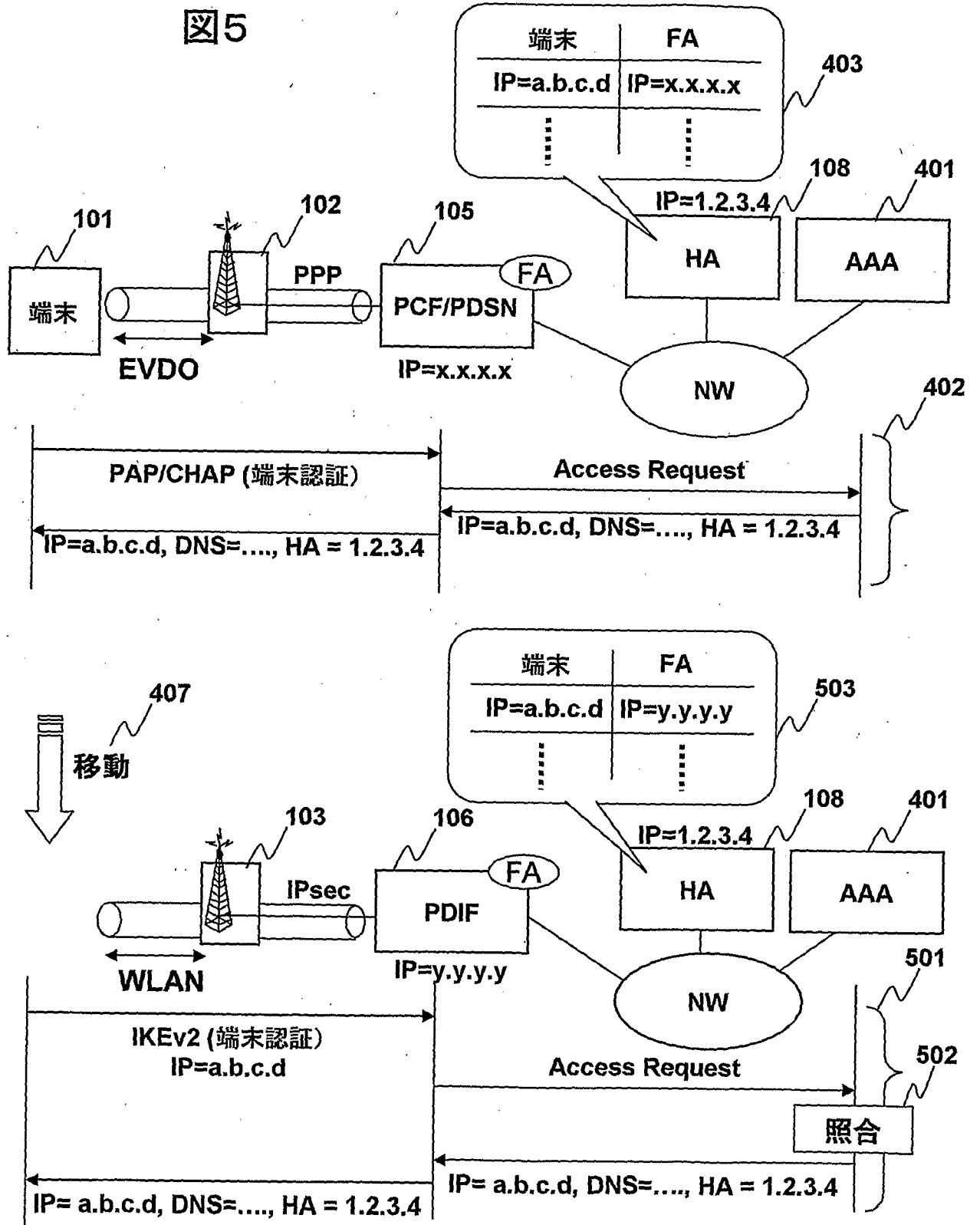
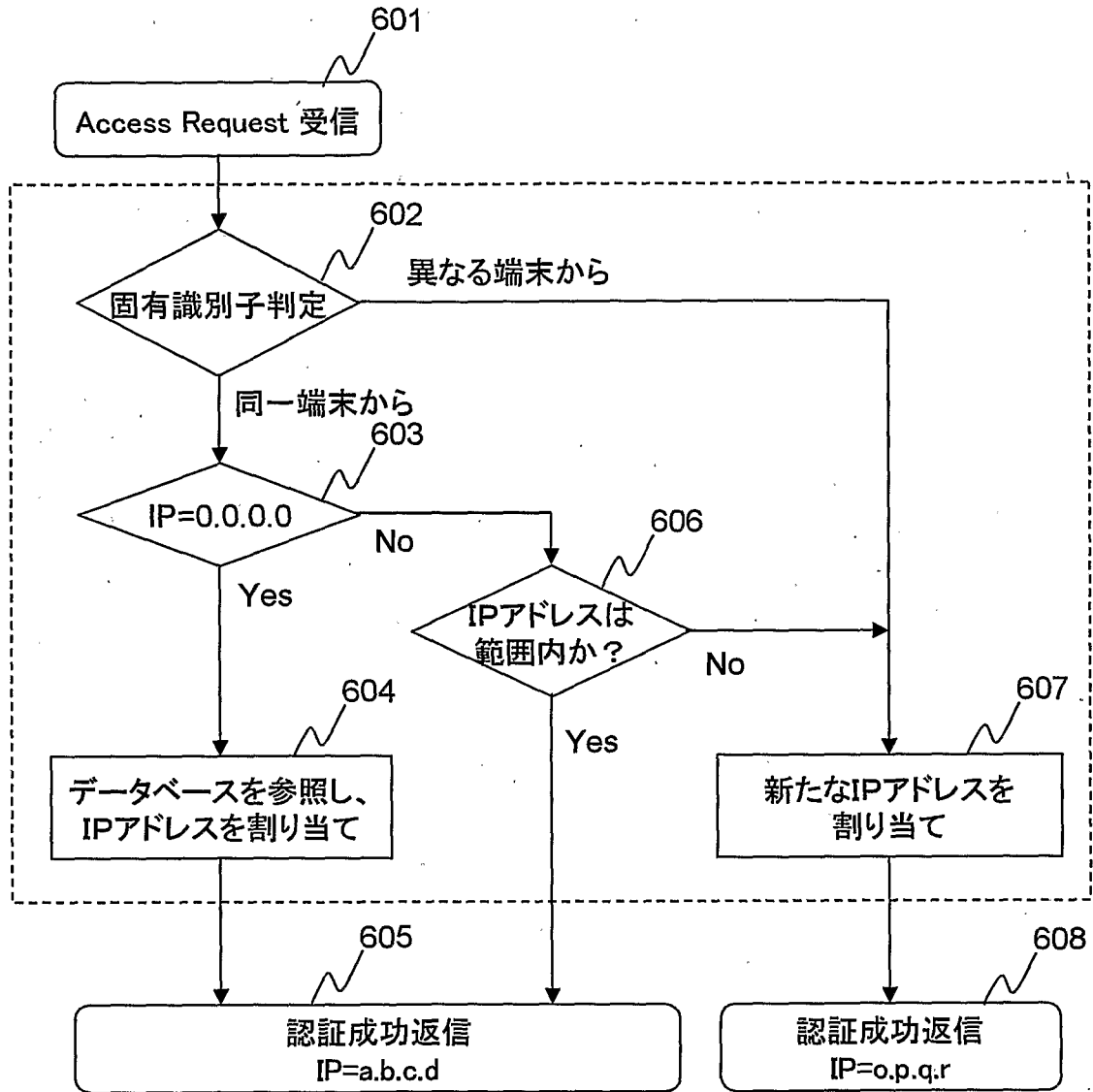


図6



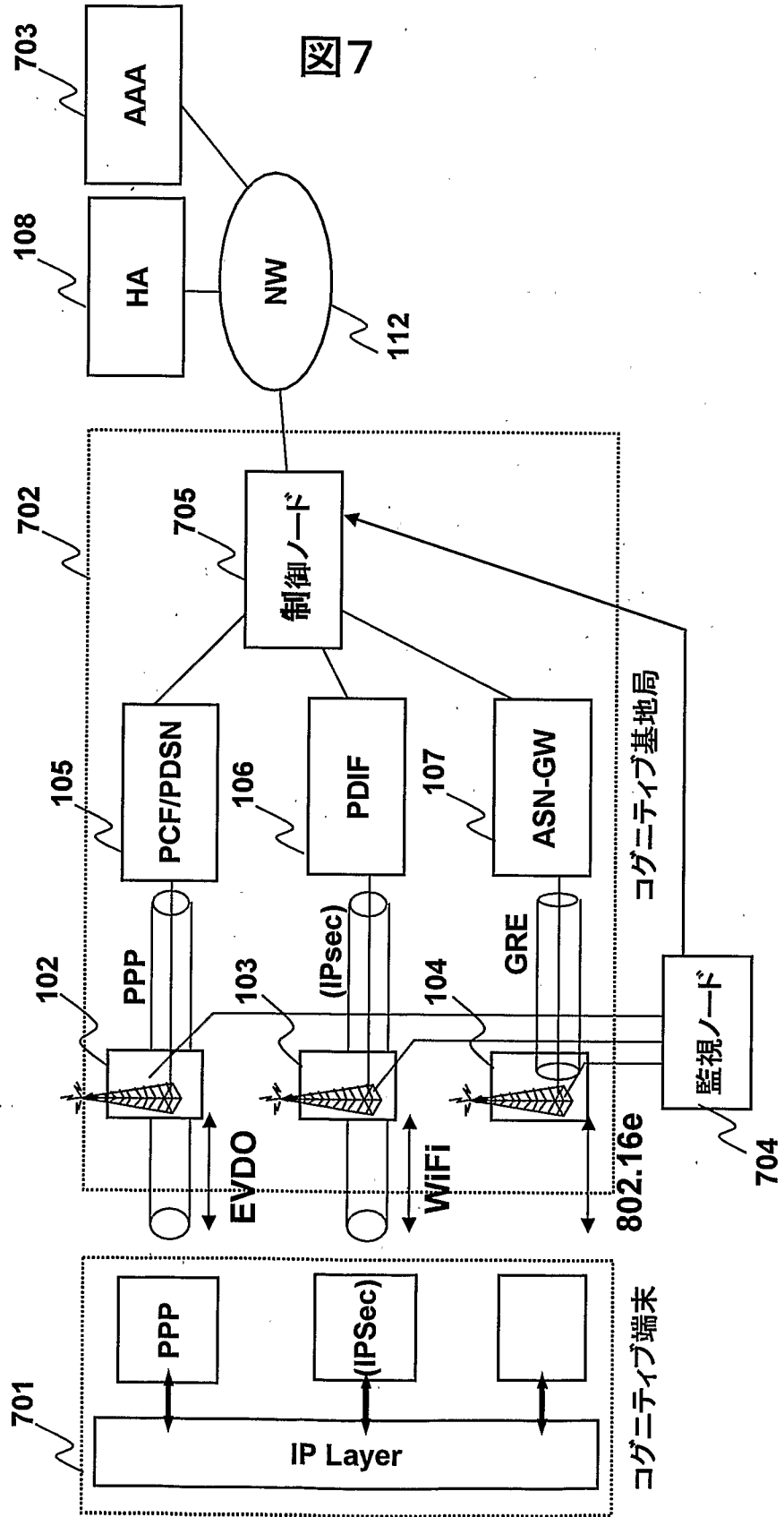


図8

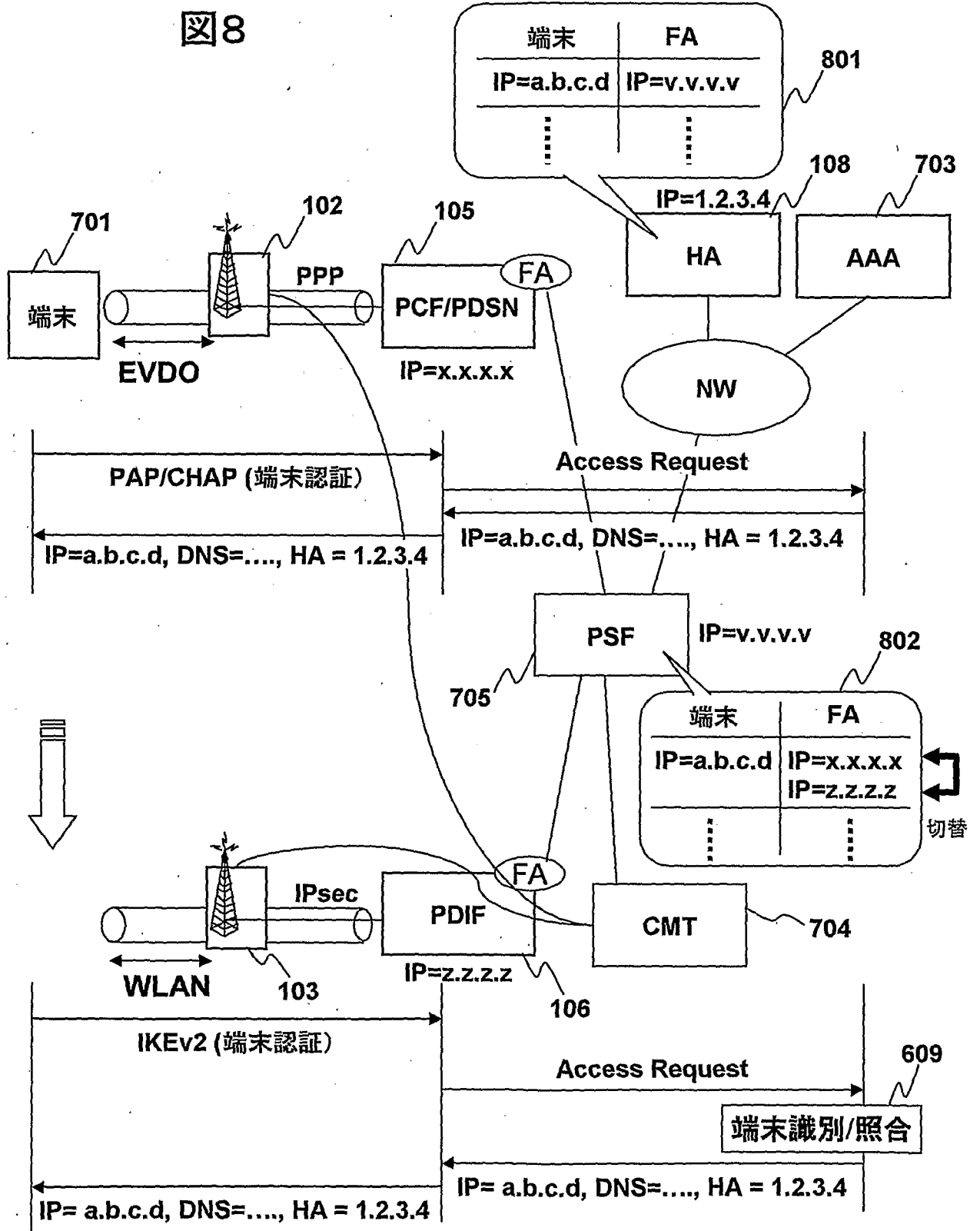


図9

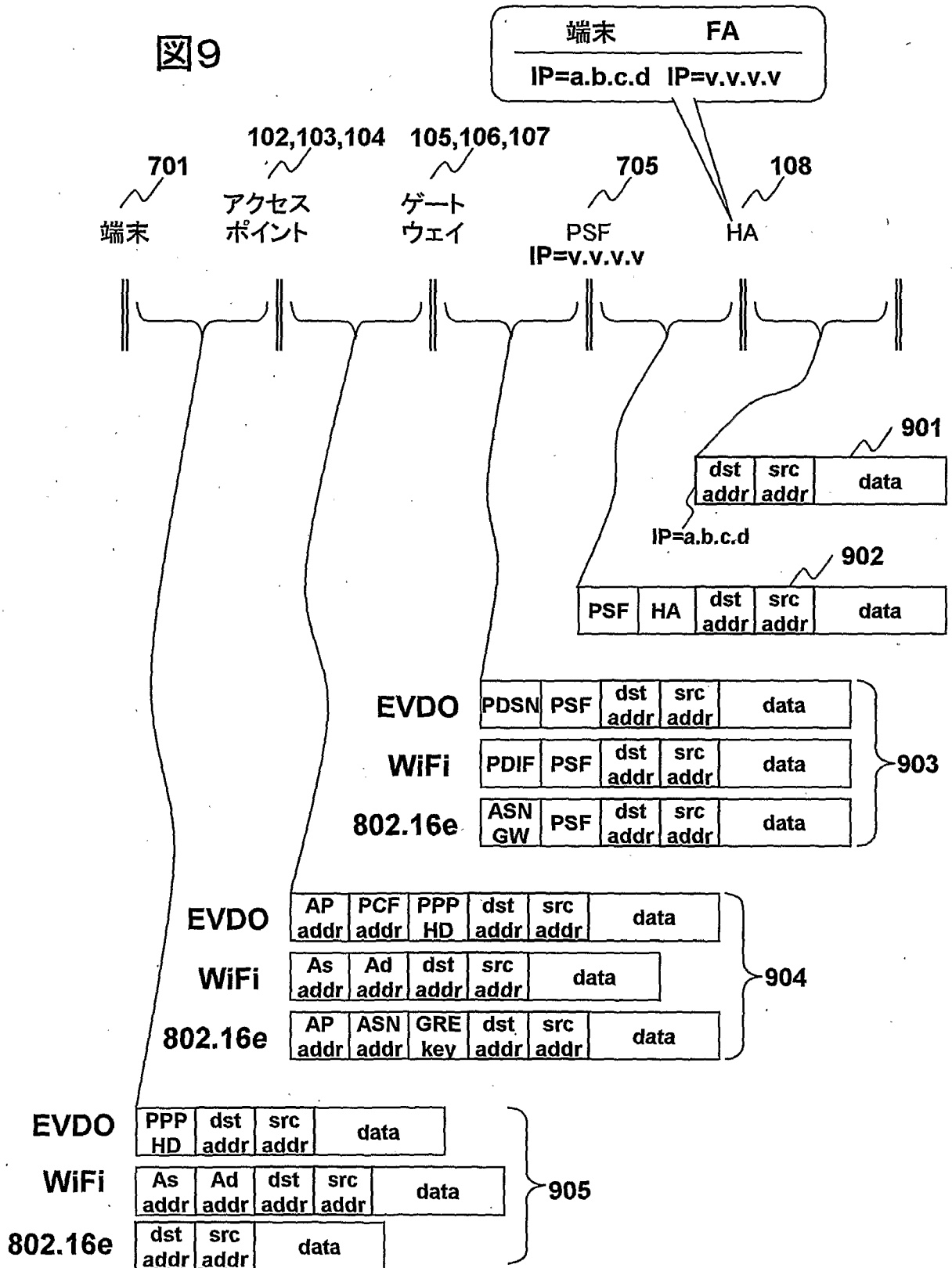


図10

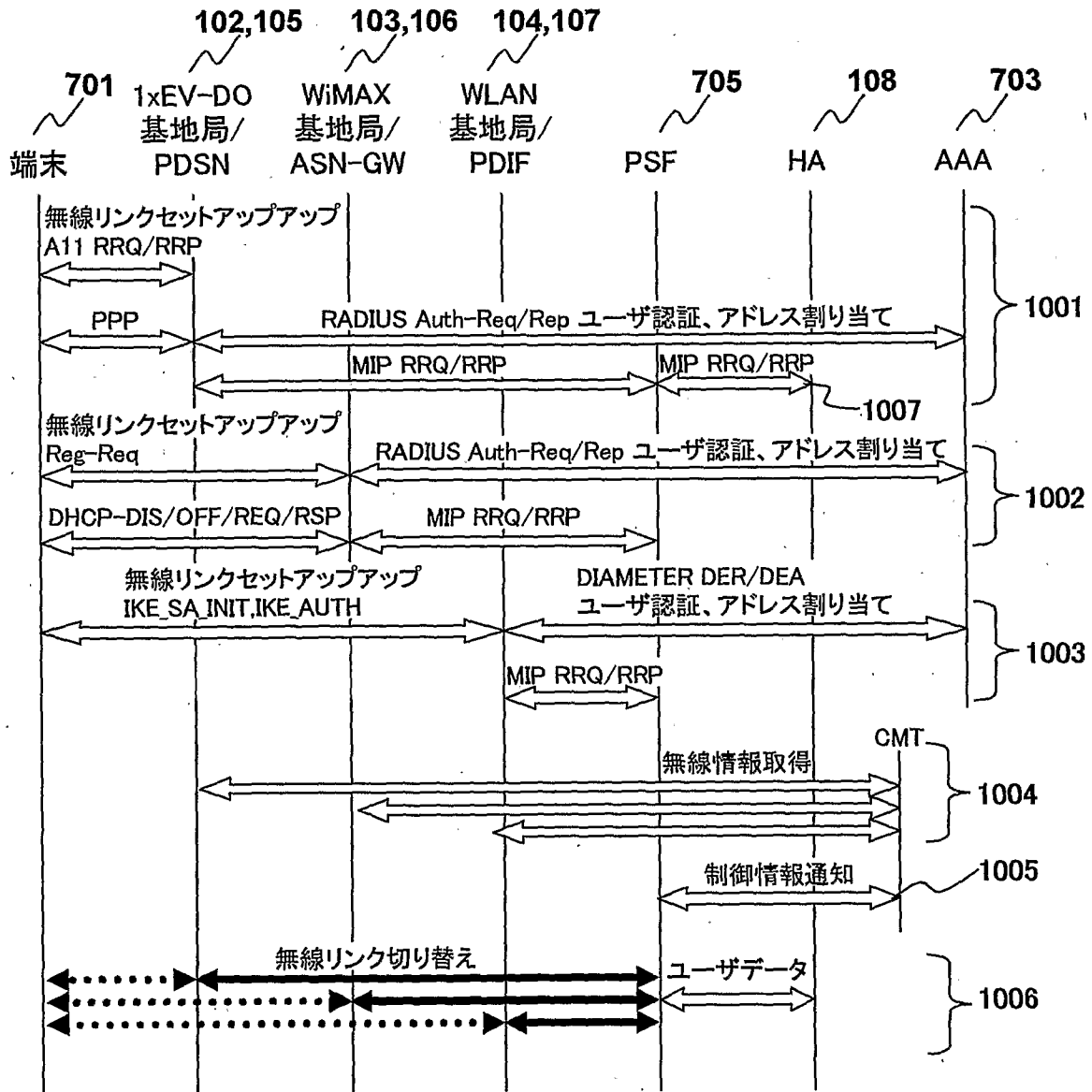


図 11

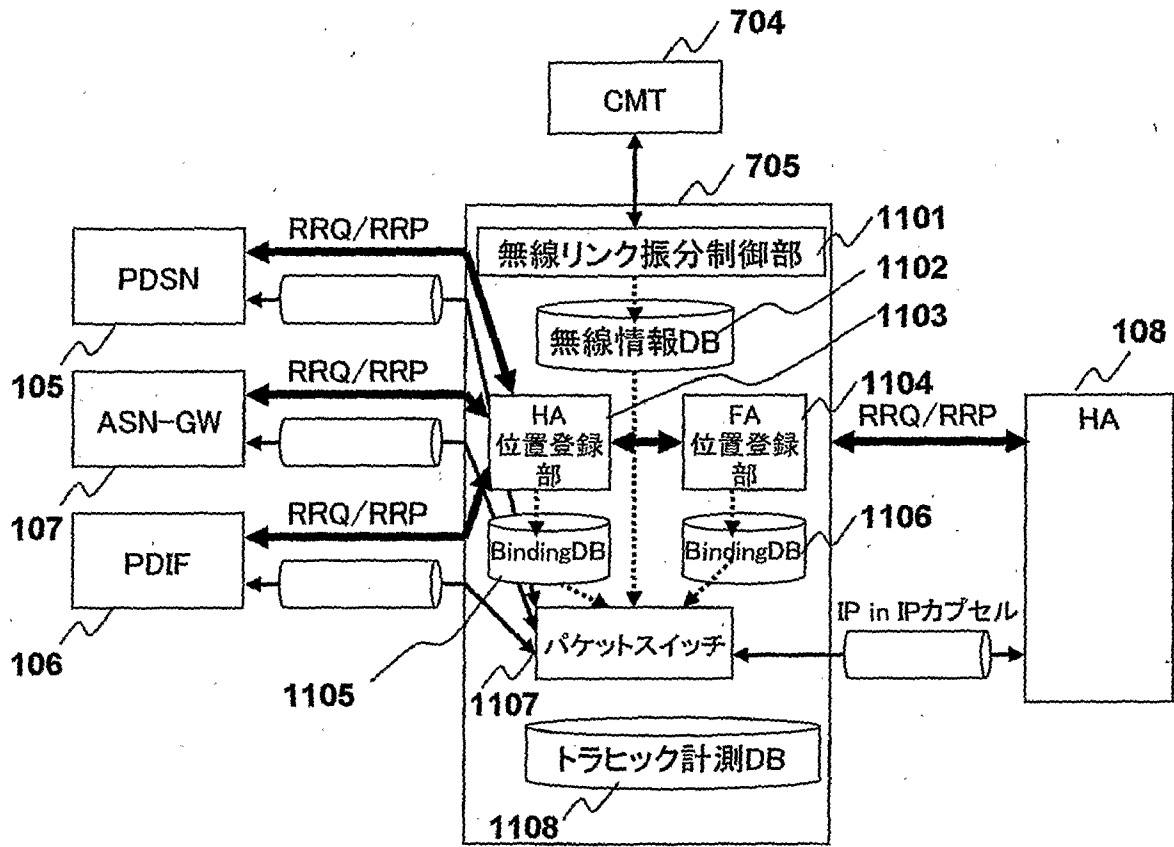


図12

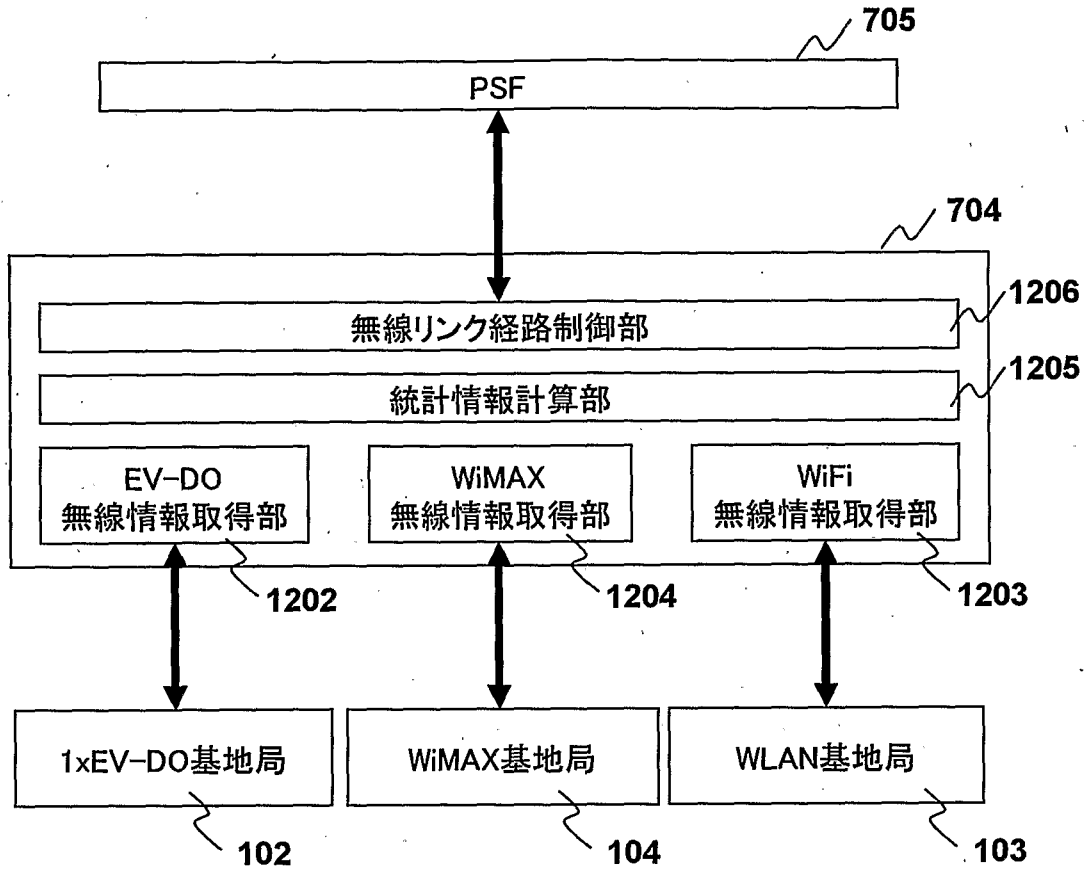


図 13

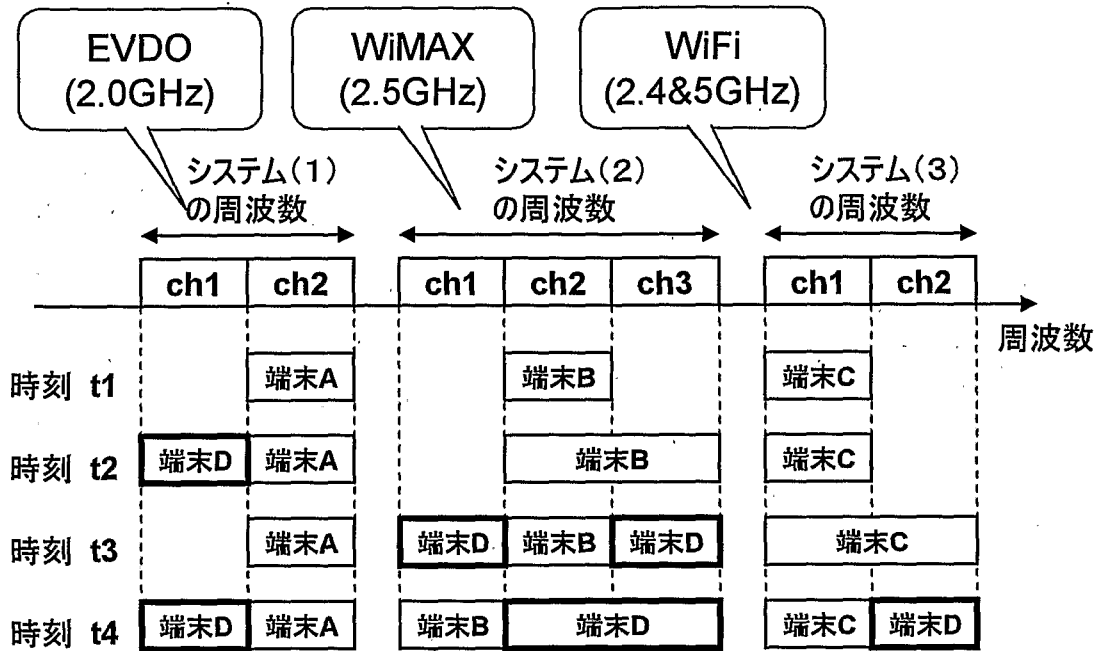


図14A

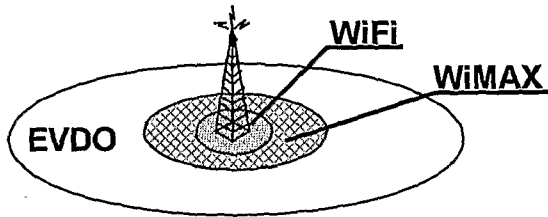


図14B

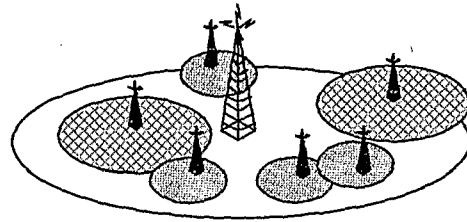
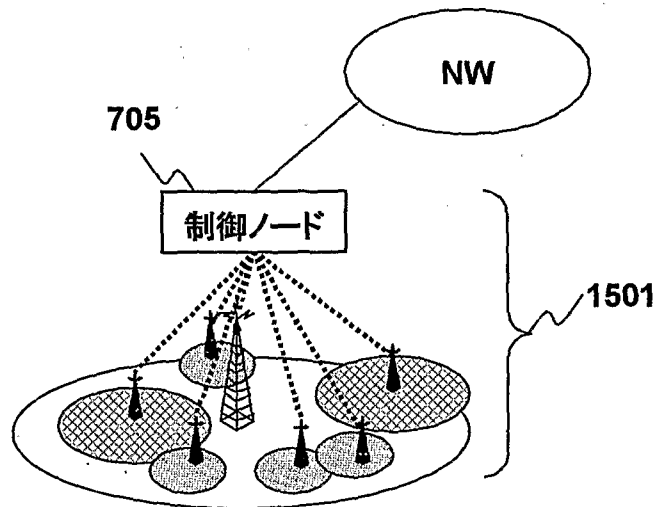


図15



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/316063

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L12/56(2006.01) i, H04B7/26(2006.01) i

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)

H04L12/56, H04B7/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 A	Herwono, I., Sachs, J., Keller, R., Integration of media point system in UMTS to provide session handover for SIP-based multimedia services, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2005. PIMRC 2005. IEEE 16th International Symposium on , Vol. 3, 2005.09.14, 1758 - 1763	1 2-11
A	EP 1395077 A1 (SK Telecom Co., Ltd.), 03 March, 2004 (03.03.04), (Family: none)	1-8
A	Atsushi MIZUKI et al., "Fukugo Musen System Kankyoka ni Oite Network Joho o Mochiita Media Hand Over Seigyo Hoshiki", IEICE Communications Society Conference Koen Ronbunshu 2, 07 September, 2005 (07.09.05), page 428 (B-19-6)	9-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent 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  
11 September, 2006 (11.09.06)

Date of mailing of the international search report  
19 September, 2006 (19.09.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-264	今後の手続きについては、様式PCT/ISA/220 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2006/316063	国際出願日 (日.月.年) 09.08.2006	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語に関し、この国際調査は以下のものに基づき行った。

出願時の言語による国際出願

出願時の言語から国際調査のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、  
この国際出願の翻訳文(PCT規則12.3(a)及び23.1(b))

b.  この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでいる(第I欄参照)。

2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第II欄参照)。

3.  発明の単一性が欠如している(第III欄参照)。

4. 発明の名称は  出願人が提出したものを承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。  
\_\_\_\_\_

5. 要約は  出願人が提出したものを承認する。

第IV欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により  
国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこ  
の国際調査機関に意見を提出することができる。

## 6. 図面に関して

a. 要約書とともに公表される図は、

第 4 図とする。  出願人が示したとおりである。

出願人は図を示さなかったため、国際調査機関が選択した。

本図は発明の特徴を一層よく表しているため、国際調査機関が選択した。

b.  要約とともに公表される図はない。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H04L12/56(2006.01)i, H04B7/26(2006.01)i

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. H04L12/56, H04B7/26

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 1971-2006年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2006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 A	Herwono, I., Sachs, J., Keller, R., Integration of media point system in UMTS to provide session handover for SIP-based multimedia services, Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2005. PIMRC 2005. IEEE 16th International Symposium on , Vol. 3, 2005.09.14, 1758 - 1763	1 2-11
A	EP 1395077 A1 (SK Telecom Co., Ltd.) 2004.03.03(ファミリーなし)	1-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 11.09.2006	国際調査報告の発送日 19.09.2006
--------------------------	--------------------------

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) 清水 稔 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5X	852
--	---	----	-----

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
A	水木篤志 他2名, 複合無線システム環境下においてネットワーク 情報を用いたメディアハンドオーバー制御方式, 電子情報通信学会通 信ソサエティ大会講演論文集2, 2005.09.07, p.428(B-19-6)	9-11