

(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2009-159352
(P2009-159352A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
HO4W 76/02	(2009.01)	HO4B 7/26	109A	5K067
HO4W 60/00	(2009.01)	HO4Q 7/04	C	
HO4W 4/06	(2009.01)	HO4B 7/26	101	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-335613 (P2007-335613)
(22) 出願日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(71) 出願人 000153465
株式会社日立コミュニケーションテクノロジー
東京都品川区南大井六丁目26番3号
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(74) 代理人 100098660
弁理士 戸田 裕二
(72) 発明者 矢野 正
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
(72) 発明者 森重 健洋
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

最終頁に続く

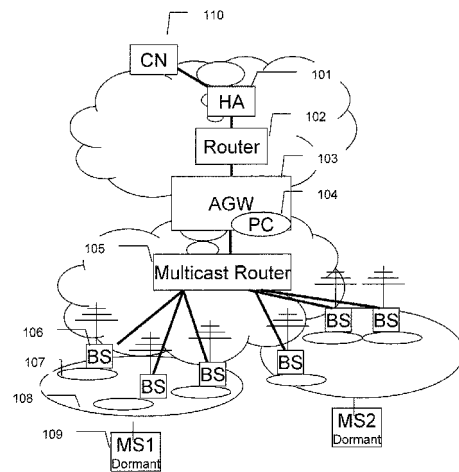
(54) 【発明の名称】 移動体通信ネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 基地局の増減設時に無線アクセスネットワーク内の無線呼び出しに使用するノードの設定・管理の負担を軽減する

【解決手段】 無線呼び出し処理を行うノードには、ページングエリアの識別子とこれに対応するマルチキャストアドレスを記憶させ、無線呼び出し要求が到着した場合にはページングエリアの識別子に応じたマルチキャストアドレス宛に無線呼び出し要求を送信することにより、ページングエリアに属する基地局に呼び出し要求が届き、基地局が無線区間の呼び出し処理を行う形態をとる。

【選択図】 図1



【図1】

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の移動端末と、前記移動端末と接続して無線通信を行う複数の基地局と、前記基地局と接続されて前記移動端末宛のパケットを前記移動端末と接続して無線通信を行っている前記基地局に転送するアクセスゲートウェイ装置と、前記移動端末の状態を管理している移動端末管理装置とから構成される移動体通信ネットワークにおいて、前記移動端末管理装置は、一時的に無線通信を中断し無線リンクを開放したときの状態（アイドルモード）を保持して、前記移動端末宛のパケットが前記のアクセスゲートウェイに到着した場合に該移動端末の無線呼び出し（ページング）を基地局に行うように要求する機能と、複数の基地局を束ねてページングエリアと呼ぶ基地局群を管理する機能を持ち、同一のページングエリアに属する基地局にはIPマルチキャストアドレスが割り振られており、前記移動端末はアイドルモードに遷移する際に前記ページングエリアを示す識別子を前記基地局経由で前記移動端末管理装置に位置登録を行い、前記移動端末管理装置は該移動端末の無線呼び出し時には位置登録されたページングエリアの識別子を持つ基地局に対して無線呼び出し要求するパケットを送信する場合に、前記マルチキャストアドレスを宛先アドレスに設定して送信することを特徴とする移動体通信ネットワーク。

10

【請求項 2】

請求項 1 の移動体通信ネットワークにおいて、前記基地局には少なくとも自身のIPアドレスを示すユニキャストアドレスと、前記ページングエリアを示す識別子と、ページングエリアに対応したIPマルチキャストアドレスを保持し、基地局がサービスを行っているセル内の移動端末に対して前記のページングエリアの識別子をブロードキャストし、移動端末からのアイドル状態への遷移要求の登録に使用する移動体端末管理装置のアドレスを保持し、前記基地局の立ち上げ時、あるいは前記移動端末がアイドル状態への遷移要求を行った場合に前記マルチキャストアドレスのグループに参加処理を行うことを特徴とする移動体通信ネットワーク。

20

【請求項 3】

請求項 1 の移動体通信ネットワークにおいて、前記移動端末管理装置はページングエリアの識別子とこれに対応するマルチキャストアドレスの組み合わせと、前記移動端末がアイドルモードに遷移した登録する際に通知してきたページングエリアの識別子とを記憶する手段を有していることを特徴とする移動体通信ネットワーク。

30

【請求項 4】

請求項 1 の移動体通信ネットワークにはページングエリアの識別子と前記基地局宛に無線呼出し要求を送信する際に使用するマルチキャストの対応付けを管理するページングエリア変換エージェントが存在し、前記移動端末管理装置は無線呼出し要求パケットの送信時に前記ページングエリア変換エージェント宛に送信し、前記ページングエリア変換エージェントは受信した無線呼出し要求パケットに含まれるページングエリアの識別子の情報に基いて導き出されたマルチキャストアドレスを宛先に設定した無線呼出し要求パケットを送信することを特徴とする移動体通信ネットワーク。

40

【請求項 5】

請求項 3 の移動端末管理装置あるいはページングエリア変換エージェントは、無線呼び出し要求するパケットを送信する場合に、1回目は移動端末がアイドルモードに遷移する際に利用した基地局に対してユニキャストで送信し、該移動端末からのページングへの応答がない場合にマルチキャストアドレスを宛先に設定して送信することを特徴とする移動体通信ネットワーク。

【請求項 6】

請求項 2 の基地局において、受信した無線呼び出し要求するパケットがユニキャストで受信ばあい、該移動端末への呼び出し後に応答がない場合、マルチキャストアドレスを宛先に設定して送信することを特徴とする移動体通信ネットワーク。

50

【請求項 7】

請求項 2 の移動体通信ネットワークにおいて、前記基地局は前記マルチキャストのグループに参加処理する際に、マルチキャストの送信元のアドレスを指定するSource-Specific-Multicastを使用し、マルチキャストの送信元として前記移動端末管理装置のアドレス、あるいは請求項 4 のページングエリア変換エージェントのアドレスを指定することを特徴とする移動体通信ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IPアクセスサービスを提供する移動体通信ネットワークに関して、基地局から無線呼び出し動作を行うものに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、3.5世代と呼ばれる移動体パケット通信サービスが行われており、電子メールやWEBアクセスなどのインターネット接続サービスを利用する環境が整っている。移動体パケット通信サービスを利用したIP通信では、一定時間移動端末で送受信されるパケットがない場合には、移動端末の省電力化によりバッテリーの稼働時間を延ばすために移動端末はドーマントあるいはアイドルモードと呼ばれる休止状態となる。アイドルモードの移動端末の位置は複数の基地局を束ねたページングエリアで管理され、移動体通信ネットワーク内のHLR(Home Location Register)のデータベースには移動端末の位置情報としてページングエリアの識別子が格納される。アイドル状態の端末宛に着信やパケットが到着した場合には、HLRに格納された識別子を持つページングエリアの基地局群に対して一斉に無線呼び出し(ページング)要求を行い、移動端末にアイドルモードからの復帰を促す。

【0003】

【非特許文献 1】ワイヤレスブロードバンド教科書 3.5G/次世代モバイル編 インプレス 2006年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現在、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)やLTE(Long Term Evolution)と呼ばれる次世代の移動体通信の方式検討が進んでおり、これらの無線方式の基地局を接続する無線アクセスネットワーク(RAN: Radio Access Network)にはIP通信技術が利用される。これらの無線通信はこれまで主に用いられてきた回線交換式のサービスからIPパケット通信を用いたサービスが主流となり、ALL IPと呼ばれるIPパケット通信によるサービスが中心となる。移動体通信では、移動端末が通信を行っていない際にはアイドルモード、スリープモードあるいはドーマントモードなどと呼ばれる省電力動作を行う状態となり、移動端末はアイドルモードに入る場合には、RANに対して無線呼び出しに利用するページングエリアについて位置登録を行う。

RANを構成する基地局は、基地局のサービスエリアのセルあるいはセクタ毎に異なる識別子の他に、ページングエリアと呼ばれる複数の基地局を束ねて管理されるエリアに係する識別子を持っている。RANにアイドルモードの移動端末宛のパケットが到着すると、RANはアイドルモードにある移動端末をアクティブモードに復帰させるために、アイドルモード時に登録したページングエリアの識別子を持つBSに対して無線呼び出し処理を行う。このため、RANで無線呼び出し処理を行うように基地局に要求するノードには、ページングエリアの識別子とこれに属している複数の基地局の識別子を対応させて記憶し、さらに基地局の識別子とIPアドレスを対応させて記憶しておく必要がある。したがってRAN内で基地局の増減設を行ったり、ページングエリアの構成を変更したりする場合には、基地局側の設定の変更の他に、無線呼び出し要求処理をBSに対して行うノードに含まれるページングエリアの識別子と基地局の識別子の対応付けテーブルの変更や、基地局の識別子とIPアドレスの対応付けのテーブルの変更などを行う必要があり、管理が煩雑になってしまう

10

20

30

40

50

という課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

無線呼び出し処理を行うノードには、ページングエリアの識別子とこれに対応するマルチキャストアドレスを記憶させ、無線呼び出し要請が到着した場合にはページングエリアの識別子に応じたマルチキャストアドレス宛に無線呼び出し要求を送信することにより、ページングエリアに属する基地局に呼び出し要求が届き、基地局が無線区間の呼び出し処理を行う形態をとる。

【発明の効果】

【0006】

本発明を用いた移動体通信ネットワークを用いることにより、基地局の増減設を行った場合にも、基地局にページングエリアの構成情報としてページングエリアの識別子と対応するマルチキャストアドレスを設定することですむ。これにより、移動体通信ネットワーク内で無線呼び出し処理を行うノードではページングエリアの識別子とこれに対応したマルチキャストアドレスについて管理しておけばよく、基地局の増減設の際の管理・設定項目を削減することができる。

【実施例1】

【0007】

図1は、本発明を用いた移動体通信システムのシステム構成を示す。図1において(101)はHA (Home Agent) 装置であり、移動端末 (以下MSと略) (109) あるいはアクセスゲートウェイ (AGW) (103)からの位置登録 (Registration) を受け付けてMSの気付けアドレス管理を行い、MS宛に送られてきたIPパケットを捉えてカプセル化して位置登録に時登録された気付けアドレス宛に転送する機能を持つ。

(102)はルータであり、IPパケットの転送を行う。

(103)はアクセスゲートウェイ (AGW) であり、MSがどの基地局 (BS) (106)の配下に存在するかを管理するローカルモビリティの機能を持ち、MS(109との通信を行うBS (106)と接続されて、HA (101) からAGW(103)に転送されてきたカプセル化されたMS宛のパケットを取り出した後に、さらにMS(109)と通信中のBS (106)に再度カプセル化して転送する機能と、MS(109)の認証機能を持ち接続要求を行ってきたMS(109)および利用者が正当な利用者であるかをチェックする機能と課金情報を課金サーバに送る機能を持つ。

さらに、AGW(103)にはページングコントローラ (PC) (104)と呼ばれる機能を内蔵しても良い。PC(104)は単体で存在することも可能であり、MSが省電力のためにアイドルモードと呼ばれる省電力モードに入った場合の位置管理を行う。PCの機能は例えばWiMAXのようなノードではASN-GW (Access Serving Network Gateway) と呼ばれるノードや、3.9GのUMB (Ultra Mobile Broadband) ではsRNC (Session Reference Network Controller) と呼ばれる機能や、LTE (Long Term Evolution) のネットワークでは、MME (Mobility Management entity) などの機能に入っている。

MSと通信を行う基地局 (106) のサービスエリアのセル(107)あるいはセクタ毎に異なる識別子としてBSIDと呼ばれるIDを持ち、さらに各サービスエリアを複数まとめてページングエリアと呼ばれる領域(108)を形成し、ページングエリアにもページングエリアごとに異なる識別子としてPaging Area IDが割り当てられている。PC(104)はMS(109)がアイドルモードに入る場合に、通信を行っているBS(106)の識別子のBSIDとBSが広告しているPaging Area IDをPCに登録する。アイドルモードのMS(109)宛のパケットがAGW(103)に届いた場合、AGW(103)はPC(104)に対してMSを無線呼び出すように要請し、PC(104)登録されているPaging Area IDを持つBS(106)に対してMS(109)の無線呼び出しを行うように要求する。MS(109)は無線呼び出し要求を受信するとアイドルモード~アクティブモードへ復帰し通信を再開する。

(105)はマルチキャストルータであり、マルチキャストアドレス宛のパケットを受信すると、対応するマルチキャストアドレスのマルチキャストルーティングが設定されているインタフェースが複数存在する場合には、インタフェース毎にパケットをコピーして該当す

10

20

30

40

50

るインタフェースに送信する。

(110) はMS(109)の通信相手 (CN) を示している。

図2にPC(104)で管理するテーブルの構成例を示す。(201)はページングエリア(108)のPaging Area IDとそのIDを保持しているBS(106)のBSIDについての対応表と、BSIDとBSIDに対応するIPアドレスの組み合わせを保持している。BS(106)は、BSID、Paging Area IDと自身のIPアドレスを保持している。

次に図3を用いて無線呼び出し時の動作を示す。MS(109)がアイドルモードに入っているときに、CN(110)がMS(109)宛のパケットを送信すると(301)、HA(101)を経由してAGW(103)にカプセル化されたパケットとして届く(302)。AGW(103)は、アイドルモード中の端末宛に送信されてきたパケットであり、通信中のBSが存在しないためにPC(104)を介してMS(109)がアクティブモードに復帰するように無線呼び出し要請を行い(303)、一時的にそのパケットのバッファリングを行う。PC(104)は、MS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたページングエリア(108)に対応したPaging Area IDを記憶しており、図2の(201)(202)のテーブルを参照してBS(106)に対してそれぞれ無線呼び出し要求を送信する(304)(305)(307)。各BS(106)は無線呼び出し要求を受け取ると、無線区間のページングチャネルを利用して各サービスエリア(107)に向けてMS(109)の無線呼び出し処理を行う(306)。MS(109)は無線呼び出し要求を受信するとアイドルモードから復帰し、通信可能なBS2(106)に対して無線リンクを確立し(308)、AGWに対してアイドルモードからの復帰を通知する(309)~(312)。さらに、BS2とAGW(105)との間でMS(109)とのデータパケットを転送するためのトンネルを確立した後(313)に、AGWで呼び出し中にバッファリングしていたパケットをBS2にカプセル化して転送し(314)、BS2からMS(109)へパケットが届けられる(315)。

【0008】

次に、マルチキャストを利用した場合の手順について説明する。PC(104)には、ページングエリア(108)のPaging Area IDとこれに対応したマルチキャストアドレスの対応表を保持している(401)。さらにBS(106)は、BSが持っている情報(203)のBSの識別子 (BSID)、Paging Area ID、自身のIPアドレスの他に、無線呼出し要求の受信に使用するIP multicast Addressを保持している(402)。

図5はマルチキャストを利用した場合の呼び出し時のシーケンス図を、図6にPC(104)がAGWから無線呼び出し要請を受信した場合の動作を示す。MS(109)がアイドルモード時に入っているときに、CN(110)がMS(109)宛のパケットを送信すると(301)、HA(101)を経由してAGW(103)にカプセル化されたパケットとして届く(302)。AGW(103)は、アイドルモード中の端末宛に送信されてきたパケットであり、通信中のBSが存在しないために、PC(104)を介してMS(109)がアクティブモードに復帰するように無線呼び出し要請を行い(303)、一時的にそのパケットのバッファリングを行う。PC(104)は、MS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたページングエリア(108)に対応したPaging Area IDを記憶しており、無線呼び出し要請を受信する(601)と、該当端末のエントリが存在するかを確かめる(602)。エントリが存在しない場合には、呼び出し要請を拒否する(603)。エントリが存在する場合には、エントリのテーブルからPaging Area IDを取り出し(604)、図4の(401)のテーブルを参照してPaging Area IDに対応するマルチキャストアドレスを検索し(605)、無線呼び出し要求の宛先アドレスに設定して送信する(606)。移動体通信ネットワーク内のマルチキャストルータ(105)は、マルチキャストアドレスを宛先に設定したパケットを受信すると、マルチキャスト用のルーティングテーブルを検索し、マルチキャストルーティングが必要な各インタフェースにパケットをコピーして送信する(502)(503)(504)。Paging Area IDに対応したマルチキャスト宛のパケットを受信するように設定されている各BS(106)は無線呼び出し要求を受け取ると、無線区間のページングチャネルを利用して各サービスエリア(107)でMS(109)の呼び出し処理を行う(306)。MS(109)はページング要求を受信するとアイドルモードから復帰し、通信可能なBS2(106)に対して無線リンクを確立し(308)、AGWに対してIDLEモードからの復帰を通知する(309)~(312)。さらに、BS2とAGW(105)との間でMS(109)とのデータパケットを転送するためのトンネルを確立した後(313)に、AGWで呼び出し中にバッファリングしていたパケットをBS2にカプセル

化して転送し(314)、BS2からMS(109)へパケットが届けられる(315)。

【0009】

次にマルチキャストの動作を行うBS(106)の動作について述べる。BSには予め設定情報として、自身の識別子(BSID)、BS自身が属するPaging Area IDを保持しており、無線区間の報知チャネルを利用してサービスエリア内(107)で動作中のMS(109)に対して通知している(702)。また、BS(106)にはMS(109)がアイドルモードに入る場合に位置登録に使用するPC(104)の識別子とそのIPアドレスを保持している。その他にBS自身のユニキャストIPアドレスとPaging Area IDに対応したマルチキャストアドレス保持しており、両方のアドレスを自身が受信するアドレスとして設定する(703)。さらに、マルチキャストアドレスに対するJoin動作を行うために、マルチキャストルータ(105)に対して、IGMP Joinを送信する(704)。この際には、マルチキャストパケットの送信元を指定するSSM(Source-Specific-Multicast)を使用してもよい。SSMを使用する場合には、送信元と指定するアドレスとしてBSが保持しているPC(104)アドレスを設定してよいし、他の設定項目を設けても良い。

10

【実施例2】

【0010】

図8に、ネットワーク内にページングエリアの識別子とBSに無線呼出し要求を送信する際に使用するマルチキャストの対応付けを管理し、呼び出し要求の宛先をマルチキャストに変換する機能を持つページングエリア変換エージェントが存在する場合の構成を示す。(801)は、PC(104)に含まれるPaging Area IDとページングエリア変換エージェントのIPアドレスの対応表である。この対応表と同等のことは、(201)(202)を利用して設定することも可能であり、例えば(201)中のBSIDに仮想的なBSIDを、(202)に仮想的なBSIDとこれに対応したIPアドレスにページングエリア変換エージェント(802)のIPアドレスを設定しても表現可能である。PC(104)は、MS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたページングエリア(108)に対応したPaging Area IDを記憶しており、呼び出し要求を受信すると該当端末のエントリが存在するかを確かめる。エントリが存在しない場合には、呼び出し要求を拒否する。エントリが存在する場合には、エントリのテーブルからPaging Area IDを取り出し、図8の(801)のテーブルを参照してPaging Area IDに対応するページングエリア変換エージェントのIPアドレスを検索して、呼び出し要求を該当ページングエリア変換エージェントに送信する。

20

30

ページングエリア変換エージェント(802)は、ページングエリア(108)のPaging Area IDとこれに対応したマルチキャストアドレスの対応表を保持している(803)。ページングエリア変換エージェント(802)は、PC(104)からの無線呼出し要求を受信すると、(803)のテーブルを参照してPaging Area IDに対応するマルチキャストアドレスを検索し、無線呼出し要求の宛先アドレスに設定して送信する。

【実施例3】

【0011】

次に、PC(104)はMS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたBSに対してのみ、第1回目の無線呼出し要求を最初にユニキャストで送信し、MS(109)からの応答がない場合のみ、マルチキャストを利用して再度無線呼出し要求を送信する場合の動作を図9に示す。

40

PC(104)は、無線呼び出し要求を受信すると(303)、MS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録に利用したBS(106)にのみ第1回目の無線呼出し要求を送信する(304)。PCは一定時間応答がない場合には(901)、第2回目の無線呼出し要求を送信するが、この際にはMS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたページングエリア(108)に対応したPaging Area IDに対応したマルチキャストアドレス宛に送信してもよいし(902)、ページングエリア変換エージェント(802)宛に送信しても良い。これにより第2回目の無線呼出し要求はマルチキャストアドレス宛に送信されるので、移動体通信ネットワーク内のマルチキャストルータ(105)は、マルチキャストアドレスを宛先もつBS(106)にパケットをコピーして送信する(903)(904)(905)。Paging Area IDに対応したマルチキャスト宛のパケッ

50

トを受信するように設定されている各BS(106)は無線呼び出し要求を受け取ると、無線区間のページングチャネルを利用して各サービスエリア(107)でMS(109)の呼び出し処理を行う(306)。

【0012】

次に、PCはMS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録してきたBSに対してのみ、無線呼出し要求を最初にユニキャストで送信し、MS(109)からの応答が無い場合のみ、BS(106)がマルチキャストを利用して再度無線呼出し要求を送信する場合の動作を図10に示す。

PC(104)は、無線呼出し要請を受信すると(303)、MS(109)がアイドルモードへの遷移時に登録に利用したBS(106)にのみ無線呼出し要求を送信する(304)。BS(106)はMS(109)から一定時間応答がない場合には(1001)、BSから無線呼出し要求を周囲へのBS要求するために、BS自身が保持しているPaging Area IDに対応したマルチキャストアドレス宛に送信する。(1002)。この要求はマルチキャストアドレス宛に送信されるので、移動体通信ネットワーク内のマルチキャストルータ(105)は、マルチキャストアドレスを宛先もつBS(106)にパケットをコピーして送信する(1004)(1005)(1006)。Paging Area IDに対応したマルチキャスト宛のパケットを受信するように設定されている各BS(106)は無線呼出し要求を受け取ると、無線区間のページングチャネルを利用して各サービスエリア(107)でMS(109)の呼び出し処理を行う(306)。

【0013】

図11はPC(104)を含むAGW(103)の構成例である。(1101)はCPUであり、(1102)はメモリであり、(1104)はネットワークインターフェースである。ネットワークインターフェースは複数存在してもよい。(1103)はシステムバス/スイッチを示している。CPU(1101)、メモリ(1102)、ネットワークインターフェース(1104)はシステムバス/スイッチ(1103)を通じて互いに接続されている。CPU(1101)は、メモリ(1102)に格納されているプログラムによって動作する。メモリ(1102)には、アイドルモードに入っているMS(109)の情報や、Paging Area IDとBSIDの対応付けのテーブル(201)(801)やBSIDとIPアドレスの対応付け(202)や、Paging Area IDとマルチキャストアドレスの対応付け(401)(803)のテーブル、パケットを次に転送するための経路表などのデータを持つ。

【図面の簡単な説明】

【0014】

- 【図1】移動通信ネットワークの構成例。
- 【図2】AGWとPCのネットワーク構成例。
- 【図3】無線呼出し時のシーケンス例。
- 【図4】マルチキャスト利用時のAGWとPCのネットワーク構成例。
- 【図5】マルチキャスト利用時の無線呼出し時のシーケンス例。
- 【図6】PCの動作フローチャート。
- 【図7】BSの動作フローチャート。
- 【図8】Paging Agent利用時のAGW,PCのネットワーク構成例。
- 【図9】ユニキャスト、マルチキャスト併用時のシーケンス例。
- 【図10】BSでマルチキャスト行う場合のシーケンス例。
- 【図11】PC、AGWの一構成例。

【符号の説明】

【0015】

- 101 ホームエージェント
- 102 ルータ
- 103 アクセスゲートウェイ
- 104 ページングコントローラ
- 105 マルチキャストルータ
- 106 基地局
- 107 基地局サービスエリア

10

20

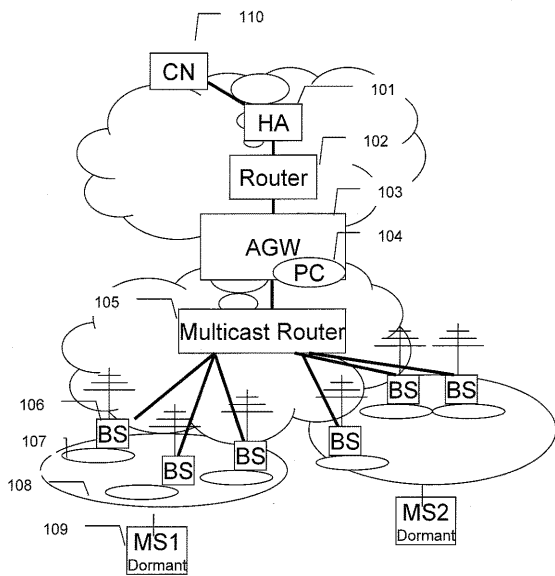
30

40

50

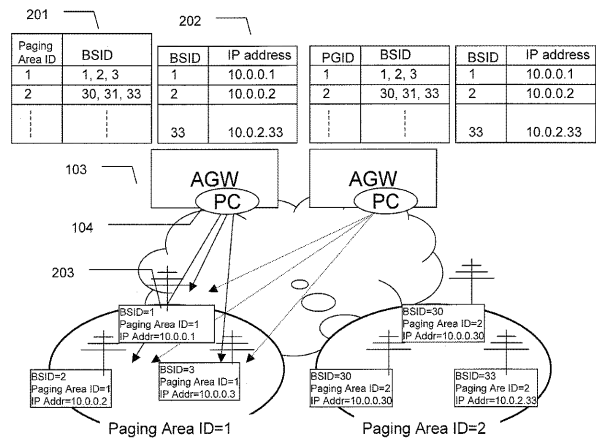
- 108 ページングエリア
- 109 移動端末
- 110 通信相手
- 802 ページングエージェン
- 1101 CPU
- 1102 メモリ
- 1103 システムバス/スイッチ
- 1104 ネットワークインタフェース。

【図1】



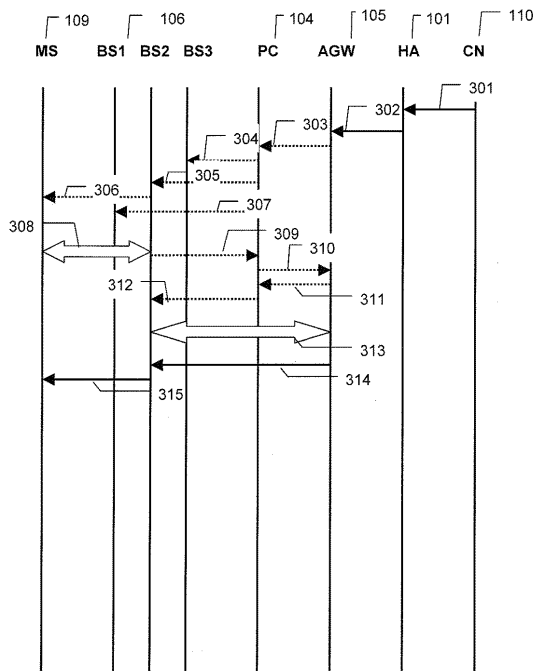
【図1】

【図2】



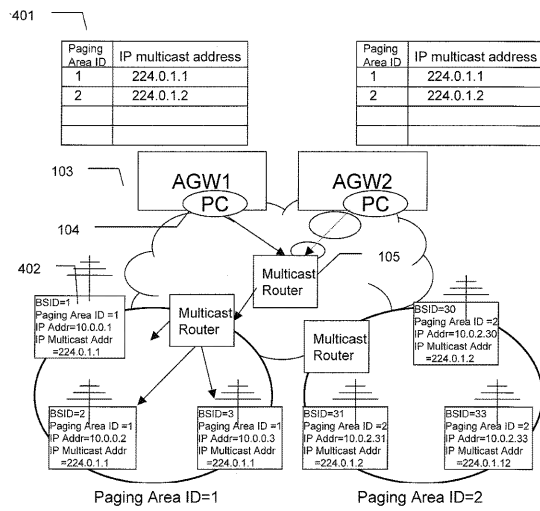
【図2】

【図3】



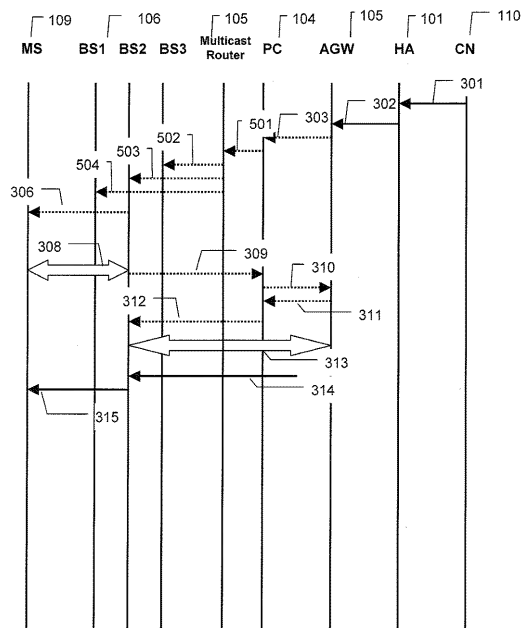
【図3】

【図4】



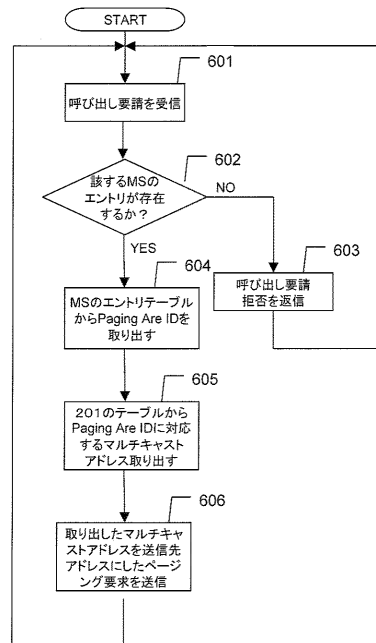
【図4】

【図5】



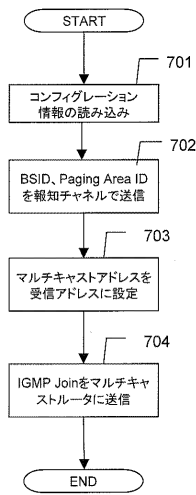
【図5】

【図6】



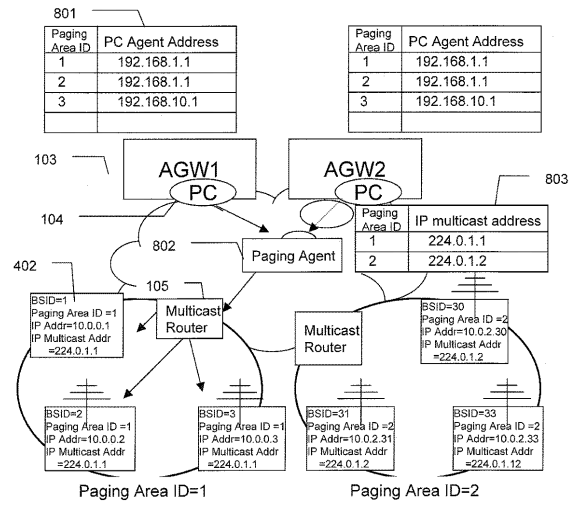
【図6】

【 図 7 】



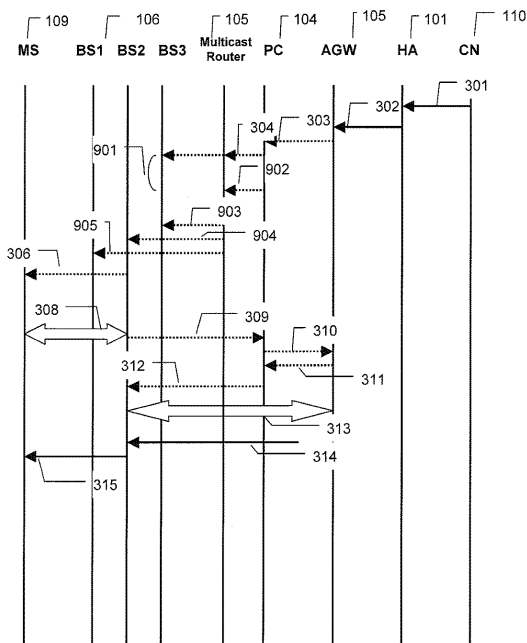
【 図 7 】

【 図 8 】



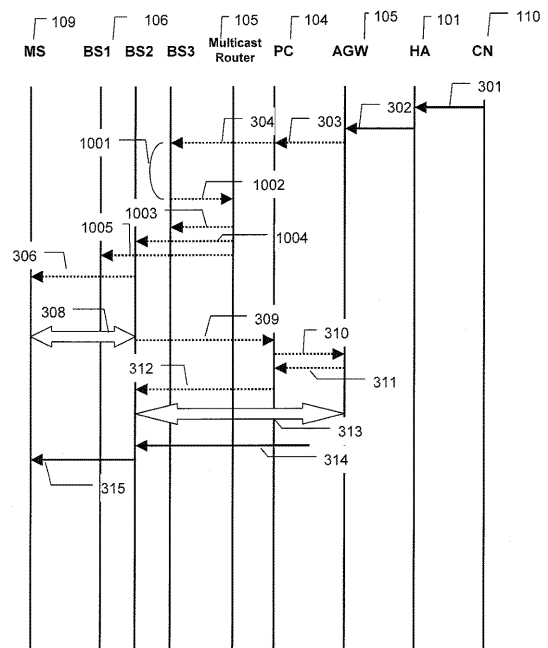
【 図 8 】

【 図 9 】



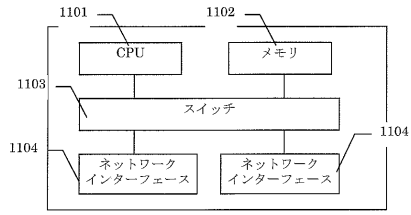
【 図 9 】

【 図 10 】



【 図 10 】

【図 11】



【図11】

フロントページの続き

(72)発明者 中原 成人

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町2 1 6 番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア
ネットワーク事業部内

(72)発明者 中村 仁美

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目2 8 0 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 5K067 AA44 BB21 CC08 DD13 DD18 EE02 EE10 EE16 JJ64 JJ68