

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3930055号
(P3930055)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int.C1.

F 1

HO4Q 7/38 (2006.01)
HO4J 13/00 (2006.01)HO4B 7/26 109G
HO4J 13/00 A

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-548054
 (86) (22) 出願日 平成10年3月13日(1998.3.13)
 (65) 公表番号 特表2001-524289(P2001-524289A)
 (43) 公表日 平成13年11月27日(2001.11.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/US1998/005047
 (87) 國際公開番号 WO1998/050909
 (87) 國際公開日 平成10年11月12日(1998.11.12)
 審査請求日 平成15年7月17日(2003.7.17)
 (31) 優先権主張番号 08/841,879
 (32) 優先日 平成9年5月5日(1997.5.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者
 モトローラ・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国イリノイ州60196シャンバーグ、イースト・アルゴンクイン・ロード1303
 (74) 代理人 弁理士 池内 義明
 (74) 代理人 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 弁理士 本城 雅則
 (74) 代理人 弁理士 藤村 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】異なる多元接続方式を有する通信システム間でハンドオフを実施するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1多元接続通信システムから第2多元接続通信システムへの加入者ハンドオフを実施するためのセルラ通信システムにおける方法であって：

前記第1多元接続通信システムと通信する加入者ユニットから、前記第2多元接続通信システムからの信号の信号特性を測定して信号特性値を生成する段階であって、前記第1多元接続通信システムおよび前記加入者ユニットは第1多元接続方式に従って通信し、かつ前記信号特性値を生成するための前記第2多元接続通信システムからの前記信号は前記第1多元接続方式とは異なる第2多元接続方式に従って前記加入者ユニットに通信される、段階；

前記信号特性値に応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように前記加入者ユニットを構築する段階；および

前記加入者ユニットが前記第2多元接続通信システムと通信するよう構築された時、前記第1多元接続通信システムから前記第2多元接続通信システムへの加入者ハンドオフを実施する段階；

を具備することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記信号特性は、信号強度であることを特徴とする請求項1記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。

【請求項3】

前記第1多元接続通信システムは符号分割多元接続システムであり、前記加入者ユニットは、逆拡散信号を利用する逆拡散器を含み、信号特性を測定する前記段階は：

前記逆拡散器で用いるための前記逆拡散信号と異なる別の逆拡散信号を選択する段階；

前記逆拡散器を介して前記第2多元接続通信システムからの信号を渡す段階；および

前記第2多元接続通信システムからの前記信号の前記信号特性を測定して、前記信号特性値を生成する段階；

をさらに含んで構成されることを特徴とする請求項1記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。

【請求項4】

前記別の逆拡散信号は、一定値の逆拡散信号を含むことを特徴とする請求項3記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。 10

【請求項5】

前記別の逆拡散信号は、異なる周波数を有する前記第2多元接続通信システムにおいて複数の信号のパワーを測定するための複数のあらかじめ選択された離散的な周波数を有する信号を含むことを特徴とする請求項3記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。

【請求項6】

前記第2多元接続通信システムからの信号の信号特性を測定して、信号特性値を生成する前記段階は、前記第2多元接続通信システムからの信号の周波数解析を行い、ある周波数範囲における信号パワー値を生成することをさらに含んで構成されることを特徴とする請求項3記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。 20

【請求項7】

前記信号特性値に応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように前記加入者ユニットを構築する前記段階は、前記信号特性値が所定の閾値を超えることに応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように前記加入者ユニットを構築することをさらに含んで構成されることを特徴とする請求項1記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。

【請求項8】

前記加入者ユニットから、前記第1多元接続通信システムからの信号の信号特性を測定して、第1システム信号特性値を生成する段階；

前記信号特性値を前記第1システム信号特性値と比較する段階；および

前記信号特性値が前記第1システム信号特性値を超えることに応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように前記加入者ユニットを構築する段階；

をさらに含んで構成されることを特徴とする請求項1記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。 30

【請求項9】

前記信号特性値に応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように前記加入者ユニットを構築する前記段階は、前記信号特性値に応答して、前記第2多元接続通信システムと通信するように加入者アップリンクおよびダウンリンク・トラヒックを第1多元接続トランシーバから第2多元接続トランシーバに切り換えることをさらに含んで構成されることを特徴とする請求項1記載の加入者ハンドオフを実施するための方法。 40

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、さらに詳しくは、異なる多元接続方式を有するセルラ通信システム間でハンドオフを実施するための改善された方法およびシステムに関する。

発明の背景

無線周波数スペクトラムの利用および再利用を最大にするため、ワイヤレス通信システムは、複数のユーザが通信資源(communication resources)に同時に、あるいはほぼ同時にアクセスすることを可能にするさまざまな方式を採用する。例えば、セルラ電話システムでは、多くのセルラ加入者は、多元加入者接続を可能にするさまざまなエア・インターフ

エース (air interface) を介して有線 (wireline) 通信資源 (すなわち、公衆電話交換網 (PSTN)) へのアクセスが許される。

多元接続方式 (multiple access scheme) とは、送信または受信時間、チャネル周波数、チャネル帯域幅、チャネル符号、送信または受信位置などの組み合わせを割り当てることにより、無線周波数スペクトラムなどの通信資源を供給するための一連の規則として定めることができる。周知の多元接続方式の例には、AMPS (Advanced Mobile Phone System), NAMPS (Narrowband AMPS), TACS (Total Access Communication System), GSM (Global System for Mobile Communications), TDMA (時分割多元接続: Time Division Multiple Access), CDMA (符号分割多元接続: Code Division Multiple Access) がある。これらの多元接続方式の多くは、CTIA (Cellular Telecommunications Industry Association), TIA (Telecommunication Industry Association) および他の規格団体によって配布される業界規格において十分文書化されている。一例としては、符号分割多元接続セルラ通信システム用の規格 IS-95 がある。

より新しい多元接続方式が採用されると、新たな多元接続システムのカバー・エリア (coverage area) は、異なる多元接続方式を利用する旧来の確立された通信システムほど一般に普及していない。従って、新たな多元接続方式を利用する加入者により広い通信サービス・エリアを提供するため、加入者が新たな多元接続システムからサービスを受けることができ、しかも新たな多元接続システムのカバレッジ外に移動すると、加入者ユニットが旧来のあるいは別の多元接続システムと通信できるように、デュアル・モード加入者ユニットが開発されている。

第1図を参照して、第1多元接続方式を採用する通信システムのカバレッジと、第2多元接続方式を採用する通信システムのカバレッジとの間の典型的な関係を示す。具体的には、第1図のセルラ・カバー・エリア 20 は、六角形のセル 22 で示された符号分割多元接続 (CDMA) 方式と、わかりやすいように、円形のセル 24 で示された別の多元接続 (MA) 方式とを利用するセルラ・システムを示す。CDMA セル 22 によってカバーされるエリアと、別 MA によってカバーされるエリアとの間の境界は、太い線で表される境界線 26 によって示される。

加入者 28 が CDMA セル 22 間で移動すると、CDMA 基地局コントローラ 30 は CDMA セル 22 間のハンドオフを監視あるいは管理する。同様に、加入者 28 が別 MA セル 24 間を移動すると、別 MA 基地局コントローラ 32 は別 MA セル 24 間のハンドオフを監視あるいは管理する。ハンドオフとは、あるセルの通信から別のセルの通信にトラヒック・チャネルを切り換えるための、セルラ通信システムにおけるプロセスのことである。本発明によって解決される問題は、第1MA を利用する通信システムが、第2MA を利用する通信システムに加入者をハンドオフすることを希望するときに生じる。この問題は、第1図において、加入者 28 が CDMA セル 22 から、境界線 26 を超えて、別 MA セル 24 に移動するときに生じる。また、例えば、第1MA 通信システムが、第1MA 通信システムによってカバーされるエリア内のカバレッジを有する別 MA セル 24 に加入者 28 をハンドオフすること希望するときに、加入者 28 が境界線 26 を超えなくても問題が生じる。

従来技術では、例えば、第1MA が CDMA である場合、加入者 28 が CDMA カバレッジの端部 (すなわち、境界線 26) に近づいていることを CDMA 基地局コントローラ 30 に警報するために、パイロット・ビーコン (pilot beacon) 34 が用いられる。本明細書では、パイロット・ビーコン 34 とは、第1MA、すなわち、ハンドオフの元 (source of handoff) である MA において定められ、あるいはこの第1MA における構成要素によって一般に受信される送信信号のことである。例えば、CDMA が元 MA である場合、パイロット・ビーコン 34 はパイロット・チャネル・ビーコンであり、それにより境界線 26 の外および隣接する別 MA セル 24 は別の CDMA セル 22 のように見える。これは、加入者 28 が CDMA IS-95 の規則に従って、パイロット・ビーコン 34 の存在および強度を CDMA 基地局コントローラ 30 に報告し、そのため MA 基地局コントローラ間通信リンク (inter-MA base station controller communication link) 36 を介し

10

20

30

40

50

て、別MA基地局コントローラ32とのハンドオフを取り決めることができる。より詳細な説明については、1997年1月14日に発行された米国特許第5,594,718号を参照されたい。

境界線26の隣接および外のセルにパイロット・ビーコン34を入れることには、多くの問題がある。まず第1に、高価である。各パイロット・ビーコン34は、適切な構造上に装着されたアンテナに結合された送信機を必要とする。

第2に、通信システムの複雑さを増加させる。CDMAパイロット・ビーコンは、システムの残りの部分と同期させ、固有のタイミング・オフセットで識別しなければならない。また、パワー・レベルを適切に設定しなければならない。

第3に、余分なアンテナ・サイトを賃借あるいは購入しなければならない。これらのサイト取り決めは、競争相手の塔のスペースを巡ってセルラ・システム競争相手との交渉を必要とすることがある。

第4に、パイロット・ビーコンは、別のライセンサーによって同一無線周波数帯域で運用されるシステムのノイズ・フロア(*noise floor*)に追加することがある。

第5に、第1MA通信システムまたは元MA通信システムによって測定されるパイロット・ビーコンは、第2MA通信システムを利用する無線周波数リンクの通信品質の良好な指標とはならないことがある。すなわち、同一位置にあるAMPSから送信され、加入者位置において測定されたCDMAパイロット・ビーコンの信号品質は、同一加入者位置におけるAMPS信号品質に正確に対応しないことがある。つまり、AMPS信号はフェージングを受ける可能性があるが、CDMAパイロット・ビーコンはフェージングを受けない。これは、ある周波数上のCDMAパイロット信号と、別の周波数上のAMPS信号との間の伝搬の相違によって生じことがある。

異なるMAシステム間のハンドオフのためにパイロット・ビーコンに代わる方法として、ブラインド・ハンドオフ(*blind handoff*)、すなわち、第2MA通信システムにおけるトラヒック・チャネル状態があらかじめわかっていないハンドオフ、がある。この代替方法では、呼の欠落(*dropped call*)が生じやすい。また、2つ以上のセルにおいて、第2MA通信システムがトラヒック・チャネルを扱う場合、どちらが良好なハンドオフ候補かについて理知的な選択はない。

上記の理由のため、異なる多元接続方式を有する通信システム間でハンドオフを実施するための改善された方法および装置が必要とされる。

【図面の簡単な説明】

本発明の特性である考えられる新規な特徴は、請求の範囲において規定する。ただし、本発明自体、ならびにその好適な利用形態、更なる目的および利点については、添付の図面を併読して、一例としての実施例の以下の詳細な説明を参照することによって最もよく理解されよう。

第1図は、従来技術より、2つのシステム間のハンドオフがパイロット・ビーコンを利用するところの、2つの異なる多元接続方式を利用する2つの通信システムによって与えられるサンプル・カバー・エリアを示す。

第2図は、本発明の方法およびシステムにより、異なる多元接続通信システム間でハンドオフを実施するための装置のハイレベルな構成図である。

第3図は、本発明の方法およびシステムにより、異なる多元接続通信システム間でハンドオフを実施するための装置の別の実施例を示す。

第4図は、本発明の方法およびシステムにより、別MA通信システムとのハンドオフを実施するための符号分割多元接続システムのハイレベルな構成図を示す。

第5図は、本発明の方法およびシステムを実施する上で利用できる信号特性測定回路の第1実施例のより詳細なブロック図である。

第6図は、本発明の方法およびシステムを実施する上で利用できる信号特性測定回路の第2実施例を示す。

第7図は、本発明により、別MA通信システムとのハンドオフを実施する方法を示すハイレベルな論理フローチャートである。

10

20

30

40

50

第8図は、本発明による加入者ユニット初期化のプロセスを示すより詳細なフローチャートである。

第9図は、本発明により、別MA通信システムにおいて信号特性を測定するプロセスを示すより詳細なフローチャートである。

第10図は、本発明により、別MA通信システムにおいて信号特性を測定するように受信機を構築するプロセスを示すより詳細なフローチャートである。

発明の詳細な説明

ここで図面を参照して、特に、第2図を参照して、本発明の方法およびシステムにより異なる多元接続通信システム間でハンドオフを実施するための装置のハイレベルな構成図を示す。図示のように、一般に加入者ユニット50は、第1多元接続トランシーバ52および第2多元接続トランシーバ54によって構成され、両方のトランシーバはアンテナ56に結合される。第1MAトランシーバ52は、第1多元接続方式を利用して第1通信システム内のセルと通信するように適応される。同様に、第2MAトランシーバ54は、第2多元接続方式を利用して第2通信システム内のセルと通信するように適応される。送信信号を受信信号と区別するために、適切なデュプレクサ(duplexer)(図示せず)を利用しててもよい。第1MAトランシーバ52の周波数は局所発振器58によって制御され、第2MAトランシーバ54に周波数は局所発振器60によって制御される。両方の局所発振器58,60は、制御回路62からのコマンドまたは信号によって、選択された周波数に設定できる。

また、第2図の実施例には、第2MA測定回路64が図示されており、この第2MA測定回路64は、アンテナ56に結合された入力と、制御回路62に結合された測定出力とを有する。また、第2MA測定回路64は、制御ラインを介して制御回路62から制御信号を受信する。

第1MAトランシーバ52を再度参照して、ダウンリンク・トラヒック66は第1MAトランシーバ52から出力され、制御回路62およびクロック68に結合してもよい。ダウンリンク・トラヒック66は、制御情報、クロックまたは同期情報および音声データもしくは図示しない加入者ユニット内の回路によって処理するための他のデータを含んでもよい。

アップリンク・トラヒック70は、第1MAトランシーバ52の入力信号である。アップリンク・トラヒック70は、音声または他の加入者データならびに制御回路62からの制御情報を含んでもよい。

第2MAトランシーバ54は、同様に、ダウンリンク・トラヒック72用の出力と、アップリンク・トラヒック74用の入力とを含んでもよい。ダウンリンク・トラヒック66,72およびアップリンク・トラヒック70,74はともに、セルラ加入者ユニットの技術分野で周知な方法で、図示しない加入者ユニット50の部分において処理され、音声またはコンピュータ・データ通信サービスのいずれかを提供する。

動作時に、加入者ユニット50は、トランシーバ52を介して第1多元接続通信システム内のセルと通信する。加入者ユニット50は、局所発振器58から設定あるいは導出される特定の周波数に第1MAトランシーバ52を同調するように指示される。周期的に、制御回路62は、第2多元接続通信システム内のトラヒック・チャネルに切り換え、あるいはハンドオフするためのプロセスを開始する命令を受信できる。このような命令が受信されると、制御回路62は、第2MA通信システムからの信号の信号特性を第2MA測定回路64に測定させる。このような信号特性は、一般に信号強度(signal strength)である。第2MA信号特性は、第1MA通信システムと第2MA通信システムとの間でハンドオフが成功できるかどうかを判定するために測定される。第2MA信号の測定は、一般に、クロック64による所定の時間で行われ、好ましくは、ダウンリンク・トラヒック66またはアップリンク・トラヒック70の中断を避ける時間にて行われる。第2MA測定回路は、特性測定の信号を制御回路62に報告する。次に、制御回路62は、アップリンク・トラヒック70および第1MAトランシーバ52を介して第2MA信号特性測定を第1MA基地局コントローラに報告すべきか、およびどのようにして報告するかを判定する。

10

20

30

40

50

第2MA測定回路64の測定回数は局所発振器60の周波数によって制御され、この周波数は制御回路62によって設定できる。

第1MA通信システムにおける基地局コントローラによって第2MA信号測定の報告が受信されると、基地局コントローラは第2MA通信システムへのハンドオフが適切であり成功することを判定できる。あるいは、このハンドオフ判定は、加入者ユニットによって行うことができ、この場合、加入者は第1MA基地局コントローラにハンドオフを予定するように要求する。

第2MA通信システムへの加入者ハンドオフは、アンテナ56および第1MAトランシーバ52を介して受信されるコマンドによって開始される。合意した時間にて、制御路62は加入者ユニット50におけるダウンリンク・トラヒックおよびアップリンク・トラヒックを第1MAトランシーバ52から第2MAトランシーバ54に切り換え、それにより第1MA通信システムから第2MA通信システムへのハンドオフを完了する。

ここで第3図を参照して、本発明の方法およびシステムにより、異なる多元接続通信システム間でハンドオフを実施するための装置の別の実施例を示す。本実施例では、第2多元接続通信システムからの信号の測定は、第2MAトランシーバ80によって行われる。このような測定は、多くのAMPSトランシーバに内蔵されるようなRSSI(Receive Signal Strength Indicator)で実施される。第2MA信号特性測定を正しく行うため、制御回路62は制御情報を第2MAトランシーバ80に渡すことができる。このような制御情報には、利得設定、周波数、周波数範囲、測定される多元接続信号の種類、タイムスロット情報および第2MA信号測定のタイミングが含まれる。

また、第3図の実施例は、単一の局所発振器82を含む。従って、第1および第2MA通信システムの両方のトランシーバ52、80は、同じ局所発振器82を共用し、この局所発振器82は、制御回路62の制御下にある。局所発振器82は、ダウンリンク・トラヒック66またはアップリンク・トラヒック70を著しく中断せずに、第2MA信号特性が測定できるように、2つの周波数間で高速に切り換え、かつ短時間で整定できなければならない。

ここで第4図を参照して、本発明の方法およびシステムにより、別通信システムとのハンドオフを実施するための符号分割多元接続(CDMA)システムのハイレベルな構成図を示す。図示のように、加入者ユニット90は、CDMAおよび別MA通信システムの両方におけるセルから信号を送受信するためのアンテナを含む。この例では、別MA通信システムは、CDMAとは異なる多元接続方式を利用する通信システムである。CDMA受信機92は、ダウンコンバータ94、利得制御96、フィルタ98、アナログ/デジタル(A/D)コンバータ100、逆拡散器(desreader)102およびCDMA復調器104を含む、CDMAダウンリンク・トラヒック経路を含む。

ダウンコンバータ94は、アンテナ56における無線周波数信号から、利得制御96に送られるさらに低い中間周波数への周波数変換を行う。局所発振器108は、ダウンコンバータ44用の入力基準周波数を与える。

利得制御96は、制御回路110からの信号の制御下で動作する可変利得増幅器で構築できる。

A/Dコンバータ100は、アナログ信号を、離散的な時間でサンプリングされたデジタル・ワードに変換する。

このようなデジタル・ワードは逆拡散器102に入力され、ここで通常のCDMA動作時には、デジタル・ワードは逆拡散符号源(desspreading code source)112からの逆拡散符号で乗算される。

本発明の重要な態様に従って、逆拡散器信号114は、制御回路110の制御下で逆拡散器信号セレクタ116によって選択される。逆拡散符号源112が逆拡散器信号を与えるべく選択されると、逆拡散器102の出力はCDMA復調器104に送られ、このCDMA復調器104は通常のCDMA復調モードで動作するためにCDMAダウンリンク・トラヒック信号106を与える。測定モードでは、逆拡散器信号セレクタ116は、別信号源118から逆拡散器信号114を選択する。従って、別信号源118からの信号が逆拡

10

20

30

40

50

散器 102 に入力されると、逆拡散器 102 の出力は信号特性測定回路 120 に送られる。信号特性測定回路 120 によって生成された信号特性値 122 は、制御回路 110 に入力される。信号特性測定回路 120 の 2 つの実施例について、第 5 図および第 6 図を参照して以下で説明する。

また、制御回路 110 に入力を与えるものには、基準レベル 124、制御信号 126、クロック 128 および、任意として、別 MA トランシーバ 132 からの測定信号 130 がある。

CDMA 送信機 134 は、CDMA アップリンク・トラヒック 136 を送信するためアンテナ 56 に結合される。また、CDMA 送信機 134 は、制御回路 110 の信号の制御下で動作する。

別 MA トランシーバ 132 は、別 MA 方式の規則に従って、ダウンリンク・トラヒック 138 を受信し、かつアップリンク・トラヒック 140 を送信するためアンテナ 56 に結合される。別 MA トランシーバ 132 は、制御回路 110 からの信号の制御下で動作する。このような制御信号は、別 MA トランシーバ 132 の周波数、別 MA トランシーバ 132 によって利用される MA の種類、別 MA トランシーバ 132 を介して送受信されるダウンリンク・トラヒック 138 およびアップリンク・トラヒック 140 への切り換えの厳密なタイミングならびに他の同様な制御を制御できる。

動作時に、制御回路 110 は別 MA 通信システムへのハンドオフ手順を開始するため、CDMA ダウンリンク・トラヒック 106 を介してコマンドを受信する。ただし、ハンドオフを行う前に、MA 通信システムからの信号の測定が行われ、CDMA 基地局コントローラに報告される。第 4 図に示す実施例では、CDMA 受信機 92 は 2 つのモード、すなわち、通常 CDMA 復調モードと、別 MA 信号測定モードで動作する。

通常 CDMA 復調モードでは、逆拡散器信号セレクタ 116 は、逆拡散器 102 に入力される逆拡散器信号 114 用の逆拡散符合源 112 からの信号を選択する。このモードでは、通常の CDMA ダウンリンク・トラヒック 106 が CDMA 復調器 104 によって出力される。このような CDMA ダウンリンク・トラヒック 106 は、制御信号 126 およびタイミング信号またはキュー (queues) を含むことができ、これらはそれぞれ制御回路 110 およびクロック 128 に入力される。

別 MA 信号測定モードでは、逆拡散器信号セレクタ 116 は、逆拡散器 102 に入力される逆拡散器信号 114 用の別信号源 118 からの信号を選択する。逆拡散器 102 の出力は、別 MA システムからの信号の信号特性を測定するために、信号特性測定回路 120 によって用いられる。信号特性値 122、すなわち測定の結果は、制御回路 110 に入力され、基準レベル 124 から呼出される、あるいは基準レベル 124 によって計算される基準レベルと比較できる。合意された報告条件に基づいて、制御回路 110 はこのような比較を CDMA 送信機 134 を介して CDMA 基地局コントローラ 30 (第 1 図参照) に報告する。ハンドオフ判定に関連するデータが収集されると、加入者ユニット、基地局コントローラまたは他の場所のいずれかで、ハンドオフのための判定が行われ、この判定を行う特定の場所または機能ユニットは、システム設計者に任される。

通信システム間でハンドオフを実施するように指示されると、加入者ユニット 90 は、CDMA ダウンリンク・トラヒック 106 および CDMA アップリンク・トラヒック 136 を利用することから、別 MA ダウンリンク・トラヒック 138 および別 MA アップリンク・トラヒック 140 を利用することに切り換える。

ここで第 5 図を参照して、本発明の方法およびシステムを実施する上で利用できる信号特性測定回路の第 1 実施例のより詳細なブロック図を示す。図示のように、信号特性測定回路 120 は、狭帯域フィルタ 150、パワー測定機能 152 および積分器 154 を含む。従って、信号特性測定回路 120 の出力は、ある時間期間で積分した被推定パワー・レベルとなる。このようなパワー・レベル値は、制御回路 110 において基準レベルと比較できる。信号特性測定回路 120 が単一の AMPS 通信システム・チャネルからの信号を測定する場合、狭帯域フィルタ 150 は、30 kHz である AMPS チャネルの帯域幅に同調できる。

ここで第6図を参照して、本発明の方法およびシステムを実施する上で利用できる信号特性測定回路の第2実施例を示す。図示のように、信号特性測定回路120のこの第2実施例は、広帯域フィルタ156および周波数解析回路158を含む。動作時に、広帯域フィルタ156は、例えば、いくつかのAMPSチャネルをカバーする周波数範囲を受信するように設定できる。周波数解析回路158は、濾波された信号に対してフーリエ変換を実行するために利用できる。このようなフーリエ変換は、複数のAMPS基地局からの複数のAMPS周波数を示すことができ、そのうち任意の一つをCDMAシステムからAMPSシステムへのハンドオフの宛先基地局(destination base station)として選択できる。

第5図または第6図に示す信号特性測定回路120による測定の前に、利得制御96(第4図を参照)において適切な利得を設定することが必要なことがある。どの測定回路が用いられるか、およびどの多元接続システムを測定するかに応じて、制御回路110は、有効な測定を行うことができるように、適切な方法で利得制御96を設定できる。

ここで第7図を参照して、本発明により、別通信システムとのハンドオフを実施する方法を示すハイレベルな論理フローチャートを示す。図示のように、プロセスはブロック200から開始し、次いでブロック202に進み、ここでプロセスは加入者ユニットを初期化する。この初期化プロセスは、基地局コントローラと加入者ユニットとの間でパラメータを転送し、プロトコルのニゴシエーションを行う。このような初期化プロセスについては、第8図を参照して以下でさらに詳しく説明する。

次に、加入者ユニットは、ブロック204に示すように、別多元接続通信システムからの信号の信号特性を測定する。このような測定は、第3図に示すように、加入者ユニット内の別MAトランシーバによって、あるいは第2図に示すように、加入者ユニット内の別MA測定回路によって行うことができる。別MA信号を測定するさらに別の方法では、第4図に示すように現MA受信機を利用し、ここでCDMA受信機は、AMPSなどの別MAにおいて信号を測定するように再構築できる。

別MA信号を測定した後、加入者ユニットは、任意で、ブロック206に示すように、現MA通信システムからの信号の信号特性を測定する。ある通信システムでは、現MAシステムからの信号の信号特性はハンドオフ判定に無関係なので、このステップはなくてもよい。ただし、あるシステムは、別MAからの信号の信号特性を、現MAからの信号の信号特性と比較するように設計されることがある。

適切な信号測定を行った後、加入者ユニットは、ブロック208に示すように、これらの信号特性測定を基地局コントローラに報告する。信号特性測定を報告するための条件は、ブロック202における初期化手順中にニゴシエーションしてもよい。特定の閾値を超える場合、一部の測定のみが報告されることがあり、ここで信号特性報告の不在は、閾値以下の値の測定と解釈される。

なお、ブロック208のステップは、システムが加入者にいつどこでハンドオフするのかを判断させるように設計される場合は、必要ないこともあり、この場合、加入者は信号測定値を報告する代わりに、ハンドオフするように要求する。

すべての信号特性測定が現MA基地局コントローラに報告された後、プロセスは、ブロック210に示すように、別MA通信システムへのハンドオフを試みるべきかどうかを判断する。何らかの理由により、ハンドオフの試みを行うべきでない場合、プロセスはブロック204に反復的に戻って、信号測定を更新する。現MA通信システムから別MA通信システムへハンドオフを行うべきとシステムが判断した場合、プロセスは、ブロック212に示すように、別MAシステムが加入者トラヒックを受け入れることができるかどうかを判断する。

別システムが加入者トラヒックを受け入れることができない場合、プロセスはブロック204に反復的に戻って、ここで測定は更新される。別MA通信システムが加入者トラヒックを受け入れることができる場合、プロセスは、ブロック214に示すように、別MA通信システムとのハンドオフを調整する。このステップは、MA基地局コントローラ間通信リンク36(第1図参照)を介して、現MA基地局コントローラと別MA基地局コントロ

10

20

30

40

50

ーラとの間の通信によって行うことができる。ハンドオフの調整は、別MA通信システムにおけるチャネルの宛先周波数 (destination frequency) およびハンドオフを行う特定の時間などのパラメータを含んでもよい。

ハンドオフを調整した後、プロセスは、ブロック216に示すように、現MA通信システムから別MA通信システムへの加入者ハンドオフを実施する。任意のセルラ通信システムのセル間のハンドオフと同様に、異なるMAを有する通信システム間のハンドオフは、加入者トラヒック・チャネルが著しく中断されることがないように迅速に行うべきである。第1MAを有する通信システムから第2MAを有する通信システムへのハンドオフを実施するプロセスは、ブロック218において終了する。

ここで第8図を参照して、本発明により、加入者ユニットを初期化するプロセスを示すより詳細なフローチャートを示す。図示のように、初期化手順はブロック300から開始し、次いでブロック302に進み、ここでプロセスは別MA通信システム・タイプを加入者に送信する。このステップは、加入者ユニットがもう一つの別通信システム・タイプにのみハンドオフするように設計されている場合には暗示的である。別通信システム・タイプは、例えば、AMPSシステム、TDMAシステム、GSMシステムまたは任意の他の標準化された多元接続システムを指定してもよい。

別MA通信システム・タイプを受信した後、プロセスは、ブロック304に示すように、別MA通信システムによって用いられる周波数リストまたは周波数範囲を送信する。周波数リストは、例えば、AMPSシステム内の各基地局において利用される制御チャネルの周波数のリストを含んでもよい。あるいは、周波数範囲を指定してもよく、ここでこの範囲内のいくつかの周波数の信号強度または他の信号特性が基地局コントローラに報告できる。

次に、加入者ユニットは、ブロック306に示すように、別MA通信システムからの信号の測定を報告するための報告条件を受信する。このような報告条件は、閾値以下になる別MAからの信号特性を報告しない命令を含んでもよい。従って、報告要求に対する応答の不在は、合意した閾値以下の値の測定として、基地局コントローラによって解釈できる。このような報告条件の理由は、加入者ユニットと基地局コントローラとの間の報告トラヒックを低減するためである。

その後、プロセスは、ブロック308に示すように、現MA通信システムと別MA信号測定のタイミングをニゴシエーションする。このようなニゴシエーションの結果、測定は所定の時間間隔で行うことができ、あるいは要求時にのみ測定を行うことができる。

そして、初期化プロセスはブロック310に示すように終了する。

ここで第9図を参照して、本発明の方法により、別MA通信システムにおいて信号特性または信号を測定するプロセスを示すより詳細なフローチャートを示す。図示のように、プロセスはブロック400から開始、次いでブロック402に進み、ここでプロセスは、別MA通信システムからの信号の信号特性を測定する時間であるかどうかを判定する。測定を行う時間でない場合、プロセスは、測定を行う時間になるまで反復的に繰り返す。測定を行う時間は、所定の間隔で設定しても、あるいは現MA通信システムにおける基地局の要求に応じてのみ設定してもよい。別MA通信システム測定を行う時間は、第8図を参照して説明したように、初期化手順中にニゴシエーションしてもよい。

別通信システムからの信号の信号特性測定を行う時間の場合、プロセスは、ブロック404に示すように、別MA信号測定のために加入者ユニットを構築する。本発明のある実施例では、この構築プロセスは、測定を行うように信号特性回路120を準備し、また測定回路が有効な測定を行うように各フィルタおよび利得調整を設定してもよい。この加入者構築プロセスについては、以下の第10図を参照してさらに詳しく説明する。

次に、プロセスは、ブロック406に示すように、別MA通信システムからの信号の信号特性を測定する。好適な実施例では、この信号特性は信号強度である。加入者ユニットのアーキテクチャに応じて、信号測定は、現MA復調器の特殊構築で行っても、あるいは別MA信号を受信する専用受信機で行っても、あるいは別MAトランシーバの受信部で行ってもよい。これらさまざまな加入者アーキテクチャについては、第2図ないし第4図を参

10

20

30

40

50

照して説明した。

信号特性測定を行った後、プロセスは、ブロック408に示すように、現MA通信システムにおける通常動作のために加入者ユニットを再構築する。信号特性を測定するために用いられる回路が現MAトランシーバから完全に独立していない場合、ブロック404とブロック408との間の時間期間は、加入者トラヒックが著しく中断しないように最小限に抑えるべきである。

現MA通信システムにおける通常復調のために加入者ユニットを再構築した後、プロセスは、ブロック410に示すように、別MA信号測定が有効であったかどうかを判定する。測定が有効であった場合、プロセスは、「戻る」ブロック412に示すように終了する。あるいは、測定が良好でなかった場合、プロセスは、ブロック414に示すように、フィルタおよび利得設定などの測定構築パラメータを調整する。その後、プロセスは、別の測定時間を持つためにブロック402に反復的に戻る。明白な理由のため、加入者ユニットは、測定を行う次の機会を持つ間、通常動作に戻される。

ここで第10図を参照して、本発明の方法により、別MA通信システムにおいて信号特性を測定するように受信機を構築するプロセスを示すより詳細なフローチャートを示す。図示のように、プロセスはブロック500から開始し、次いでブロック502に進み、ここでプロセスは、符号分割多元接続の通話および聴取、すなわち変調および復調、を中断する。なお、第10図について説明されるプロセスは、第4図に示すCDMA受信機のような、別MA通信システムからの信号の信号特性測定を行うために用いられるCDMA受信機に特に関することに留意されたい。

次に、プロセスは、ブロック504に示すように、別MA通信システム周波数を受信するため局所発振器周波数を設定する。このステップは、第4図に示す加入者ユニット90における制御回路110からの制御信号によって、局所発振器108を設定するために利用できる。

局所発振器を設定した後、プロセスは、ブロック506に示すように、別MA通信システムから信号を受信するために信号利得およびフィルタを設定する。同様に、制御回路110は、別MA通信システムからの信号を測定する準備として、利得制御96およびフィルタ98に信号を送ってもよい。

なお、ステップ504および506は、別MAシステムからの信号を受信するために同調器を構築することであってもよい。このような同調器は、第4図における参考番号142で示される。次に、プロセスは、ブロック508に示すように、CDMA逆拡散器で用いるために別逆拡散信号を選択する。第4図を参照して、このステップは、逆拡散器信号114が別信号源118から来るように逆拡散器信号セレクタ116を別信号源位置に切り換えることによって達成できる。別信号源118は、一連の「0」または「1」でもよく、これは逆拡散器102における逆拡散動作を中断する一定値の信号となる。

別逆拡散信号を選択した後、プロセスは、ブロック510に示すように、別MA信号特性測定回路をイネーブルする。このステップは、レジスタをクリアするか、あるいは信号特性測定回路120をリセットすることによって達成される。その後、構築プロセスはブロック512に示すように終了する。

第3図に示すようなアーキテクチャを有する加入者ユニットを構築する場合、構築プロセスは、ブロック502, 504, 506を実行してから、ブロック510に進み、第2MAトランシーバ80内の測定回路をイネーブルできる。第2図に示すアーキテクチャを有する加入者ユニットでは、測定構築プロセスは、ステップ506を実行してから、ステップ510に飛んで、第2MA測定回路64で測定を行うことができる。局所発振器を設定することは、測定回路が独立した局所発振器60を利用するので必要ない。

要するに、上記の発明は、第1多元接続通信システムから第2多元接続通信システムへのハンドオフを可能にし、ここでデュアル・モード加入者ユニットは、加入者ユニットにおいて第2多元接続システムからの信号を測定することによってハンドオフを支援する。第1多元接続通信システムのMA方式において信号を送信する複数のパイロット・ビーコンは必要なく、そのためシステム間ハンドオフを可能にするために必要なインフラストラク

10

20

30

40

50

チャのコストは低減される。

上記の具体的な例のいくつかは、CDMAシステムからAMPSシステムに加入者ユニットをハンドオフすることに関するが、本発明の原理および基本的なアーキテクチャは、任意のMA通信システムから任意の別のMA通信システムにハンドオフを実施するために利用できる。

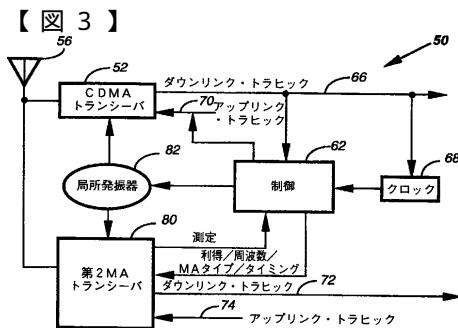
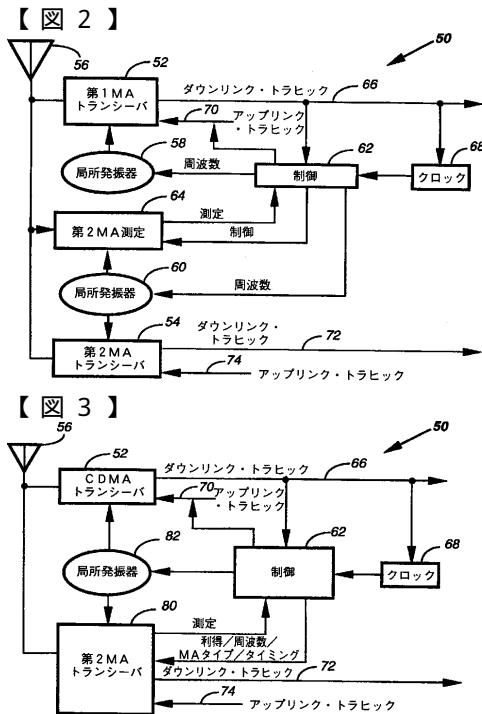
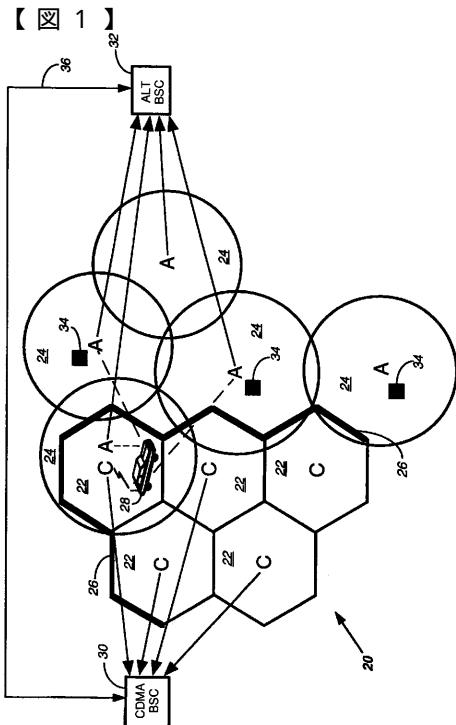
別MA信号特性を測定するさまざまな手段について、独立した測定回路を利用する加入者システム、異なるMA用のトランシーバ間で局所発振器回路を共用する加入者ユニット、および別MA通信システムからの信号の信号特性を測定するために再構築したCDMA受信機を利用する加入者ユニットを含め、説明してきた。このようなCDMA受信機は、逆拡散動作が中断され、かつ逆拡散器を通過する別信号が、狭帯域にてパワーを積分することにより、あるいは広帯域周波数スペクトラムを解析することにより解析できるように設定できる。

本発明のある実施例では、別信号源118は、別MA信号の測定を向上させる特殊な信号でも、あるいは既知の特性を有する信号でもよい。例えば、このような信号は、複数の別MA信号のパワーを検出するために利用できる複数の離散的な周波数を含んでもよい。

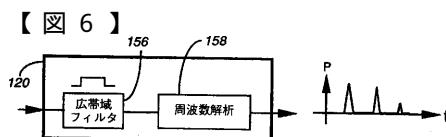
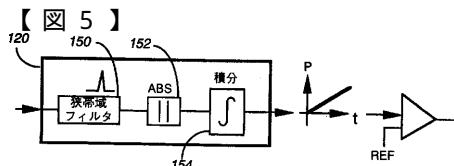
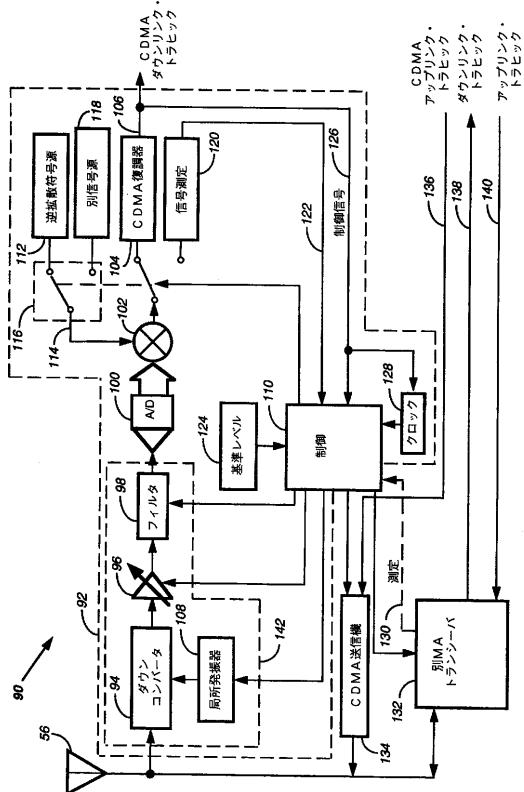
本発明の好適な実施例についての上記の説明は、図説のために提示したものである。これは包括的でも、発明を厳密な形式に限定することを意図しない。上記の教示に鑑み、修正または変形も可能である。実施例は、発明の原理およびその実際的な応用を最良に説明するため、また当業者がさまざまな実施例において、また想定される特定の用途に適したさまざまな修正で、本発明を利用できるように選ばれ、説明した。このような一切の修正および変形は、公正で、合法的かつ正当な権限のある範囲に従って解釈したとき、請求の範囲によって決められる発明の範囲内にある。

10

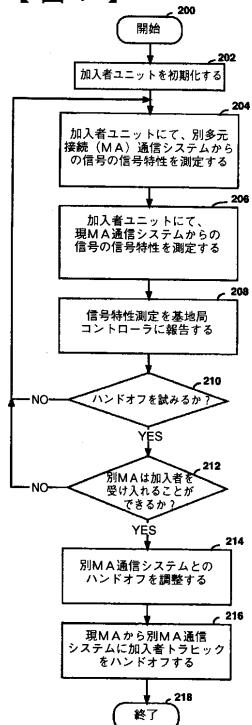
20



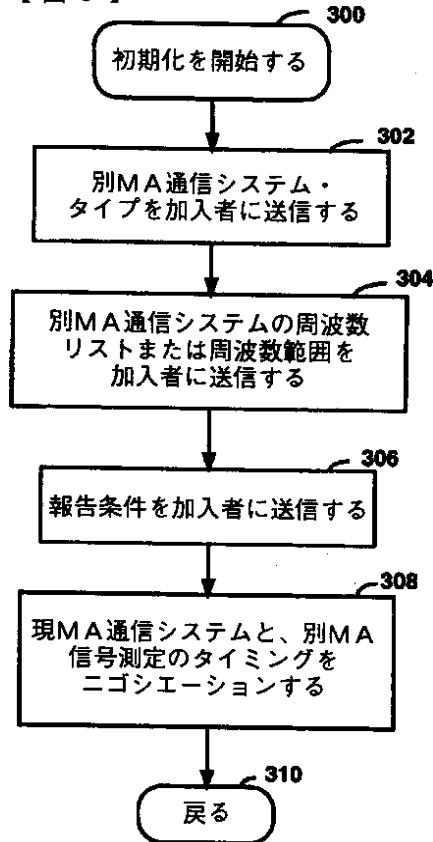
【図4】

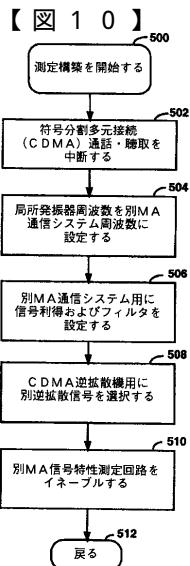
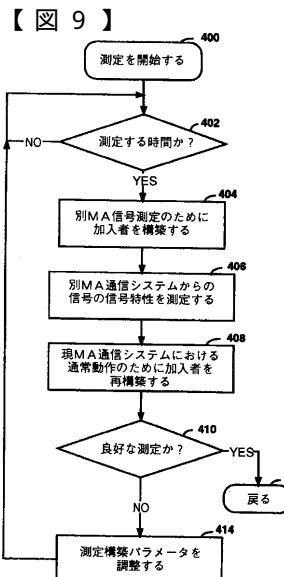


【図7】



【図8】





フロントページの続き

(72)発明者 ロッシュ , ジエイソン・ヘインズ
アメリカ合衆国テキサス州アーリントン、モントリュー・コート 1109

審査官 高木 進

(56)参考文献 特表平08-504314 (JP, A)
特表平09-505954 (JP, A)
特開平07-298336 (JP, A)
特表平08-500947 (JP, A)
特開平09-036799 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04Q 7/00 - 7/38
H04B 7/24 - 7/26