

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6247233号  
(P6247233)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04
HO4W 92/20	(2009.01)	HO4W 92/20
HO4W 16/32	(2009.01)	HO4W 16/32

110

請求項の数 14 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-561170 (P2014-561170)  
 (86) (22) 出願日 平成25年3月8日 (2013.3.8)  
 (65) 公表番号 特表2015-509691 (P2015-509691A)  
 (43) 公表日 平成27年3月30日 (2015.3.30)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/030025  
 (87) 國際公開番号 WO2013/134723  
 (87) 國際公開日 平成25年9月12日 (2013.9.12)  
 審査請求日 平成28年2月12日 (2016.2.12)  
 (31) 優先権主張番号 61/609,227  
 (32) 優先日 平成24年3月9日 (2012.3.9)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 13/787,778  
 (32) 優先日 平成25年3月6日 (2013.3.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 507364838  
 クアルコム、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サンディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 ダマンジット・シン  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ  
 イブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線伝送を使用したスマートセル間の通信のための方法およびシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

スマートセル間の通信のために送信元スマートセルによって使用可能な方法であって、前記送信元スマートセルから送信先スマートセルへの無線伝送の情報属性を判定するステップであって、前記情報属性が、送るべき情報のレート、送るべき情報の量、またはそれらの組み合わせを含む、ステップと、

前記情報属性に基づいてチャネルの組から無線チャネルを選択するステップであって、前記チャネルの組は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル、専用チャネル、ランダムアクセスチャネル、ブリアンブル、PRACHブリアンブル、既存のチャネルの複製チャネル、およびマルチキャストチャネルのうちの少なくとも2つを含む、ステップと、

前記選択された無線チャネル上で前記送信先スマートセルに前記無線伝送を送るステップとを含む方法。

## 【請求項2】

前記チャネルの組は、前記送信元スマートセルのダウンリンクチャネル、前記送信元スマートセルのアップリンクチャネル、前記送信先スマートセルのダウンリンクチャネル、および前記送信先スマートセルのアップリンクチャネルのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記送信元スマートセルの前記ダウンリンクチャネルはさらに、前記送信元スマートセルと前記送信元スマートセルによってサービスされるモバイルデバイスとの間の通信に使

用される、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記情報属性は、前記無線伝送を1つの送信先スモールセルに送るべきかそれとも複数の送信先スモールセルに送るべきかを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記無線伝送が、前記送信元スモールセルの負荷情報、前記送信元スモールセルによってサポートされる機能情報、前記送信元スモールセルの少なくとも1つのリソースを記述した情報、隣接するセルにおけるプライマリスクランブリングコード(PSC)の混同の表示、およびアラーム表示のうちの少なくとも1つを含む場合、前記無線伝送は、複数の送信先スモールセルに送られると判定される、請求項3に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記無線伝送が、前記送信先スモールセルにおいて少なくとも1つのパラメータを変更することを求める要求、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める前記送信先スモールセルへの要求、指定されたチャネルを介して伝送を開始することの表示、前記送信先スモールセルの送信電力を変更することを求める要求、前記送信先スモールセルのアクセス制限またはアクセスモードを変更することを求める要求、および前記送信先スモールセルへのメッセージのうちの少なくとも1つを含む場合、無線伝送は、1つの送信先スモールセルに送られると判定される、請求項3に記載の方法。

【請求項 7】

前記情報属性は前記無線伝送の遅延感度を含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記無線チャネルを選択するステップにおいて、前記遅延感度に基づいて同期チャネル、ランダムアクセスチャネル、およびブロードキャストチャネルのうちの少なくとも1つが選択される、請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記遅延感度は、前記無線伝送が即時のアクションを求める要求を含むかどうかに基づく、請求項7に記載の方法。

【請求項 10】

即時のアクションを求める前記要求は、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める前記送信先スモールセルへの要求、アラーム表示に応答することを求める前記送信先スモールセルへの要求、および別のスモールセルにメッセージを送ることを求める前記送信先スモールセルへの要求のうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の方法。

30

【請求項 11】

前記送信先スモールセルから応答を受信するための第2の無線チャネルを前記チャネルの組から選択するステップと、

前記選択された第2の無線チャネルを介して前記送信先スモールセルからの前記応答をリッスンするステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

前記無線チャネルは、UMTS無線アクセス技法、LTE無線アクセス技法、CDMA無線アクセス技法、およびWiMax無線アクセス技法のうちの少なくとも1つをサポートする、請求項1に記載の方法。

40

【請求項 13】

送信元スモールセルから送信先スモールセルへの無線伝送の情報属性を判定するための手段であって、前記情報属性が、送るべき情報のレート、送るべき情報の量、またはそれらの組み合わせを含む、手段と、

前記情報属性に基づいて前記送信元スモールセルから前記送信先スモールセルへの無線伝送のための無線チャネルをチャネルの組から選択するための手段であって、前記チャネルの組は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル、専用チャネル、ランダムアクセスチャネル、プリアンブル、PRACHプリアンブル、既存のチャネルの複製チャネル、およびマルチキャストチャネルのうちの少なくとも2つを含む、手段と、

50

前記選択された無線チャネルを介して前記送信元スモールセルから無線伝送を受信するための手段とを備えるワイヤレス通信装置。

【請求項 1 4】

少なくとも1つのコンピュータに、

送信元スモールセルから送信先スモールセルへの無線伝送の情報属性を判定することであって、前記情報属性が、送るべき情報のレート、送るべき情報の量、またはそれらの組み合わせを含む、こと、

前記情報属性に基づいて前記送信元スモールセルから前記送信先スモールセルへの無線伝送のための無線チャネルをチャネルの組から選択することであって、前記チャネルの組は、プロードキャストチャネル、同期チャネル、専用チャネル、ランダムアクセスチャネル、プリアンブル、PRACHプリアンブル、既存のチャネルの複製チャネル、およびマルチキャストチャネルのうちの少なくとも2つを含む、こと、および

前記選択された無線チャネルを介して前記送信元スモールセルから無線伝送を受信すること

を行わせるためのコードを含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本出願は、2012年3月9日に出願し、整理番号121700P1を割り当てられ、その開示が参照により本明細書に組み込まれている、本願の譲受人が所有する米国特許仮出願第61/609,227号の利益および優先権を主張するものである。

20

【背景技術】

【0002】

ワイヤレス通信システムは、たとえば、音声、データなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力など)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムなどが含まれ得る。加えて、これらのシステムは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)、3GPPロングタームエボリューション(LTE)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、エボリューションデータオプティマイズド(EV-D0)などの規格に準拠することができる。

30

【0003】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のモバイルデバイス向けの通信を同時にサポートすることができる。各モバイルデバイスは、順方向リンクおよび逆方向リンク上の伝送を介して、1つまたは複数の基地局と通信することができる。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局からモバイルデバイスまでの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、モバイルデバイスから基地局までの通信リンクを指す。さらに、モバイルデバイスと基地局との間の通信は、単入力单出力(SISO)システム、多入力单出力(MISO)システム、多入力多出力(MIMO)システムなどを介して確立することができる。加えて、ピアツーピアワイヤレスネットワーク構成では、モバイルデバイスは他のモバイルデバイスと(および/または基地局は他の基地局と)通信することができる。

40

【0004】

従来の基地局を補足するには、さらなるスモールセルを配置して、モバイルデバイスのより強固なワイヤレスカバレージを実現すればよい。スモールセルは、マクロセルよりも低い電力を伝送し、マクロセルよりも狭いカバレージを有する低出力基地局である。たとえば、(たとえば、一般にホームノードBまたはホームeNBと呼ばれ、H(e)NB、フェムトノード、フェムトセルノード、ピコノード、マイクロノードなどと総称され得る)スモール

50

セルは、容量を漸進的に増大させること、ユーザエクスペリエンスをより豊かにすること、屋内または他の特定の地理的カバレージを実現することなどが可能になるように展開され得る。いくつかの構成では、そのようなスマートセルは、モバイル事業者のネットワークへのバックホールリンクを実現することができるプロードバンド接続(たとえば、デジタル加入者回線(DSL)ルータ、ケーブルまたは他のモデムなど)を介して、インターネットに接続される。この点について、スマートセルは、現在のネットワーク環境を考慮することなく、家庭、オフィスなどに配置されることが多い。

#### 【0005】

同じ領域、たとえば、家屋、ビルなどに配置されたスマートセルは、たとえば、互いに隣接するスマートセル間で負荷を分散させること、頻繁にハンドオフが生じるのを防止すること、RFチャネル割振りを統合してセル間干渉を回避すること、および様々な他の理由で互いに直接通信できることが望ましい。現在、スマートセル間の通信の大部分はバックホール接続を介して行われている。したがって、スマートセル間の通信を容易にするための別の機構が必要である。

10

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

以下では、1つまたは複数の実施形態を基本的に理解してもらうために、そのような実施形態の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての考察された実施形態の包括的な概要ではなく、すべての実施形態の主要な要素または重要な要素を識別するものではなく、いずれかの実施形態またはすべての実施形態の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後に提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の実施形態のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

20

#### 【0007】

本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様によれば、スマートセル間の無線通信のためのシステムおよび方法が提供される。一実施形態において、システムは送信元スマートセルから送信先スマートセルへの無線伝送の情報属性を判定してよい。システムは、情報属性に基づいてチャネルの組から無線チャネルを選択し、無線伝送を選択された無線チャネル上で送信先スマートセルに送ってよい。

#### 【0008】

30

開示する態様について以下に添付の図面に関連して説明する。図面は、開示する態様を限定するためではなく例示するために示されており、図中の同様の記号は同様の要素を示す。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】互いに隣接するスマートセル間の無線(over-the-air: OTA)通信を容易にする例示的なシステムのブロック図である。

【図2】一態様による互いに隣接するスマートセル間のOTA通信を容易にする例示的なシステムのブロック図である。

【図3】互いに隣接するスマートセル間のOTA通信のための例示的な方法の一態様のフローチャートである。

40

【図4】スマートセル間の通信のための例示的なシステムのブロック図である。

【図5】いくつかの画定されたトラッキングエリアを有するカバレージマップの一例を示す図である。

【図6】本明細書に記載された様々な態様による例示的なワイヤレス通信システムのブロック図である。

【図7】本明細書で説明する様々なシステムおよび方法と連携して使用され得る例示的なワイヤレスネットワーク環境の説明図である。

【図8】本明細書の態様が実施され得る、いくつかのデバイスをサポートするように構成された例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

50

【図9】ネットワーク環境内にスモールセルを配置するのを可能にする例示的な通信システムの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、様々な態様について図面を参照して説明する。以下の記述では、説明の目的で、1つまたは複数の態様を完全に理解してもらうために多数の具体的な詳細が記載される。しかしながら、そのような態様をこれらの具体的な詳細なしに実施できることは明白であり得る。

【0011】

本出願で使用される場合、「コンポーネント」、「モジュール」、「システム」などの用語は、限定はしないが、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組合せ、ソフトウェア、または実行中のソフトウェアなどのコンピュータ関連のエンティティを含むものとする。たとえば、コンポーネントは、プロセッサ上で実行されるプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータであり得るが、これらに限定されない。例として、コンピューティングデバイス上で実行されるアプリケーションと、そのコンピューティングデバイスの両方がコンポーネントであり得る。1つまたは複数のコンポーネントは、プロセスおよび/または実行スレッド内に常駐することができ、1つのコンポーネントが1つのコンピュータ上に配置され、かつ/または2つ以上のコンピュータ間に分散される場合がある。さらに、これらのコンポーネントは、様々なデータ構造を記憶している様々なコンピュータ可読媒体から実行することができる。これらのコンポーネントは、信号によって、ローカルシステム、分散システム内の別のコンポーネントと対話し、かつ/またはインターネットなどのネットワークを介して他のシステムと対話する1つのコンポーネントからのデータのような1つまたは複数のデータパケットを有する信号に従うことなどによって、ローカルプロセスおよび/またはリモートプロセスによって通信し得る。

【0012】

さらに、本明細書では、様々な態様について、有線端末またはワイヤレス端末であり得る端末に関して説明する。端末は、システム、デバイス、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、モバイルデバイス、リモート局、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、端末、通信デバイス、ユーザエージェント、ユーザデバイス、またはユーザ機器(U-E)と呼ばれることがある。ワイヤレス端末またはデバイスは、セルラー電話、衛星電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、タブレット、コンピューティングデバイス、またはワイヤレスモ뎀に接続された他の処理デバイスであり得る。さらに、基地局に関して、様々な態様について本明細書で説明する。

【0013】

基地局は、ワイヤレス端末と通信するために利用することができ、アクセスポイント、フェムトノード、ピコノード、マイクロノード、ノードB、発展型ノードB(eNB)、H(e)NBと総称されるホームノードB(HNB)もしくはホーム発展型ノードB(HeNB)と呼ばれることがあり、または何らかの他の用語で呼ばれる場合もある。これらの基地局は概してスモールセルとみなされる。たとえば、一般に、スモールセルは、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)に関連するマクロ基地局と比較して、比較的低い電力で送信を行う。したがって、スモールセルのカバレージエリアは、マクロ基地局のカバレージエリアよりも実質的に小さい可能性がある。

【0014】

その上、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味するものとする。すなわち、特に指定がない限り、または文脈から明白でない限り、「XはAまたはBを使用する」という語句は、自然な包括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、「XはAまたはBを使用する」という語句は、以下の例のいずれかによって満足される。XはAを使用する。XはBを使用する。XはAとBの両方を使用する。

10

20

30

40

50

加えて、本出願および添付の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段の規定がない限り、または単数形を示すことが文脈から明白でない限り、概して「1つまたは複数」を意味するものと解釈すべきである。

#### 【0015】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、WiFiキャリア検知多重アクセス(CSMA)、および他のシステムなど、様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)、cdma2000などのような無線技術を実装することができる。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)およびCDMAの他の変形形態を含む。さらに、cdma2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856の規格を対象とする。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communications(GSM(登録商標))のような無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルプロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution(LTE)は、ダウンリンク上ではOFDMAを利用し、アップリンク上ではSC-FDMAを利用する、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSM(登録商標)は、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。加えて、cdma2000およびUMBは、「3rd Generation Partnership Project 2」(3GPP2)と称する組織からの文書に記載されている。さらに、そのようなワイヤレス通信システムには、不对無認可スペクトル、802.xxワイヤレスLAN、BLUETOOTH(登録商標)および任意の他の短距離または長距離のワイヤレス通信技法をしばしば使用する、ピアツーピア(たとえば、モバイルツーモバイル)アドホックネットワークシステムをさらに含めてよい。10

#### 【0016】

様々な態様または特徴は、いくつかのデバイス、コンポーネント、モジュールなどを含む場合があるシステムに関して提示される。様々なシステムが、さらなるデバイス、コンポーネント、モジュールなどを含む場合があり、かつ/または図に関して論じられるデバイス、コンポーネント、モジュールなどのすべてを含むとは限らないことを、理解および諒解されたい。これらの手法の組合せも使用され得る。20

#### 【0017】

図1は、例示的なワイヤレス通信システム100を示す。システム100は、ワイヤレスネットワークにアクセスできる1つまたは複数のデバイスを提供できるマクロ基地局102と、プロードバンドインターネット接続を介したモバイルネットワークとのバックホールリンクを介したワイヤレスネットワークアクセスを可能にすることもできる複数のスマートセル104、106、108、110、112などを含む。一例では、スマートセル104、106、108、110、および/または112は、他の種類の低出力基地局、中継ノード、(たとえば、他のデバイスとピアツーピアモードまたはアドホックモードで通信する)デバイスなどであってよい。各スマートセルは小型のセルを形成する(図1には示されていないが、以下に図9を参照して詳しく説明する)。さらに、システム100は、スマートセル104および/または106のうちの1つまたは複数と通信してモバイルネットワークへのワイヤレスアクセスを受けるモバイルデバイス114を備える。30

#### 【0018】

従来のスマートセル(たとえば、小型のセル)展開では、スマートセル104、106、108、110、および112はバックホール接続を使用して互いに通信する。図2は、スマートセル104、106、108、110、および112が既存の無線(over-the-air: OTA)伝送を使用して直接通信するのを可能にする例示的なシステム200を示す。一態様では、システム200内の各スマートセル、たとえば、スマートセル202は、既存のOTAインフラストラクチャを使用してスマートセル202、204間の通信を容易にするダウンリンク通信モジュール206、アップリンク通信モジュール208、ネットワーククリスニングモジュール210、メッセージングモジュール212と、情報属性モジュール214、チャネル選択モジュール216などの複数のOTA通信モジュ40

ールを含む。これらのモジュールの各々について、以下でさらに詳しく説明する。

【0019】

一態様では、ダウンリンク通信モジュール206は、一般にスモールセル202によってサービスされるモバイルデバイスとの通信に使用されるスモールセル202のダウンリンクチャネルを使用してスモールセル204と通信してよい。たとえば、ダウンリンク通信モジュール206はプロードキャストチャネルを使用してスモールセル204に情報を伝達してよい。このプロードキャストチャネルでは、モジュール206は特定のビット/フィールドを特殊な方法で使用/設定して隣接するセル、たとえば、スモールセル204に情報を伝達してよい。たとえば、UMTS/LTEスモールセル202は、ハイブリッドセルのように働くか、またはシステム情報ブロック3/1(すなわち、SIB3/SIB1)メッセージにおいて特殊な限定加入者グループ(CSG)IDを送信してセル204に特定の情報を伝達してよい。セル202のCSG IDは、隣接するセルに既知となり、したがって、隣接するセルは、CSG IDの変更によってメッセージが伝達されているときを知る。さらに、セル202はCSG ID内にセル202自体のID情報を符号化し、プロードキャストメッセージの送信元を隣接するセルに知らせることができる。同様に、スモールセル204はセル204のCSG IDによるオンプロードキャストチャネル伝送を使用してセル202からの受信されたプロードキャストメッセージに応答してよい。10

【0020】

別の例において、スモールセル202のダウンリンク通信モジュール206は同期チャネルを使用してスモールセル204に情報を伝達してよい。たとえば、常にUMTSセルによって送られる一次同期チャネル上で、STTD(時空間ブロック符号化ベース送信アンテナダイバージティ)の有無を示すビットを使用/変調してスモールセル間で情報を伝達してよい。同様に、スモールセル204はそれ自体の同期チャネルまたはプロードキャストチャネルなどの異なる無線チャネルを使用してスモールセル202に応答してよい。20

【0021】

別の例において、任意のダウンリンクチャネルを複製してスモールセル202のダウンリンク通信モジュール206は他のセルに情報を伝達してよい。たとえば、別個のパイロットチャネル、および/または同期チャネル、および/またはプロードキャストチャネルを使用してスモールセル間で情報を伝達してよい。このように、スモールセル202は1つのパイロットチャネル(たとえば、第1のキャリア周波数)をモバイルデバイスとの通信に使用し、別個のパイロットチャネル(たとえば、第2のキャリア周波数)を隣接するセルとの通信に使用してよい。同様に、スモールセル204はその複製されたダウンリンクチャネルを使用してスモールセル202に応答してよい。30

【0022】

別の例において、スモールセル202のダウンリンク通信モジュール206はマルチメディアプロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)等のマルチキャストチャネルを使用して他のセルに情報を伝達してよい。たとえば、スモールセルの組スモールセルの組(隣接するスモールセルなど)に特有のマルチキャスト伝送を行ってこれらのスモールセルに情報を伝達してよい。同様に、スモールセル204は、マルチメディアプロードキャストマルチキャストサービスなどのスモールセル204のマルチキャストチャネルを使用してスモールセル202に応答してよい。40

【0023】

別の態様では、スモールセル202は、一般にスモールセル204と通信するためにモバイルデバイスによって使用されるスモールセル204のアップリンクチャネル/メッセージを使用してスモールセル204と通信するアップリンク通信モジュール208を含む。たとえば、UMTSスモールセルの場合、PRACH(物理ランダムアクセスチャネル)プリアンブル中の特定のシグナチャをスモールセル間通信のために予約されてよく、スモールセルによって互いに情報を伝達するために使用されてよい。同様に、スモールセル204はスモールセル202のアップリンクチャネル/メッセージを使用してスモールセル202に応答してよい。

【0024】

別の態様では、スモールセル202は、スモールセル204のダウンリンクチャネルおよび/50

またはスマートセル202のアップリンクチャネルに同調してブロードキャスト、マルチキャスト、パイロットおよび/または同期メッセージ、ランダムアクセスチャネルプリアンブル/メッセージなどの任意の伝送を隣接するセル204から受信するように構成されたネットワーククリスニングモジュール210を含む。

【0025】

別の態様において、スマートセル202のメッセージングモジュール212は独自のメッセージ(proprietary messages)を使用し、これらのメッセージをスマートセル204と取り決められた周波数/RATで送ってよい。

【0026】

別の態様において、情報属性モジュール214は送信元スマートセル202から送信先スマートセル204への無線伝送の情報属性を判定してよい。 10

【0027】

別の例において、チャネル選択モジュール216は情報属性に基づいてチャネルの組から無線チャネルを選択してよい。

【0028】

様々な態様において、スマートセル間通信は、周期的な通信などのように非協調的に行われ、かつ/または特定のタイムスロット、SFN、チャネル、RF周波数、無線アクセス技法などを使用することによって協調的に行われてよい。

【0029】

スマートセルが様々な種類の情報を伝達してよいことにも留意されたい。たとえば、スマートセル202は、スマートセル負荷情報、スマートセルによってサポートされる機能、特定リソースの利用可能性(たとえば、チャネル要素、バックホール帯域幅)、混同されたプライマリスクランプリングコード(PSC)または物理セルID情報(PCI)を含むことも含まないこともある隣接するセルにおけるPSC/PCIの混同の表示、別のチャネル(たとえば、異なるPSCを有する別のCPICH)の伝送が開始されたことの表示、様々な要求(たとえば、「ロケーションエリアコード(LAC)/ルーティングエリアコード(RAC)/トラッキングエリアコード(TAC)の変更」、「PSC/PCIの変更」、「TX電力の変更」、「停止」、「CSG IDの変更」、「リブート」、「UEに対するハンドオーバの許可」、「アクセス制限および/またはモードの変更」)、アラーム(たとえば、「一時的にこれ以上のユーザを許可することができない」、「シャットダウンする可能性がある」、「バックホールが失われた」)、などの情報をスマートセル204に伝達してよい。 20

【0030】

スマートセル204は、スマートセル202からの通信に応答して、スマートセル204のTx電力の変更、スマートセル204のブロードキャスト情報(たとえば、LAC、RAC、CSG ID、CSGインジケータ、SIBのスケジュール、新しいSIBなどのSIB/MIBにおけるパラメータ)の変更、アクセス制限/モードの変更、停止またはリブート、隣接するスマートセルへのメッセージの送信、物理レイヤ(PSC/PCIなど)または上位レイヤパラメータ(LAC、CSG IDなど)の変更、特定のアップリンク伝送による、UEをリッスンすることの肯定応答、追加のチャネル/メッセージの送信(たとえば、PSCなどの追加の物理レイヤID情報の送信)、バックホールを介した、ハンドオーバ関連メッセージなどの特定のメッセージの許可などのアクションを実行してよい。 40

【0031】

スマートセル間の無線通信の例示的な一態様において、送信元スマートセル202(たとえば、小型のセル)は、(たとえば、情報属性モジュール214によって)送信元スマートセル202から送信先スマートセル204への無線伝送の情報属性を判定してよい。送信元スマートセル202は、(たとえば、チャネル選択モジュール216によって)情報属性に基づくチャネルの組から無線チャネル属性を選択してよい。たとえば、チャネルの組は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル、専用チャネル、ランダムアクセスチャネル、プリアンブル、PRACHプリアンブル、既存のチャネルの複製チャネル、およびマルチキャストチャネルのうちの少なくとも1つを含む。さらなる一例では、チャネルの組は送信元スマートセル202の 50

ダウンリンクチャネル、送信元スモールセル202のアップリンクチャネル、送信先スモールセル204のダウンリンクチャネル、および送信先スモールセル204のアップリンクチャネルのうちの少なくとも1つを含む。送信元スモールセル202は、選択された無線チャネル上で送信先スモールセル204に無線伝送を送ってよい。

#### 【0032】

一例では、情報属性は、無線伝送を1つの送信先スモールセル204に送るべきかそれとも複数の送信先スモールセルに送るべきかを含んでよい。たとえば、無線伝送は、送信先スモールセル204において少なくとも1つのパラメータを変更することを求める要求、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める送信先スモールセル204への要求、指定されたチャネル上で伝送を開始することの表示、送信先スモールセル204の送信電力を変更することを求める要求、送信先スモールセル204のアクセス制限またはアクセスモードを変更することを求める要求、またはスモールセル204以外のスモールセルにメッセージを送ることを求める要求を含む。一例において、複数の隣接するスモールセルがPRACHプリアンブル中の特定のシグナチャをリップスンしてよい。特定のシグナチャは隣接するスモールセルのプライマリスクランブリングコード(PSC)に基づいてよい。送信元スモールセル202は、スモールセル202がどの隣接するセルと通信することを望んでいるかに基づいてPRACHプリアンブル中のシグナチャを選択してよい。さらなる例では、複数の隣接するスモールセルがブロードキャストチャネルを介して送られた特定のパラメータまたはパラメータの値をリップスンしてよい。このパラメータは隣接する各スモールセルのPSC/PCIに基づいてよい。送信元スモールセル202は、スモールセル202がどの隣接するスモールセルと通信することを望んでいるかに基づいて、ブロードキャストチャネルを介して送られたパラメータまたはパラメータの値を選択してよい。

10

#### 【0033】

一例では、無線伝送は、送信元スモールセル202の負荷情報、送信元スモールセル202によってサポートされる機能情報、送信元スモールセル202の少なくとも1つのリソースの利用可能性情報、隣接するセルにおけるプライマリスクランブリングコード(PSC)の混同の表示、またはアラーム表示を含む場合、複数の送信先スモールセルに送られてよい。一例では、複数のスモールセルの各々がPRACHプリアンブル中の同じシグナチャをリップスンしてよい。送信元スモールセル202は、複数のスモールセルと通信することを望むときにPRACHプリアンブル中の同じシグナチャを選択してよい。さらなる例では、複数のスモールセルがブロードキャストチャネルを介して送られた同じ特定のパラメータまたはパラメータの値をリップスンしてよい。送信元スモールセル202は、複数のスモールセルと通信することを望むときに同じPRACHプリアンブルを選択してよい。

20

#### 【0034】

関連する例では、情報属性には無線伝送の遅延感度(delay sensitivity)をさらに含めてよい。たとえば、無線伝送は、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める送信先スモールセル204への要求、指定されたチャネル上で伝送を開始することの表示、アラーム表示、または別のスモールセルへのメッセージを含む場合、遅延の影響を受けやすいとみなされてよい。一例において、送信元スモールセル202はPRACHプリアンブル中のシグナチャまたは同期チャネルを使用して遅延敏感情情報を送ってよい。

30

#### 【0035】

無線伝送は、送信元スモールセル202によってサポートされる機能情報または送信元スモールセル202の少なくとも1つのリソースの利用可能性情報を含む場合、遅延の影響を受けにくくとみなされてよい。たとえば、送信元スモールセル202はブロードキャストチャネルにおけるパラメータまたはブロードキャストチャネルにおける低頻度のSIBを使用して遅延鈍感情情報を送ってよい。

40

#### 【0036】

さらなる例において、情報属性には送るべき情報のレートをさらに含めてよい。たとえば、無線伝送は、LTEにおけるどのリソースブロックが過負荷であるかおよびこのリソースブロックがいつ過負荷になるかなどの負荷詳細を示す負荷情報を含む場合、高い情報レ

50

ートを有してよい。送信元スモールセル202はブロードキャストチャネルを使用して情報レートの高い伝送を送ってよい。

【0037】

さらなる例において、情報属性には情報が変化するレートをさらに含めてよい。たとえば、無線伝送は、高負荷、中負荷、または低負荷を示す負荷情報を含む場合、情報が変化するレートが高くてよい。送信元スモールセル202は情報が変化するレートが高い伝送に同期チャネルまたはPRACHプリアンブル中の特定のシグナチャを使用してよい。送信元スモールセル202は情報が変化するレートが低い伝送にブロードキャストチャネルを使用してよい。

【0038】

さらなる例において、情報属性には送るべき情報の量をさらに含めてよい。たとえば、無線伝送は、LTEにおけるどのリソースブロックが過負荷であるかおよびこのリソースブロックがいつ過負荷になるかなどの負荷詳細を示す負荷情報を含む場合、伝送の送るべき情報は多くてよい。送信元スモールセル202は送るべき情報の量が多い伝送にブロードキャストチャネルを使用してよい。

【0039】

送信元スモールセル202は、送信先スモールセル204から応答を受け取るための第2の無線チャネルをチャネルの組から選択し、選択された第2の無線チャネルを介して送信先スモールセル204からの応答を(たとえば、ネットワークリスニングモジュール210によって)リッスンしてよい。

10

【0040】

本明細書で図示し説明する例示的なシステムに鑑みて、開示される主題に従って実施することができる方法は、様々なフローチャートを参照することによってよりよく理解されよう。説明を簡単にするために、方法を一連の行為/ブロックとして図示し説明しているが、いくつかのブロックは、本明細書で図示し説明したものと異なる順序で行われ、かつ/または他のブロックと実質的に同時に行われ得るので、特許請求される主題は、ブロックの数または順序によって限定されないことを理解および諒解されたい。さらに、本明細書において説明する方法を実施するうえで図示されたブロックのすべてが必要であるとは限らない場合もある。各ブロックに関連する機能がソフトウェア、ハードウェア、それらの組合せ、または任意の他の適切な手段(たとえば、デバイス、システム、プロセス、またはコンポーネント)によって実装されてよいことを諒解されたい。さらに、本明細書の全体にわたって開示される方法を製造品に記憶して、そのような方法を様々なデバイスにトランスポートし転送するのを容易にすることができるのをさらに諒解されたい。方法は、代わりに、状態図においてなど、一連の相互に関係する状態またはイベントとして表すことができるのを、当業者であれば理解し、諒解されよう。

20

【0041】

図3を参照すると、本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様によるユーザデバイスロケーションを判定するための方法300が示されている。方法300は、ネットワークエンティティなどまたはそのコンポーネントによって使用可能であり、310において送信元スモールセル202から送信先スモールセル204への無線伝送の情報属性を判定することを含んでよい。方法300は、320において、情報属性に基づいてチャネルの組から無線チャネルを選択することを含んでよい。方法300は、330において、選択された無線チャネル上で送信先スモールセル204に無線伝送を送ることを含んでよい。

30

【0042】

さらなる関連する態様において、チャネルの組は、ブロードキャストチャネル、同期チャネル、専用チャネル、ランダムアクセスチャネル、プリアンブル、PRACHプリアンブル、既存のチャネルの複製チャネル、およびマルチキャストチャネルのうちの少なくとも1つを備えてよい。チャネルの組は送信元スモールセル202のダウンリンクチャネル、送信元スモールセル202のアップリンクチャネル、送信先スモールセル204のダウンリンクチャネル、および送信先スモールセル204のアップリンクチャネルのうちの少なくとも1つを備

40

50

えてよい。送信元スマートセル202のダウンリンクチャネルはさらに、送信元スマートセル202と送信元スマートセル202によってサービスされるモバイルデバイスとの間の通信に使用されてよい。

#### 【0043】

さらなる関連する態様において、情報属性は、無線伝送を1つの送信先スマートセル204に送るべきかそれとも複数の送信先スマートセル204に送るべきかを含んでよい。無線伝送は、送信元スマートセル202の負荷情報、送信元スマートセル202によってサポートされる機能情報、送信元スマートセル202の少なくとも1つのリソースを記述した情報、隣接するセルにおけるプライマリスクランブリングコード(PSC)の混同の表示、およびアラーム表示のうちの少なくとも1つを含む場合、複数の送信先スマートセル204に送られると判定されてよい。無線伝送は、送信先スマートセル204において少なくとも1つのパラメータを変更することを求める要求、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める送信先スマートセル204への要求、指定されたチャネルを介して伝送を開始することの表示、送信先スマートセル204の送信電力を変更することを求める要求、送信先スマートセル204のアクセス制限またはアクセスモードを変更することを求める要求、および送信先スマートセル204へのメッセージのうちの少なくとも1つを含む場合、1つの送信先スマートセル204に送られると判定されてよい。

10

#### 【0044】

さらなる関連する態様では、情報属性には無線伝送の遅延感度を含めてよい。無線チャネルを選択すると、遅延感度に基づいて同期チャネル、ランダムアクセスチャネル、およびブロードキャストチャネルのうちの少なくとも1つを選択することができる。遅延感度は、無線伝送が即時のアクションを求める要求を含むかどうかに基づいてよい。即時のアクションを求める要求は、アクセス端末のハンドオーバを許可することを求める送信先スマートセル204への要求、アラーム表示に応答することを求める送信先スマートセル204への要求、および別のスマートセルにメッセージを送ることを求める送信先スマートセル204への要求のうちの少なくとも1つを含んでよい。

20

#### 【0045】

さらなる関連する態様において、情報属性には送るべき情報のレートを含めてよい。情報属性には情報が変化するレートを含めてよい。情報属性には送るべき情報の量を含めてよい。

30

#### 【0046】

さらなる関連する態様において、方法300は、送信先スマートセル204から応答を受け取るための第2の無線チャネルをチャネルの組から選択することと、選択された第2の無線チャネルを介して送信先スマートセル204からの応答をリッスンすることをさらに含んでよい。無線チャネルは、UMTS無線アクセス技法、LTE無線アクセス技法、CDMA無線アクセス技法、およびWiMax無線アクセス技法のうちの少なくとも1つをサポートしてよい。

#### 【0047】

図4は、本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様によるユーザデバイスロケーションを判定するための装置400の構成が示されている。例示的な装置400は、コンピューティングデバイスまたはプロセッサまたは内部で使用される同様のデバイス/コンポーネントとして構成されてよい。一例では、装置400は、プロセッサもしくはソフトウェア、またはその組合せ(たとえばファームウェア)によって実施される機能を表すことができる機能ブロックを含んでよい。別の例において、装置400はシステムオンチップ(SoC)または同様の集積回路(IC)であってよい。

40

#### 【0048】

一実施形態において、装置400は送信元スマートセル202から送信先スマートセル204への無線伝送の情報属性を判定するための電気的コンポーネントまたはモジュール410を含んでよい。

#### 【0049】

装置400は、情報属性に基づいてチャネルの組から無線チャネルを選択するための電気

50

的コンポーネント420を含んでよい。

【0050】

装置400は、選択された無線チャネル上で送信先スマートセル204に無線伝送を送るための電気的コンポーネント430を含んでよい。

【0051】

さらなる関連する態様において、装置400は場合によってはプロセッサコンポーネント402を含んでよい。プロセッサ402はバス401または同様の通信結合部を介してコンポーネント410～794と動作可能に通信してよい。プロセッサ402は、電気的コンポーネント410～794によって実行されるプロセスまたは機能を開始しスケジューリングしてよい。

【0052】

さらなる関連する態様において、装置400は無線トランシーバコンポーネント403を含んでよい。トランシーバ403の代わりにまたはトランシーバ403とともにスタンドアロン受信機および/またはスタンドアロン送信機が使用されてよい。装置400は、1つまたは複数の他の通信デバイスなどに接続するためのネットワークインターフェース405を含んでもよい。装置400は場合によっては、たとえば、メモリデバイス/コンポーネント404などの情報を記憶するためのコンポーネントを含んでよい。コンピュータ可読媒体またはメモリコンポーネント404はバス401などを介して装置400の他のコンポーネントに動作可能に結合されてよい。メモリコンポーネント404は、コンピュータ410～430、およびそのサブコンポーネント、またはプロセッサ402のプロセスおよび動作、あるいは本明細書で開示する方法に作用するためのコンピュータ可読命令およびデータを記憶するように適合されてよい。メモリコンポーネント404は、コンポーネント410～430に関連する機能を実行するための命令を保持してよい。コンポーネント410～430は、メモリ404の外部にあるものとして示されているが、メモリ404内に存在し得ることを理解されたい。図4におけるコンポーネントは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子サブコンポーネント、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、またはそれらの任意の組合せを備え得ることにさらに留意されたい。

【0053】

図5は、各々がいくつかのマクロカバレージエリア504を含むいくつかのトラッキングエリア502(またはルーティングエリアまたはロケーションエリア)が画定された、カバレージマップ500の一例を示す。ここでは、トラッキングエリア502A、502Bおよび502Cに関連するカバレージのエリアが太線によって示され、マクロカバレージエリア504が六角形によって表されている。トラッキングエリア502は、スマートセル52もしくは202またはシステム500などのそれぞれのスマートセルノードに対応し、図1～図5に関して上記に説明したコンポーネントを含みかつ同様に上記に説明した機能を実現することのできるスマートセル(たとえば、フェムトノード)カバレージエリア506も含む。この例では、スマートセルカバレージエリア506の各々(たとえば、スマートセルカバレージエリア506C)は、マクロカバレージエリア504(たとえば、マクロカバレージエリア504B)内に図示されている。しかしながら、スマートセルカバレージエリア506は、全体がマクロカバレージエリア504の内部にあるとは限らないことを諒解されたい。実際には、多数のスマートセルカバレージエリア506が所与のトラッキングエリア502またはマクロカバレージエリア504によって画定されてよい。さらに、1つまたは複数のピコカバレージエリア(図示せず)が所与のトラッキングエリア502またはマクロカバレージエリア504内に画定されてよい。

【0054】

次に、図6を参照するとわかるように、セル間通信のための機構を実現することのできるワイヤレス通信システム600が示されている。システム600は、ノード102または202またはシステム500などのスマートセルであってよく、図1～図5に関して上記に説明したコンポーネントを含みかつ同様に上記に説明した機能を実現することのできる基地局602を備える。一態様では、基地局602は、複数のアンテナグループを含み得る。たとえば、1つのアンテナグループはアンテナ604および606を含んでよく、別のグループはアンテナ608および610を含んでよく、さらなるグループはアンテナ612および614を含んでよい。アンテ

10

20

30

40

50

ナグループごとに2つのアンテナが示されているが、グループごとにより多いか、またはより少ないアンテナを利用することができます。基地局602は、送信機チェーンおよび受信機チェーンをさらに含んでよく、それらの各々は、諒解されるように、信号の送信および受信に関連する複数のコンポーネント(たとえば、プロセッサ、変調器、マルチプレクサ、復調器、デマルチプレクサ、アンテナなど)を備えてよい。

#### 【0055】

基地局602は、モバイルデバイス616およびモバイルデバイス622などの1つまたは複数のモバイルデバイスと通信することができるが、基地局602は、モバイルデバイス616および622と同様の実質的に任意の数のモバイルデバイスと通信することができることを諒解されたい。モバイルデバイス616および622は、たとえば、セルラー電話、スマートフォン、ラップトップ、ハンドヘルド通信デバイス、ハンドヘルドコンピューティングデバイス、衛星無線、全地球測位システム、PDA、および/または、ワイヤレス通信システム600を介して通信するための任意の他の適切なデバイスであり得る。図示のように、モバイルデバイス616は、アンテナ612および614と通信中であり、ここでアンテナ612および614は、順方向リンク618を介してモバイルデバイス616に情報を送信し、逆方向リンク620を介してモバイルデバイス616から情報を受信する。さらに、モバイルデバイス622は、アンテナ604および606と通信中であり、ここでアンテナ604および606は、順方向リンク624を介してモバイルデバイス622に情報を送信し、逆方向リンク626を介してモバイルデバイス622から情報を受信する。周波数分割複信(FDD)システムでは、たとえば、順方向リンク618は、逆方向リンク620によって使用される周波数帯域とは異なる周波数帯域を利用することができ、順方向リンク624は、逆方向リンク626によって使用される周波数帯域とは異なる周波数帯域を使用することができる。さらに、時分割複信(TDD)システムでは、順方向リンク618および逆方向リンク620は、共通の周波数帯域を利用することができ、順方向リンク624および逆方向リンク626は、共通の周波数帯域を利用することができる。

#### 【0056】

アンテナの各グループおよび/またはアンテナが通信するように指定されたエリアは、基地局602のセクタと呼ぶことができる。たとえば、アンテナグループは、基地局602によってカバーされるエリアのセクタ内のモバイルデバイスと通信するように設計することができる。順方向リンク618および624を介した通信では、基地局602の送信アンテナはビームフォーミングを利用して、モバイルデバイス616用の順方向リンク618およびモバイルデバイス622用の順方向リンク624の信号対雑音比を改善することができる。また、基地局602はビームフォーミングを利用して、関連するカバレージを介して不規則に分散したモバイルデバイス616および622に送信するが、隣接するセル内のモバイルデバイスは、1つのアンテナを介してすべてのそのモバイルデバイスに送信する基地局と比較して、干渉を被る可能性が少ない。さらに、モバイルデバイス616および622は、図示のように、ピアツーピアまたはアドホック技術を使用して、互いに直接通信することができる。一例によれば、システム600は多入力多出力(MIMO)通信システムであり得る。

#### 【0057】

図7は、例示的なワイヤレス通信システム700を示す。簡潔にするために、ワイヤレス通信システム700には、スマートセルを含むことができる1つの基地局710、および1つのモバイルデバイス750が示されている。しかしながら、システム700が複数の基地局および/または複数のモバイルデバイスを含んでよく、追加の基地局および/またはモバイルデバイスは、後述の例示的な基地局710およびモバイルデバイス750と実質的に同様であってもあるいは異なってもよいことを諒解されたい。加えて、基地局710および/またはモバイルデバイス750は、本明細書で説明するシステム(図1、図2、図4、および図6)および/または方法(図3)を使用して、それらの間のワイヤレス通信を容易にすることを諒解されたい。たとえば、本明細書で説明するシステムのコンポーネントもしくは機能および/または方法は、以下で説明するメモリ732および/もしくは772、またはプロセッサ730および/もしくは770の一部とすることができます、かつ/あるいは、プロセッサ730および/もしくは770によって実行されて、開示した機能を実行することができる。

10

20

30

40

50

## 【0058】

基地局710において、いくつかのデータストリームのトラフィックデータが、データソース712から送信(TX)データプロセッサ714に供給される。一例によれば、各データストリームは、それぞれのアンテナを介して送信することができる。TXデータプロセッサ714は、そのデータストリーム用に選択された特定の符号化方式に基づいて、トラフィックデータストリームをフォーマットし、符号化し、インターリーブして、符号化されたデータを供給する。

## 【0059】

各データストリームの符号化データは、直交周波数分割多重(OFDM)技法を使用して、パイロットデータとともに多重化することができる。追加または代替として、パイロットシンボルは、周波数分割多重(FDM)、時分割多重(TDM)、または符号分割多重(CDM)であり得る。パイロットデータは、通常、既知の様式で処理され、かつモバイルデバイス750で使用されて、チャネル応答を推定することができる既知のデータパターンである。データストリームごとに多重化されたパイロットデータと符号化データは、そのデータストリーム用に選択された特定の変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK)、4位相シフトキーイング(QPSK)、M位相シフトキーイング(M-PSK)、M直角位相振幅変調(M-QAM)など)に基づいて、変調(たとえば、シンボルマップ)されて、変調シンボルを供給することができる。データストリームごとのデータレート、符号化、および変調は、プロセッサ730によって実行または提供された命令によって決定することができる。

## 【0060】

データストリーム用の変調シンボルをTX MIMOプロセッサ720に供給することができ、TX MIMOプロセッサは、さらに(たとえば、OFDM用の)変調シンボルを処理することができる。次いで、TX MIMOプロセッサ720は、 $N_T$ 個の変調シンボルストリームを $N_T$ 個の送信機(TMR)722a ~ 722tに供給する。様々な実施形態では、TX MIMOプロセッサ720は、データストリームのシンボル、およびシンボルがそこから送信されるアンテナに、ビームフォーミング重みを加える。

## 【0061】

各送信機722は、それぞれのシンボルストリームを受信および処理して、1つまたは複数のアナログ信号を供給し、さらにアナログ信号を調整(たとえば、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)して、MIMOチャネルを介した送信に適した変調信号を供給する。さらに、送信機722a ~ 722tからの $N_T$ 個の変調信号が、それぞれ $N_T$ 個のアンテナ724a ~ 724tから送信される。

## 【0062】

モバイルデバイス750で、送信された変調信号は、 $N_R$ 個のアンテナ752a ~ 752rによって受信され、各アンテナ752から受信された信号は、それぞれの受信機(RCVR)754a ~ 754rに供給される。各受信機754は、それぞれの信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、およびダウンコンバート)し、調整された信号をデジタル化してサンプルを供給し、さらにそのサンプルを処理して対応する「受信」シンボルストリームを供給する。

## 【0063】

RXデータプロセッサ760は、 $N_R$ 個の受信機754から $N_R$ 個の受信シンボルストリームを受信し、特定の受信機処理技法に基づいて処理して、 $N_T$ 個の「検出」シンボルストリームを供給することができる。RXデータプロセッサ760は、検出された各シンボルストリームを復調し、デインタリーブし、かつ復号して、データストリーム用のトラフィックデータを復元することができる。RXデータプロセッサ760による処理は、基地局710でのTX MIMOプロセッサ720およびTXデータプロセッサ714によって実行された処理と相補関係にある。

## 【0064】

逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を含むことができる。逆方向リンクメッセージは、データソース736からいくつかのデータストリーム用のトラフィックデータも受信するTXデータプロセッサ738によって処理され、変調器780によって変調され、送信機754a ~ 754rによって調整され

10

20

30

40

50

、基地局710に送り返すことができる。

【0065】

基地局710で、モバイルデバイス750からの変調信号は、アンテナ724によって受信され、受信機722によって調整され、復調器740によって復調され、RXデータプロセッサ742によって処理されて、モバイルデバイス750によって送信される逆方向リンクメッセージを抽出する。さらに、プロセッサ730は、抽出されたメッセージを処理して、ビームフォーミング重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用するかを判定することができる。

【0066】

プロセッサ730および770は、それぞれ基地局710およびモバイルデバイス750での動作を指示(たとえば、制御、調整、管理など)することができる。それぞれのプロセッサ730および770は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ732および772に関連付けることができる。プロセッサ730および770は、1つまたは複数のスマートセル用のページングエリア識別子を選択することをサポートするための本明細書で説明する機能を実行することもできる。

10

【0067】

図8は、本明細書の教示が実施され得る、何人かのユーザをサポートするように構成されたワイヤレス通信システム800を示す。システム800は、たとえば、マクロセル802A～802Gなどの複数のセル802用の通信を提供し、各セルは、対応するアクセスノード804(たとえば、アクセスノード804A～804G)によってサービスされる。図8に示すように、モバイルデバイス806(たとえば、モバイルデバイス806A～806L)は、時間とともにシステム全体にわたって様々なロケーションに分散する可能性がある。各モバイルデバイス806は、たとえば、モバイルデバイス806がアクティブであるかどうか、およびソフトハンドオフ状態にあるかどうかに応じて、所与のときに順方向リンク(FL)および/または逆方向リンク(RL)上の1つまたは複数のアクセスノード804と通信することができる。ワイヤレス通信システム800は、広い地理的領域にわたってサービスを提供することができる。いくつかの態様において、デバイス806A、806H、および806Jなどのモバイルデバイス806のいくつかは、ノード102または202またはシステム500などのスマートセルであってよく、図1～図5に関して上記に説明したコンポーネントを含みかつ同様に上記に説明した機能を実現してよい。

20

【0068】

図9は、1つまたは複数のスマートセルがネットワーク環境内に配置される、例示的な通信システム900を示す。具体的には、システム900は、比較的小規模のネットワーク環境(たとえば、1つまたは複数のユーザ住居930)に設置され、一態様では図1～図5のスマートセル104、106、108、110、および112に対応し得る複数のスマートセル910Aおよび910B(たとえば、スマートセルノードまたはH(e)NB)を含む。各スマートセル910は、デジタル加入者回線(DSL)ルータ、ケーブルモデム、ワイヤレスリンク、または他の接続手段(図示せず)を介して、ワイドエリアネットワーク940(たとえば、インターネット)およびモバイル事業者コアネットワーク950に結合することができる。以下で論じるように、各スマートセル910は、関連するモバイルデバイス920(たとえば、モバイルデバイス920A)、および場合によっては異種のモバイルデバイス920(たとえば、モバイルデバイス920B)にサービスするように構成することができる。言い換えれば、スマートセル910に対するアクセスは、所与のモバイルデバイス920が1組の指定された(たとえば、ホーム)スマートセル910によってサービスされ得るが、任意の指定されていないスマートセル910(たとえば、隣接するスマートセル)によってサービスされ得ないように、制限することができる。

30

【0069】

スマートセル910の所有者は、たとえば、モバイル事業者コアネットワーク950を介して提供される、3Gモバイルサービスなどのモバイルサービスに加入することができる。別の例では、ワイヤレスネットワークのカバレージを拡大するために、モバイル事業者コアネットワーク950によってスマートセル910を動作させることができる。加えて、モバイルデ

40

50

バイス920は、マクロ環境内と、より小規模(たとえば、住宅)のネットワーク環境内の両方で動作可能であり得る。したがって、たとえば、モバイルデバイス920の現在のロケーションに応じて、モバイルデバイス920は、マクロセルアクセスノード960によって、またはスマートセルの組910(たとえば、対応するユーザの住居930内に存在するスマートセル910Aおよび910B)のうちのいずれか1つによってサービスされ得る。たとえば、加入者が自分の家の外部にいるときは、加入者は標準的なマクロセルアクセスノード(たとえば、ノード960)によってサービスされ、加入者が家にいるときは、加入者はスマートセル(たとえば、ノード910A)によってサービスされる。ここで、スマートセル910は、既存のモバイルデバイス920との後方互換性があり得ることを諒解されたい。

## 【0070】

10

スマートセル910は、1つの周波数上か、または代替として、複数の周波数上に配置することができる。特定の構成に応じて、1つの周波数、または複数の周波数のうちの1つもしくは複数は、マクロセルアクセスノード(たとえば、ノード960)によって使用される1つまたは複数の周波数と重なる可能性がある。いくつかの態様では、モバイルデバイス920は、好ましいスマートセル(たとえば、モバイルデバイス920のホームスマートセル)への接続のような接続が可能であるときはいつでも、そのような接続を実行するように構成することができる。たとえば、モバイルデバイス920がユーザの住居930内にあるときはいつでも、モバイルデバイス920はホームスマートセル910と通信することができる。

## 【0071】

20

いくつかの態様では、モバイルデバイス920がモバイル事業者コアネットワーク950内で動作するが、(たとえば、好ましいローミングリスト内に規定されたような)その最も好ましいネットワーク上に存在していない場合、より良いシステムが現在利用可能かどうかを判定するための利用可能なシステムの周期的走査、およびそのような好ましいシステムに関連付けるためのその後の試みを含み得るBetter System Reselection(BSR)を使用して、モバイルデバイス920は最も好ましいネットワーク(たとえば、スマートセル910)を探し続けることができる。一例では、モバイルデバイス920は、(たとえば、好ましいローミングリスト内の)取得テーブル項目を使用して、特定の帯域およびチャネルに対する探索を制限することができる。たとえば、最も好ましいシステムに対する探索は、周期的に繰り返すことができる。スマートセル910などの好ましいスマートセルが発見されると、モバイルデバイス920は、そのカバレージエリア内のキャッシング用にスマートセル910を選択する。

30

## 【0072】

便宜上、本明細書の開示は、スマートセルの文脈で様々な機能について説明する。しかしながら、ピコノードは、より大きいカバレージエリアに対して、スマートセルと同じまたは同様の機能を提供することができることを諒解されたい。たとえば、ピコノードを制限すること、ホームピコノードを所与のモバイルデバイスに関して定義することなどが可能である。

## 【0073】

40

ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレスモバイルデバイス用の通信を同時にサポートすることができる。上述のように、各端末は、順方向リンクおよび逆方向リンク上の伝送を介して、1つまたは複数の基地局と通信することができる。順方向リンク(またはダウンリンク)は基地局から端末までの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は端末から基地局までの通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力システム、MIMOシステム、または何らかの他のタイプのシステムを介して確立することができる。

## 【0074】

50

当業者には、情報および信号は様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることが理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及できるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表

現することができる。

#### 【0075】

さらに、本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることが、当業者には理解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、上記では概してそれらの機能に関して説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱をもたらすものと解釈すべきではない。

10

#### 【0076】

本明細書で開示する実施形態に関して説明した、様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、コンポーネント、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲート論理もしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または、本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せによって、実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装することができる。加えて、少なくとも1つのプロセッサは、上記で説明したステップおよび/またはアクションのうちの1つまたは複数を実行するように動作可能な1つまたは複数のモジュールを備え得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。さらに、いくつかの態様では、プロセッサおよび記憶媒体はASIC内に常駐することができる。加えて、ASICはユーザ端末内に常駐することができる。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内に個別コンポーネントとして常駐し得る。

20

#### 【0077】

1つまたは複数の態様では、説明した機能、方法、またはアルゴリズムは、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装された場合、機能は、1つまたは複数の命令もしくはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶することができるか、または、コンピュータ可読媒体上で送信することができ、コンピュータ可読媒体はコンピュータプログラム製品に組み込むことができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスできる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用でき、コンピュータによってアクセスできる、任意の他の媒体を含み得る。また、実質的にいかなる接続もコンピュータ可読媒体と呼ぶことができる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または、赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または、赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディス

30

40

50

ク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁的に再生し、ディスク(disc)は、通常、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0078】

上記の開示は、例示的な態様および/または実施形態を説明したが、添付の特許請求の範囲によって定義される、記載された態様および/または実施形態の範囲から逸脱することなく、様々な変更および修正を本明細書で行うことができることに留意されたい。さらに、記載された態様および/または実施形態の要素は、単数形で記載または特許請求されている場合があるが、単数形に限定することが明示的に述べられていない限り、複数形が考査される。さらに、任意の態様および/または実施形態の全部または一部は、別段に記載されていない限り、任意の他の態様および/または実施形態の全部または一部とともに利用され得る。

【符号の説明】

【0079】

100	ワイヤレス通信システム	
102	マクロ基地局	
104、106、108、110、112	スマートセル	
114	モバイルデバイス	
202、204	スマートセル	20
206	ダウンリンク通信モジュール	
208	アップリンク通信モジュール	
210	ネットワーククリスニングモジュール	
212	メッセージングモジュール	
214	情報属性モジュール	
216	チャネル選択モジュール	
400	装置	
401	バス	
402	プロセッサ	
403	無線トランシーバコンポーネント	30
404	メモリコンポーネント	
405	ネットワークインターフェース	
410～794	電気的コンポーネントまたはモジュール	
502A、502B、502C	トラッキングエリア	
504	マクロカバレージエリア	
506	スマートセルカバレージエリア	
600	ワイヤレス通信システム	
602	基地局	
604、606、608、610、612、614	アンテナ	
616	モバイルデバイス	40
618、624	順方向リンク	
620、626	逆方向リンク	
622	モバイルデバイス	
700	ワイヤレス通信システム	
710	基地局	
712	データソース	
714	送信データプロセッサ	
720	TX MIMOプロセッサ	
722a～722t	送信機	
724a～724t	アンテナ	50

730、770 プロセッサ	
732、772 メモリ	
736 データソース	
738 TXデータプロセッサ	
740 復調器	
742 RXデータプロセッサ	
750 モバイルデバイス	
750 モバイルデバイス	
752a～752r アンテナ	
754a～754r 受信機	10
760 RXデータプロセッサ	
780 変調器	
800 ワイヤレス通信システム	
802A～802G マクロセル	
804A～804G アクセスノード	
806A～806L モバイルデバイス	
900 ワイヤレス通信システム	
910A、910B スモールセル	
920A、920B モバイルデバイス	
940 ワイドエリアネットワーク	20
950 モバイル事業者コアネットワーク	
960 マクロセルアクセスノード	

【図1】

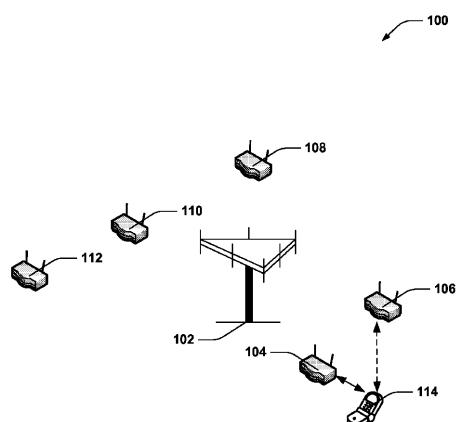
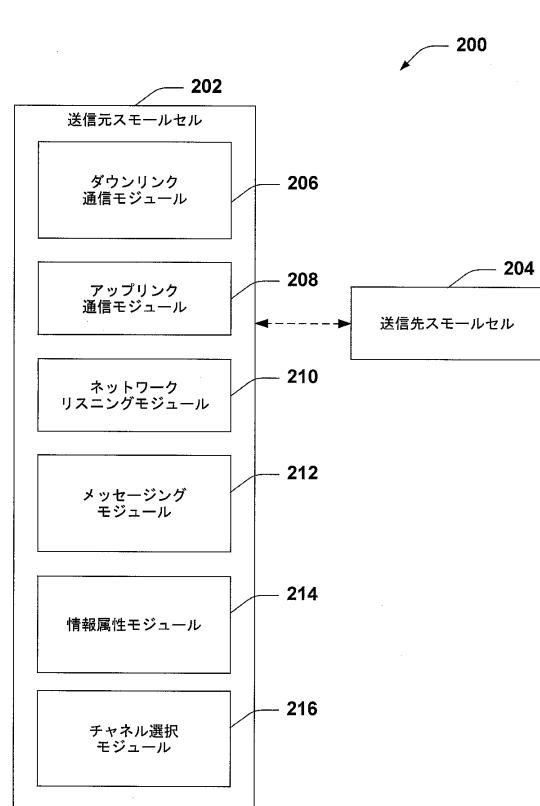


FIG. 1

【図2】



【図3】

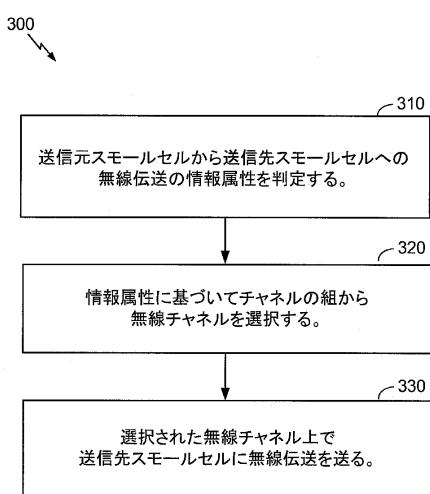


FIG. 3

【図4】

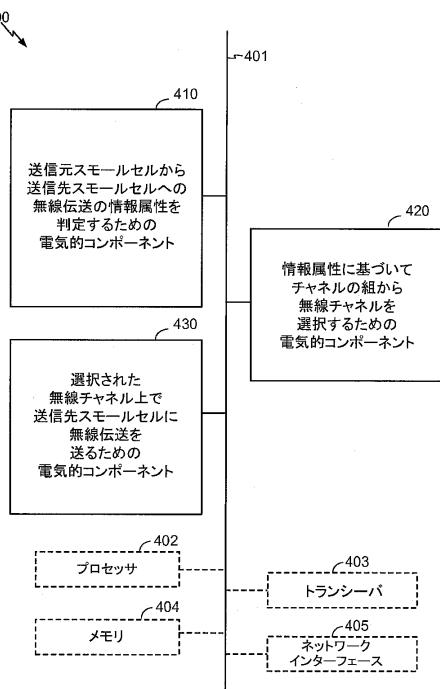


FIG. 4

【図5】

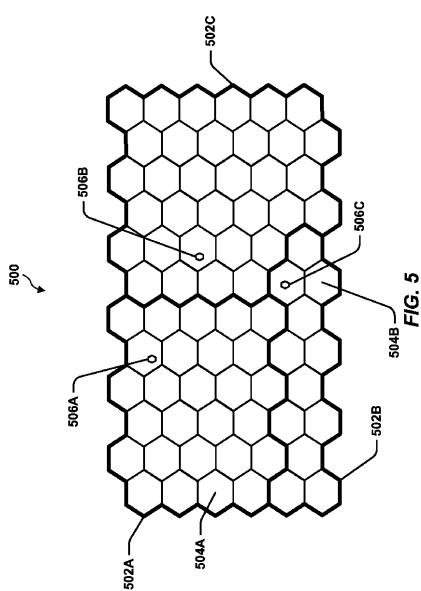


FIG. 5

【図6】

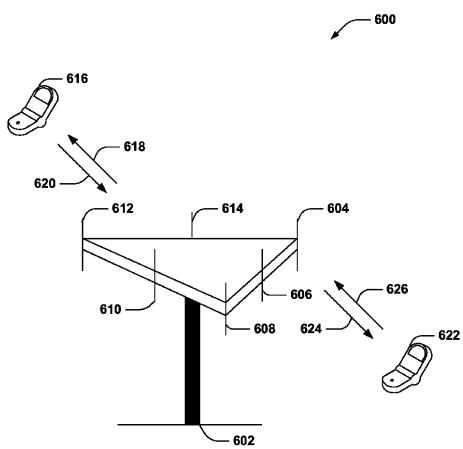
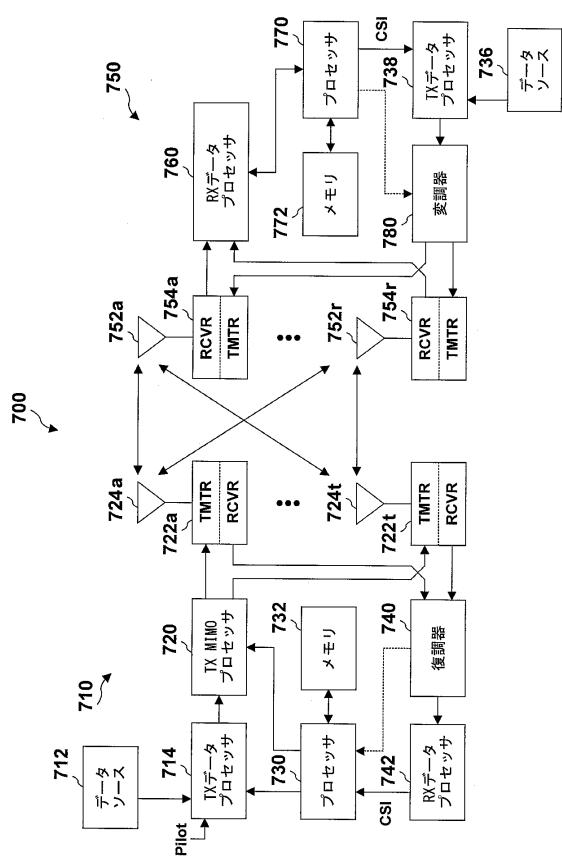


FIG. 6

【図7】



【図8】

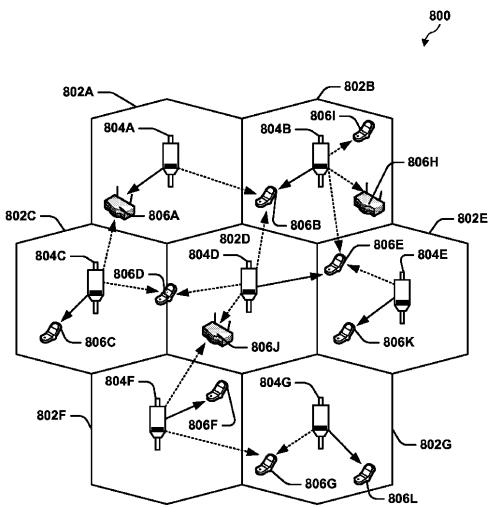
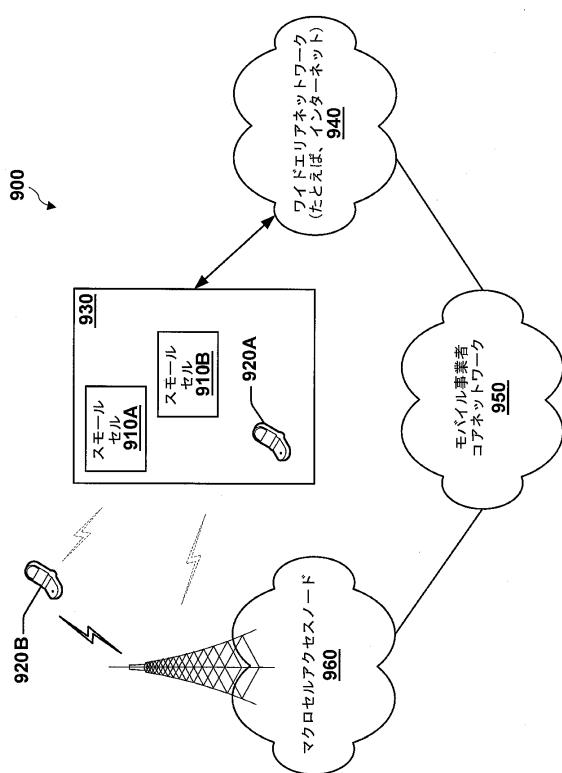


FIG. 8

【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ピーラポル・ティンナコーンシリスパープ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

(72)発明者 メフメット・ヤヴズ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・577  
5

審査官 吉村 真治 郎

(56)参考文献 特表2013-523024(JP, A)

国際公開第2011/116240(WO, A1)

特開2011-259424(JP, A)

特開2006-067298(JP, A)

国際公開第2011/160120(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00