

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-510193
(P2016-510193A)

(43) 公表日 平成28年4月4日(2016.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 36/04 (2009.01)	HO4W 36/04	5K067
HO4W 16/32 (2009.01)	HO4W 16/32	
HO4W 36/38 (2009.01)	HO4W 36/38	
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4W 92/20	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2015-561434 (P2015-561434)
 (86) (22) 出願日 平成26年2月28日 (2014.2.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年10月22日 (2015.10.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/019277
 (87) 国際公開番号 W02014/137780
 (87) 国際公開日 平成26年9月12日 (2014.9.12)
 (31) 優先権主張番号 13/787,544
 (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)

(71) 出願人 595020643
 クォアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバー決定と、関連の測定とを容易にする通信方法および装置

(57) 【要約】

ユーザ機器 (UE) デバイスと、マクロ基地局と、フェムト基地局 (フェムトセル) とを含む通信システムで、ハンドオーバーに関連する測定と意思決定とを容易にする方法および装置が記載される。いくつかの実施形態では、UE デバイスは、UE パイロット信号および関連のデバイス情報の送信の目的で、マクロ基地局によって専用 (dedicated) 1 組の繰り返される (recurring) UE パイロット送信リソースの中から、UE デバイスが選択した送信リソースを使用して、パイロットを識別情報と共に送信する。フェムト基地局は、UE が送信したパイロット信号を測定し、信号強度の測定結果と、対応するデバイス識別子とを、ハンドオーバー決定を行うハンドオフ決定制御エンティティ、たとえば、e ノード B または制御ノードに報告する。複数の基地局、たとえば、フェムト基地局、によって測定された、UE が送信したパイロットに依存することによって、十分に情報を得た UE ハンドオフ決定 (well informed UE handoff decisions) が依然として可能でありながら、フェムトセルがパイロットを送信する必要性が低減され得る。

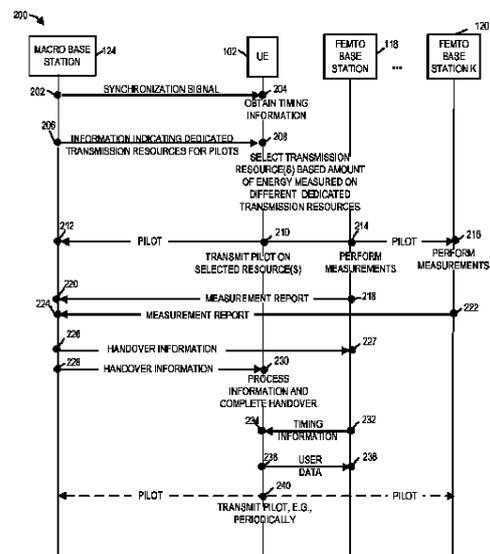


FIGURE 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

サービング基地局と、少なくとも 1 つのフェムト基地局とを含むシステム内の UE デバイスを動作させる方法であって、

パイロットおよび関連の UE デバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用になされた送信リソース上で、パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを送信することと、

前記 UE デバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきであることを示すハンドオーバー情報を、前記サービング基地局から受信することと

を備える方法。

10

【請求項 2】

前記 UE デバイスにおいて、前記パイロット信号を送信することに先立って、パイロットおよび関連のデバイス情報の UE デバイスによる送信のために、前記マクロ基地局によって専用になされた前記送信リソースの中から、送信リソースを選択すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記マクロ基地局によって専用になされた前記送信リソース上で、エネルギーをモニタすることと、

前記マクロ基地局によって専用になされた前記送信リソースのうちの、異なる送信リソースで測定されたエネルギーの量に基づいて、前記送信リソースを選択することと

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを送信することは、所定の送信電力レベルで、前記パイロット信号の少なくとも一部分を送信することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

パイロット信号を送信することは、前記マクロ基地局から受信される同期信号に基づいて決定された時間において、前記パイロット信号を送信することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記サービング基地局から受信される前記ハンドオーバー情報に回答して、前記サービング基地局から前記フェムト基地局へのハンドオーバーを完了することと、

前記フェムト基地局への前記ハンドオフの後、前記マクロ基地局から取得されたタイミング情報に従って、UE デバイス識別情報を有するパイロット信号を周期的に送信することと

をさらに備える、請求項 2 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記フェムト基地局から取得されたタイミング情報に従って、ユーザデータを前記フェムト基地局へ送信すること

をさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記ユーザデータは、前記マクロ基地局によって使用される周波数バンドと異なる周波数バンド上で送信される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

サービング基地局と、少なくとも 1 つのフェムト基地局とを含むシステム内のユーザ機器 (UE) デバイスであって、

パイロットおよび関連の UE デバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用になされた送信リソース上で、パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを送信するための手段と、

前記 UE デバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきで

50

あることを示すハンドオーバー情報を、前記サービング基地局から受信するための手段とを備えるUEデバイス。

【請求項10】

パイロットおよび関連のデバイス情報のUEデバイスによる送信のために、前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信リソースの中から、送信リソースを選択するための手段と

をさらに備える、請求項9に記載のUEデバイス。

【請求項11】

前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信リソース上で、エネルギーをモニターするための手段と、

前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信リソースのうちの、異なる送信リソースで測定されたエネルギーの量に基づいて、前記送信リソースを選択するための手段とをさらに備える、請求項10に記載のUEデバイス。

【請求項12】

パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信するための前記手段は、所定の送信電力レベルでの、前記パイロット信号の少なくとも一部分の送信を制御するための手段を含む、請求項9に記載のUEデバイス。

【請求項13】

パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信するための前記手段は、前記マクロ基地局から受信される同期信号に基づいて決定された時間における、前記パイロット信号の送信を制御するための手段を含む、請求項9に記載のUEデバイス。

【請求項14】

前記サービング基地局から受信される前記ハンドオーバー情報に応答して、前記サービング基地局から前記フェムト基地局へのハンドオーバーを完了するための手段と、

前記フェムト基地局への前記ハンドオフの後、前記マクロ基地局から取得されたタイミング情報に従って、UEデバイス識別情報を有するパイロット信号を周期的に送信するように、送信するための前記手段を制御するための手段と

をさらに備える、請求項9に記載のUEデバイス。

【請求項15】

前記フェムト基地局から取得されたタイミング情報に従って、ユーザデータを前記フェムト基地局へ送信するための手段

をさらに備える、請求項14に記載のUEデバイス。

【請求項16】

サービング基地局と、少なくとも1つのフェムト基地局とを含むシステム内のユーザ機器(UE)デバイスであって、

パイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信し、

前記UEデバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきであることを示すハンドオーバー情報を、前記サービング基地局から受信する

ように構成される、少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと

を備えるUEデバイス。

【請求項17】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

パイロットおよび関連のデバイス情報のUEデバイスによる送信のために、前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信リソースの中から、送信リソースを選択するように、

さらに構成される、請求項16に記載のUEデバイス。

【請求項18】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信

10

20

30

40

50

リソース上で、エネルギーをモニタするように、さらに構成され、

ここにおいて、前記少なくとも1つのプロセッサは、送信リソースを選択するように構成されることの一部として、前記マクロ基地局によって専用に使われた前記送信リソースのうちの、異なる送信リソースで測定されたエネルギーの量に基づいて、前記送信リソースを選択するように、さらに構成される、

請求項17に記載のUEデバイス。

【請求項19】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信するように構成されることの一部として、所定の送信電力レベルでの、前記パイロット信号の少なくとも一部分の送信を制御するように、さらに構成される、請求項16に記載のUEデバイス。

10

【請求項20】

サービング基地局と、少なくとも1つのフェムト基地局とを含むシステム内のユーザ機器デバイスでの使用のための、コンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラム製品は、

少なくとも1つのコンピュータに、パイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信させるためのコードと、

前記少なくとも1つのコンピュータに、前記UEデバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきであることを示すハンドオーバー情報を、前記サービング基地局から受信させるためのコードと

20

を備える非一時的なコンピュータ可読媒体を備える、

コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

[0001]本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、2013年3月6日に出願された「Communications Methods and Apparatus That Facilitate Handover Decisions and Related Measurements」と題する、Liらによる米国特許出願第13/787,544号の優先権を主張する。

30

【0002】

[0002]様々な実施形態は、ワイヤレス通信方法および装置に関し、より詳細には、フェムト基地局がモバイル端末およびマクロ基地局に加えて配置されるシステムでの、ハンドオーバーに関連する測定およびシグナリングのためのワイヤレス通信方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]セルラーシステムでは、ハンドオーバーに関連する測定は、従来、一般にUEと呼ばれるユーザ機器デバイス(a User Equipment device)によってなされる。通常、基地局は、チャンネル推定のため、およびRSSI(受信信号強度インジケータ)測定のために、広帯域パイロットを送信する。UEは、受信されたパイロット信号上で測定を実行し、候補の基地局のRSSIの測定値をサービング基地局(serving base station)に報告する。そのような着想の実用的な前提(working assumptions)は、基地局が計画されたやり方で配置されること、基地局が常に送信していること、UEの数が基地局の数よりずっと多いことである。

40

【0004】

[0004]しかしながら、一般にフェムトセルまたはフェムト基地局とも呼ばれるスモールセル(small cells)の出現によって、そのような前提は常に有効であるとは限らない。

50

スモールセルは、収容能力のオフロード (capacity offload) に対して極めて有用であり、将来のセルラーシステムは、フェムトセルと共存しおよびセルラー周波数バンドを共有する比較的大きいカバレッジエリアを有するマクロセルと共存するスモールセルの、高密度で無計画な配置を有することが予見されている。

【 0 0 0 5 】

[0005] エリア内のスモールセルが、そのエリア内のアクティブな UE の数と、数の上では同等であるか、あるいはその数を上回る (comparable in number or out number)、スモールセルの高密度な配置の、そのようなシナリオを考察する。そのようなシナリオでは、スモールセルあたりの UE の数は、極めて少なく、スモールセルの多くは、時間のほとんどにおいてサービスすべきいかなる UE も有さない場合がある。しかしながら、現在マクロセルのために使用されるものと同じ手法がフェムトセルのために使用される場合、スモールセルは、ハンドオーバー測定を容易にするために、依然としてパイロットを送信する必要がある。このことは、1つまたは複数の以下の問題を引き起こす可能性がある。スモールセルがマクロ基地局のようにパイロットを送信する場合、そのことがパイロットの汚損 (pilot pollution) をもたらす場合がある。すなわち、数多くのフェムトセルによって送信されるパイロットは、アクティブな UE のダウンリンク (DL) トラフィックに不必要な干渉をもたらす場合があり、その上、それらが異なるフェムトセル基地局によって送信される複数のパイロットの間での干渉により不正確になるような、ハンドオーバー測定の精度に影響を及ぼす場合がある。

10

【 0 0 0 6 】

[0006] スモールセルの干渉を低減させるためにパイロットを直交させることは、干渉の問題に対処する1つの手法であるが、さらに多くのそのようなスモールセルが存在する場合、この手法は、少ないセルを有するマクロセル配置の場合よりもパイロットのために多くのリソースを必要とするか、または、多数の測定値を得るために遅延を増大させるかのいずれかである。というのも、リソースの限定された組を考慮すれば、異なるフェムトセルによって送信されるパイロットの間の潜在的な衝突および/または干渉を低減させるために、フェムト基地局の連続したパイロット送信の間の時間が延ばされなければならないはずだからである。

20

【 0 0 0 7 】

[0007] 将来のセルラー配置では、マクロセルとフェムトセルとの間のハンドオフが、フェムトセル間のハンドオフと共に、サポートされなければならないように思われることが、理解されるべきである。そのようなシステムでは、ハンドオフ決定を適時にセル間で行う場合に使用されるべき、信頼できる情報の必要性が重要である。

30

【 0 0 0 8 】

[0008] 先の説明を考えると、1つまたは複数のフェムトセルを含むシステムで、ハンドオーバー決定を容易にし得る改良された方法および/または装置の必要性があることが、理解されるべきである。方法および/または装置が、潜在的に多数のフェムトセルを有するシステムに好適であれば、望ましいはずである。また、方法が、少なくともいくつかの実施形態では、マクロセルのカバレッジエリア内に潜在的に存在する1つまたは複数のフェムトセルを伴う共存のマクロセルおよびフェムトセルと互換性があれば、望ましいはずである。方法および/または実施形態のうちの少なくともいくつかは、フェムトセルがパイロットを送信する必要なしに、および/または、フェムトセルとマクロ基地局との間のパイロット送信の協調の必要なしに、ハンドオーバー意思決定が行われることを可能にすれば、望ましいはずである。

40

【 発明の概要 】

【 0 0 0 9 】

[0009] ユーザ機器 (user equipment) (UE) デバイスと、フェムト基地局とを含む通信システムで、ハンドオーバーに関連する測定と意思決定とを容易にする方法および装置が記載される。いくつかの実施形態では、システムは、また、1つまたは複数のマクロ基地局 (たとえば、eノードB) を含む。フェムトセルは、マクロ基地局のカバレッジエリ

50

ア内に位置し得、マクロ基地局と同じセルラーバンドを使用し得る。

【 0 0 1 0 】

[0010] 所与の時間で、UE、たとえば、ワイヤレス端末、モバイルセル電話などのユーザ機器デバイスは、フェムト基地局またはマクロ基地局によってサービスされ得る。したがって、フェムト基地局またはマクロ基地局のいずれかが、時間の所与の時点で、サービング基地局として動作することが可能である。フェムト基地局間、およびマクロ基地局とフェムト基地局との間のハンドオフが、サポートされる。

【 0 0 1 1 】

[0011] 様々な実施形態に記載される特徴のうちいくつかは、たとえば、フェムト基地局の数が、そのエリア内のアクティブなUEの数と同等か、またはそれを越える、エリア内で、フェムト基地局の高密度な配置を伴うシステムに好適である。しかしながら、デバイスのそのような比は、本明細書に記載される様々な特徴を使用するために必須ではない。本明細書に記載される1つまたは複数の特徴は、フェムト基地局がパイロットを送信することを求めることなく、および/または、フェムト基地局とマクロ基地局との間のパイロット送信の協調の必要なしに、ハンドオーバー意思決定を容易にする。

【 0 0 1 2 】

[0012] いくつかの実施形態の一態様によれば、マクロ基地局は、たとえば、LTEシステムの実施形態でのRRC_CONNECTED UEのようなアクティブなUEに対して、アップリンク(UL)リソースの中に、広帯域信号、たとえば、パイロット信号を送信するための周期的なリソース(periodic resources)を割り振る。いくつかの実施形態では、割り振られたリソースで送信するすべてのUEが、マクロ基地局と通信しているとは限らない。UEパイロット信号送信リソースのうちの一つを使用してパイロットを送信したデバイスを識別することが可能となるように、UEパイロット信号送信リソースは、関連の情報、たとえば、デバイス識別情報と共にパイロット信号を送信する場合のUEによる使用のために専用される(dedicated)。UEパイロット信号送信リソースは、UEパイロット信号と、関連の情報とを伝達することの目的で専用されるが、UEは、リソースを競合する複数のUEによる使用のために利用可能であるUEパイロット信号リソースとの競合および/または共存ベースで(on a contention and /or co-existence basis with)専用のリソースを使用する。

【 0 0 1 3 】

[0013] 専用のUE送信パイロットリソースは、たとえば、マクロ基地局がUEデバイスのサービング基地局として動作している場合、および/または、UEがマクロ基地局へのアクセスを得ようと努めている場合に、UEがユーザデータおよび/または他の信号をマクロ基地局へ伝達するために使用し得るリソースに、通常は加えられる。

【 0 0 1 4 】

[0014] マクロ基地局のカバレッジエリアに属するスモールセル、たとえば、フェムトセルは、UEパイロット信号のためにマクロによって専用された(dedicated)周期的なリソース上に、いかなるUE送信もスケジュールせず、マクロ基地局は、また、マクロセルまたはフェムトセルの送信からの、または、マクロ基地局もしくはフェムト基地局によってスケジュールされているUE送信からの、干渉なしに、それらがUEデバイスにとって利用できるように、これらのリソースを使用されないままにしておく。

【 0 0 1 5 】

[0015] いくつかの実施形態によれば、アクティブなUEは、専用のUEパイロット信号送信リソースのうちの一つを自律的に選び、受信しているデバイスがパイロット信号を送信したUEを識別することを可能にするデバイス識別情報と共に、周期的にそのリソース上でパイロット信号を送信する。パイロット信号は、広帯域パイロット信号、たとえば、一つのトーンまたは周波数より多いものに対応する信号であってよく、いくつかの実施形態ではそうである。いくつかの実施形態では、識別情報は、たとえば、S-TMSI(システムアーキテクチャ発展 - 一時的モバイル加入者識別(System architecture evolution-temporary mobile subscriber identity))である。

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、識別情報は、パイロット信号を用いて暗黙のうちに送信され得、たとえば、パイロット信号は、UEの識別情報に依存し得る。

【0016】

[0016] ユーザ機器(UE)デバイスを、サービング基地局と、少なくとも1つのフェムト基地局とを含むシステムで動作させる1つの例示的な方法は、UEデバイスによるパイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のためにマクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信することと、前記サービング基地局から、前記UEデバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきであることを示すハンドオーバー情報を受信することとを含む。UEから受信されるパイロットおよび/または他の情報に基づいてハンドオフ決定がなされた時点で、どの基地局がUEのサービング基地局として働いているかに応じて、サービング基地局は、マクロセルラ基地局またはフェムト基地局のいずれかであり得る。

10

【0017】

[0017] 例示的なユーザ機器デバイスは、パイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信し、前記UEデバイスが前記サービング基地局からフェムト基地局へハンドオフするべきであることを示すハンドオーバー情報を、前記サービング基地局から受信するように構成される少なくとも1つのプロセッサを備える。ユーザ機器デバイスは、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリを含んでよく、いくつかの実施形態では含む。

20

【0018】

[0018] 様々な実施形態が、上述の発明の概要で説明されたが、必ずしもすべての実施形態が同じ特徴を含むとは限らないこと、および上述された特徴のうちのいくつかは、いくつかの実施形態では必要でないが望ましい場合があることが、理解されるべきである。様々な実施形態の数多くのさらなる特徴、実施形態および利点が、以下に続く詳細な説明で説明される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】 [0019] 例示的な一実施形態によって実装される例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

30

【図2】 [0020] 例示的な実施形態による、ユーザ機器デバイスによって送信されるパイロット上で1つまたは複数のフェムト基地局によって実行される測定に基づいて、ハンドオーバー意思決定が実行される例示的な実施形態での、ステップと、図1の様々なデバイス間の関連するシグナリング交換とを示す図。

【図3】 [0021] 例示的な一実施形態による、図1に示すシステムのユーザ機器デバイスを動作させる例示的な方法を示すフローチャート。

【図4】 [0022] 例示的な実施形態による、たとえば、基地局、たとえば、eノードBからユーザ機器デバイスへ伝達される例示的なハンドオーバー情報メッセージを示す図。

【図5】 [0023] 例示的な実施形態による、たとえば、基地局、たとえば、eノードBからフェムト基地局へ伝達される別の例示的なハンドオーバー情報メッセージを示す図。

40

【図6】 [0024] 図1の例示的なシステムで示すユーザ機器(UE)のうちの任意の1つとして使用され得る、例示的なユーザ機器デバイスを示す図。

【図7】 [0025] 図6に示す例示的なユーザ機器デバイスで使用され得る、モジュールの集合を示す図。

【詳細な説明】

【0020】

[0026] 図1は、基地局124と、複数のワイヤレス端末、たとえば、UE1102からUE N110を含むユーザ機器デバイス(UE)と、フェムト基地局1112からフェムト基地局K120を含むフェムト基地局とも呼ばれる複数のスモールセル(フェムトセル)とを含む、例示的な通信システム100を示す。基地局124は、マクロ基

50

地局であり、いくつかの実施形態では、システム 100 の複数の UE のうちの少なくともいくつかのための接続ポイント (attachment point)、たとえば、サービング基地局としてサービスする。マクロ基地局 124 は、e ノード B として実現されてよく、いくつかの実施形態では実現される。フェムト基地局 112、114、116、120 は、すべてマクロ基地局 124 のカバレッジエリア内にあり、UE 102、106、110 と通信するために使用されるセルラー周波数バンドを、マクロ基地局 124 と共有する。単一のマクロ基地局が図示されるが、通信システムは、たとえば、マクロ基地局、およびマクロ基地局のカバレッジ内の 1 つまたは複数のフェムトセルを伴う、複数のマクロセルを含み得ることが理解されるべきである。したがって、図 1 に示す構成は、例示的であり、基地局の他の構成 / 数が可能であることが理解されるべきである。基地局および UE に加えて、システム 100 は、さらに、モビリティ管理エンティティ (MME) 160 と、制御ノード 130、たとえば、中央制御エンティティとを含む。制御エンティティ 130 は、無線ネットワークコントローラであってよく、いくつかの実施形態ではそうである。マクロ基地局およびフェムト基地局は、通信サービスをシステム 100 のワイヤレス端末に提供するために、シグナリングと、情報とを、MME デバイス 160 と交換する。単一の MME 160 が図 1 で示されるが、システム 100 が複数の MME を含み得ることが理解されるべきである。

10

【0021】

[0027] 図 1 に示す UE は、ワイドエリアネットワーク (WAN) 通信、たとえば、基地局、たとえば、フェムト基地局および / またはマクロ基地局を通じたセルラーネットワーク通信、およびピアツーピア通信、たとえば、デバイスからデバイスへの直接通信をサポートする。いくつかの、しかし必ずしもすべてとは限らない実施形態では、UE デバイスのうちの 1 つまたは複数は、ハンドヘルドのセル電話またはポータブルの携帯情報端末 (PDA) デバイスなどの、ポータブルの通信デバイスとして実現される。様々な基地局 (たとえば、マクロ基地局およびフェムト基地局) ならびに / または制御ノード 130 および MME 160 などの他のインフラストラクチャ要素は、いくつかの実施形態では、情報を交換するために、互いに、および / または他のインフラストラクチャノードに、バックホールリンクを介して結合されている。バックホールリンクは、有線の通信リンクであってよく、いくつかの実施形態ではそうであり、他の実施形態では、バックホールの全部または一部は、1 つまたは複数のワイヤレスリンクを使用して実現される。

20

30

【0022】

[0028] 理解されるべきように、図 1 は、フェムト基地局の高密度な配置が存在する、たとえば、特有の例示的な実施形態では、フェムト基地局の数がエリア内のアクティブな UE の数と同等であるか、またはそれを越える、たとえば、K N である、例を示す。いくつかの実施形態の一態様によれば、マクロ基地局 124 は、パイロットおよび対応するデバイス識別情報の UE 送信のために、周期的な専用の送信リソースを割り振る。マクロ基地局が専用にした UE パイロット送信リソースは、UE パイロットと、関連の情報、たとえば、送信されるパイロットのソースが識別されるのを可能にするデバイス識別情報とを伝達することに専用されるが、マクロ基地局 124 によって特定の UE デバイスに割り当てられない。アクティブな UE デバイスは、専用の UE パイロット信号リソースを競合ベースで (on a contention basis) 使用し、すなわち、個々の UE デバイスは、集中型コントローラによる、支援または特定のパイロット送信リソースの個々の UE デバイスへの割当てなしに、リソースを使用することを試みる。

40

【0023】

[0029] 専用の UE パイロット送信リソースは、ユーザデータまたは他の信号の UE デバイスへの伝達のために、マクロ基地局 124 またはフェムト基地局 112 ~ 120 によって使用されず、それらが UE デバイスにとってパイロット信号送信のために利用できるように、利用可能、すなわち、基地局により使用されないままにされる。専用の UE パイロット送信リソースは、UE に割り当てられてまたは UE によって使用される任意の通信リソースに、ユーザデータをマクロ基地局またはフェムト基地局へ伝達すること、またはユ

50

ーザデータをマクロ基地局またはフェムト基地局から受信することの一部として、加えられる。したがって、UE デバイスは、専用のUE パイロット送信リソースでパイロットを送信することに加えて、ユーザデータ、たとえば、オーディオ、ビデオ、またはアプリケーションのデータを伝達することの一部として、パイロットを送信および/または受信し得る。専用のUE パイロット送信シグナリング通信リソース (dedicated UE pilot transmission signaling communications resources) が、繰り返すマクロ基地局のタイミング間隔 (a recurring macro base station timing interval) の一部として、予測可能な、たとえば、周期的ベースで繰り返す一方、個々のリソースは、UE デバイスおよび基地局 1 2 4、1 1 2、1 1 4、1 1 6、1 2 0 にとって既知のホッピングパターンを用いて、予測可能な、たとえば、所定の方式で、経時的に周波数の中をホップし得る。いくつかの実施形態では、アクティブなUE のサービング基地局は、専用のUE パイロット送信リソースのサブセットで、パイロット信号を周期的に送信することを開始するようにアクティブなUE をトリガし得る。

10

【0024】

[0030] 少なくとも1つの実施形態では、UE デバイスは、UE パイロットと、関連する信号とを送信するために専用に使われたリソースの中から、使用するための送信リソースのサブセットを選択する。送信リソースの選択は、信号エネルギーおよび/または信号の検出に基づいてよく、UE、たとえば、UE 1 0 2 は、別のUE デバイスによって使用されていないパイロット送信リソースを選択することを試みる。UE 1 0 2 は、選択された送信リソースを使用して、パイロットを識別情報と共に送信する。パイロットは、広帯域信号であってよく、たとえば、パイロット信号は、複数のトーン上で送信されるシーケンスを含み得、たとえば、各トーンは異なる周波数に対応し、パイロット信号は、1つまたは複数のシンボル送信時間期間の間継続し得る。OFDMの実施形態では、パイロット信号は、複数のトーン - シンボル上で送信されるエネルギーを含み得、たとえば、各トーン - シンボルが1つのシンボル送信時間期間にわたる1つのトーンに対応する。デバイス識別情報は、パイロットトーン - シンボルを送信するために使用されるもの以外のトーン - シンボルを使用して、パイロット、たとえば、位相およびエネルギーの所定の量を伴って送信される (transmitted with) トーン、と共に送信され (be transmitted with the pilots) 得、および/または、後続のOFDMシンボル送信時間期間の中で送信される。

20

【0025】

[0031] フェムト基地局は、UE が送信したパイロット信号をモニタし、それらのパイロット信号を受信し、測定、たとえば、受信信号強度、および/または、SNR測定など、それらのパイロット信号上での他の信号測定を実行し、測定結果と、対応するデバイス識別子とを、ハンドオーバー決定を行うハンドオフ決定制御エンティティ、たとえば、基地局 1 2 4 または制御ノード 1 3 0 に報告する。マクロ基地局は、同様の方式で動作し、UE が送信したパイロットをモニタし、それらのパイロット信号を受信および測定し、任意選択で、マクロ基地局 1 2 4 がハンドオーバー制御意思決定エンティティでない場合は、結果をデバイス識別情報と共に制御ノード 1 3 0 にレポートし得る。したがって、ハンドオーバー意思決定制御エンティティは、それがマクロ基地局 1 2 4 であろうと制御ノード 1 3 0 であろうと、専用のUE パイロット送信リソース上で受信されたパイロット信号を測定することによって取得される、UE パイロット信号強度測定値を受信する。ハンドオーバー決定エンティティは、UE パイロット信号測定値に加えて、UE の現在のサービング基地局から受信された信号強度情報を含み得る、受信された情報に基づいてハンドオーバー決定を行い、その信号強度情報は、専用のUE 送信パイロット通信リソース上で送信されるUE パイロット信号から独立して生成される。ハンドオフ決定は、それが行われるときに、UE デバイス、たとえば、UE 1 1 0 2 にサービング基地局を介して伝達され、UE デバイスがハンドオフされるべき先のマクロ基地局またはフェムト基地局にも、ハンドオフ決定が通知される。

30

40

【0026】

[0032] 競合ベースで発生するUE パイロット送信のために、マクロ基地局 1 2 4 に

50

よって専用に使われたリソースを使用する送信は、UEデバイスによって、マクロ基地局のタイミングに対するUEデバイスの理解に基づいて実施される。マクロ基地局124がUEのサービング基地局として動作しているケースでは、たとえば、マクロ基地局124が、その基地局によって使用されているタイミングと同期するために、UEのタイミングをどのように調整するかをUEに指示するユニキャスト・タイミング制御調整信号をUEに送って、UEは、マクロ基地局によるクロズドループ・タイミング制御を受ける (subject) ことができ、場合によっては受ける。その時点でマクロ基地局124によってサービスされていないUEが、専用のUEパイロット送信リソースを使用しようと努めるケースでは、マクロ基地局124に対して実施されるオープンループ・タイミング制御に基づいて、たとえば、クロズドループ・タイミング制御信号の利点なしに、マクロ基地局124から受信されるブロードキャストパイロット (broadcast pilot) または他のタイミング基準信号に基づいて、UEは、UEがUEパイロット信号と、識別情報とをいつ送信するかを決定するために使用されるタイミングを制御する。UEがフェムトセルによってサービスされており、データ送信の目的でフェムトセルによってタイミング制御されているケースでは、専用のUEパイロット信号送信リソース上でのUEパイロット信号のタイミングを制御するために、マクロセル・ブロードキャスト信号に基づいてオープンループ・タイミング制御を使用しながら、UE102は、サービングフェムトセルを対象とした (intended for) データおよび/またはパイロットの送信を制御するために、フェムトセル・タイミングを使用し得ることが、理解されるべきである。したがって、マクロセルのカバレッジエリア内の複数のUEは、それらのUEが、専用のリソース上でのUEパイロット信号送信の時点でフェムトセルまたはマクロセル124によってサービスを提供されているかどうかを問わず、マクロセル・タイミングに基づくUEパイロット信号送信タイミングに基礎を置く (base)。

10

20

30

40

50

【0027】

[0033] 例示的な方法に関係するステップおよびシグナリングは、図2を参照して理解され得る。図2は、1つの例示的な実施形態で使用されるステップと、関連するシグナリングとを示す図面200であり、ここでは、ハンドオーバー動作は、複数のUEがマクロ基地局によってサービスを提供されているかどうかにかかわらず、UEデバイスによるパイロット送信のために、マクロ基地局、たとえば、マクロ基地局124、によって専用に使われた送信リソース上で、UE、たとえば、UE102、によって送信されるパイロット上で1つまたは複数のフェムト基地局によって実行される測定に基づいて、実行される。1つの特徴によれば、上述のように、1つまたは複数のフェムト基地局118、120は、UE102および/または他のUEによって送信されるパイロット上で測定を実行し、UE102にサービスしているマクロ基地局124 (または、制御ノード130)、たとえば、eノードB、へ測定値を報告し戻す。測定報告に基づいて、基地局124 (または、ネットワークの制御ノード130) は、ハンドオーバーが実行されるべきかどうかを決定し、もしそうなら、どのフェムト基地局へUEがハンドオーバーすべきかを決定する。図2の例の説明のために、マクロ基地局124がハンドオーバーに先立つUE102のサービング基地局であること、およびマクロ基地局124がハンドオーバー意思決定エンティティとして動作することを考察する。

【0028】

[0034] 図2に示す例示的な方法に関係する様々なデバイスは、最上部に示され、UE102と、マクロ基地局124と、フェムト基地局118、...、フェムト基地局K120を含む1つまたは複数のフェムト基地局と、を含む。これらのデバイスが図1のシステムの要素であること、および図2が図1のシステムで使用され得る方法を示すことが、理解されるべきである。複数のデバイス間で交換され得る様々な信号、たとえば、パイロットおよび/またはメッセージは、矢印を使用して示される。

【0029】

[0035] 図2の例では、プロセスは、ステップ202で開始され、ここでは、基地局124は、ステップ204においてUEデバイス102によって受信される同期信号を、送信

する。ステップ 204 において、UE 102 は、タイミング情報、たとえば、UE パイロット信号通信リソース上でパイロット信号をいつ送信するかを決定するために使用されるタイミング情報、を取得する。したがって、いくつかの実施形態では、マクロ基地局が送信したパイロット信号は、専用の UE パイロット信号送信リソース上で 1 つまたは複数のパイロットをいつ送信するかを決定するために使用される、オープンループ・タイミング制御情報として使用される。

【0030】

[0036] ステップ 206 において、マクロ基地局 124 は、パイロットおよび関連のデバイス識別情報の送信のために専用になっている周期的な送信リソースを示す情報を送信する。この情報は、UE デバイスへ、ブロードキャストチャネル (BCH) を使用してブロードキャストされ得る。専用の UE パイロット送信信号リソースを示す情報の受信がステップ 208 において示され、ここでは、UE 102 はその情報を受信する。専用のリソースを伝達する信号がブロードキャストされるので、マクロ基地局 124 の範囲内の複数の UE は、同一の情報を受信し、それらの UE がパイロット UE パイロット送信の目的で複数のリソースから選択し得るそのリソースを知っている。

10

【0031】

[0037] 一様によれば、マクロ基地局 124 のカバレッジエリアに属するフェムト基地局は、これらの専用の周期的な送信リソースの出現の間は、UE をデータ送信または受信のためにスケジュールしない。他の実施形態では、しかしながら、専用の周期的な送信リソース以外のいくつかのリソースは、UE 専用のパイロット送信シグナリングリソースを含む時間間隔の中で使用され得るが、専用のパイロット送信リソースは、マクロおよびフェムトセルにより使用されないままにされ、UE は、非パイロット信号に関連するデータ、情報または信号を伝達するために専用のパイロット信号リソースを使用しないようにされる。複数の UE は、利用できるリソースから選択するために委ねられ (left to select)、マクロセル送信、フェムトセル送信からの干渉なしに、および UE デバイスからのユーザデータ送信からの干渉なしに、パイロット信号送信のためにそれらを使用する。

20

【0032】

[0038] ブロードキャストの UE パイロット信号リソース情報 (broadcast UE pilot signal resource information) は、UE パイロットおよび関連のデバイス情報、たとえば、デバイス識別および / または UE によってサポートされる通信のモードなどの、ハンドオーバー決定を容易にし得る機能情報、の送信のために、マクロ基地局によって専用になされた送信リソースを示すが、様々な実施形態では、マクロ基地局 124 は、特有のリソースを特定の UE に割り当てない。UE 102 は、たとえば、送信リソース上のエネルギーを測定するために、専用の送信リソースをモニタし、そのリソース上で検出されたエネルギーの量に基づいて、1 つまたは複数の送信リソースを選択する。たとえば、UE 102 は、検出されたエネルギーの量が最も小さい送信リソース、たとえば、空いている (vacant) すなわち他の UE により使用されていないとみなされるリソースを選択し得る。したがって、マクロ基地局によって専用になされた送信リソースからの、1 つまたは複数のリソースの選択は、UE によって自律的になされる。選択された 1 つのリソースまたは複数のリソースは、UE パイロット信号と、対応するデバイス識別情報とを送信するために十分である。パイロットと共に送信されるデバイス識別情報は、受信しているデバイスおよび / または制御デバイスがパイロットを送信しているデバイスを識別することを可能にし、それによって、パイロット信号の測定情報の、受信されたパイロット信号測定値が対応する送信デバイスとの関連付けが可能になるという点で、重要である。

30

40

【0033】

[0039] 次に、ステップ 210 において、決定されたタイミング、たとえば、マクロ基地局のタイミング、に基づいて、UE デバイス 102 は、パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを、選択された送信リソース上で送信する。通信のどのモードが UE デバイスによってサポートされるか、したがって、どのタイプの基地局が UE パイロット信号を送信する UE デバイスにサービスすることができるかを、受信デバイスが決定することを可

50

能にするさらなる情報が、UEパイロット信号と共に送信されてよく、いくつかの実施形態では送信される。このさらなる情報は、また、UEのバッファの状態と、UEのトラフィックデータレートの要件と、QoS要件とを含み、それらの情報は、受信するフェムト基地局がUEデバイスにサービスすることができるかどうかを決定することを支援する。いくつかの実施形態では、このさらなる情報は、UEデバイスのサービング基地局、または制御ノードで利用可能であってよく、ハンドオーバー決定を行うために使用され得る。

【0034】

[0040] 様々な実施形態では、パイロットは、UEデバイス102から、所定の、たとえば、固定で既知の電力レベルで送信される。いくつかの実施形態では、送信されるパイロットは、広帯域パイロット信号であり、デバイス識別情報は、たとえば、S-TMSI (S A E一時的モバイル加入者識別) である。図に示すように、送信されるパイロットおよびデバイス識別情報は、フェムト基地局118およびフェムト基地局120によって、それぞれ、ステップ214および216において受信される。

10

【0035】

[0041] ステップ214および216において、それぞれ、フェムト基地局118、120は、受信されたパイロット信号上で測定を実行する。いくつかの実施形態では、測定は、受信信号強度インジケータ(RSSI)測定と、基準信号受信電力(RSRP)測定と、基準信号受信品質(RSRQ)測定と、キャリアRSSI測定と、信号対雑音比(SNR)測定と、信号対雑音プラス干渉比(SINR)測定とを含む。したがって、いくつかの実施形態では、フェムト基地局118、120は、UEデバイス102からのパイロット送信上で様々な測定を実行する。ステップ218において、フェムト基地局118は、信号強度情報と、UEデバイス識別情報とを含む測定報告を、この例ではハンドオフ意思決定エンティティ(handoff decision making entity) であると考えられる、基地局124に送る。ステップ222において、フェムト基地局K120は、信号強度情報と、UEデバイス識別情報とを含むその測定報告を、基地局124に送る。いくつかの実施形態では、測定報告は、フェムト基地局によってUEのドナーeノードB(donor eNodeB)に送られる。いくつかのそのような実施形態では、フェムト基地局118、120は、パイロットおよび識別情報がUEから受信されたUEの識別情報(たとえば、S-TMSI)をモビリティ管理エンティティ160(MME)へ伝達することによって、パイロット信号の測定値がUEのために報告されるべき、UEのドナーeノードBに関する情報を決定する。いくつかの他の実施形態では、フェムト基地局118、120は、測定報告を、いくつかの実施形態においてハンドオーバー決定を行う中央制御エンティティ、たとえば、無線ネットワークコントローラ(RNC)に送る。UEパイロット信号測定および報告する処理の結果、ハンドオフ意思決定エンティティ、たとえば、マクロ基地局124または制御ノード130は、UEデバイス102からの同一のパイロット信号送信に対応する複数の信号測定値を受信する。いくつかの実施形態では、パイロット信号測定の協調を容易にするために、信号強度を報告することに加えて、フェムト基地局は、パイロット信号および対応するデバイス識別子が受信された時間を報告する。これにより、ハンドオフコントローラは、複数のフェムトセルおよび/またはマクロ基地局124によって信頼できる方式で受信されたUEパイロット信号の受信信号強度測定値を、互いに関連させ、比較することが可能になる。

20

30

40

【0036】

[0042] ステップ220、224において、基地局124は、測定報告を、それぞれ、フェムト基地局118および120から受信し、UE102が現在のサービング基地局から別の基地局へハンドオーバーするべきか否かの決定を行うために、受信された情報を処理する。ハンドオフ決定は、複数のフェムトセル間で、および/または、フェムトセルとマクロ基地局124との間で、ハンドオフするための決定を伴い得る。

【0037】

[0043] 説明のため、図2の例の開始においてUEにサービスしている基地局124は、受信された測定報告に基づいて、たとえば、フェムト基地局118の近い近接、より良好

50

なチャネル品質および/またはより少ない負荷のため、フェムト基地局118が、UE102にサービスするためにマクロ基地局124よりもさらに適当であることを決定することを考察する。ステップ226において、基地局124は、UE102がフェムト基地局にハンドオーバーされようとしていることを示すハンドオーバーメッセージを、たとえば、バックホールリンクを介して、フェムト基地局118に送る。ハンドオーバー情報に加えて、フェムトBS118に送られるハンドオーバーメッセージは、UE102に対応する、他のサービスに関連する情報を含んでよく、いくつかの実施形態では含む。ハンドオーバー情報は、ステップ227において示されるように、フェムト基地局118によって受信される。

【0038】

[0044]ステップ228では、基地局124は、ハンドオーバー情報を含み、UE102が別の基地局へハンドオーバーするべきであることの決定を示すハンドオーバーメッセージを、UE102に、たとえば、ワイヤレス無線通信リンクを介して送る。いくつかの実施形態では、UE102に送られるハンドオーバーメッセージは、また、フェムト基地局118が動作する周波数バンドに関する情報などの、1つまたは複数のパラメータを示す情報を含む。ハンドオフが行われる先のセルが、UEによってサポートされているマクロと異なる技術を使用するいくつかのケースでは、ハンドオフメッセージは、また、フェムトセル118と通信するときに使用されるべき動作モードを示す。UE102は、ステップ230において、ハンドオーバーメッセージを受信し、それを処理する。情報を処理し、UE102がフェムト基地局118にハンドオーバーするように指示されたことを決定した後、UE102は、ハンドオーバー動作を完了する。ハンドオーバーの完了に先立って、UE102とフェムト基地局との間にさらなるシグナリング交換が存在し得ることが、理解されるべきである。

【0039】

[0045]ハンドオーバーの完了に続いて、UE102は、タイミング情報を、UE102がハンドオーバーする先のフェムト基地局118から取得する。いくつかの実施形態では、タイミング情報、たとえば、フェムトと通信するためにUEによって使用されるタイミングを進めまたは遅らせるタイミング制御情報は、ステップ232および234において示されるように、フェムト基地局118から受信される信号、たとえば、クローズドループ・タイミング制御信号から、取得される。いくつかの実施形態の1つの特徴によれば、UE102は、ユーザデータ、たとえば、トラフィックデータを、フェムト基地局118に、フェムト基地局118から取得されたタイミング情報に従って伝達する。UE102が、送信されるべきユーザデータを有すると仮定すると、ステップ236において、UE102は、フェムト118へそのユーザデータを送信し、そのユーザデータは、ステップ238において示すようにフェムト基地局によって受信される。

【0040】

[0046]ステップ240において、UE102が、たとえば、周期的に、パイロットと、UE識別情報とを送信することが示される。しかしながら、パイロットおよびUE識別情報が、マクロ基地局124から取得されたタイミング情報に従って送信されることに、留意されたい。いくつかの実施形態では、パイロットと、UE情報とを送信するようにサービングフェムト基地局118によって通知されるまで、UE102は、パイロットと、UE情報とを、周期的に送信する必要はない。サービング基地局は、フェムト基地局118とUE102との間の推定される経路損失に基づいて、UEにパイロットを送信するように通知する。

【0041】

[0047]上記で説明したいくつかの例は、様々な特徴について説明するために使用されたが、いくつかの実施形態において使用される方法は、図3に示すフローチャートに鑑みて考慮されると、一層明らかになる。

【0042】

[0048]図3は、例示的な実施形態による、通信デバイス、たとえば、UE、を動作させ

10

20

30

40

50

る例示的な方法のステップを示すフローチャート300である。いくつかの実施形態では、フローチャート300の方法を実施するUEデバイスは、図1に示される複数のUEのうちの任意の1つである。説明のため、UE 1 102がフローチャート300の方法を実施するデバイスであることを考察する。

【0043】

[0049]動作はステップ302において開始する。ステップ302において、UE 1 102は、パワーオンされ、初期化される。動作は、開始ステップ302から、いくつかの実施形態では非同期的に実行されるステップ304および306に進む。ステップ304において、UE 1 102は、パイロットおよび関連のデバイス情報のUEデバイスによる送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースを、その送信リソース上でのエネルギーのためにモニタすることを開始する。様々な実施形態では、UE 1 102は、専用の送信リソース上のエネルギーを検出するために、モニタすることを実行する。このことは、UE 102が専用の送信リソース上のエネルギーを測定するステップ305において示される。前に説明したように、エネルギーを測定することの目的は、低い、たとえば、しきい値レベルよりも下の、または最小の、エネルギーを有する送信リソースを見つけることである。一態様によれば、最も小さい検出されたエネルギーを有する送信リソースは、空いている(vacant)/占有されていないとみなされ、UEによるパイロット送信のために最も適当であると考えられる。いくつかの実施形態では、関連のデバイス情報は、たとえば、デバイス識別子である。

【0044】

[0050]動作はステップ304からステップ308に進む。ステップ308において、UE 102は、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースの中から、送信リソースを選択する。様々な実施形態では、ステップ310は、選択ステップ308の一部として実行され、ここでは、UEは、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースのうちの、異なる送信リソース上で測定されたエネルギーの量に基づいて、送信リソースを選択する。いくつかの実施形態では、UE 102は、最も小さいエネルギーが検出される1つまたは複数の送信リソースを選択する。

【0045】

[0051]ステップ306に戻る。ステップ306において、UE 102は、同期信号を、マクロ基地局、たとえば、基地局124から受信する。様々な実施形態では、UE 102は、パイロット信号を送信するためのタイミング情報を、マクロ基地局から受信される同期信号から取得する。

【0046】

[0052]動作はステップ306および308からステップ312に進む。ステップ312において、UE 102は、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、たとえば、専用の送信リソースの中から選択された送信リソース上で、パイロット信号と、デバイス識別情報とを送信する。いくつかの実施形態では、送信されるパイロット信号は、広帯域パイロットであり、デバイス識別情報は、たとえば、S-TMSIである。いくつかの実施形態の一態様によれば、ステップ314と316のうちの一方または両方は、ステップ312の一部として実行される。したがって、ステップ314に示されるように、いくつかの実施形態では、UE 102は、マクロ基地局から受信される同期信号に基づいて決定された時間において、パイロット信号と、デバイス識別情報とを送信する。いくつかの実施形態では、同期信号は、たとえば、マクロ基地局によって送信されるダウンリンクタイミング基準信号、ビーコン信号またはオープンループ・タイミング制御信号などの他のタイミング同期信号である。ステップ316に示されるように、いくつかの実施形態では、UE 102は、パイロット信号およびデバイス識別情報の少なくとも一部分を、所定の、たとえば、固定で既知の送信電力レベルで送信する。

【0047】

[0053]動作はステップ3 1 2からステップ3 1 8に進む。ステップ3 1 8において、UE 1 0 2は、UEデバイスがサービング基地局からフェムト基地局、たとえば、フェムト基地局4 1 1 8、へのハンドオフを実行するべきであることを示すハンドオーバー情報を、サービング基地局から受信する。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、UEがユーザデータを伝達している相手である基地局である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、マクロ基地局、たとえば、基地局1 2 4である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、第2のフェムト基地局、たとえば、フェムト基地局1 1 1 2であり、第2のフェムト基地局は、UE 1 0 2がハンドオーバーするように指示される先のフェムト基地局と異なる。したがって、サービング基地局は、パイロット送信のための送信リソースを専用にするマクロ基地局でよく、または、ユーザデータの伝達のためにUEにサービスしているフェムト基地局でさえよいことが、理解されるべきである

10

[0054]動作はステップ3 1 8からステップ3 2 0に進む。ステップ3 2 0において、UE 1 0 2は、ハンドオーバー情報をサービング基地局から受信したことに応答して、サービング基地局からフェムト基地局へのハンドオーバー動作を完了する。

【0048】

[0055]動作は、ステップ3 2 0から、いくつかの実施形態では独立して同時に実行されるステップ3 2 2および3 2 4に進む。ステップ3 2 2において、UE 1 0 2は、タイミング情報を、ハンドオーバーの完了の後の、UE 1 0 2のための新しいサービングアクセスポイントであるフェムト基地局から取得する。いくつかの実施形態では、フェムト基地局から取得されるタイミング情報は、UE 1 0 2によってフェムト基地局から受信されるタイミング制御信号、たとえば、クロズドループ・タイミング制御信号、から導き出される。いくつかの実施形態では、フェムト基地局は、フェムト基地局においてUE 1 0 2から受信される信号に基づいてタイミングを遅らせまたは進めるために、クロズドループ・タイミング制御信号をUE 1 0 2に送信、たとえば、ユニキャストする。動作はステップ3 2 2からステップ3 2 6に進む。ステップ3 2 6において、UE 1 0 2は、フェムト基地局から取得されたタイミング情報に従って、ユーザデータをフェムト基地局に送信する。いくつかの実施形態では、ユーザデータは、マクロ基地局によって使用される周波数バンドと異なる周波数バンド上で送信される。動作はステップ3 2 6からステップ3 0 4に戻る。

20

【0049】

[0056]ステップ3 2 4に戻る。ステップ3 2 4において、UE 1 0 2は、たとえば、同期信号などのマクロ基地局から受信されるさらなる信号に基づいて、タイミング情報を取得および/または更新する。UE 1 0 2は、同期信号をマクロ基地局から周期的ベースで(on a periodic basis)受信し、以前にマクロ基地局から取得されたタイミング情報を更新してもよく、いくつかの実施形態では受信および更新する。様々な実施形態では、UE 1 0 2は、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信するときに、更新されたタイミング情報を使用する。動作はステップ3 2 4からステップ3 2 8に進む。ステップ3 2 8では、UEは、たとえば、周期的に、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを、マクロ基地局から取得されたタイミング情報、たとえば、更新されたタイミング情報に従って送信する。動作はステップ3 2 8からステップ3 0 4に戻り、動作は、このようにして経時的に継続し得る。

30

40

【0050】

[0057]図4は、例示的な実施形態による、たとえば、サービング基地局、たとえば、eノードB、からUEデバイス、たとえば、UE 1 0 2、へ伝達される例示的なハンドオーバー情報メッセージ4 0 0を示す。いくつかの実施形態では、ハンドオーバー情報メッセージ4 0 0は、ハンドオーバー情報メッセージ4 0 0が伝達される先のUE 1 0 2にサービスする基地局によって生成される。いくつかの他の実施形態では、ハンドオーバー決定は、ハンドオーバーメッセージ4 0 0を生成して、それをUEへ、たとえば、その時点でUEにサービスしている基地局を介して伝達する、中央制御ノードによってなされる。

【0051】

50

[0058] 図示のように、例示的なハンドオーバー情報メッセージ400は、メッセージタイプIDフィールド402と、ソースIDフィールド404と、宛先デバイスIDフィールド406と、フェムト基地局IDフィールド408と、フェムトBSリソース情報フィールド410とを含む、複数の情報フィールドを含む。

【0052】

[0059] メッセージタイプIDフィールド402は、メッセージ400が関連するメッセージのタイプを識別する識別子を含み、たとえば、フィールド402の中の情報は、メッセージ400が、UEがハンドオーバー動作を実行するためのハンドオーバー情報を含む、ことを識別する。BS124が、メッセージ400が伝達される先のUEにサービスしていると仮定すると、ソースID404は、メッセージ400を送信しているサービング基地局(BS)に対応する識別子、たとえば、基地局124のIDを含む。

10

【0053】

[0060] 宛先デバイスIDフィールド406は、ハンドオーバー情報メッセージが送られる先の宛先デバイスに対応する識別子を含む。したがって、メッセージ400がUE102へ送られる、図4の示される例では、宛先デバイスIDフィールド406は、UE102に対応するデバイス識別情報を含む。いくつかの実施形態では、ハンドオーバーメッセージ400が複数のデバイスへブロードキャストされている場合、フィールド406は、ブロードキャストグループ識別子を含み得る。

【0054】

[0061] 情報フィールド408は、フェムト基地局に対応する識別情報、たとえば、UEデバイスがハンドオーバーするように指示されている先のフェムト基地局118のID、を含む。フェムトBSリソース情報フィールド410は、フェムトBSリソースに関する情報、たとえば、フェムト基地局へハンドオフしているUE102にとって有用な、動作周波数バンド、通信パラメータなど、を含む。

20

【0055】

[0062] 図5は、例示的な実施形態による、基地局、たとえば、eノードB、または、中央制御ノード、から、フェムト基地局、たとえば、UEデバイスがハンドオーバーしようとしている先のフェムト基地局118、へ伝達される、別の例示的なハンドオーバー情報メッセージ500を示す。実施形態に応じて、ハンドオーバー情報メッセージ500は、フェムト基地局へハンドオーバーしているUEにサービスしているサービング基地局、または中央制御装置のいずれかによって、生成され得る。ハンドオーバー決定が中央制御ノードによってなされる実施形態では、ハンドオーバーメッセージ500は、制御ノードによって生成され、フェムト基地局へ、たとえば、バックホールを介して伝達される。説明のため、ハンドオーバーメッセージ500は、UE102にサービスしているサービング基地局、たとえば、BS124によって生成されることを考察する。

30

【0056】

[0063] 図示のように、例示的なハンドオーバー情報メッセージ500は、メッセージタイプIDフィールド502と、ソースIDフィールド504と、宛先デバイスIDフィールド506と、UEデバイスのID情報を含むフィールド508と、UEデバイスサービスおよび/またはセッション関連の情報フィールド510と、を含む、複数の情報フィールドを含む。

40

【0057】

[0064] メッセージタイプIDフィールド502は、メッセージ500が関係するメッセージのタイプを識別する識別子を含み、たとえば、フィールド502の中の情報は、メッセージ500がフェムト基地局のためのハンドオーバー関連の情報を含むことを識別する。ソースID504は、ハンドオーバーメッセージ500を送信しているエンティティに対応する識別子を含む。たとえば、ハンドオーバーメッセージ500が基地局、たとえば、フェムトBSへハンドオーバーされるべきUEにサービスしているBS124、によって送信されると仮定すると、フィールド504は、基地局をメッセージ500のソースとして識別する、サービングBS124に対応する識別情報を含むはずである。

50

【 0 0 5 8 】

[0065]宛先デバイスIDフィールド506は、ハンドオーバー情報メッセージ500が送られる先の宛先デバイスに対応する識別子を含む。したがって、IDフィールド506は、メッセージ500が向けられる(directed)フェムト基地局に対応する識別情報を含む。

【 0 0 5 9 】

[0066]情報フィールド508は、メッセージ500が送られる先のフェムト基地局へハンドオーバーされるべきUEデバイスに対応する識別情報、たとえば、UE102に対応するID情報を含む。UEデバイスサービスおよび/またはセッション関連の情報フィールド510は、フェムト基地局へハンドオーバーしているUEデバイスに対応するサービスおよび/またはセッション関連の情報を含む。いくつかの実施形態では、サービスおよび/またはセッション関連の情報は、たとえば、UEデバイスのユーザサービスプロファイル、サービス品質(QoS)パラメータ、UEデバイスとサービング基地局との間で進行中のセッションに関するセッション関連の情報などを、含む。UEがハンドオーバーされる先のフェムト基地局が、UEの前のサービング基地局からのUEによって資されて(availed)いたサービスを提供できるように、そのような情報が提供されることが理解されるべきである。

10

【 0 0 6 0 】

[0067]図6は、例示的な一実施形態による、例示的なユーザ機器(UE)デバイス600、たとえば、ワイヤレス端末の図である。UEデバイス600は、図1のシステムの中で示される複数のUEのうちの任意の1つとして使用され得る。例示的なユーザ機器デバイス600は、図3のフローチャート300による方法を実施してよく、時には実施する。

20

【 0 0 6 1 】

[0068]UEデバイス600は、プロセッサ602と、様々な要素(602、604)が、データと、情報とを、その上で交換し得るバス609を介して、一緒に結合されているメモリ604とを含む。UEデバイス600は、さらに、図示のようにプロセッサ602に結合され得る、入力モジュール606と、出力モジュール608とを含む。ただし、いくつかの実施形態では、入力モジュール606および出力モジュール608は、プロセッサ602の内部に位置する。入力モジュール606は、入力信号を受信することができる。入力モジュール606は、ワイヤレス通信リンクを介して入力を受信するためのワイヤレス受信機620と、有線および/または光学のリンクを介して入力を受信するための有線および/または光学の入力受信機モジュール622とを含むことができ、いくつかの実施形態では含む。出力モジュール608は、ワイヤレス通信リンクを介して出力信号を送信するためのワイヤレス送信機626と、有線および/または光学のリンクを介して出力信号を送信するための出力を送信するための有線または光学の出力インターフェース628とを含んでよく、いくつかの実施形態では含む。いくつかの実施形態では、メモリ604は、ルーチン611と、データ/情報613とを含む。

30

【 0 0 6 2 】

[0069]プロセッサ602は、いくつかの実施形態では、パイロットおよび関連のデバイス情報のUEデバイスによる送信のために、マクロ基地局、たとえば、マクロBS124、によって専用に使われた送信リソースを、その送信リソース上のエネルギーのためにモニタするように構成される。様々な実施形態では、プロセッサ602は、送信リソース上のエネルギーのために専用の送信リソースをモニタすることの一部として、専用の送信リソース上のエネルギーを測定し、最も低いレベルのエネルギーが検出された送信リソースを識別するように構成される。

40

【 0 0 6 3 】

[0070]プロセッサ602は、さらに、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースの中から、送信リソースを選択するように構成される。送信リソースを選択することの一部として、プロセッサ602は、

50

パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースのうち、異なる送信リソース上で測定されたエネルギーの量に基づいて、送信リソースを選択するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、選択するように構成されていることの一部として、最も小さいエネルギーが検出された1つまたは複数の送信リソースを選択するように構成される。

【0064】

[0071]様々な実施形態では、プロセッサ602は、マクロ基地局からの同期信号をモニタし、それを受信するように構成される。様々な実施形態では、プロセッサ602は、パイロット信号を送信するためのタイミング情報を、マクロ基地局から（たとえば、受信機620を介して）受信される同期信号から取得するように構成される。

10

【0065】

[0072]様々な実施形態では、プロセッサ602は、パイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、たとえば、選択された送信リソース上で、パイロット信号と、デバイス識別情報とを（たとえば、送信機626を介して）送信するように構成される。いくつかの実施形態では、送信されるパイロット信号は、広帯域パイロットであり、デバイス識別情報は、たとえば、S-TMSIである。いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、マクロ基地局から受信される同期信号に基づいて決定された時間において、パイロット信号と、デバイス識別情報とを送信するように構成される。いくつかの実施形態では、同期信号は、たとえば、マクロ基地局によって送信されるダウンリンクタイミング基準信号、ビーコン信号またはオープンループ・タイミング制御信号などの他のタイミング同期信号である。いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、パイロット信号およびデバイス識別情報の少なくとも一部分を、所定の、たとえば、固定で既知の送信電力レベルで（たとえば、送信機626を介して）送信するように構成される。

20

【0066】

[0073]様々な実施形態では、プロセッサ602は、さらに、UEデバイスがサービング基地局からフェムト基地局へのハンドオフを実行するべきであることを示すハンドオーバー情報を、サービング基地局から（たとえば、受信機620を介して）受信するように構成される。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、UE102がユーザデータを伝達する相手である基地局である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、マクロ基地局、たとえば、基地局124である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、第2のフェムト基地局、たとえば、フェムト基地局1112であり、第2のフェムト基地局は、UE102がハンドオーバーするように指示されている先のフェムト基地局と異なる。

30

【0067】

[0074]プロセッサ602は、様々な実施形態では、さらに、ハンドオーバー情報をサービング基地局から受信することに応答して、サービング基地局からフェムト基地局へのハンドオーバー動作を完了するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、さらに、ハンドオーバーの完了の後の、UE102のための新しいサービングアクセスポイントであるフェムト基地局から、タイミング情報を取得するように構成される。いくつかの実施形態では、フェムト基地局から取得されたタイミング情報は、フェムト基地局から受信されるタイミング制御信号、たとえば、クローズドループ・タイミング制御信号、から導き出される。いくつかの実施形態では、クローズドループ・タイミング制御信号は、タイミング、たとえば、送信タイミングを遅らせまたは進めるための命令を含む。

40

【0068】

[0075]いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、さらに、フェムト基地局から取得されたタイミング情報に従って、ユーザデータをフェムト基地局へ（たとえば、送信機626を介して）送信するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ602は、さらに、マクロ基地局によって使用される周波数バンドと異なる周波数バンド上で

50

、ユーザデータを（たとえば、送信機 6 2 6 を介して）送信するように構成される。

【 0 0 6 9 】

[0076]いくつかの実施形態では、プロセッサ 6 0 2 は、さらに、たとえば、同期信号などのマクロ基地局から受信されるさらなる信号に基づいて、タイミング情報を取得および/または更新するように構成される。UE 6 0 0 は、同期信号をマクロ基地局から周期的ベースで（たとえば、受信機 6 2 0 を介して）受信し、以前にマクロ基地局から取得されたタイミング情報を更新してよく、いくつかの実施形態では受信および更新する。様々な実施形態では、プロセッサ 6 0 2 は、さらに、パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを送信するときに、更新されたタイミング情報を使用するように構成される。

【 0 0 7 0 】

[0077]いくつかの実施形態では、プロセッサ 6 0 2 は、さらに、たとえば、マクロ基地局から取得されたタイミング情報、たとえば、更新されたタイミング情報に従って、パイロット信号と、UE デバイス識別情報とを、たとえば、送信機 6 2 6 を介して、送信するように構成される。いくつかの実施形態では、パイロット信号およびUE デバイス識別情報は、周期的に送信される。

【 0 0 7 1 】

[0078]図 7 は、図 6 に示すユーザ機器デバイス 6 0 0 で使用されることができ、および、いくつかの実施形態では使用される、モジュールの集合 7 0 0 である。モジュールの集合 7 0 0 は、図 6 のUE デバイス 6 0 0 のプロセッサ 6 0 2 内に、たとえば、別個の回路として、ハードウェアで実装され得る。集合 7 0 0 のモジュールは、プロセッサ 6 0 2 内に、たとえば、別個の回路として、完全にハードウェアで実装されてよく、いくつかの実施形態では実装される。他の実施形態では、モジュールのうちのいくつかは、プロセッサ 6 0 2 内の、たとえば、回路として実装され、他のモジュールは、プロセッサの外部にありプロセッサに結合される、たとえば、回路として実装される。理解されるべきであるように、プロセッサ上のモジュール、および/またはプロセッサの外部にあるいくつかのモジュールの統合のレベルは、設計の選択のうちの 1 つであり得る。いくつかの、しかし必ずしもすべてとは限らない実施形態では、モジュール 7 0 5、7 0 7、7 0 8、7 1 0、7 2 0、7 2 2、7 2 4 などはプロセッサ 6 0 2 で実施され、他のモジュール、たとえば、モジュール 7 0 6、7 1 2、7 1 8、7 2 6、7 2 8 は、プロセッサの中、および/またはプロセッサ 6 0 2 の外部で実施される。

【 0 0 7 2 】

[0079]あるいは、回路として実装されるよりはむしろ、モジュールのうちの全部または一部は、ソフトウェアで実装され、UE デバイス 6 0 0 のメモリ 6 0 4 に記憶され、モジュールがプロセッサ、たとえば、プロセッサ 6 0 2 によって実行されるときに、モジュールに対応する機能を実施するように、そのモジュールがUE デバイス 6 0 0 の動作を制御してもよい。いくつかのそのような実施形態では、モジュールの集合 7 0 0 は、図 6 のデバイス 6 0 0 のメモリ 6 0 4 のルーチン 6 1 1 に含まれる。さらに他の実施形態では、様々なモジュールは、ハードウェアとソフトウェアの組合せとして実装され、たとえば、プロセッサの外部のセンサまたは別の回路が入力をプロセッサ 6 0 2 に供給し、次いで、プロセッサ 6 0 2 が、ソフトウェア制御のもとでモジュールの機能の一部を実行するように動作する。

【 0 0 7 3 】

[0080]図 6 に単一のプロセッサ、たとえば、コンピュータとしての実施形態を示すが、プロセッサ 6 0 2 は、1 つまたは複数のプロセッサ、たとえば、コンピュータとして実現され得ることが理解されるべきである。

【 0 0 7 4 】

[0081]ソフトウェアで実装される場合、モジュールは、プロセッサ 6 0 2 によって実行されるときに、モジュールに対応する機能を実施するように、プロセッサ 6 0 2 を構成するコードを含む。モジュールの集合 7 0 0 がメモリ 6 0 4 に記憶されている実施形態では、メモリ 6 0 4 は、少なくとも 1 つのコンピュータ、たとえば、プロセッサ 6 0 2 に、モ

10

20

30

40

50

ジュールが対応する機能を実施させるためのコード、たとえば、各モジュールに対して別々のコード、を備える、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品である。

【0075】

[0082]完全にハードウェアベースまたは完全にソフトウェアベースのモジュールが、使用されてもよい。しかしながら、ソフトウェアとハードウェアの任意の組合せ、たとえば、回路が実装されたモジュールが、機能を実施するために使用され得ることが、理解されるべきである。理解されるべきであるように、図7に示すモジュールは、図3の方法のフローチャート300に示す対応するステップの機能を実行するように、UEデバイス600、またはプロセッサ602などのその中の要素を制御および/または構成する。

10

【0076】

[0083]モジュールの集合700は、図3に示す方法の各ステップに対応するモジュールを含む。図3に示す対応するステップを実行し、または実行するようにプロセッサ602を制御する図7のモジュールは、3で始まることの代わりに7で始まる番号を用いて識別される。たとえば、モジュール704は、ステップ304に相当し、ステップ304に関して述べられる動作を実行するための責任を担う。

【0077】

[0084]図7に示すように、モジュールの集合700は、パイロットおよび関連のデバイス情報のUEデバイスによる送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースを、その送信リソース上のエネルギーのためにモニタするように構成されるモジュール704と、専用の送信リソース上のエネルギーを測定するように構成されるモジュール705と、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースの中から、最も低いレベルのエネルギーが検出される送信リソースを識別するように構成されるモジュールと、同期信号をマクロ基地局から受信するように構成されるモジュール706とを含む。いくつかの実施形態では、モジュール706は、さらに、たとえば、パイロット信号を送信するために使用されるタイミング情報を、マクロ基地局から受信される同期信号から取得するように構成される。

20

【0078】

[0085]様々な実施形態では、モジュールの集合700は、さらに、最も低いレベルのエネルギーが、たとえば、モジュール705によって測定される、検出される専用の送信リソースを識別するように構成されるモジュール707と、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースの中から、送信リソースを選択するように構成されるモジュール708とを含む。いくつかの実施形態では、選択モジュール708は、さらに、パイロットおよび関連のデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソースのうちの、異なる送信リソース上で測定されたエネルギーの量に基づいて、送信リソースを選択するように構成されるモジュール710を含む。いくつかの実施形態では、モジュール710は、最も小さいエネルギーが検出される、1つまたは複数の送信リソースを選択するように構成される。

30

【0079】

[0086]様々な実施形態では、モジュールの集合700は、さらに、パイロットおよび関連のUEデバイス情報の送信のために、マクロ基地局によって専用に使われた送信リソース上で、たとえば、選択された送信リソース上で、パイロット信号と、デバイス識別情報とを送信するように構成されるモジュール712と、UEデバイスがサービング基地局からフェムト基地局へのハンドオフを実行するべきであることを示すハンドオーバー情報を、サービング基地局から受信するように構成されるモジュール718と、ハンドオーバー情報をサービング基地局から受信することに応答して、サービング基地局からフェムト基地局へのハンドオーバー動作を実行し、完了するように構成されるモジュール720とを含む。いくつかの実施形態では、モジュール712は、マクロ基地局から受信される同期信号に基づいて決定された時間において、パイロット信号と、デバイス識別情報とを送信するように構成されるモジュール714と、所定の、たとえば、固定で既知の送信電力レベ

40

50

ルで、パイロット信号およびデバイス識別情報の少なくとも一部分を送信するように構成されるモジュール716を含む。いくつかの実施形態では、同期信号は、たとえば、マクロ基地局によって送信されるダウンリンクタイミング基準信号、ビーコン信号またはオープンループ・タイミング制御信号などの他のタイミング同期信号である。

【0080】

[0087]いくつかの実施形態では、サービング基地局は、UE600がユーザデータを伝達する相手である基地局である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、マクロ基地局である。いくつかの実施形態では、サービング基地局は、第2のフェムト基地局であり、第2のフェムト基地局は、UE600がハンドオーバーするように指示されている先のフェムト基地局と異なる。いくつかの実施形態では、送信されるパイロット信号は、広帯域パイロットであり、デバイス識別情報は、たとえば、S-TMSIである。

10

【0081】

[0088]いくつかの実施形態では、モジュールの集合700は、さらに、ハンドオーバーの完了に続いて、UEがハンドオーバーされた先のフェムト基地局から、タイミング情報を取得するように構成されるモジュール722を含む。いくつかの実施形態では、モジュール722は、フェムト基地局から受信されるタイミング制御信号、たとえば、クロズドループ・タイミング制御信号、から、タイミング情報を導き出すように構成される。モジュールの集合は、いくつかの実施形態では、さらに、フェムト基地局から取得されたタイミング情報に従って、ユーザデータをフェムト基地局へ送信するように構成されるモジュール726を含む。いくつかの実施形態では、モジュール726は、さらに、マクロ基地局によって使用される周波数バンドと異なる周波数バンド上で、ユーザデータを送信するように構成される。

20

【0082】

[0089]いくつかの実施形態では、モジュール700の集合は、さらに、たとえば、マクロ基地局から受信される同期信号などのさらなる信号に基づいて、タイミング情報を取得および/または更新するように構成されるモジュール724と、たとえば、周期的に、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを、マクロ基地局から取得されたタイミング情報、たとえば、更新されたタイミング情報に従って送信するように構成されるモジュール728とを含む。

【0083】

30

[0090]いくつかの実施形態では、モジュール706は、同期信号をマクロ基地局から周期的ベースで受信するように構成される。様々な実施形態では、モジュール724は、モジュール706によって受信された最近のタイミング信号に基づいてタイミング情報を取得し、以前に取得されたタイミング情報を更新する。様々な実施形態では、モジュール728は、パイロット信号と、UEデバイス識別情報とを送信するときに、更新されたタイミング情報を使用するように構成される。

【0084】

[0091]点線ボックス中に示されたモジュールは任意選択であり、したがって、これらのモジュールのうちの1つまたは複数は、いくつかの実施形態では存在し、他の実施形態では存在しないことがある。点線ボックスは、様々な実施形態では、これらのモジュールがモジュールの集合700に含まれるが、プロセッサ602は、これらのモジュールが対応するステップが実行される実施形態では、そのような任意選択のモジュールを実行し得ることを示す。いくつかの実施形態では、別のモジュール内に含まれる、図7に示す1つまたは複数のモジュールは、独立した1つのモジュールまたは複数のモジュールとして実装され得る。

40

【0085】

[0092]様々な例示的な実施形態が述べられたが、本明細書に記載される特徴は、幅広い実施形態および応用例で使用され得る。

【0086】

[0093]一態様によれば、いくつかの実施形態に従って提案される例示的な方法は、広帯

50

域パイロットのような信号を送信するためにアクティブなUE（たとえば、LTEの実施形態でのRRC_CONNECTED UEなど）に対する、アップリンク（UL）リソース内の周期的なリソースをマクロ基地局が割り振ることを含む。スモールセル、たとえば、マクロ基地局のカバレッジエリアに属する、たとえば、マクロ基地局のカバレッジエリア内のフェムト基地局は、少なくともいくつかの実施形態では、これらの周期的なリソース中にいかなるUEもスケジュールしない。

【0087】

[0094]いくつかの実施態様では、様々なアクティブなUEは、リソースのうちの1つを自律的に選び、周期的なリソースのうちの1つで、広帯域パイロットおよびそのUEの識別（たとえば、S-TMSI）を周期的に送信する。送信リソースの選択は、いくつかの実施形態では、以下のことのうちの1つまたは複数に伴う。すなわち、UEは、リソース上の受信信号強度に基づいてリソースが占有されているかどうかを決定し、UEは、空いているとみなされるリソース、たとえば、エネルギーを検出するためにリソースをモニタするとき測定されるエネルギーが最も小さいリソース、を選び、および/または、UEは、所定の、たとえば、固定で既知の電力レベルを使用して、デバイス識別情報と共に送信する。

10

【0088】

[0095]様々な実施形態では、パイロット送信の目的でのリソース選択は、UEによって自律的になされる。マクロ基地局またはスモールセルは、パイロット送信リソースを特定のUEに割り振らない。この手法に関する理由は、マクロセルまたはスモールセル（フェムト）は、どのUEがリソースを空間的に再利用できるかが分からない場合があること、マクロセルまたはスモールセル（フェムト）は、UEがスモールセルまたはマクロに接続されているかが分からない場合があること、という事実を含む。

20

【0089】

[0096]様々な実施形態では、マクロセル内のアクティブなUEは、マクロ基地局124によって専用されたUEパイロット信号リソース上でいつパイロット信号を送信するかを決定するとき、共通のソースから導き出されるタイミングを使用する。たとえば、いくつかの実施形態では、UEは、マクロ基地局のダウンリンク（DL）時間を使用する。いくつかの他の実施形態では、UEは、たとえUEがマクロ基地局124に接続されていない場合でも、マクロ基地局124へ送信するために求められるULタイミングを使用する。いくつかの実施形態では、UEは、専用のUEパイロット送信信号リソースでのUEパイロット信号送信のために、UEの現在のULタイミングを使用できず、使用しないことが、理解されるべきである。たとえば、マクロ基地局124と通信している第1のUE102およびフェムト基地局114と通信している第2のUE104のULタイミングは、異なってもよく、シンボル送信のために使用されるサイクリックプレフィックス（CP：cyclic prefix）の長さより大きいオフセットを有してもよい。そのようなケースでは、サービングフェムト基地局114へ送信される信号は、別のタイミング基準、たとえば、望ましいすべてのフェムト基地局120 114にとって利用できるタイミング基準、を使用しているパイロットを受信するためにモニタしている他のフェムト基地局120において、同期的でないかもしれない。

30

40

【0090】

[0097]いくつかの実施形態では、フェムト基地局は、パイロット信号送信を受信し、UEパイロット送信のRSSIを測定し、パイロット信号と共に伝達されるデバイスのデバイス識別子などの任意の情報を復号し、識別されたUEのドナーeノードB（eNB）および/またはシステムコントローラ130に、信号測定値と、他の情報とを報告する。フェムト基地局114、120は、少なくともいくつかの実施形態では、パイロットがUE102から受信されるそのUE102の識別（S-TMSI）をモビリティ管理エンティティ（MME）160へ、たとえば、S1インターフェースを介して伝達することによって、ドナーeNBを決定することができ、信号測定値と、関連の情報とを、識別されたドナーeNBに報告することができる。

50

【 0 0 9 1 】

[0098]代替的に、いくつかの他の実施形態では、フェムト基地局 1 1 4、1 2 0 は、パイロット信号が識別された UE から受信されるその識別された UE が位置するマクロセル内で、ハンドオーバー決定を行う中央エンティティ、たとえば、マクロ基地局 1 2 4 および / または制御ノード 1 3 0 に、測定値を報告することができ、報告する。

【 0 0 9 2 】

[0099]フェムト基地局からの測定報告の受信に続いて、ドナー eNB または中央エンティティ 1 3 0 は、通常、ハンドオーバー決定を行い、サービング基地局の変更がなされるべきときに、システム内の関連する基地局およびノードへその決定を伝達する。このことは、(たとえば、バックホールネットワークを介して、)フェムト基地局へ、および、たとえば、現在のサービング基地局と、ハンドオフされている UE との間のダウンリンク (DL) を介して伝達されるハンドオーバー情報を用いて、ハンドオーバーされている UE へ、ハンドオーバー決定を伝達することを伴ってよい。

10

【 0 0 9 3 】

[00100]様々な実施形態では、UE パイロット信号と、関連のデバイス情報とを送信することに先立って、UE は、パイロット送信のためにマクロ基地局 1 2 4 によって専用にした送信リソースから、パイロット信号およびデバイス識別情報の送信のための送信リソースを識別し、選択する。いくつかの実施形態では、UE 1 0 2 は、専用の送信リソースをモニタし、これらのリソース上で、エネルギー、たとえば、信号強度、を検出し、リソースのうちのどれが占有されており、どのリソースが空いているかおよび / または使用するために利用可能であるかを決定する。リソース上で検出された信号強度に基づいて、UE 1 0 2 は、リソースが占有されているか、それとも空いているかを決定する。いくつかの実施形態では、UE 1 0 2 は、空いているとみなされるリソース、たとえば、エネルギーが最も小さいリソース、を選択する。

20

【 0 0 9 4 】

[0100]パイロット送信の目的でのそのリソース選択は、UE 1 0 2、1 0 4、1 0 6、1 1 0 によって自律的になされることが、理解されるべきである。マクロ基地局 1 2 4 および / またはスモールセル (たとえば、フェムト基地局 1 1 8、1 1 4) は、パイロット送信リソースを特定の UE に割り振らず、むしろ、マクロ基地局 1 2 4 は、マクロ基地局のカバレッジエリア内で動作している複数の UE のために、パイロットおよび識別情報の送信のための周期的なリソースを専用にする (dedicate)。この手法に対する理由のいくつかは、i) マクロ基地局またはスモールセルは、どの UE がリソースを空間的に再利用し得るかが分からない場合があり、そのため、リソース選択は、選択の決定が UE に委ねられる (left to) 場合に、むしろさらに効果的であることと、ii) マクロ基地局またはスモールセルは、スモールセルおよび / またはマクロセルに接続されている UE が分からない場合があることとを含む。

30

【 0 0 9 5 】

[0101]必ずしもすべてとは限らないがいくつかの実施形態における様々な特徴は、LTE とともに使用するのに特に好適である。

【 0 0 9 6 】

[0102]様々な実施形態の技法は、ソフトウェア、ハードウェアおよび / またはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して、実施され得る。様々な実施形態は、装置、たとえば、モバイルワイヤレス端末などのモバイルノード、基地局、通信システムを対象とする。様々な実施形態は、また、方法、たとえば、通信デバイス、たとえば、ワイヤレス端末 (UE)、基地局、制御ノードおよび / または通信システムを制御し、および / または、動作させる方法、を対象とする。様々な実施形態は、また、方法の 1 つまたは複数のステップを実施するように機械を制御するための機械可読命令を含む、非一時的機械、たとえば、コンピュータ、可読媒体、たとえば、ROM、RAM、CD、ハードディスクなど、を対象とする。

40

【 0 0 9 7 】

50

[0103]開示されたプロセスのステップの、特定の順序または階層は、例示的な手法の例であることが理解される。設計の選択に応じて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、依然として本開示の範囲内のままでありながら、再配置されてもよいことが理解される。添付の方法の特許請求の範囲は、様々なステップの要素をサンプルの順序で示しており、示された特定の順序または階層に限定されることを意味しない。

【0098】

[0104]様々な実施形態では、本明細書に記載されるデバイスおよびノードは、1つまたは複数の方法に対応するステップ、たとえば、信号生成、送信、処理、および/または受信するステップを実行するための、1つまたは複数のモジュールを使用して実現される。したがって、いくつかの実施形態では、様々な特徴は、モジュールを使用して実施される。そのようなモジュールは、ソフトウェア、ハードウェアまたはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して実装され得る。いくつかの実施形態では、各モジュールは、記載される各モジュールに対応する機能を実施するための別個の回路を含むデバイスまたはシステムと共に、別個の回路として実装される。上述の方法または方法のステップの多くは、上述の方法の全部または一部を、たとえば、1つまたは複数のノードに実装するために、機械を、たとえば、さらなるハードウェアを有する、または有しない汎用コンピュータを、制御するためのメモリデバイス、たとえば、RAM、フロッピー（登録商標）ディスクなどの、機械可読媒体に含まれるソフトウェアのような、機械実行可能命令を使用して実施され得る。したがって、特に、様々な実施形態は、機械、たとえば、プロセッサおよび関連するハードウェアに、上述の方法のステップのうちの1つまたは複数を実行させるための機械実行可能命令を含む機械可読媒体、たとえば、非一時的コンピュータ可読媒体を対象とする。いくつかの実施形態は、本発明の1つまたは複数の方法のステップのうちの1つ、複数または全部を実施するように構成されるプロセッサを含むデバイスを対象とする。

10

20

【0099】

[0105]いくつかの実施形態では、1つまたは複数のデバイス、たとえば、ワイヤレス端末（UE）および/またはアクセスノードなどの通信デバイス、の1つのプロセッサまたは複数のプロセッサは、たとえば、CPUは、デバイスによって実行されるものとして記載される方法のステップを実行するように構成される。プロセッサの構成は、プロセッサ構成を制御するための1つまたは複数のモジュール、たとえば、ソフトウェアモジュール、を使用することによって、および/または、ここに記載するステップを実行する、および/またはプロセッサ構成を制御するためのハードウェア、たとえばハードウェアモジュール、をプロセッサの中にも含むことによって、実現され得る。したがって、すべてとは限らないがいくつかの実施形態は、プロセッサが含まれるデバイスによって実行される様々な説明した方法のステップの各々に対応するモジュールを含むプロセッサを有する通信デバイス、たとえば、ユーザ機器を対象とする。すべてとは限らないがいくつかの実施形態では、通信デバイスは、プロセッサが含まれるデバイスによって実行される様々な説明した方法のステップの各々に対応するモジュールを含む。それらのモジュールは、単にハードウェアで、たとえば、回路として実装され得るか、あるいはソフトウェアおよび/またはハードウェアまたはソフトウェアとハードウェアの組合せを使用して実装され得る。

30

40

【0100】

[0106]いくつかの実施形態は、1つのコンピュータまたは複数のコンピュータに、様々な機能、ステップ、振る舞いおよび/または動作、たとえば、上述される1つまたは複数のステップ、を実施させるためのコードを備える、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品を対象とする。実施形態に応じて、コンピュータプログラム製品は、実行されるべき各ステップのための、異なるコードを含んでよく、時には含む。したがって、コンピュータプログラム製品は、方法、たとえば、通信デバイス、たとえば、ワイヤレス端末またはノードを動作させる方法、の各個のステップのためのコードを含んでよく、時には含む。コードは、RAM（ランダムアクセスメモリ）、ROM（読取り専用メモリ）または他のタイプの記憶デバイスなどのコンピュータ可読媒体上に記憶された機械実

50

行可能命令、たとえば、コンピュータ実行可能命令の形態であり得る。コンピュータプログラム製品を対象とすることに加えて、いくつかの実施形態は、上述される1つまたは複数の方法の様々な機能、ステップ、振る舞いおよび/または動作のうちの1つまたは複数を実施するように構成されるプロセッサを対象とする。したがって、いくつかの実施形態は、本明細書に記載される方法のステップのうちの一部または全部を実施するように構成されるプロセッサ、たとえば、CPUを対象とする。プロセッサは、たとえば、本出願に記載される通信デバイスまたは他のデバイスでの使用のためであり得る。

【0101】

[0107] OFDMシステムのコンテキストで述べられたが、様々な実施形態の方法および装置のうちの少なくともいくつかは、多くの非OFDMシステムおよび/または非セルラシステムを含む幅広い通信システムに適用できる。

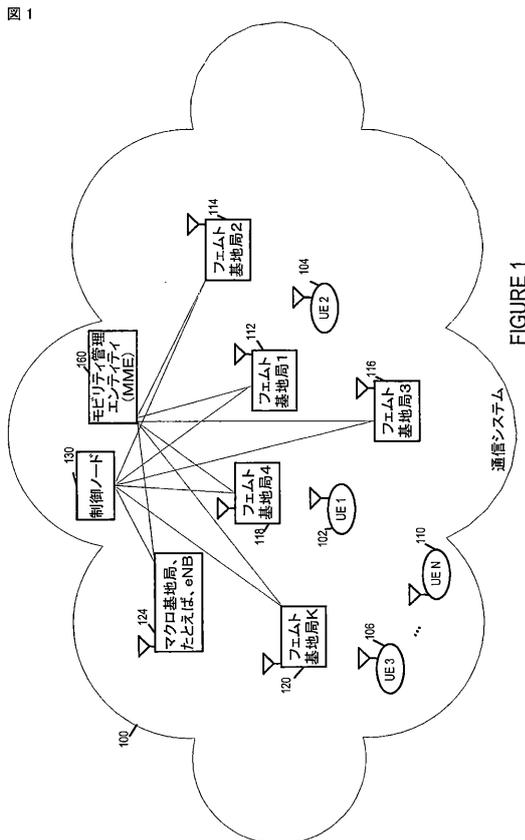
10

【0102】

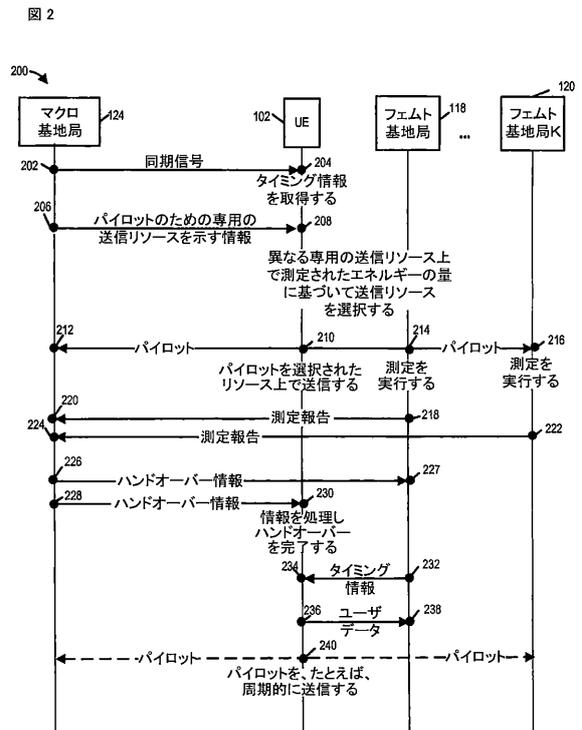
[0108] 上述の様々な実施形態の方法および装置の数多くのさらなる変形は、先の説明を考えると当業者にとって明らかである。そのような変形は、範囲内と考えられる。方法および装置は、CDMA、直交周波数分割多重（OFDM）、および/またはアクセスノードとモバイルノードとの間のワイヤレス通信リンクを提供するために使用され得る様々な他のタイプの通信技法と共に使用されてよく、様々な実施形態では使用される。いくつかの実施形態では、アクセスノードは、OFDMおよび/またはCDMAを使用してユーザ機器デバイス、たとえば、モバイルノードとの通信リンクを確立する基地局として、実現される。様々な実施形態では、モバイルノードは、ノートブックコンピュータ、携帯情報端末（PDA）、または方法を実施するための受信機/送信機の回路および論理ならびに/またはルーチンを含む他のポータブルデバイスとして、実現される。

20

【図1】



【図2】



【 図 3 】

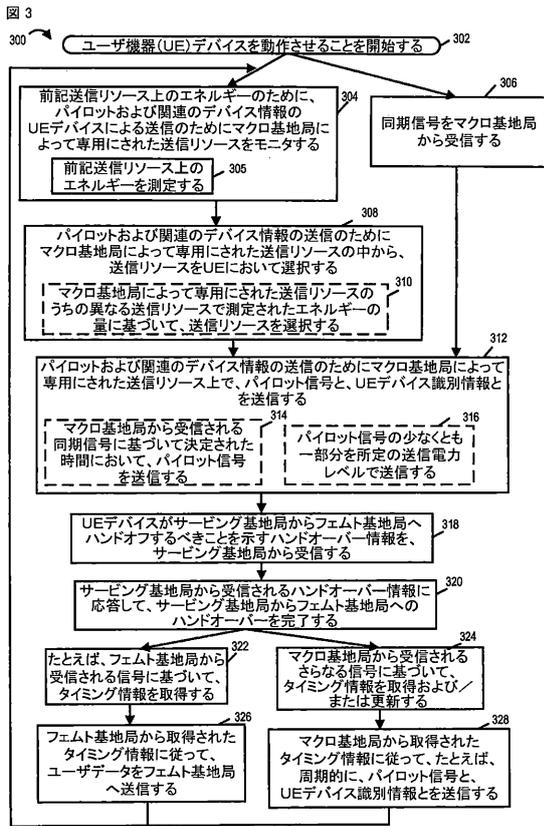


FIGURE 3

【 図 4 】

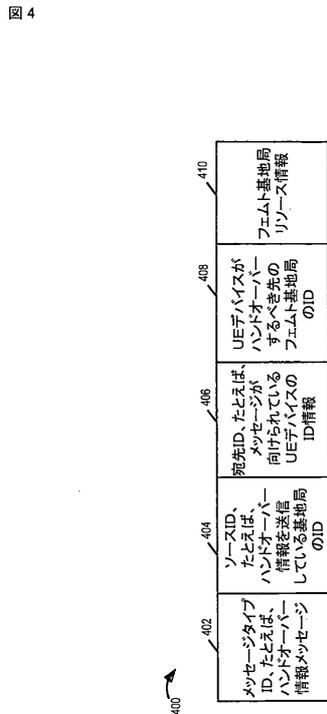


FIGURE 4

【 図 5 】

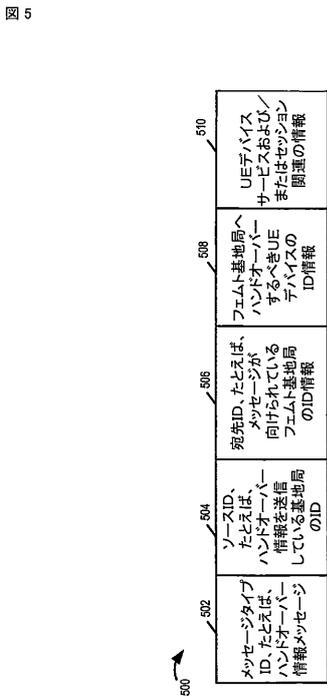


FIGURE 5

【 図 6 】

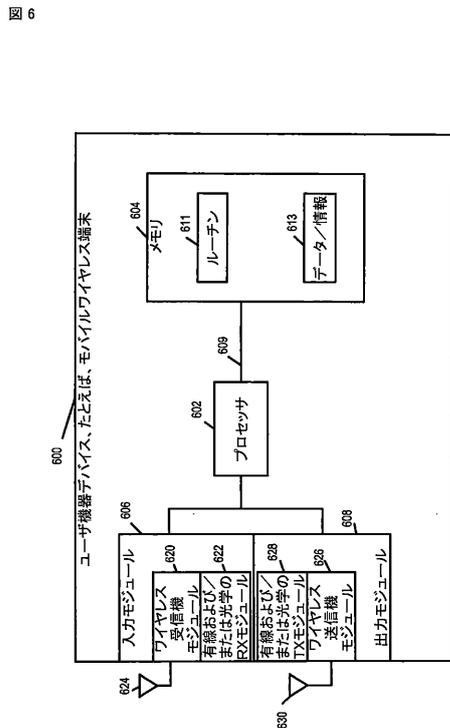


FIGURE 6

【 図 7 】

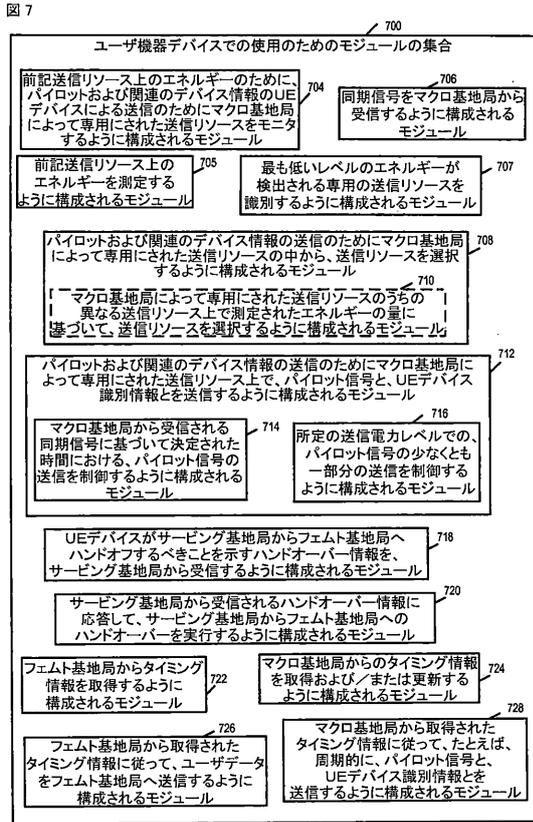


FIGURE 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/019277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	
INV. H04W52/02 H04W74/00	
ADD. H04W36/30 H04W48/20 H04W84/04	
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) H04W	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages
	Relevant to claim No.
Y	<p>QUALCOMM INCORPORATED: "Mechanisms for efficient small cell operation", 3GPP DRAFT; R1-130595 MECHANISMS FOR EFFICIENT SMALL CELL OPERATION, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FR</p> <p>vol. RAN WG1, no. St. Julian, Malta; 20130128 - 20130201 19 January 2013 (2013-01-19), XP050663851, Retrieved from the Internet: URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72/Docs/ [retrieved on 2013-01-19] section 2.2</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.
<input checked="" type="checkbox"/>	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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 June 2014	01/07/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Tozlovanu, Ana-Delia

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2014/019277

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (3GPP TS 36.213 version 10.2.0 Release 10)", TECHNICAL SPECIFICATION, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE (ETSI), 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS ; FRANCE, vol. 3GPP RAN 1, no. V10.2.0, 1 June 2011 (2011-06-01), XP014066384, pages 21,75 -----	1-7,9-20
Y	US 2010/165882 A1 (PALANKI RAVI [US] ET AL) 1 July 2010 (2010-07-01) abstract; figures 1,2,4 paragraph [0027] - paragraph [0048] paragraph [0069] - paragraph [0079] -----	1,8,9, 16,20
X,P	WO 2013/037842 A1 (KONINKL KPN NV [NL]; TNO [NL]; JORGUSESKI LJUPCO [NL]; PAIS ADRIAN VIC) 21 March 2013 (2013-03-21) page 39, line 5 - page 46; figures 1,7 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/019277

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2010165882	A1	01-07-2010	CN 102265699 A	30-11-2011
			EP 2382740 A2	02-11-2011
			JP 2012514435 A	21-06-2012
			KR 20110102935 A	19-09-2011
			TW 201112713 A	01-04-2011
			US 2010165882 A1	01-07-2010
			WO 2010078271 A2	08-07-2010

WO 2013037842	A1	21-03-2013	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 リ、ジュンイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 クフデ、ニレシュ・ニルカンス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 タビルダー、サウラバー・ラングラオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 パーク、ビンセント・ダグラス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB02 DD42 DD57 EE02 EE10 JJ39