

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6300971号
(P6300971)

(45) 発行日 平成30年3月28日 (2018. 3. 28)

(24) 登録日 平成30年3月9日 (2018. 3. 9)

(51) Int. Cl.		F I
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28
HO4W 52/32	(2009.01)	HO4W 52/32
HO4W 92/20	(2009.01)	HO4W 92/20

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-30671 (P2017-30671)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成29年2月22日 (2017. 2. 22)		京セラ株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-506665 (P2016-506665) の分割		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
原出願日	平成26年4月4日 (2014. 4. 4)	(74) 代理人	110001106
(65) 公開番号	特開2017-118585 (P2017-118585A)		キュリーズ特許業務法人
(43) 公開日	平成29年6月29日 (2017. 6. 29)	(72) 発明者	コムストック デイビッド
審査請求日	平成29年2月22日 (2017. 2. 22)		アメリカ合衆国 92123-1580
(31) 優先権主張番号	61/809, 177		カリフォルニア州 サン ディエゴ, パ
(32) 優先日	平成25年4月5日 (2013. 4. 5)		ルボアアベニュー 8611, インテレ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		クチュアル プロパティ デパートメント
(31) 優先権主張番号	61/822, 203		, キョウセラ インターナショナル イン
(32) 優先日	平成25年5月10日 (2013. 5. 10)		ク. 内
(33) 優先権主張国	米国 (US)	審査官	松野 吉宏
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局及びコントローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

置換セルを管理する基地局であって、
他のセルのカバレッジの変更に伴って、前記置換セルのカバレッジが、前記他のセルの
カバレッジをカバーするよう制御する制御部と、

前記置換セルが前記他のセルのカバレッジをカバーすることを示す eNB Configuration Update メッセージを前記他のセルを管理していない他の基地局
に送信する送信部と、を備える基地局。

【請求項2】

置換セルを管理する基地局に備えられるコントローラであって、
他のセルのカバレッジの変更に伴って、前記置換セルのカバレッジが、前記他のセルの
カバレッジをカバーするよう制御する処理と、

前記置換セルが前記他のセルのカバレッジをカバーすることを示す eNB Configuration Update メッセージを前記他のセルを管理していない他の基地局
に送信する処理と、を実行する、コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【優先権】

【0001】

本出願は、本出願の譲受人へ譲渡された仮出願番号：61/809, 177、発明の名称：「動的な無線カバレッジエリア遷移を制御する方法 (Methods for Co

ntrolling Dynamic Radio Coverage Area Transitions)」(出願日：2013年4月5日)、及び仮出願番号：61/822,203、発明の名称：「セルカバレッジエリア構成の間の遷移を管理する方法(Methods for Managing Transition Between Cell Coverage Configurations)」(出願日：2013年5月10日)の優先権を主張し、その全体が参照により明示的に組み込まれている。

【技術分野】

【0002】

本発明は、概して、無線通信に関し、より具体的には、動的な無線カバレッジエリア遷移を管理するための方法、システム及び装置に関する。

10

【背景技術】

【0003】

多くの無線通信システムは、地理的サービスエリア内でサービスを提供するために送受信局又は無線ヘッドを採用する。そのサービスエリアの境界は、関連する送受信局の無線カバレッジによって決定される。無線サービスは、各サービスエリア内でユーザ機器(UE)装置に提供される。このサービスエリアは、しばしば「セル」と称される。用語「セル」は、複数の周波数が使用される地理的エリアを指すこともあるが、次第に、用語「セル」は、UE装置と通信するための単一の上りリンクリソースと下りリンクリソースが使用される地理的サービスエリアを指すために使用される。例えば、時分割複信(TDD)が使用される場合、単一の周波数は、上りリンクと下りリンクのために異なる時間で「セル」内で使用され得る。周波数分割複信(FDD)が使用される場合、単一の上りリンク/下りリンク周波数ペア(1つの上りリンク周波数及び1つの下りリンク周波数)が「セル」内で使用され得る。本明細書で説明するように、1つ以上の周波数リソースが、サービスエリアで使用され得る。結果として、サービスエリアは、1つのセルであってもよいし、複数のセルを含んでもよい。1つの共通の構成では、各サービスエリアは、いくつかの他のサービスエリアに隣接して、広い地理的エリアにわたる広範なカバレッジを提供する。サービスエリアは、わずかに重複し得るが、一般的に、同じ地理的エリア内でサービスを提供していない。多くの状況において、サービスエリアの構成を動的に変更することは有利であり得る。この動的な変更は、例えば、選択的に一部のサービスエリアのサイズを縮小させながら、その縮小されたサービスエリアによってサービス提供されたエリア内でサービスを提供するように、1つ以上の他のサービスエリアのサイズを拡張することによって行われる。このような動的なサービスエリアの構成の変更によって、システムがより一層効率的に動作し得る。例えば、ごく少数のUE装置のみを持つサービスエリアを、それと関連する送受信機を無効化することによって、ゼロまで縮小させ、その縮小したサービスエリアに含まれたUE装置に無線カバレッジを提供するように、隣接サービスエリアを拡張し得る。この隣接サービスエリアは、いくつかのUEにサービスを提供しながらも、利用可能なキャパシティを有する。従って、縮小したサービスエリアは、その関連する送受信機に消費されるエネルギーが縮小するので、省エネルギーサービスエリアと称し得る。ゼロまで縮小した、又は消滅したサービスエリアは、無効サービスエリアと称し得る。縮小したサービスエリアと協働して拡張されるサービスエリアは、補償サービスエリアと称し得る。省エネルギーサービスエリアによってサービスが提供されているUE装置が、このサービスエリアが無効化される前に、他のサービスエリアにハンドオーバーされない場合、このUE装置はネットワークとの接続を失う虞がある。省エネルギーサービスエリアと補償サービスエリアが同じ周波数リソースで動作している場合で、省エネルギーサービスエリアによってサービスが提供されているUE装置が、補償サービスエリアが拡張される前に、他のサービスエリアにハンドオーバーされない場合、省エネルギーサービスエリアと補償サービスエリアとの間の干渉に起因して、このUE装置はネットワークとの接続を失う虞がある。以下に説明するように、動的なカバレッジエリア構成遷移を制御するために、管理技術が必要とされる。

20

30

40

【発明の概要】

50

【 0 0 0 4 】

セルラ通信システムにおいて、補償通信局は、省エネルギー地理的サービスエリア（省エネルギーサービスエリア）をカバーするように、補償地理的サービスエリア（補償サービスエリア）を拡張するように構成され、省エネルギー通信局は、省エネルギーサービスエリア内で無線サービスを提供しないように、省エネルギーサービスエリアを無効化するように構成されるカバレッジエリア構成遷移が実行される。省エネルギーサービスエリア内で無線サービスを提供している省エネルギー通信局から、省エネルギー地理的サービスエリアと少なくとも部分的に重複する遷移地理的サービスエリア（遷移サービスエリア）を有する遷移通信局に、ユーザ機器装置（UE装置）を移すことによってエリア構成遷移が管理される。遷移通信局と通信するための通信周波数が各UE装置に割り当てられるハンドオーバー手順を利用してUE装置が移される。この通信周波数は補償サービスエリアに使用されない。これによって、このUE装置と拡張中の補償サービスエリアとの間の干渉を回避、又は少なくとも最小化にし得る。全てのUE装置が省エネルギー通信局から移された後に、省エネルギー通信局は、省エネルギー地理的サービスエリアを無効化するように構成され、補償通信局は、省エネルギー地理的サービスエリアをカバーするように補償地理的サービスエリアを拡張するように構成される。この手順において、通信局が、補償サービスエリア及び省エネルギーサービスエリアに使用される周波数リソースとは異なる周波数リソースを操作し、かつ、省エネルギーサービスエリアを提供する場合、補償サービスエリアを提供する通信局と同一の通信局にUE装置が移され得るように、補償通信局と遷移通信局とが同一のものであってもよい。

10

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 5 】

図1Aは、遷移地理的サービスエリア（遷移サービスエリア）を使用してカバレッジエリア遷移を管理するセルラ通信システムにおける地理的サービスエリアを示す図である。

【 0 0 0 6 】

図1Bは、補償通信局と遷移通信局との両方が、1つの局コントローラに接続される2つの無線ヘッドによって形成される例のブロック図である。

【 0 0 0 7 】

図1Cは、遷移通信局と、補償通信局と、及び省エネルギー通信局とが、バックホールを介して接続される、セルラ通信システムにおける地理的サービスエリアを示す図である。

30

【 0 0 0 8 】

図2は、省エネルギーサービスエリアが無効化され、補償サービスエリアが、省エネルギーサービスエリアの地理的領域内で無線サービスを提供するために拡張されるカバレッジエリア設定遷移を示す図である。

【 0 0 0 9 】

図3は、遷移サービスエリアは複数の小サービスエリアをカバーし、補償サービスエリアは1つ以上の省エネルギーサービスエリアをカバーするように拡張されるカバレッジエリア遷移を示す図を含む。

【 0 0 1 0 】

図4は、遷移サービスエリアと、補償サービスエリアと、及び隣接サービスエリアを有する省エネルギーサービスエリアと、を示す図である。

40

【 0 0 1 1 】

図5は、補償通信局と、省エネルギー通信局と、他の通信局との間のメッセージフローを示す図である。

【 0 0 1 2 】

図6Aは、補償サービスエリアを提供する通信局と同じ通信局によって提供される遷移サービスエリアを使用することにより、カバレッジエリア遷移が管理されるセルラ通信システムにおけるカバレッジエリアを示す図である。

【 0 0 1 3 】

50

図6Bは、補償局は1つの局コントローラと2つの無線ヘッドとを含むセルラ通信システムを示す図である。

【0014】

図7は、省エネルギーサービスエリア106が無効化され、補償サービスエリアが、省エネルギーサービスエリアの地理的サービスエリア内で無線サービスを提供するために拡張されるカバレッジエリア設定遷移を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

動的なカバレッジエリア構成遷移は、省エネルギーサービスエリアによって使用される周波数とは異なる周波数リソースで動作し、省エネルギーサービスエリアと重複する遷移サービスエリアを使用して管理される。補償サービスエリアを拡大する前に、UE装置は、省エネサービスエリアを提供する省エネルギー通信局から、省エネルギーサービスエリアによって使用される周波数とは異なる通信リソース(周波数)を使用する遷移サービスエリアを提供する遷移通信局に移される。UE装置が遷移通信局に移された後、省エネルギー通信局は、省エネルギーサービスエリアを無効化するように構成され、補償通信局は、以前に省エネルギー通信局によってサービスが提供される領域をカバーするように、補償サービスエリアを拡張するように設定される。以前に省エネサービスエリアにおいて省エネルギー通信局からサービスを受けるUE装置の少なくとも一部は、その後、拡大した補償サービスエリアを提供するようになる補償通信局に移される。

【0016】

一般的な実施形態において、遷移サービスエリアは、UE装置に無線サービスを提供する比較的広い地理的サービスエリアである。このサービスエリアは、省エネルギーサービスエリアから移されるUE装置を処理するために十分なキャパシティを含む。例えば、遷移サービスエリアは、省エネルギーサービスエリアを少なくとも部分的にカバーするサービスエリアを有するマクロセルeNBによって提供され得る。他の例において、補償eNBは、複数のサービスエリアを提供してもよく、その1つのサービスエリアは省エネルギーサービスエリアと重複する。このような構成では、補償eNBは、複数の無線ヘッドを含んでもよく、そのうち、少なくとも1つの無線ヘッドは、省エネルギーサービスエリアと補償サービスエリアによって使用される周波数とは異なる周波数で、遷移サービスエリア内で信号を操作する。この場合、遷移サービスエリアから補償サービスエリアへのUE装置を移すことは、補償サービスエリア内に使用される上りリンク/下りリンク周波数ペアを割り当てることを含み、遷移サービスエリアを提供する無線ヘッドから補償サービスエリアを提供する無線ヘッドにUE装置を移すことを含んでもよい。TDDが採用される場合、単一の周波数は上りリンク及び下りリンクに割り当てられ得る。

【0017】

図1Aは、遷移地理的サービスエリア(遷移サービスエリア)102を使用してカバレッジエリア遷移を管理するセルラ通信システム100における地理的サービスエリアを示す図である。通信局は、円形エリアによって表される地理的サービスエリア内で無線サービスを提供する。セルラ通信システム100の一般的な実施形態において、いくつかの隣接する遷移サービスエリアは広いエリアをカバーしてもよく、各遷移サービスエリアは、遷移サービスエリア102内で配置される互いに隣接するいくつかのより小さいサービスエリアを含む。簡潔さ及び明瞭さのために、図1Aは、単一遷移サービスエリア102内で2つの小さいセル104、108のみを示す。サービスエリアを表す円形は、エリア間の関係を概略的に図示し、必ずしもサービスエリアの実際の形状を示していない。図1Aを参照して説明するカバレッジエリア遷移管理技術は、多数のカバレッジエリア遷移のシナリオに適用し得る。例えば、本明細書で説明する技術に従って、いくつかの通信局は、いくつかの省エネルギーサービスエリアを無効化するように構成されてもよく、補償通信局は、ES地理的サービスエリアをカバーするために補償サービスエリアを拡張するように構成されてもよい。セルは、いくつかの形状及びサイズの何れかを有し得る。

【0018】

上述したように、遷移サービスエリア102は、省エネルギー通信局の省エネルギーサービスエリアから移されるUE装置を処理するために十分なリソースを有するサービスエリアを提供する何れの通信局によって形成され得る。遷移サービスエリアは、カバレッジエリア遷移を管理するための専用サービスエリアであり得るが、多くの実施形態は、UE装置に通信サービスを提供し、かつ、動的なカバレッジエリア遷移を容易にする十分なキャパシティを有するサービスエリアを使用することを含む。

【0019】

図1Aの例では、遷移サービスエリア102は、補償地理的サービスエリア(補償サービスエリア)104と省エネルギー地理的サービスエリア(ESサービスエリア)106をカバーする。いくつかの状況において、遷移サービスエリア102は、補償サービスエリア104、及び/又は、ESサービスエリア106の全てをカバーしなくてもよい。例えば、遷移通信局108は遷移サービスエリア102において補償通信の無線サービスを提供し、補償通信局110は補償サービスエリア104においてサービスを提供し、省エネルギー通信局(ES通信局)112はESサービスエリア106において無線サービスを提供する。各通信局108、110、112は、送受信機と局コントローラを含み、アクセスノード、アクセスポイント、eNob eB、eNB、基地局及び他の用語と称され得る。いくつかの状況において、局コントローラは、無線ヘッドと物理的に分離しているが、一般的に、送受信機又は無線ヘッドは、局コントローラと連結している。無線ヘッドは、無線信号を送信及び受信するために、アンテナ、送信機、及び受信機のような無線周波数(RF)送受信機器を少なくとも含む。一般的に、無線ヘッドは、関連する局コントローラによって実行されるより高いレベルの処理及び制御機能を含まない。この特定の実施形態に基づいて、図1Aの通信局は、専用の局コントローラを有するスタンドアロン通信局であってもよいし、1つの無線ヘッドと、1つ以上他の無線ヘッドに接続される局コントローラとで形成されてもよい。一例において、補償通信局110は、遷移通信局108であってもよく、補償通信局108は、1セットの周波数を使用して遷移サービスエリア102を提供し、他のセットの周波数を使用して補償サービスエリア104を提供する。従って、図1Aにおいて、遷移通信局108は破線で示されて、一部の状況において遷移通信局108が補償通信局110の一部であることを示す。図1Bを参照して以下に説明するように、単一の局コントローラは、遷移通信局108と補償通信局110を形成するために2つの無線ヘッドに接続し得る。

【0020】

本明細書で説明するように、地理的サービスエリア(又はサービスエリア)は地理的領域であり、この地理的領域内において、UE装置は、この地理的領域内で無線サービスを提供する送受信機と適切に通信し得る。地理的サービスエリアは、単一の上りリンク/下りリンク周波数ペアを使用してもよく、複数の周波数ペアを使用してもよく、同じ周波数リソースで上りリンク/下りリンク信号を区別するために異なる時間を使用してもよい。周波数分割複信(FDD)では、「セル」は、単一の上りリンク/下りリンク周波数帯域ペア内で特定の帯域幅(例えば、5MHz)を使用する地理的サービスエリアを記述するために多く使用される。そこで、本明細書で説明するように、地理的サービス領域は、単一周波数ペアが使用される1つのセルを含んでもよく、複数の周波数ペアが使用される複数のセルを含んでもよい。各地理的なサービスエリアは、1つ以上の無線ヘッドによって提供され得る。複数の無線ヘッドが単一の局コントローラに接続され得る場合、各地理的サービスエリアは、1つ以上の無線ヘッドによって提供され得る。いくつかの状況において、例えば、各無線ヘッドが単一の周波数ペアを使用してサービスを提供する結果、複数の無線ヘッドが、サービスエリア内で複数の周波数ペアが使用される地理的サービスエリア内でサービスを提供する。時分割複信(TDD)では、セルは、1つの周波数帯域内で特定の帯域幅を使用し、上りリンク及び下りリンク信号が異なる時間帯で割り当てられる地理的サービスエリアとして記述され得る。TDDシステムでは、地理的サービスエリアは複数のセルを含み得る。本明細書の説明では、通信局は、単一のサービスエリアを提供するために機器とコードとを含む。従って、通信局は、サービスエリアの広さや形状を調

10

20

30

40

50

整するように構成される。これは、複数のセルを調整することを含んでもよく、サービスエリアが単一の通信リソース（例えば、単一の上りリンク/下りリンク周波数キャリアペア）を使う単一のセルを調整することを含んでもよい。

【0021】

サービスの位置、形状、及び広さが、少なくとも部分的に、通信局との無線送受信によって決定されるので、サービスエリアの位置は、無線ヘッドの位置及び動作によって決定される。各通信局108、110、112は、対応する地理的サービスエリア内で無線通信ユーザ機器装置（UE装置）114、116、118に無線通信サービスを提供する。いくつかの通信局は、一般的に、広いエリアをカバーするために複数のサービスエリアを提供するように、バックホール（図1Aには示されていない）を介してネットワークコントローラ（図1Aには示されていない）に相互接続される。バックホールは、有線、光、及び/又は無線の通信チャンネルの任意の組み合わせを含み得る。本明細書の例では、ネットワークコントローラは、モビリティ管理エンティティ（MME）とパケットゲートウェイ（P-GW）の機能を含む。

10

【0022】

セルラ通信システムは、一般的に、通信規格又は仕様に従う必要がある。通信仕様は、上りリンク及び下りリンク伝送のためのデータチャンネル及び制御チャンネルを少なくとも定義し、基地局から無線通信装置までの物理下りリンク制御チャンネルのための一部のタイミング及び周波数のパラメータを少なくとも規定する。Third-Generation Partnership Project Long-Term Evolution（3GPP LTE）通信仕様は、通信局（eNodeB）が、下りリンク上で直交周波数分割多重（OFDM）を使用し、上りリンク上でシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）を使用して無線通信装置（UE装置）にサービスを提供するシステムのための仕様である。本明細書で記述する技術は、他のタイプの通信システムに適用されてもよいが、本明細書で説明する例示的なシステムは、3GPP LTE通信規格に従って動作する。

20

【0023】

従って、本明細書の例では、カバレッジ通信局108は、3GPP LTEに従って遷移サービスエリア102内で1つ以上のUE装置114に下りリンク信号122を送信すること及び3GPP LTEに従って遷移サービスエリア102内で1つ以上のUE装置114からの上りリンク信号120を受信することを行う無線送受信機を含む。補償通信局110は、3GPP LTEに従って補償サービスエリア104内で1つ以上のUE装置118に下りリンク信号124を送信すること及び補償サービスエリア104内で1つ以上のUE装置118からの上りリンク信号126を受信することを行う無線送受信機を含む。省エネルギー通信局112は、3GPP LTEに従って省エネルギーサービスエリア108内で1つ以上のUE装置118に下りリンク信号130を送信すること及び3GPP LTEに従って省エネルギーサービスエリア108内で1つ以上のUE装置118からの上りリンク信号128を受信することを行う無線送受信機を含む。

30

【0024】

UE装置114、116、118は、移動装置、無線装置、無線通信装置、移動無線装置、及びUE、並びに他の用語として称され得る。無線通信装置は、通信局（eNB）と通信し、一部の状況において、他のUE装置を含む他の装置と通信するために、電子機器及びコードを含む。UE装置は、スマートフォン、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、無線モデムカード、無線モデム、無線通信電子機器を持つテレビ、及びラップトップとデスクトップコンピュータのような装置、並びに他の装置を含む。電子装置と無線通信電子機器との組み合わせは、従って、無線通信装置を形成し得る。例えば、無線通信装置は、機器、コンピュータ、又はテレビに接続される無線モデムを含み得る。

40

【0025】

補償サービスエリアは省エネルギーサービスエリアとわずかに重複しているが、図1A

50

の2つのエリアは同じ周波数を使用するため、地理的サービスエリアが著しく重複する場合、干渉が生じ得る。しかし、遷移サービスエリア102内でサービスを提供するために、この2つのより小さい領域によって使用される周波数とは異なる周波数が使用される。結果として、遷移サービスエリア内での通信は、補償サービスエリアや省エネサービスエリア内での通信と干渉しない。

【0026】

図1Bは、補償通信局110と遷移通信局108とが、1つの局コントローラ132に接続される2つの無線ヘッド134、136によって形成される例のブロック図である。局コントローラ132は、無線ヘッド134を介して信号を送受信することによって遷移サービスエリア102を設定し、無線ヘッド136を介して信号を送受信することによって補償サービスエリア104を設定する。

10

【0027】

図1Cは、バックホール152を介して遷移通信局108が補償通信局110に接続されるセルラ通信システム150における地理的サービスエリアを示す図である。従って、図1Cの例では、遷移通信局108は、補償通信局110から分離する別個の装置である。このような構成は、遷移通信局108が比較的広いサービスエリアを提供するマクロ基地局であり、補償通信局がマイクロセル基地局又はピコセル基地局のように比較的小さいサービスエリアを提供する場合、発生し得る。いくつかの状況において、図1Bの例と同様の構成で様々なサイズのサービスエリアが実施され得る。より広いサービスを提供する通信局が十分なキャパシティを有する場合、この通信局は、遷移エリアの管理のために使用されてもよく、この広いサービスエリアは、遷移サービスエリアとして使用されてもよい。

20

【0028】

図2は、省エネルギーサービスエリア108が無効化され、補償サービスエリア104が省エネルギーサービスエリア106の地理的領域内で無線サービスを提供するために拡張されるカバレッジエリア遷移を示す図である。図2の例において、図1Cのシステム内のカバレッジエリア構成遷移は、5つのステージを経て進行する。明瞭さ及び簡潔さのために、この例において、単一のUE装置118が示される。

【0029】

第1ステージ202において、UE装置118は、無線通信リンク204上で省エネルギーサービスエリア106の通信局112と通信している。例えば、UE装置118は、カバレッジ遷移の前に、少なくとも制御信号を受信しており、制御信号の送信、通信局112とデータの送受信をさらにしていてもよい。省エネルギーサービスエリア106が無効化されるべき、補償サービスエリア104が拡張されることが必要とされるべきと決定することに応じて、カバレッジ遷移が開始され得る。そのような決定は、いくつかの要因及び状況の何れかに基づくものである。その一例は、省エネルギーサービスエリア、補償サービスエリア及びカバレッジサービスエリアのリソース負荷を含む。サービスエリアのリソース負荷は、サービスエリア内における全てのUE装置によって使用されている時間と周波数のリソースの量に基づくものである。省エネルギーサービスエリアを無効化するか否かは、補償サービスエリアがESサービスエリア内でUE装置にサービスを提供するための利用可能なリソースキャパシティを有するか否かと、遷移通信局108が省エネルギーサービスエリア106内で一時的にUE装置にサービスを提供するための利用可能なリソースキャパシティを有するか否かと、に基づいて決定される。別の例では、省エネルギーサービスエリアを無効化するか否かは、その時において省エネサービスエリアがなくてもトラフィック負荷の扱いができるとオペレータが決定した特定の時間、日、月、等に基づいて決定してもよい。省エネルギーサービスエリアが無効化されるべきと決定することに応じて、カバレッジエリア構成遷移が開始される。

30

40

【0030】

第2ステージ206において、UE装置108は、遷移サービスエリア102に移される。例えば、この移すことはLTE通信仕様に従うハンドオーバー手順である。一部の状

50

況において、この移すことはハンドオフと称され得る。この移すことによって、UE装置118のサービングセルは、省エネルギーサービスエリア106から遷移サービスエリア102に変更される。従って、UE装置118と通信局108との間に、無線通信リンク208が設定される。よって、遷移通信局108とUE装置118との間で、制御信号及びデータ信号が送受信され得る。

【0031】

遷移手順の第3ステージ210は、省エネルギー地理的サービスエリア内における全てのUE装置が、他のサービスエリアに移された後に、開始される。このステージにおいて、省エネルギーサービスエリア106が無効化される。省エネルギーサービスエリア106を表す円形状は、このサービスエリアが有効でなくなったことを示すために、破線に示される。その結果、省エネルギー通信局(eNB)112は、無線信号を送信又は受信することによって、この省エネルギーサービスエリア内で無線サービスを提供しない。本明細書の例では、省エネルギー通信局112はオフにされ、電力を少しだけ消費し、又は、消費しない。

【0032】

遷移手順の第4ステージ212は、省エネルギー地理的サービスエリア内における全てのUE装置が他のサービスエリアに移された後に、かつ、省エネルギーサービスエリアが無効化された後に、開始される。このステージにおいて、以前に省エネルギーサービスエリアにサービスが提供される地理的エリアの少なくとも一部をカバーするまで、補償サービスエリア104が拡張される。図2の例において、以前に省エネルギーサービスエリア106にサービスが提供される地理的エリアの全体をカバーするように、補償サービスエリア104が拡張される。サービスエリア104は、送信電力の増加、アンテナチルティングのような既知の技術とアンテナビームフォーミング技術との組み合わせの何れかを使用して拡張され得る。補償サービスエリアが拡張されながら、遷移通信局108は、遷移サービスエリア102内でUE装置118にサービスを継続的に提供する。

【0033】

補償サービスエリアの拡張が完了した後に、遷移手順の第5ステージ214が開始される。このステージにおいて、UE装置118は、補償通信局110に移される。例えば、この移すことは、LTE通信規格に従うハンドオーバー手順である。この移すことは、一部の状況においてハンドオフと称され得る。この移すことによって、UE装置118のサービングサービスエリアは、遷移サービスエリア102から補償サービスエリア104に変更される。従って、UE装置118と補償通信局110との間に、無線通信リンク216が設定される。よって、補償通信局108とUE装置118との間で、制御信号及びデータ信号が送受信され得る。

【0034】

図3は、遷移サービスエリアが複数の小サービスエリアをカバーし、補償サービスエリアが1つ以上の省エネルギーサービスエリアをカバーするように拡張されるカバレッジエリア遷移の図300、301を含む。サービスエリアを表す円形状は、サービスエリア間の関係を概略的に図示し、必ずしもサービスエリアの実際の形状を示していない。更に、サービスエリアは、一部の領域において、他の領域より多く重複し得る。本図面における円形状のサービスエリア間に示される開放エリアは、必ずしもこのエリアにおける利用可能なサービスがないことを示しておらず、簡単な形状でサービスエリア間のより複雑な関係を表すことによる結果のみである。更に、このサービスエリアは、サービスが利用できないカバレッジのホールを含み得る。明瞭さ及び簡潔さのために、そのような特徴は本図面に示されない。

【0035】

図3の例では、遷移サービスエリア102は、補償サービスエリア104及び3つの省エネルギーサービスエリア106、302、304を含むいくつかの小サービスエリア104、106、302、304、308、308、310の地理的エリアをカバーする。補償エリアが拡張される前の遷移状態300において、省エネルギーサービスエリア10

10

20

30

40

50

6、302、304は、補償サービスエリア104に隣接するカバレッジエリアを有する。補償サービスエリアが拡張された後の遷移状態301において、補償サービスエリア104は、補償サービスエリア104の初期カバレッジエリア及び省エネルギーサービスエリア106、302、304のカバレッジエリアの少なくとも一部を含むカバレッジエリアを有する。この例において、拡張した補償サービスエリア312は、以前に省エネルギーサービスエリア106、302、304によってカバーされるエリアをカバーする。従って、拡張した補償サービスエリア312は、より広いカバレッジエリアを持つ補償サービスエリア104である。カバレッジ状態301において、サービスエリアが無効化されたことを図示するために、省エネルギーサービスエリアは破線で示される。複数の省エネルギーサービスエリアのカバレッジエリア遷移手順は、上述する単一省エネルギーサービスエリアの遷移手順と同様である。一例において、補償サービスエリアは、逐次的に省エネルギーサービスエリアをカバーするように拡張する。言い換えれば、補償サービスエリアは、第2省エネルギーサービスエリアの前に第1省エネルギーエリアをカバーするように拡張される。このような例において、第1省エネルギーサービスエリアにおける全てのUE装置は、遷移サービスエリアに移され、補償サービスエリアは、第1省エネルギーサービスエリアをカバーするように拡張され、このUE装置は、次の省エネルギーサービスエリアの手順が行われる前に、補償サービスエリアに移される。しかしながら、以下に説明する例において、1つのカバレッジエリア遷移手順において、補償サービスエリアは、複数の省エネルギーサービスエリアをカバーするように拡張される。この例において、全ての省エネルギーサービスエリアからの全てのUE装置は、遷移サービスエリアに移され、補償サービスエリアは拡張され、全てのUE装置は補償サービスエリアに移される。一部の状況において、一部のUE装置は、遷移サービスエリアの代わりに、隣接の小サービスエリア(308、310)に移されてもよい。

【0036】

図4は、隣接サービスエリアを持つサービスエリア102、104、106を示す図である。図4の例は、単一のエネルギーサービスエリア106のみを含む。明瞭さ及び簡潔さのために、図1、図2及び図3は、限られた数のサービスエリアのみを示す。一般的な実施形態では、多数のサービスエリアは広い地理的領域をカバーする。一般的なシステムは、複数の遷移サービスエリア及び多数の小サービスエリアを含む。図4は、いくつかのサービスエリアが広範なカバレッジを提供する地理的領域のセクションを示す。サービスエリアを表す円形状は、サービスエリア間の関係を概略的に図示し、必ずしもサービスエリアの実際の形状を示していない。更に、サービスエリアは、一部の領域において、他の領域より多く重複し得る。本図面における円形状のサービスエリア間に示される開放エリアは、必ずしもこのエリアにおける利用可能なサービスがないことを示しておらず、簡単な形状でサービスエリア間のより複雑な関係を表すことによる結果のみである。更に、このサービスエリアは、サービスが利用できないカバレッジのホールを含み得る。明瞭さ及び簡潔さのために、そのような特徴は本図面に示されていない。

【0037】

各サービスエリアは、このサービスエリアに近い、又は、このサービスエリアと隣接する隣接サービスエリアを含む。サービスエリア104、302、304、402、404、406は、省エネルギーサービスエリア108の隣接サービスエリアである。補償サービスエリアは、拡張しているサービスエリアであるため、特定のカバレッジエリア遷移のための隣接サービスエリアとして捉えない。従って、ここで例示する隣接サービスエリアは、図4において斜線陰影で示される。カバレッジエリア遷移中に、補償サービスエリア内におけるUE装置は、遷移サービスエリアの代わりに隣接サービスエリアに移され得る。例えば、隣接サービスエリア404に十分に接近して位置するUE装置は、省エネルギーサービスエリア106からのサービスを受けながらも、カバレッジエリア遷移中に、隣接サービスエリア404に移され得る。

【0038】

以下に説明するように、カバレッジエリア遷移の後に、カバレッジエリアの変更が隣接

10

20

30

40

50

サービスエリアに通知される。従って、遷移が完了した場合に、補償サービスエリアの拡張及び省エネルギーサービスエリアの無効化が、全てのUE装置に通知される。

【0039】

図5は、補償通信局110と、省エネルギー通信局112と、他の通信局502との間のメッセージフローを示す図500である。他の通信局502は、省エネルギーサービスエリアの隣接サービスエリア内でサービスを提供する隣接通信局を少なくとも含む。他の通信局502は、補償サービスエリア及び省エネルギーサービスエリアのステータスに関する情報を持つ必要がある通信局である。通信局は、一般的に有線のバックホールで接続されるが、そのバックホールは、少なくとも一部が無線通信リンクであることも含み得る。例えば、通信局は、LTE通信標準に従うX2リンク上のバックホールを介して通信するeNBである。一部の状況において、他の通信技術も使用され得る。

10

【0040】

図5に示す例では、省エネルギーサービスエリアが無効化されるべきと決定することに応じて、省エネルギー通信局(ES eNB)112は、セル状態変更要求メッセージ504を補償通信局(補償セルeNB)110に送信する。セル状態変更要求メッセージ504は、補償通信局110に、省エネルギー通信局が自身のステータスを有効から無効に変更することを要求していることを少なくとも示す。他の手順に提供されない限り、このメッセージは、省エネルギーサービスエリアの現在の負荷情報を更に含み得る。このメッセージを使用して、補償サービスエリアは、自身が、省エネルギーサービスエリア内でUE装置にサービスを提供するための利用可能なキャパシティを有するか否かを決定する。一例において、セル状態変更要求は、標準仕様に追加されたこの特徴のための専用手順の一部である。他の状況において、セル状態変更要求メッセージ504の機能は、LTE通信標準に含まれるLoad Management、又は、eNB Configuration Update手順等のような、現在に通信標準によって定義されるメッセージング構造及び手順に組み込まれ得る。何れの場合でも、LTE通信標準の修正は、この手順を容易にし得る。

20

【0041】

セル状態変更要求メッセージ504に応じて、補償通信局110は、自身が省エネルギーサービスエリアにサービスを拡張できるか否かを決定する。できない場合に、補償通信局110は、補償サービスエリアが拡張されないことを示すセル状態変更応答メッセージ506で応答する。それ以外の場合に、図5の例に示すように、補償通信局110は、補償サービスエリアが拡張されることを示すセル状態変更応答メッセージ506で応答する。一例において、セル状態変更要求は、標準仕様に追加されたこの特徴のための専用手順の一部である。他の状況において、セル状態変更要求メッセージ506の機能は、LTE通信標準に含まれるLoad Management、又は、eNB Configuration Update手順等のような、現在に通信標準によって定義されるメッセージング構造及び手順に組み込まれ得る。何れの場合でも、LTE通信標準の修正は、この手順を容易にし得る。

30

【0042】

補償サービスエリアが拡張される確認を受信した後、イベント508において、省エネルギー通信局110は、自身がサービス提供している全てのUE装置を、遷移サービスエリア又は隣接サービスエリアに移す。本明細書の例では、LTE通信仕様に従うハンドオーバー手順が、UE装置の移すことに使用される。

40

【0043】

全てのUE装置が省エネサービスエリアから移された場合、イベント510において、省エネルギーサービスエリアは無効化される。本明細書で説明するように、サービスエリアは、UE装置に下りリンク信号を送信することなく、かつ、UE装置からの上りリンク信号を受信又は処理しない場合に、「無効化」される。従って、無効化されたサービスエリアは、UE装置に無線サービスを提供できない。ただし、省エネルギーサービスエリアを提供する通信局は、まだ有効な機能を備えており、オフになっていない。例えば、この

50

通信局は、まだ他の通信局及びノ又はネットワークと通信できる。

【 0 0 4 4 】

省エネルギーサービスエリアが無効化された後、省エネルギー通信局は、このサービスエリアが無効化されたことと、補償サービスエリアが拡張されたことを示すセル状態変更更新メッセージ 5 1 2 を送信する。一例において、セル状態変更更新メッセージ 5 1 2 は、標準仕様に追加されたこの特徴のための専用手順の一部である。他の状況において、セル状態変更更新メッセージ 5 1 2 の機能は、LTE 通信標準に含まれる Load Management、又は、eNB Configuration Update 手順等のような、現在に通信標準に規定されるメッセージング構造及び手順に組み込まれ得る。何れの場合でも、LTE 通信標準の修正は、この手順を容易にし得る。

10

【 0 0 4 5 】

イベント 5 1 4 において、補償サービスエリアは、セル状態変更更新メッセージ 5 1 2 の受信に応じて拡張される。補償通信局は、省エネルギーサービスエリアの少なくとも一部をカバーするように補償サービスエリアを拡張するために、送信電力を増加させ、他の既知の技術を行う。例えば、補償サービスエリアの初期サービスエリア及び省エネルギーサービスエリアの初期サービスエリアをカバーする補償通信局の拡張したサービスエリアを提供するために、アンテナチルティング及びアンテナビームフォーミングのような技術が使用され得る。複数の省エネルギーサービスエリアが無効化された場合、これらのサービスエリアをカバーするように補償サービスエリアが拡張される。一例において、拡張したカバレッジエリアを設定するためのパラメータは、機器配備時に決定される。例えば、信号品質測定を実行して、この信号測定を用いてこのパラメータは、機器設置時に又は機器設置後に決定され得る。従って、補償通信局は、記憶された値又は Operations and Maintenance (OAM) システムから受信した値を適用して、無効化された省エネルギーサービスエリアのエリアをカバーするようにサービスエリアを拡張する。説明の便宜上、この例は明示的にシグナリングメッセージを示しているが、この手順における状態変更をトリガーするために他の手段も使用され得る。例えば、OAM システムは、この目的のためのシグナルを提供してもよいし、この手順における各状態の持続時間の値を提供してもよい。例えば、OAM は、補償通信局に、補償通信局が補償サービスエリアの拡張を開始するべき前の継続時間を提供し得る。この継続時間は、省エネルギーサービスエリアの UE 装置を遷移サービスエリアにハンドオーバーするのに必要な時間の予測量に基づくことができる。

20

30

【 0 0 4 6 】

他の例において、補償サービスエリアの拡張の程度は、UE 装置によって提供されるフィードバックに基づくものである。遷移サービスエリアの通信局は、補償サービスエリアに関連する遷移サービスエリアに関する信号強度測定情報を UE 装置が報告することを要求し得る。例えば、拡張した補償サービスエリアが遷移サービスエリアと同様なエリアをカバーする場合、補償サービスエリアのカバレッジは、遷移サービスエリアのカバレッジと同様になるべきである。遷移通信局は、遷移サービスエリアの送信機及び補償サービスエリアの送信機の両方の信号強度を測定するように UE 装置に要求し得る。遷移通信局は、2 つの信号強度の測定値を比較し、測定値の差が所定の閾値より大きい場合、補償通信局に通知し得る。補償通信局は、この測定値の差に基づいて、補償サービスエリアを縮小又は拡張し得る。UE 装置によって行った測定が特定の閾値内で同様である場合、測定を報告する UE 装置がサービスエリアのエッジに位置しなくても、このサービスエリアのエッジを含む 2 つのサービスエリアのカバレッジがほぼ同様である可能性がある。同様に、サービスエリアが同様でない場合、信号強度間の関係は、予め、例えば設置時に決定されてもよい。この信号強度間の関係は、補償サービスエリアが適切な範囲に拡張した時刻を決定するために補助的に使用され得る。また、隣接サービスエリアを持つ通信局は、自身の UE からの測定を使用してこのプロセスを補助し得る。

40

【 0 0 4 7 】

補償サービスエリアが拡張された後、補償通信局は、このサービスエリアが拡張したこ

50

とを示すセル状態変更更新メッセージ 5 1 6 を送信する。

【 0 0 4 8 】

イベント 5 1 8 において、以前に省エネルギーサービスエリアからサービスを受けていた UE 装置は、補償サービスエリアに移される。一部の状況において、1 つ以上の UE 装置は、他のサービスエリアに移されてもよいし、遷移サービスエリアに残ってもよい。本例において、LTE 仕様に従うハンドオーバー手順を用いて、UE 装置を遷移サービスエリア又は隣接サービスエリアから、省エネルギーサービスエリアの初期サービスエリアをカバーする拡張したサービスエリアを提供するようになっている補償通信局に移す。このシステムにおいて有効な従来のハンドオーバートリガー条件が使用され得る。遷移サービスエリアよりも、補償サービスエリアの方がこれらの UE 装置に近いので、以前に省エネルギーサービスエリアによってサービス提供された UE 装置の多数は、補償サービスエリアにハンドオーバーされることになる。

10

【 0 0 4 9 】

省エネルギーサービスエリアが既に有効でなくなったことを示す通信局 (eNB) 構成更新メッセージ 5 2 0 が、省エネルギー通信局から他の通信局に送られる。この他の通信局は、省エネルギーサービスエリアの隣接局を少なくとも含み、省エネルギーサービスエリアのステータスに関する情報を要求する他の通信局を含んでもよい。例えば、本機能は、通信局が他の通信局に自身のサービスエリア (セル) の構成変更を通知するために使用する、LTE X2 インターフェース eNB Configuration Update メッセージに追加され得る。

20

【 0 0 5 0 】

補償サービスエリアが拡張したことを示す通信局構成更新メッセージ 5 2 2 は、補償通信局から他の通信局に送られる。この他の通信局は、省エネルギーサービスエリアの隣接局を少なくとも含み、省エネルギーサービスエリアのステータスに関する情報を要求する他の通信局を含んでもよい。例えば、本機能は、通信局が他の通信局に自身のサービスエリアの構成変更を通知するために使用する LTE X2 インターフェース eNB Configuration Update メッセージに追加され得る。

【 0 0 5 1 】

上記の例では、一部の状況においてイベントの順序は変更され得る。例えば、通信局構成変更メッセージ 5 2 0、5 2 2 が他の通信局 5 0 2 に送信された後に、UE 装置を補償サービスに移してもよい。

30

【 0 0 5 2 】

図 6 A は、補償通信局 1 0 8 によって提供される遷移セル 1 0 2 を使用することによって、カバレッジエリア遷移が管理されるセル通信システム 6 0 0 におけるカバレッジエリアを示す図である。本構成は、補償通信局から分離する通信局によって遷移サービスエリアが提供される上述の例と類似する。ただし、図 6 A の例では、遷移サービスエリアは、補償通信局によって提供される。従って、補償通信局は、2 つの円形エリアに表される 2 つの地理的エリアに無線サービスを提供する。そのうち、1 つの円形エリアは補償サービスエリアであり、もう 1 つのより広い円形エリアは遷移サービスエリアである。遷移サービスエリア 1 0 2 は、補償サービスエリア 1 0 4 及び省エネルギーサービスエリア 1 0 6 と重複する。セルラ通信システム 6 0 0 の一般的な実施形態において、いくつかの隣接遷移サービスエリアは広いエリアをカバーし得る。各遷移サービスエリアは、遷移サービスエリア 1 0 2 内に互いに隣接して配置するいくつかのより小さいサービスエリアを含む。簡潔さ及び明瞭さのために、図 6 A は、単一遷移サービスエリア 1 0 2 内の 2 つのより小さいセル 1 0 4、1 0 6 のみを示す。サービスエリアを表す円形は、エリア間の関係を概略的に図示し、必ずしもサービスエリアの実際の形状を示していない。図 6 A を参照して説明するカバレッジエリア遷移管理技術は、多数のカバレッジエリア遷移のシナリオに適用し得る。例えば、いくつかの省エネルギー通信局は無効化され得る。補償サービスエリアは、本明細書で説明する技術に従って、複数の省エネルギーサービスエリアの地理的サービスエリアをカバーするように拡張され得る。サービスエリアは、いくつかの形状及び

40

50

サイズの何れかを有し得る。

【 0 0 5 3 】

通信局 1 0 8、1 1 2 は、無線信号を送信及び受信して、セル 1 0 2、1 0 4、1 0 8 にサービスを提供する。各通信局 1 0 8、1 1 2 は、送受信機と局コントローラとを含み、アクセスノード、アクセスポイント、e N o b e B、e N B、基地局及び他の用語と称され得る。いくつかの状況において、局コントローラは無線ヘッドと物理的に分離されるが、一般的に、送受信機、又は無線ヘッドは、局コントローラと連結している。無線ヘッドは、無線信号を送信及び受信するために、アンテナ、送信機、及び受信機のような無線周波数 (R F) 送受信機器を少なくとも含む。一般的に、無線ヘッドは、関連する局コントローラによって実行されるより高いレベルの処理及び制御機能を含まない。無線ヘッドは、コントローラの近くにあってもよく、無線ヘッドとこのコントローラは単一の装置内に実装され得る。また、各通信局は 1 つ以上の無線ヘッドを含み得る。図 6 B を参照して以下に説明するように、例えば、1 つの局コントローラは、遷移無線ヘッド及び補償無線ヘッドと接続され得る。サービスの位置、形状、及び広さは、少なくとも部分的に、通信局との無線送受信によって決定されるので、セルの位置は無線ヘッドの位置及び動作によって決定される。補償通信局 1 0 8 は、遷移サービスエリア 1 0 2 及び補償サービスエリア 1 0 4 を提供し、省エネルギー通信局 1 1 2 は省エネルギーサービスエリア 1 0 6 を提供する。従って、各通信局 1 0 8、1 1 2 は、地理的サービスエリア内で無線通信ユーザ機器装置 (U E 装置) 1 1 4、1 1 6、1 1 8 に無線通信サービスを提供する。一般的に、いくつかの通信局は、広いエリアをカバーするために複数のサービスエリアを提供するように、バックホール (図 6 A には示されていない) を介してネットワークコントローラ (図 6 A には示されていない) と相互接続される。バックホールは、有線、光、及び / 又は無線の通信チャンネルの任意の組み合わせを含み得る。本明細書の例では、ネットワークコントローラは、モビリティ管理エンティティ (M M E) とパケットゲートウェイ (P - G W) の機能を含む。

【 0 0 5 4 】

上述したように、一般的に、セルラ通信システムは、通信規格又は仕様に従う必要がある。図 6 A 及び図 6 B の例におけるセルラ通信システム 6 0 0 は、3 G P P L T E に従って動作する。

【 0 0 5 5 】

従って、本明細書の実施例では、補償通信局 1 0 8 は、3 G P P L T E に従って遷移サービスエリア 1 0 2 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 4 に下りリンク信号 1 2 2 を送信すること及び 3 G P P L T E に従って遷移サービスエリア 1 0 2 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 2 からの上りリンク信号 1 2 0 を受信することを行う送受信機を含む。補償通信局 1 1 0 はまた、3 G P P L T E に従って補償サービスエリア 1 1 4 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 6 に下りリンク信号 1 2 4 を送信し、補償サービスエリア 1 0 4 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 6 からの上りリンク信号 1 1 6 を受信する。省エネルギー通信局 1 1 2 は、3 G P P L T E に従って省エネルギーサービスエリア 1 0 8 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 8 に下りリンク信号 1 3 0 を送信すること及び 3 G P P L T E に従って省エネルギーサービスエリア 1 0 8 内で 1 つ以上の U E 装置 1 1 8 からの上りリンク信号 1 2 8 を受信することを行う無線送受信機を含む。

【 0 0 5 6 】

補償通信局 1 0 8 は、異なる周波数を使用して、補償サービスエリア 1 0 4 及び遷移サービスエリア 1 0 2 を提供する。図 6 A の例では、第 1 下りリンク / 上りリンク周波数ペアは遷移サービスエリア 1 0 2 に割り当てられ、第 2 の下りリンク / 上りリンク周波数ペアは補償サービスエリア 1 0 4 に割り当てられる。いくつかの下りリンク / 上りリンク周波数ペアは各サービスエリア 1 0 2、1 0 4 に割り当てられ得る。第 1 下りリンク周波数は第 2 下りリンク周波数とは異なり、第 1 上りリンク周波数は第 2 上りリンク周波数とは異なる。第 1 下りリンク周波数及び第 1 上りリンク周波数は、省エネルギー通信局によって使用されていない。これに応じて、異なり周波数が使用されるため、これらのセルが重

10

20

30

40

50

複しても、遷移サービスエリアにおける通信は、省エネルギーサービスエリア106内の通信と干渉しない。各サービスエリアによって1つ以上の周波数ペアが使用される場合、遷移サービスエリアによって使用される周波数ペアは、遷移サービスエリア102内のいずれの省エネルギーサービスエリアによっても使用されていない。

【0057】

図6Bは、補償局が1つの局コントローラ132と2つの無線ヘッド134、136を含むセルラ通信システムを示す図である。上記のように、通信局は、複数の無線ヘッドを含み得る。図6Bの例では、補償通信局の局コントローラ132は、遷移無線ヘッド134及び補償無線ヘッド136と接続される。遷移無線ヘッド134は、遷移サービスエリア102内でUE装置114と、無線信号120、122を送受信する。遷移サービスエリア102は、セル又は、既知の技術に従ってUE装置に無線サービスを提供する他のサービスエリアであり得る。遷移サービスエリアは、この遷移サービスエリアが十分なキャパシティを含む場合、動的なカバレッジエリア遷移の管理を容易にし得る。補償無線ヘッド136は、補償サービスエリア104内でUE装置116と、無線信号124、126を送受信する。

10

【0058】

図7は、省エネルギーサービスエリア106が無効化され、補償サービスエリア104が省エネルギーサービスエリア106の地理的サービスエリア内で無線サービスを提供するように拡張されるカバレッジエリア設定遷移を示す図である。図7の例において、図6A又は図6Bのシステムにおけるカバレッジ遷移は、5つのステージを経て進行が示される。明瞭さ及び簡潔さのために、この実施例に、単一のUE装置118が示される。また、図示していないが、補償通信局108は、複数の無線ヘッドを含み得る。

20

【0059】

第1ステージ702において、UE装置118は、無線通信リンク704を介して省エネルギーサービスエリア106の通信局112と通信している。本例では、UE装置118は、カバレッジ遷移の前に、少なくとも制御信号を受信しており、さらに、制御信号の送信、通信局112とデータの送受信をしてもよい。省エネルギーサービスエリア106が無効化されるべき、補償サービスエリア104が拡張されるべきと決定することに応じて、カバレッジ遷移が開始され得る。そのような決定は、いくつかの要因及び状況の何れかに基づくものである。その一例は、省エネルギーサービスエリア、補償サービスエリア及びカバレッジサービスエリアのリソース負荷を含む。サービスエリアのリソース負荷は、サービスエリア内における全てのUE装置によって使用されている時間と周波数のリソースの量に基づくものである。省エネルギーサービスエリアを無効化するか否かは、補償サービスエリアが、ESサービスエリア内でUE装置にサービスを提供するための利用可能なリソースキャパシティを有するか否かと、遷移通信局108が、省エネルギーサービスエリア106内で一時的にUE装置にサービスを提供するための利用可能なリソースキャパシティを有するか否かと、に基づいて決定される。別の例では、省エネルギーサービスエリアを無効化するか否かは、その時において省エネサービスエリアがなくてもトラフィック負荷の扱いができるとオペレータが判断した特定の時間、日、月、等に基づいて決定してもよい。省エネルギーサービスエリアが無効化されるべきと決定することに応じて、カバレッジエリア構成遷移が開始される。

30

40

【0060】

第2ステージ706において、UE装置118は、遷移サービスエリア102に移される。例えば、この移すことはLTE通信仕様に従うハンドオーバー手順である。一部の状況において、この移すことはハンドオフと称され得る。この移すことによって、UE装置118のサービングセルは省エネルギーサービスエリア106から遷移サービスエリア102に変更する。従って、UE装置118と通信局108との間に無線通信リンク708が設定される。よって、遷移通信局108とUE装置118との間で制御信号及びデータ信号が送受信され得る。補償通信局108との通信リンク708のために使用される周波数は、通信リンク704のために使用される周波数とは異なる。

50

【 0 0 6 1 】

遷移手順の第3ステージ710は、省エネルギーサービスエリア106内における全てのUE装置が、他のサービスエリアに移された後に、開始される。このステージにおいて、省エネルギーサービスエリア106が無効化される。省エネルギーサービスエリア106を表す円形状は、このサービスエリアが有効でなくなったことを示すために、破線に示される。その結果、省エネルギー通信局(eNB)112は、無線信号の送受信による無線サービスを、この省エネルギーサービスエリア内で提供しない。本明細書の例では、省エネルギー通信局112は、オフにされ、電力を少しだけ消費する、又は、消費しない。

【 0 0 6 2 】

遷移手順の第4ステージ712は、省エネルギーサービスエリア106内における全てのUE装置の他のサービスエリアに移された後に、かつ、省エネルギーサービスエリアが無効化された後に、開始される。本ステージにおいて、以前に省エネルギーサービスエリア108によってサービス提供される地理的エリアの少なくとも一部をカバーするまで、補償サービスエリア104が拡張される。セル104は、送信電力の増加、アンテナチルトのような既知の技術とアンテナビームフォーミング技術との組み合わせの何れを使用して拡張され得る。補償サービスエリア104が拡張されながら、補償通信局108は、遷移サービスエリア102内においてUE装置118にサービスを継続的に提供する。

【 0 0 6 3 】

補償サービスエリアの拡張が完了した後に、遷移手順の第5ステージ714が開始される。第5ステージにおいて、UE装置118は、補償サービスエリアに移される。補償サービスエリア108に割り当てられる周波数を使用する通信リソースは、UE装置118にスケジュールされる。本例では、この移すことはLTE通信仕様に従うものであり、この移すことによって、UE装置118のサービングサービスエリアは、遷移サービスエリア102から補償サービスエリア104に変更する。補償通信局は、遷移無線ヘッド及び補償無線ヘッドを含む場合、補償無線ヘッドにこの通信リソースをスケジュールすることによって、UE装置118は、遷移無線ヘッド134から補償無線ヘッドに移される。従って、UE装置118と補償通信局108の補償無線ヘッド136との間に、無線通信リンク718が設定される。よって、補償通信局108の無線ヘッド136とUE装置118との間で、制御信号及びデータ信号が送受信され得る。場合によっては、第5ステージが行われなくてもよい。例えば、遷移無線ヘッド134は、UE装置118の移すことが保証されるまで、UE装置118にサービスを継続的に提供し得る。

【 0 0 6 4 】

動的なカバレッジエリア遷移手順は、例えば、補償通信局108が遷移サービスエリア102を提供する場合、複数の省エネルギーサービスエリアのために実行され得る。従って、図3を参照して説明したような構成は、遷移サービスエリア102が、補償サービスエリア104及び3つの省エネルギーサービスエリア106、302、304を含むいくつかのより小さいサービスエリア104、108、302、304、306、308、310の地理的エリアをカバーする場合における遷移手順に適用される。

【 0 0 6 5 】

動的なカバレッジエリア遷移手順のための通信局間のメッセージングは、例えば、補償通信局108が遷移サービスエリア102を提供する場合、図5を参照して説明した例と類似する。補償通信局108が遷移サービスエリア102を提供する場合の構成では、セル状態変更要求メッセージ504、セル状態変更応答メッセージ506、セル状態変更更新メッセージ512、セル状態変更更新メッセージ516、通信局構成変更メッセージ520、及び通信局構成変更メッセージ522は、図5を参照して説明したようにフォーマットされ、送信される。イベント518では、ハンドオーバーのソース及びターゲットが同一の通信局に制御されるため、かつ、通信局間のシグナリングが実行されないため、通信局は、実装固有の方法でUE装置のハンドオーバーを実行する。

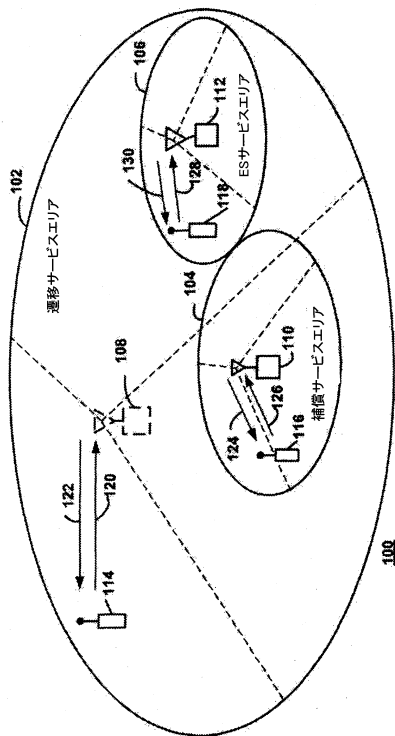
【 0 0 6 6 】

本例において、UE装置を、遷移サービスエリア又は隣接セルから、省エネルギーサービスエリアの初期サービスエリアをカバーする拡張したサービスエリアを提供する補償通信局に移すように、LTE仕様に従うハンドオーバー手順が行われる。

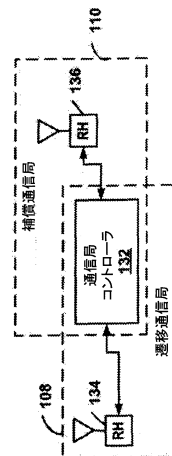
【0067】

本発明の他の実施形態及び変更例は、これらの教示を参酌して、明らかに、当業者に容易に創作されるだろう。上述の記載は、例示的であり限定的なものではない。本発明は、上記の明細書及び添付の図面に基づく実施形態及び変更例の全てを含む、以下の請求項によってのみ限定される。したがって、本発明の範囲は、上記の記載を参照して決定されるのではなく、均等物の全範囲と共に添付される請求項を参照して決定されるべきである。

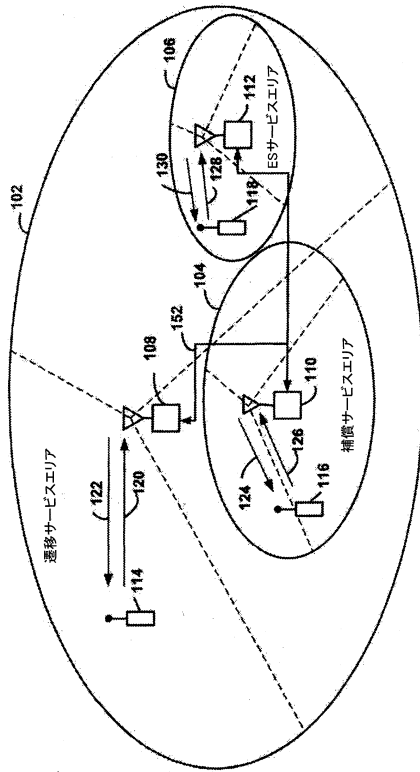
【図1A】



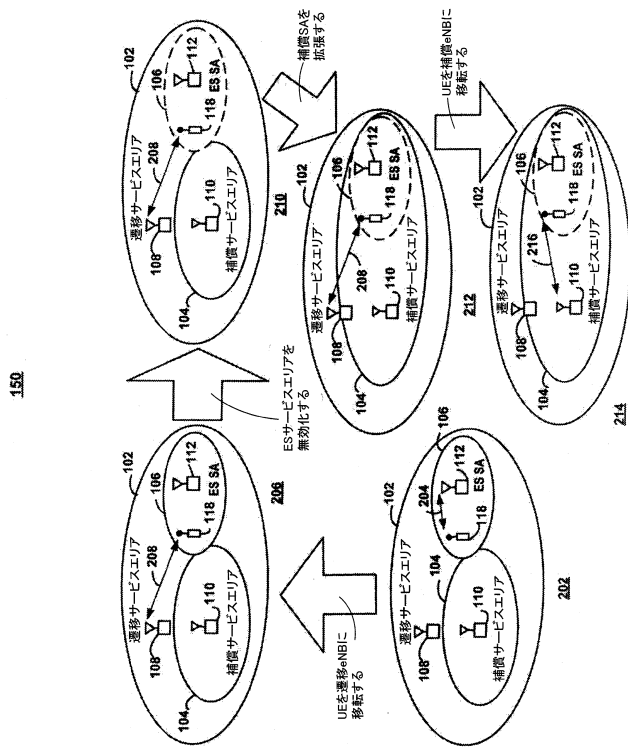
【図1B】



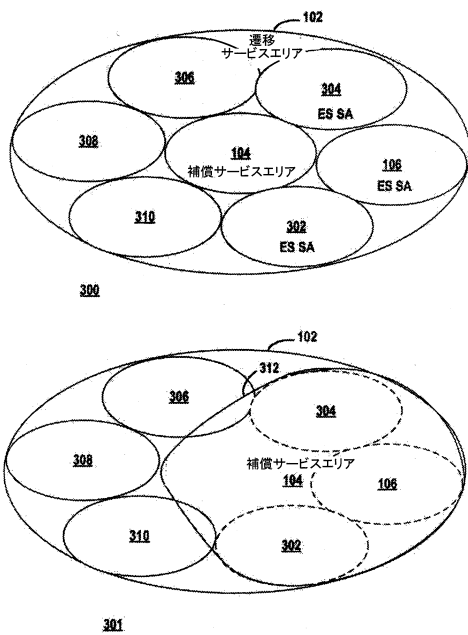
【図1C】



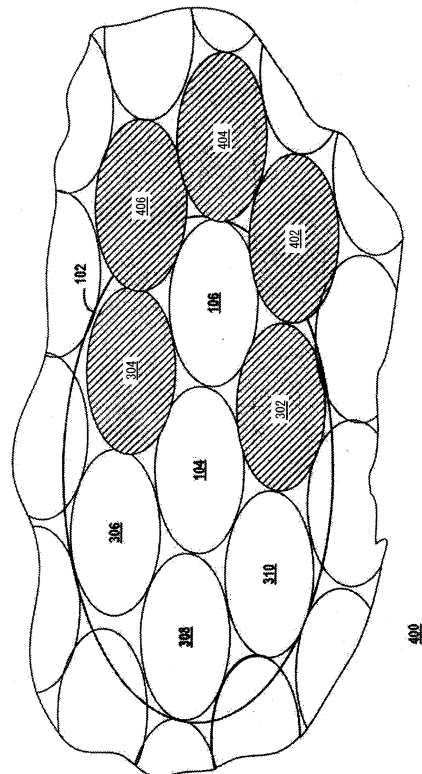
【図2】



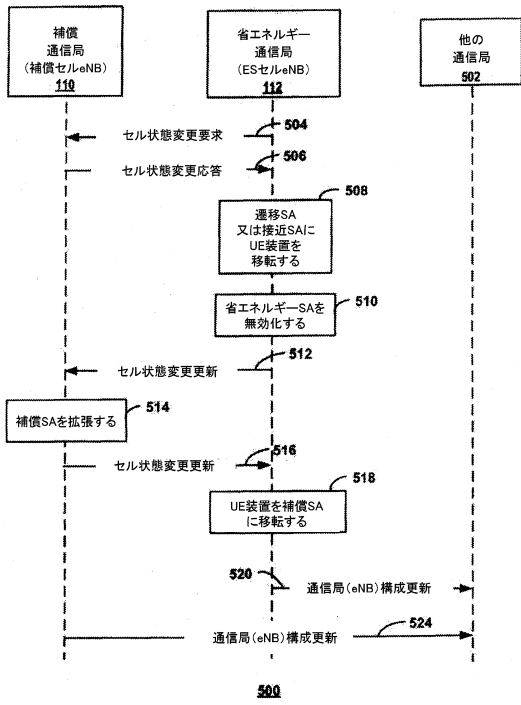
【図3】



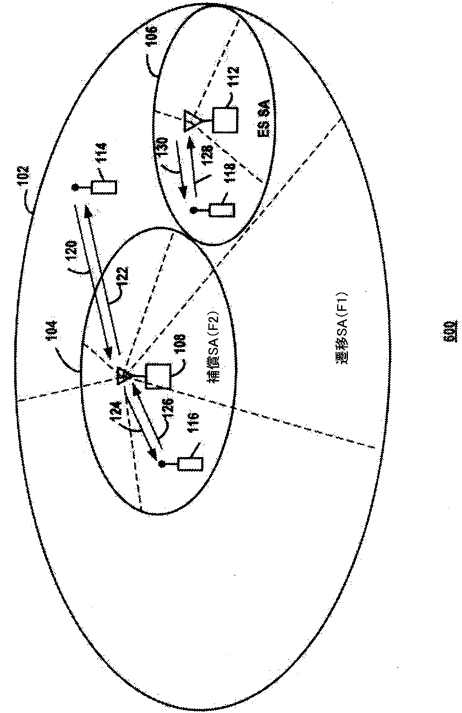
【図4】



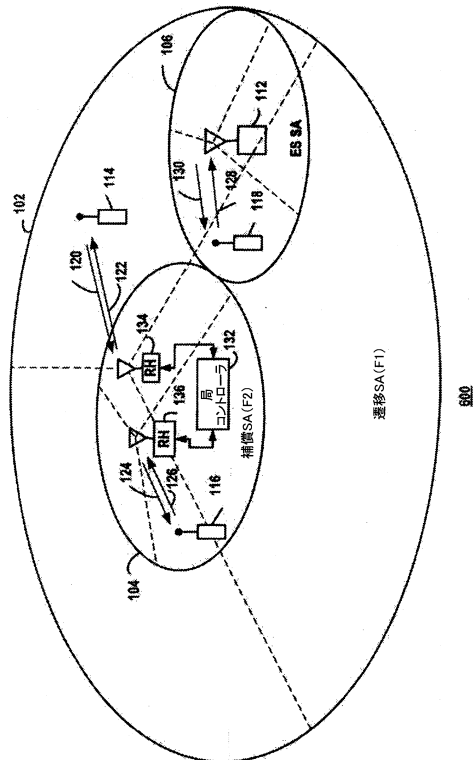
【図5】



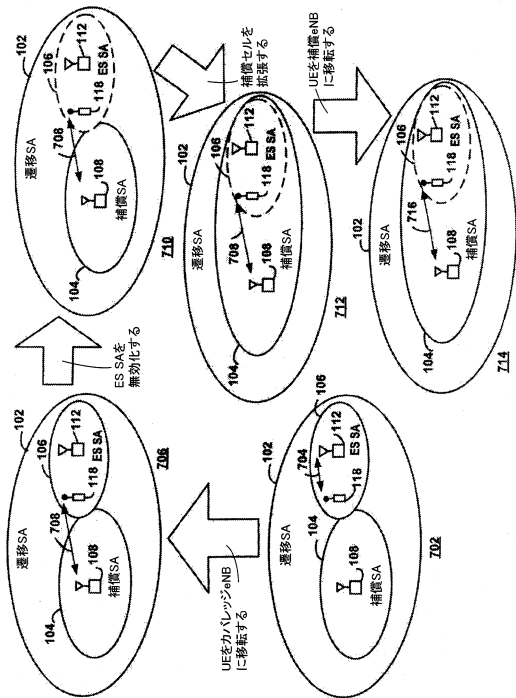
【図6A】



【図6B】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0021996 (US, A1)

特開2012-074889 (JP, A)

国際公開第2011/046150 (WO, A1)

米国特許出願公開第2013/0250908 (US, A1)

New Postcom, Discussions on Non-Overlapping Inter-eNB Energy Saving Scenario, 3GPP TSG -RAN WG3#76 R3-121113, フランス, 3GPP, 2012年5月12日, Paragraph 2.3, Figure 2
CMCC, TP on LTE coverage layer ES solution, 3GPP TSG-RAN WG3#82 R3-132357, フランス, 3GPP, 2013年11月15日, paragraph 5.2.2

CMCC (rapporteur), Update of the TR 37.877 for the Rel.12 ES SI, 3GPP TSG-RAN WG3#82 R3-132461, フランス, 3GPP, 2013年11月15日, paragraph 5.2.2