

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6495189号
(P6495189)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int.Cl.

H04W 4/06 (2009.01)
H04W 16/32 (2009.01)

F 1

H04W 4/06
H04W 16/32

1 1 3

請求項の数 24 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2015-560379 (P2015-560379)	(73) 特許権者	595020643 クアルコム・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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年2月28日(2014.2.28)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65) 公表番号	特表2016-513891 (P2016-513891A)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(43) 公表日	平成28年5月16日(2016.5.16)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/019642	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開番号	W02014/134560		
(87) 國際公開日	平成26年9月4日(2014.9.4)		
審査請求日	平成28年8月12日(2016.8.12)		
審判番号	不服2017-12296 (P2017-12296/J1)		
審判請求日	平成29年8月18日(2017.8.18)		
(31) 優先権主張番号	61/771,726		
(32) 優先日	平成25年3月1日(2013.3.1)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	14/192,566		
(32) 優先日	平成26年2月27日(2014.2.27)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スマートセル発展型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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

スマートセルによって、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストプロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)信号を受信することと、ここで、前記スマートセルは、前記スマートセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、前記スマートセルは、物理マルチキャストチャネル(PMCH)上で送信しておらず、前記MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式(MCS)は、前記スマートセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的に基づいて決定されており、

前記スマートセルによって、前記スマートセルの無線範囲内の前記MBSFN信号の信号強度を取得することと、

前記スマートセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度が、PMCH復号に十分なしきい値信号強度値を満たさない、または超えないことを決定することと、

前記スマートセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度が、前記しきい値信号強度値を満たさない、または超えないとの前記決定と、前記スマートセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかとに基づいて前記PMCH上で前記MBSFN信号を送信することと、

を備える方法。

【請求項 2】

10

20

前記取得することは、前記スモールセルにおいて受信された前記MBSFN信号のメトリックを測定することによって実行され、ここで、前記メトリックは、基準信号受信電力（RSRP）、基準信号受信品質（RSRQ）、または信号対雑音比（SNR）から選択される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記取得することは、前記スモールセルの無線範囲におけるユーザ機器（UE）からの情報を受信することによって実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記情報は、MBSFNサービスに対するUEの関心およびMBSFN信号強度のうち、少なくとも前記MBSFN信号強度を示す報告を備える、請求項3に記載の方法。

10

【請求項5】

前記情報は、前記UEからの物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）信号を介して受信される、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記UEは、前記UEによって測定されたMBSFN信号強度がしきい値よりも小さい場合のみ、前記情報を提供する、請求項3に記載の方法。

【請求項7】

前記スモールセルからの前記MBSFN信号を送信するための送信電力を設定することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記送信電力を設定することは、前記スモールセルから送信されるべき連続したMBSFNサブフレームの数に基づいて、前記送信電力をランプアップすることをさらに備える、請求項7に記載の方法。

20

【請求項9】

前記スモールセルのMBSFN送信状態、MBSFN送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも1つをマルチキャスト協調エンティティ（MC-E）に報告することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記MC-Eは、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的にに基づいて、前記MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式（MCS）を決定する、請求項9に記載の方法。

30

【請求項11】

前記MBSFN信号のデータレート変調コーディング方式（MCS）、または前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号を受信するユーザ機器（UE）によって使用されたデータレートMCSのうちの少なくとも1つに基づいて、データ品質要件を決定することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

データ品質要件に基づいて、前記スモールセルによって送信されるMBSFNシンボルの電力を設定することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

ワイヤレス通信のための装置であって、

スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク（MBSFN）信号を受信するための手段と、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、前記スモールセルは、物理マルチキャストチャネル（PMCH）上で送信しておらず、前記スモールセルによって受信される前記MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式（MCS）は、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的にに基づいて決定されており、

前記スモールセルによって、前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号の信

40

50

号強度を取得するための手段と、

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度がPMCH復号に十分なしきい値信号強度値を満たさない、または超えないことを決定するための手段と、

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度が、前記しきい値信号強度値を満たさない、または超えないとの前記決定と、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかとに基づいて前記PMCH上で前記MBSFN信号を送信するための手段と、

を備える装置。

【請求項14】

ワイヤレス通信のための装置であって、

10

メモリと、

前記メモリに結合され、および、

スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)信号を受信することと、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、前記スモールセルは、物理マルチキャストチャネル(PMCH)上で送信しておらず、前記スモールセルによって受信される前記MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式(MCS)は、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的に基づいて決定されており、

20

前記スモールセルによって、前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号の信号強度を取得することと、

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度がPMCH復号に十分なしきい値信号強度値を満たさない、または超えないことを決定することと、

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度が、前記しきい値信号強度値を満たさない、または超えないとの前記決定と、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかとに基づいて前記PMCH上で前記MBSFN信号を送信することと、

を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

を備える装置。

30

【請求項15】

前記プロセッサは、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、または信号対雑音比(SNR)から選択されたメトリックを使用して、前記スモールセルにおいて受信された前記MBSFN信号のメトリックを測定することによって、前記取得することを実行するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

前記プロセッサは、前記スモールセルの無線範囲におけるユーザ機器(UE)からの情報を受信することによって、前記取得することを実行するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

【請求項17】

前記プロセッサは、MBSFNサービスに対するUEの関心およびMBSFN信号強度のうち、少なくとも前記MBSFN信号強度を示す報告を備える前記情報を前記受信するようにさらに構成される、請求項16に記載の装置。

40

【請求項18】

前記プロセッサは、前記UEから物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)信号を介して前記情報を受信するようにさらに構成される、請求項16に記載の装置。

【請求項19】

前記プロセッサは、前記スモールセルから前記MBSFN信号を送信するための送信電力を設定するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

【請求項20】

50

前記プロセッサは、前記スモールセルから送信されるべき連続したMBSFNサブフレームの数に基づいて、前記送信電力をランプアップすることによって、前記送信電力を設定するようにさらに構成される、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記プロセッサは、前記スモールセルのMBSFN送信状態、MBSFN送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも1つをマルチキャスト協調エンティティ(MCE)に報告するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

【請求項22】

前記プロセッサは、前記MBSFN信号で使用されたデータレート変調コーディング方式(MCS)、または前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号を受信するユーザ機器(UE)によって使用されたデータレートMCSのうちの少なくとも1つに基づいて、データ品質要件を決定するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

10

【請求項23】

前記プロセッサは、データ品質要件に基づいて、前記スモールセルによって送信されたMBSFNシンボルの電力を設定するようにさらに構成される、請求項14に記載の装置。

【請求項24】

コンピュータ実行可能なコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)信号を受信することと、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、前記スモールセルは、物理マルチキャストチャネル(PMCH)上で送信しておらず、前記MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式(MCS)は、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的にに基づいて決定されており、

20

前記スモールセルによって、前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号の信号強度を取得することと、

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度がPMCH復号に十分なしきい値信号強度値を満たさない、または超えないことを決定することと、

30

前記スモールセルによって、前記MBSFN信号の前記信号強度が、前記しきい値信号強度値を満たさない、または超えないとの前記決定と、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかとに基づいて前記PMCH上で前記MBSFN信号を送信することと、

を行うためのコードを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2013年3月1日に出願された仮出願第61/771,726号の米国特許法第119条(e)項に基づく優先権を主張する。

40

【技術分野】

【0002】

関連出願の相互参照

本開示の態様は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレスネットワークのスモールセルを伴う発展型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(eMBMS:Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service)の実装を管理することに関する。

【背景技術】

【0003】

50

[0003] ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであってよい。そのような多元接続ネットワークの例には、符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交FDMA（OFDMA）ネットワーク、およびシングルキャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワークがある。

【0004】

[0004] ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器（UE）の通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含み得る。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局と通信し得る。ダウンリンク（または順方向リンク）は基地局からUEへの通信リンクを指し、アップリンク（または逆方向リンク）はUEから基地局への通信リンクを指す。

【0005】

[0005] 3rd Generation Partnership Project (3GPP) Long Term Evolution (LTE) は、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標)) およびUniversal Mobile Telecommunications System (UMTS) の発展形として、セルラー技術を進展させた。LTE物理層（PHY）は、発展型Node B (eNB) のような基地局と、UEのようなモバイルエンティティとの間でデータと制御情報の両方を搬送する効率的な方法を提供する。従来の適用形態では、マルチメディアのために高帯域幅通信を支援するための方法は、單一周波数ネットワーク（SFN:single frequency network）動作であった。SFNは、たとえば、eNBのような無線送信機を利用して、加入者UEと通信する。ユニキャスト動作では、各eNBは、1つまたは複数の特定の加入者UEに向けられた情報を搬送する信号を送信するために制御される。ユニキャストシグナリングの特異性は、たとえば、音声通話、テキストメッセージング、またはビデオ通話のような、人対人のサービスを可能にする。

【0006】

[0006] ブロードキャスト動作では、ブロードキャストエリア中のいくつかのeNBが、同期された方式で複数の信号をブロードキャストし、ブロードキャストエリア中のいずれの加入者UEによっても受信されアクセスされ得る情報を搬送する。ブロードキャスト動作の汎用性によって、公衆が関心を持つ情報、たとえば、イベント関連のマルチメディアブロードキャストを送信する際の効率を、より高くすることが可能になる。イベント関連のマルチメディアおよび他のブロードキャストサービスに対する需要およびシステム能力が向上してきたので、システムオペレータは、3GPPネットワークにおいてブロードキャスト動作を利用することに対して、さらに関心を示すようになった。同時に、ワイヤレスネットワークは、フェムトセルおよびピコセルなどの小型の低電力セルのますますの増加を見てきた。スマートセルからeMBMS信号をブロードキャストすることは、ハンドオーバ、アイドルモードの挙動を伴うワイヤレスネットワークにおける問題と、関連するスマートセルeMBMS管理問題とを提起する場合がある。

【発明の概要】

【0007】

[0007] ワイヤレスネットワークのスマートセルを伴うeMBMSの実装を管理するための方法、装置、およびシステムは、発明を実施するための形態において詳細に説明され、いくつかの態様が以下で要約される。この概要および以下の発明を実施するための形態は、統合された開示の補助的な部分として解釈されるべきであり、これらの部分は、重複する主題および/または補足的な主題を含み得る。いずれかのセクションの省略は、統合された適用例において説明される任意の要素の優先順位または相対的な重要性を示すものではない。セクション間の差は、代替実施形態の補足的な開示、追加の詳細、または異なる

10

20

30

40

50

用語を使用した同一の実施形態の代替的説明を含むことがあり、このことはそれぞれの開示から明らかであるはずである。

【0008】

[0008]一態様では、ワイヤレス通信のためのスモールセルによる方法は、スモールセルによって、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク (MBSFN: Multicast-Broadcast Single Frequency Network) 信号を受信することを含み得、スモールセルは、スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とする。本方法は、スモールセルが、スモールセルの無線範囲内のMBSFN信号の測定値を取得することをさらに含み得る。本方法は、スモールセルが、測定値に基づいて動作することをさらに含み得る。スモールセルは、ピコセル、フェムトセル、またはホーム発展型Node-B (HENB) のうちの少なくとも1つであり得るか、またはそれを含み得る。

10

【0009】

[0009]一態様では、取得することは、スモールセルにおいて受信されたMBSFN信号のメトリックを測定することによって実行され得る。たとえば、メトリックは、基準信号受信電力 (RSRP: Reference Signal Received Power)、基準信号受信品質 (RSRQ: Reference Signal Received Quality)、または信号対雑音比 (SNR: Signal-to-Noise Ratio) から選択され得る。

【0010】

[0010]別の態様では、取得することは、スモールセルの無線範囲におけるユーザ機器 (UE) からの情報を受信することによって実行され得る。そのような場合、情報は、UE のMBSFNサービスに対する関心、またはMBSFN信号強度のうちの少なくとも1つを示す報告を含み得る。情報は、たとえば、UEからの物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) 信号を介して、スモールセルによって受信され得る。一態様では、UEは、UEによって測定されたMBSFN信号強度がしきい値よりも小さい場合のみ、情報を提供し得る。

20

【0011】

[0011]別の態様では、スモールセルが測定値に基づいて動作することは、スモールセルからMBSFN信号を送信するための送信電力を設定することを含み得る。たとえば、送信電力を設定することは、スモールセルから送信されるべき連続したMBSFNサブフレームの数に基づいて、送信電力をランプアップすることを含み得る。

30

【0012】

[0012]代替態様では、または追加として、動作することは、スモールセルからMBSFN信号を送信するかどうかを決定することを含み得る。MBSFN信号を送信するかどうかを決定することを実行することは、たとえば、スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかにさらに基づき得る。スモールセルがMBSFN信号を送信している、または送信しようとしているとき、本方法は、スモールセルのMBSFN送信状態、MBSFN送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも1つをマルチキャスト協調エンティティ (MCCE: Multicast Coordinating Entity) に報告することをさらに含み得る。したがって、本方法の別の態様では、MCCEは、スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的に基づいて、MBSFN信号のためのデータレート変調コーディング方式 (MCS: Modulation and Coding Scheme) を決定し得る。

40

【0013】

[0013]代替態様では、または追加として、動作することは、MBSFN信号のデータ品質要件にさらに基づき得る。そのような場合、本方法は、MBSFN信号で使用されたデータレート変調コーディング方式 (MCS) に基づいて、データ品質要件を決定することをさらに含み得る。代替として、または追加として、本方法は、スモールセルの無線範囲内のMBSFN信号を受信するユーザ機器 (UE) によって使用されたデータレート変調コーディング方式 (MCS) に基づいて、データ品質要件を決定することを含み得る。-

50

態様では、本方法は、データ品質要件に基づいて、スマートセルによって送信されたMB-SFNシンボルの電力を変調することを含み得る。

【0014】

[0014]別の態様では、ワイヤレス通信のためのモバイルエンティティによる方法は、モバイルエンティティによって、ネットワークから、MBMSサービスをサポートするマクロセルまたは周波数またはスマートセルのうちの少なくとも1つについての周波数情報またはセルID情報のうちの少なくとも1つを受信することを含み得る。本方法は、ユーザのサービスに対する関心を示すユーザ関心情報を受信することを含み得る。本方法は、モバイルエンティティによって、MBMSサービスに対する関心を示すユーザ関心情報に基づいて、セル再選択のためのマクロセルまたは周波数を優先順位付けすることをさらに含み得る。一態様では、モバイルエンティティはアイドル状態であり得る。

10

【0015】

[0015]関係する態様では、上記で要約した方法と方法の態様とのいずれかを実行するためのワイヤレス通信装置が提供され得る。装置は、たとえば、メモリに結合されたプロセッサを含み得、ここで、メモリは、上記で説明された動作を装置に実行させるためにプロセッサが実行するための命令を保持する。そのような装置のいくつかの態様（たとえば、ハードウェア態様）は、モバイルエンティティなどの機器、たとえばモバイルエンティティまたはアクセス端末によって例示され得る。他の実施形態では、本技術の態様は、たとえば、基地局、eNB、ピコセル、フェムトセルまたはHome Node Bなどのネットワークエンティティにおいて、特にスマートセルにおいて実装され得る。いくつかの態様では、モバイルエンティティおよびネットワークエンティティは、本明細書で説明される本技術の態様を実行するためにインタラクティブに動作し得る。同様に、プロセッサによって実行されると、上記で要約した方法と方法の態様とをネットワークエンティティまたはアクセス端末に実行させる、符号化された命令を保持するコンピュータ可読記憶媒体を含む、製造品が提供され得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】遠隔通信（tele communication）システムのある例を概念的に示すブロック図。
【図2】遠隔通信システムにおけるダウンリンクフレーム構造のある例を概念的に示すブロック図。

30

【図3】本開示の一態様に従って構成された基地局/eNBおよびUEの設計を概念的に示すブロック図である概念的に示すブロック図。

【図4】レガシーキャリアタイプ（LCT：legacy carrier type）スマートセルのオフ状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

【図5】レガシーキャリアタイプ（LCT）スマートセルの休止状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

【図6】レガシーキャリアタイプ（LCT）スマートセルのアクティブ状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

【図7】拡張型ニューキャリアタイプ（eNCT：enhanced new carrier type）スマートセルのオフ状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

40

【図8】拡張型ニューキャリアタイプ（eNCT）スマートセルの休止状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

【図9】拡張型ニューキャリアタイプ（eNCT）スマートセルのアクティブ状態におけるダウンリンクフレームを示す図。

【図10】3GPPにおける展開されたスマートセルを有する現行のアーキテクチャ全体を示す図。

【図11】スマートセルを有するeMBMS論理アーキテクチャを示す図。

【図12】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービスを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図13】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービ

50

スを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図14】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービスを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図15】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービスを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図16】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービスを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図17】スマートセル（低電力アクセスノード）において実行されるeMBMSサービスを管理するための方法の一実施形態を示す図。

【図18】図12～図17の方法による、eMBMSサービスを管理するためのスマートセル装置の一実施形態を示す図。 10

【図19】モバイルエンティティにおいて実行されるセル再選択のための方法の一実施形態を示す図。

【図20】図19の方法による、セル再選択のための装置の一実施形態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[0027]添付の図面に関して以下に示される発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明される概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細を伴わずに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造およびコンポーネントをブロック図の形式で示す。 20

【0018】

[0028]本明細書で説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークのような、様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」と「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、Wideband CDMA (WCDMA (登録商標)) およびCDMAの他の変形を含む。cdma2000は、IS-2000規格と、IS-95規格と、IS-856規格とをカバーする。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications (GSM)などの無線技術を実装することができる。OFDMAネットワークは、Evolved UTRA (E-UTRA)、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDMAなどの無線技術を実装することができる。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution (LTE) およびLTE-Advanced (LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSM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。cdma2000およびUMBは、「3rd Generation Partnership Project 2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様は以下ではLTEに関して説明され、以下の説明の大部分でLTE用語が使用される。 40

【0019】

[0029]図1は、ワイヤレス通信ネットワーク100を示し、これはLTEネットワーク 50

であり得る。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのeNB110と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、UEと通信する局であってよく、基地局、Node B、アクセスポイント、または他の用語でも呼ばれ得る。各eNB110a、110b、110cは、特定の地理的エリアに対して通信カバレッジを提供することができる。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される状況に応じて、eNBのカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアにサービスしているeNBサブシステムを指すことがある。

【0020】

[0030]eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーでき、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーでき、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーでき、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど)による限定アクセスを可能にし得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。ピコセルのためのeNBは、ピコeNBと呼ばれ得る。フェムトセルのためのeNBは、フェムトeNBまたはホームeNB(HeNB)と呼ばれ得る。図1に示される例では、eNB110a、110b、および110cは、それぞれマクロセル102a、102b、および102cのためのマクロeNBであり得る。eNB110xは、ピコセル102xのためのピコeNBであり得る。eNB110yおよび110zは、それぞれフェムトセル102yおよび102zのためのフェムトeNBであり得る。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、3つの)セルをサポートすることができる。フェムトセルおよびピコセルは、スマートセルの例である。本明細書で使用される場合、スマートセルは、スマートセルを有するネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とするセル、たとえば、3GPP技術報告(T.R.:Technical Report)36.932セクション4で定義されるような低電力アクセスノードを意味する。

【0021】

[0031]ワイヤレスネットワーク100はまた、リレー110rを含み得る。リレーは、上流局(たとえば、eNBまたはUE)からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、そのデータおよび/または他の情報の送信を下流局(たとえば、UEまたはeNB)に送信する局である。リレーはまた、他のUEに対する送信を中継するUEであってよい。図1に示される例では、リレー110rは、eNB110aとUE120rとの間の通信を支援するために、eNB110aおよびUE120rと通信し得る。リレーは、リレーeNB、リレーなどと呼ばれることがある。

【0022】

[0032]ワイヤレスネットワーク100は、様々なタイプのeNB、たとえば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの様々なタイプのeNBは、様々な送信出力レベル、様々なカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク100中の干渉に対する様々な影響を有し得る。たとえば、マクロeNBは、高い送信電力レベル(たとえば、5~20ワット)を有し得るが、ピコeNB、フェムトeNB、およびリレーは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有し得る。

【0023】

[0033]ワイヤレスネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNBは同様のフレームタイミングを有してよく、異なるeNBからの送信は時間的に概ね整合され得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームタイミングを有することがあり、異なるeNBからの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作と非同期動作の両方のために使用され得る。

【0024】

10

20

30

40

50

[0034] ネットワークコントローラ 130 は、eNB のセットに結合し、これらの eNB の協調と制御とを行い得る。ネットワークコントローラ 130 は、バックホールを介して eNB 110 と通信し得る。eNB 110 はまた、たとえば、直接、またはワイヤレスバックホールもしくは有線バックホールを介して間接的に、互いに通信し得る。

【0025】

[0035] UE 120 は、ワイヤレスネットワーク 100 全体にわたって分散されてよく、各 UE は、固定式でも移動式でもよい。UE はまた、端末、移動局、加入者装置、局、スマートフォンなどとも呼ばれ得る。UE は、携帯電話、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局、または他のモバイルエンティティであり得る。UE は、マクロ eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、リレー、または他のネットワークエンティティと通信することが可能であり得る。図 1 において、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび / またはアップリンク上での、UE と、その UE をサービスするように指定された eNB であるサービング eNB との間の、所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UE と eNB との間の干渉する送信を示す。

【0026】

[0036] LTE は、ダウンリンクで直交周波数分割多重化 (OFDM) を利用し、アップリンクでシングルキャリア周波数分割多重化 (SC-FDM) を利用する。OFDM および SC-FDM は、システム帯域幅を、一般にトーン、またはビンとも呼ばれ得る複数 (K) 個の直交サブキャリアに分割する。各サブキャリアはデータで変調され得る。一般に、変調シンボルは、OFDM では周波数領域で、SC-FDM では時間領域で送信される。隣接するサブキャリア間の間隔は固定されていてよく、サブキャリアの総数 (K) はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、K は、それぞれ 1.25, 2.5, 5, 10 または 20 メガヘルツ (MHz) のシステム帯域幅に対して、128, 256, 512, 1024 または 2048 に等しくてよい。システム帯域幅は、また、複数のサブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは 1.08 MHz をカバーでき、1.25, 2.5, 5, 10, または 20 MHz のシステム帯域幅に対して、それぞれ 1 個、2 個、4 個、8 個、または 16 個のサブバンドがあり得る。

【0027】

[0037] 図 2 は、LTE において使用されるダウンリンクフレーム構造 200 を示す。ダウンリンクの送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレーム 210 は、所定の期間 (たとえば、10 ミリ秒 (ms)) を有してよく、0 ~ 9 のインデックスをもつ 10 個のサブフレーム 220 に区分され得る。各サブフレームは、2 個のスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0 ~ 19 のインデックスをもつ 20 個のスロット 230 を含み得る。各スロットは、「L」個のシンボル期間、たとえば、図 2 に示されるようにノーマルサイクリックプレフィックス (CP) の場合は 7 個のシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合は 6 個のシンボル期間を含み得る。ノーマル CP および拡張 CP は、本明細書では異なる CP のタイプとして言及され得る。各サブフレーム中の 2L 個のシンボル期間には、0 ~ 2L - 1 のインデックスが割り当てられ得る。利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1 つのスロット中で N 個のサブキャリア (たとえば、12 個のサブキャリア) をカバーし得る。

【0028】

[0038] LTE では、eNB は、eNB 中の各セルに関する 1 次同期信号 (PSS) と 2 次同期信号 (SSS) とを送信し得る。1 次同期信号および 2 次同期信号は、図 2 に示されるように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム 0 および 5 の各々の中のシンボル期間 6 および 5 の中に送信され得る。同期信号は、セル検出および取得のために UE によって使用され得る。eNB は、サブフレーム 0 のスロット 1 中のシンボル期間 0 ~ 3 中で物理プロードキャストチャネル (PBCCH) を送信し得る。PBCCH は何らかのシステム情報を搬送し得る。

10

20

40

50

【0029】

[0039] eNB は、図 2 の第 1 のシンボル期間の全体の中に示されているが、各サブフレームの第 1 のシンボル期間の一部のみの中で、物理制御フォーマットインジケータチャネル (PCFICH) を送信し得る。PCFICH は、制御チャネルのために使用されるいくつか (M 個) のシンボル期間を搬送することができ、ここで、M は、1、2 または 3 に等しくてよく、サブフレームごとに変化し得る。M はまた、たとえば、リソースブロックが 10 個未満である小さいシステム帯域幅では、4 に等しくてよい。図 2 に示される例では、M = 3 である。eNB は、各サブフレームの最初の M 個のシンボル期間の中で (図 2 では M = 3) 、物理 HARQ インジケータチャネル (PHICH) と物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) とを送信し得る。PHICH は、ハイブリッド自動再送 (HARQ) をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCH は、UE のためのリソース割り当てに関する情報と、ダウンリンクチャネルのための制御情報を搬送し得る。図 2 の第 1 のシンボル期間の中には示されていないが、PDCCH および PHICH は、第 1 のシンボル期間の中にも含まれることが理解される。同様に、PHICH および PDCCH はまた、第 2 のシンボル期間と第 3 のシンボル期間の両方の中にあるが、図 2 にはそのように示されていない。eNB は、各サブフレームの残りのシンボル期間中に物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) を送信し得る。PDSCH は、ダウンリンク上でデータ送信のためにスケジューリングされた UE のためのデータを搬送し得る。LTE における様々な信号およびチャネルは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ; Physical Channels and Modulation」と題する 3GPP TS 36.211 に記載されている。10 20

【0030】

[0040] eNB は、eNB によって使用されるシステム帯域幅の中心 1.08 MHz において、PSS と、SSS と、PBCCH と、を送信し得る。eNB は、これらのチャネルが送信される各シンボル期間中のシステム帯域幅全体にわたって、PCFICH と PHICH とを送信し得る。eNB は、システム帯域幅のいくつかの部分において UE のグループに PDCCH を送信し得る。eNB は、システム帯域幅の特定の部分において特定の UE に PDSCH を送信し得る。eNB は、すべての UE にブロードキャスト方式で、PSS と、SSS と、PBCCH と、PCFICH と、PHICH とを送信することができ、特定の UE にユニキャスト方式で PDCCH を送信することができ、また特定の UE にユニキャスト方式で PDSCH を送信することができる。30

【0031】

[0041] 各シンボル期間において、いくつかのリソース要素が利用可能であり得る。各リソース要素は、1 つのシンボル期間中の 1 つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る 1 つの変調シンボルを送信するために使用され得る。各シンボル期間中に基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ (REG) 中に配置され得る。各 REG は、1 つのシンボル期間中の 4 つのリソース要素を含み得る。PCFICH は、シンボル期間 0 において、周波数上でほぼ等しく離間され得る、4 つの REG を占有し得る。PHICH は、1 つまたは複数の構成可能なシンボル期間において、周波数上で拡散され得る、3 つの REG を占有し得る。たとえば、PHICH 用の 3 つの REG は、すべてシンボル期間 0 中に属していてよく、またはシンボル期間 0、1 および 2 中に分散していてよい。PDCCH は、最初の M 個のシンボル期間において、利用可能な REG から選択され得る、9、18、32 または 64 個の REG を占有し得る。REG のいくつかの組合せのみが、PDCCH に対して可能にされ得る。40

【0032】

[0042] UE は、PHICH および PCFICH のために使用される特定の REG を知り得る。UE は、PDCCH のための REG の様々な組合せを探索し得る。探索する組合せの数は、一般に、PDCCH に対して可能にされた組合せの数よりも少ない。eNB は、UE が探索することになる組合せのいずれかにおいて、UE に PDCCH を送り得る。50

【0033】

[0043] U E は、複数の e N B のカバレッジ内にあり得る。その U E をサービスするために、これらの e N B のうちの 1 つが選択され得る。サービング e N B は、受信電力、経路損失、信号対雑音比 (S N R) 、または他のパラメータなどの様々な基準に基づいて選択され得る。一様では、セル再選択は、e N B がマクロセルであるかどうかと、e N B が関心のある M B M S サービスをユーザにブロードキャストしているかどうかとに基づいて、優先順位付けされ得る。

【0034】

[0044] 図 3 は、図 1 の基地局 / e N B の 1 つおよび U E の 1 つであり得る、基地局 / e N B 1 1 0 および U E 1 2 0 の設計を示すブロック図を示す。制限された関連付けの状況では、基地局 1 1 0 は図 1 のマクロ e N B 1 1 0 c であってよく、U E 1 2 0 は U E 1 2 0 y であってよい。基地局 1 1 0 はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。基地局 1 1 0 は、アンテナ 3 3 4 a ~ 3 3 4 t を備えてよく、U E 1 2 0 は、アンテナ 3 5 2 a ~ 3 5 2 r を備えてよい。

【0035】

[0045] 基地局 1 1 0 において、送信プロセッサ 3 2 0 は、データソース 3 1 2 からデータを受信し、コントローラ / プロセッサ 3 4 0 から制御情報を受信し得る。制御情報は、P B C H 、P C F I C H 、P H I C H 、P D C C H などのためのものであり得る。データは、P D S C H などのためのものであり得る。プロセッサ 3 2 0 は、データと制御情報を処理（たとえば、符号化およびシンボルマッピング）して、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得し得る。プロセッサ 3 2 0 はまた、たとえば、P S S 、S S S 、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信 (T X) 多入力多出力 (M I M O) プロセッサ 3 3 0 は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および / または基準シンボルに対して空間処理（たとえば、プリコーディング）を実行することができる、出力シンボルストリームを変調器 (M O D) 3 3 2 a ~ 3 3 2 t に与えることができる。各変調器 3 3 2 は、（たとえば、O F D M などの）それぞれの出力シンボルストリームを処理して、出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器 3 3 2 はさらに、出力サンプルストリームを処理（たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート）して、ダウンリンク信号を取得することができる。変調器 3 3 2 a ~ 3 3 2 t からのダウンリンク信号は、それぞれアンテナ 3 3 4 a ~ 3 3 4 t を介して送信され得る。

【0036】

[0046] U E 1 2 0 において、アンテナ 3 5 2 a ~ 3 5 2 r は、基地局 1 1 0 からダウンリンク信号を受信でき、受信された信号をそれぞれ復調器 (D E M O D) 3 5 4 a ~ 3 5 4 r に与えることができる。各復調器 3 5 4 は、それぞれの受信された信号を調整（たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）して、入力サンプルを得ることができる。各復調器 3 5 4 は、さらに、（たとえば、O F D M などの）入力サンプルを処理して、受信されたシンボルを取得することができる。M I M O 検出器 3 5 6 は、すべての復調器 3 5 4 a ~ 3 5 4 r から受信シンボルを得て、可能な場合は受信されたシンボルに対して M I M O 検出を実行し、検出されたシンボルを与えることができる。受信プロセッサ 3 5 8 は、検出されたシンボルを処理（たとえば、復調、デインタリーブ、および復号）し、U E 1 2 0 の復号されたデータをデータシンク 3 6 0 に与え、復号された制御情報をコントローラ / プロセッサ 3 8 0 に与えることができる。

【0037】

[0047] アップリンク上では、U E 1 2 0 において、送信プロセッサ 3 6 4 は、データソース 3 6 2 から（たとえば、P U S C H のための）データを受信し処理でき、コントローラ / プロセッサ 3 8 0 から（たとえば、P U C C H のための）制御情報を受信し処理できる。プロセッサ 3 6 4 はまた、基準信号のための基準シンボルを生成することができる。送信プロセッサ 3 6 4 からのシンボルは、適用可能な場合は T X M I M O プロセッサ 3 6 6 によってプリコードされ、さらに（たとえば、S C - F D M などのために）変調器 3

10

20

30

40

50

54a～354rによって処理され、基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120からのアップリンク信号は、アンテナ334によって受信され、復調器332によって処理され、可能な場合はMIMO検出器336によって検出され、さらに受信プロセッサ338によって処理されて、UE120によって送信される復号されたデータと制御情報とを得ることができる。プロセッサ338は、復号されたデータをデータシンク339に与え、復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ340に与えることができる。

【0038】

[0048]コントローラ／プロセッサ340および380は、それぞれ基地局110およびUE120における動作を指示し得る。基地局110におけるプロセッサ340および／または他のプロセッサとモジュールは、図12～図17に例示されている機能ブロック、および／または本明細書で説明されている技法の他の処理を、実行し、または実行を指示することもできる。UE120におけるプロセッサ380および／または他のプロセッサとモジュールは、図19に例示されている機能ブロック、および／または本明細書で説明されている技法の他の処理を、実行し、または実行を指示することもできる。メモリ342および382は、基地局110およびUE120のために、それぞれ、データとプログラムコードとを記憶し得る。スケジューラ344は、ダウンリンク上および／またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジューリングし得る。

【0039】

[0049]一構成では、ワイヤレス通信のためのUE120は、UEの接続モード中に干渉基地局からの干渉を検出するための手段と、干渉基地局の与えられた(yielded)リソースを選択するための手段と、与えられたリソース上の物理ダウンリンク制御チャネルのエラーレートを取得するための手段と、エラーレートが所定のレベルを超えたことに応答して実行可能である、無線リンク障害を宣言するための手段とを含む。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成された(1つまたは複数の)プロセッサ、コントローラ／プロセッサ380、メモリ382、受信プロセッサ358、MIMO検出器356、復調器354a、およびアンテナ352aとすることができる。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって列挙される機能を実行するように構成されたモジュールまたは任意の装置とすることができます。

【0040】

単一周波数ネットワークにおけるeMBMSおよびユニキャストシグナリング

[0050]マルチメディアのために高帯域幅通信を支援するための1つの機構は、単一周波数ネットワーク(SFN)動作であった。具体的には、発展型MBMS(eMBMS)(たとえば、LTEの分野ではマルチメディアプロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)として最近知られるようになっているものを含むとしても知られる、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)およびLTEのためのMBMSは、そのようなSFN動作を利用することができる。SFNは、たとえば、eNBのような無線送信機を利用して、加入者UEと通信する。eNBのグループは、双方向情報を同期した方式で送信できるので、信号は互いに干渉するのではなく、互いに補強し合う。eMBMSの使用は、たとえばUEなどの複数のモバイルエンティティに、LTEネットワークから共有コンテンツを送信する効率的な方法を提供し得る。

【0041】

[0051]LTE-FDDのためのeMBMSの物理層(PHY)に関して、チャネル構造は、混合されたキャリア上でeMBMS送信とユニキャスト送信を区分する、時分割多重化(TDM)リソースを備えてよく、これによって、柔軟で動的なスペクトルの利用が可能になる。現在、マルチメディアプロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレームとして知られる、サブフレームのサブセット(最大で60%)が、eMBMS送信のために確保され(reserved)得る。したがって、現在のeMBMS設計は、10個のサブフレームのうち最大で6個をeMBMSのために許可する。

【0042】

10

20

30

40

50

スモールセル eMBMS - 概要

[0052]スモールセルは、本明細書で使用される場合、3GPP TR.36.932セクション4で定義されるような低電力アクセスノードを意味する。低電力ノードを使用するスモールセルは3GPPリリース12で考慮されており、3GPPリリース9以降、MBMSサポートが含まれているピコセルを含み得る。スモールセルにおけるeMBMSの展開は、マクロセルからユニキャストトラフィックをオフロードし、システム容量を改善するために使用され得る。加えて、スモールセル展開を伴うeMBMSは、MBMSサービスを受信することに关心があるUEのハンドオーバイベントを軽減するために使用され得る。

【0043】

10

[0053]本開示は、eMBMSスモールセル展開に関するいくつかの特徴を提案する。これらの特徴は、UEがeMBMSサービスに关心がある場合、UEに、より高い選択優先順位をマクロ層またはセルに割り当てさせることを含み得る。サービスを受信することについての追加の情報を受信もしくは取得するべきである、またはサービスを受信しようとしているとUEが決定した場合、UEはサービスを受信することに关心がある。コアネットワークは、マクロ層またはマクロセル情報を関心があるUEに示し得る。これらの特徴は高密度のスモールセル展開において有用であり得、ここにおいて、1つまたは複数のスモールセルは、同じマクロセルの無線範囲内に展開される。

【0044】

20

[0054]加えて、特徴は、スモールセルが物理マルチキャストチャネル(PMCH)上で送信しているかどうかに基づいて、スモールセルの休止状態とアクティブ状態の区別を採用することを含み得る。休止状態およびアクティブ状態は、スモールセルからのユニキャスト送信とは無関係であり得る。

【0045】

30

[0055]特徴は、受信されたMBSFN信号強度の指示に基づいて、スモールセルがPMCHを送信すべきかどうかを決定することをさらに含み得る。信号強度の指示は、MBSFN信号測定を行うスモールセルによって取得され得る。代替として、または加えて、UEはMBMS指示と測定報告とをスモールセルに提供し得る。関心があるUEがスモールセルによって検出されないか、またはMBSFN送信へのスモールセルの関与なしでMBSFN信号強度が十分である場合、スモールセルはMBSFN送信を開始しない場合がある。

【0046】

30

[0056]特徴は、1つまたは複数のスモールセルの休止状態またはアクティブ状態を考慮してマルチキャストコーディング方式(MCS)を選択することをさらに含み得る。たとえば、MCEまたは他のネットワークエンティティは、MBSFN送信のためのMCSを選択するための処理への入力として、スモールセルの休止/アクティブ状態を使用し得る。ネットワークは、MBSFN送信をオンにする1つまたは複数のスモールセルを考慮するようにMCSを選択し得る。MCSを選択するための処理は、可能な場合、スモールセルにおいてMBSFN送信とユニキャスト送信とを整合(align)させる戦略を使用し得る。たとえば、UE向けのMBMSサービスおよびユニキャストサービスは、異なる隣接するスモールセルからUE(またはUSのセット)に提供されるのではなく、単一のスモールセルによって提供されるべきである。

40

【0047】

スモールセルを使用するeMBMSに対するアイドルUEの挙動

[0057]セル再選択を実行するときにeMBMSサービスを受信することに关心があるUEは、マクロセルからよりもスモールセルからのMBSFN信号が強い場合であっても、スモールセルがサービスを提供するのではなく、その同じサービスを提供するマクロ層またはセルに、より高い優先順位を割り当て得る。たとえば、UEがマクロセルから受信され得るeMBMSサービスに关心がある限り、マクロセルには、任意の候補スモールセルよりも高い優先順位が割り当てられ得る。この手法は、キャンプオンしたセルの頻繁な切

50

替えと、システム情報の読み取りおよびペーディングなど、セル切替えに関連付けられた対応するオーバーヘッドアクティビティとを回避することができる。

【0048】

[0058]セル再選択中にマクロセルの優先順位付けを実施するために、UEはマクロ層識別子またはセル識別子(ID)を認識する必要があり得る。たとえばBMS-Cで使用される現在のMBMSユーザサービス記述(USD)は、MBMS周波数層を示すために使用され得る。たとえば、一実装形態では、USDは、スマートセル周波数層を除外しながら、1つまたは複数のマクロ周波数層を識別し得る。代替として、または加えて、近隣マクロセルIDは、MBMSサービスをサポートするマクロセルを示すためにUEに提供されるシステム情報ブロック(SIB)に追加され得る。

10

【0049】

[0059]MBMSベースの優先順位付けは、高モビリティ状況(たとえば、車両などにおいて高速で移動するモバイルUE)におけるUEの挙動と相互作用し得る。セル選択におけるそのような優先順位付けは、UEの速度とは無関係であってもよく、または、実装形態に応じて、UEの速度に部分的に依存して得る。

【0050】

スマートセルを用いるeMBMSに対する接続UEの挙動

[0060]eMBMSに関心があるUEは、高密度のスマートセル展開における交差する多数のスマートセル境界によって引き起こされる頻繁なハンドオーバを軽減するために、マクロ層またはセルにハンドオーバされ得る。たとえば、「MBMS Interest Indication」は、MBMSへの関心を示すためにUEによって使用され得る。UEが関心があるサービスを有する周波数層と、ユニキャストとeMBMSとの間の優先順位とは、MBMS Interest Indicationに含まれ得る。UEからMBMS Interest Indication信号を受信することによって、eNBはUEがeMBMSに関心があるかどうかを決定することができ、この情報をハンドオーバに使用することができる。

20

【0051】

MBSFN測定値に基づくeMBMSスマートセルの挙動

[0061]スマートセルは、休止状態またはアクティブ状態であるとき、MBSFN信号測定を定期的に実行することができる。スマートセルは、たとえば、マクロセルまたは近隣のスマートセルからの信号を含む、任意の受信されたMBSFN信号を測定するために、MBSFN基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)または信号対雑音比(SNR)を測定することができる。スマートセルは、いくつかのUE機能(たとえば、位置測定、信号測定)を含み、そのような測定を周期的に実行するこの機能を使用することができる。同時に、マクロセルと同様に、UEとは異なり、スマートセルはバックホール通信を介してマルチキャスト協調エンティティ(MCE)またはeNBからマルチキャスト制御チャネル(MCCH)を受信することができる。

30

【0052】

[0062]MBSFN信号の現在の測定値に基づいて、スマートセルは所定のアクションを取ることができる。たとえば、MBSFN信号品質がPMCH復号に十分ではないことを測定値が示すとき、休止スマートセルがPMCH信号をブロードキャストすることができる。PMCH信号は、MBSFN_RSとデータの両方を含み得る。加えて、スマートセルは、測定されたMBSFN信号強度に応じて実際のPMCH送信電力を決定する(たとえば、設定する)ことができる。さらなる例として、休止スマートセルは、UEに対する実装形態の影響を最小限に抑えるために、連続したMBSFNサブフレームの数に応じてMBSFN送信電力をランプアップすることができる。

40

【0053】

[0063]加えて、スマートセルは、MBMS管理の他の態様を制御するために、信号強度測定値を使用し得る。たとえば、MBSFN信号強度に応じて、アクティブスマートセルはミュートするか、またはPMCHシンボルを送信するために、ユニキャストまたはスマ

50

ールセルのフル送信電力と比較して低減された電力を使用することができる。電力低減の程度は、P M C H品質要件に基づき得る。たとえば、アクティブスマールセルは、現在のM C Sに基づく信号しきい値（たとえば、M B S F N R S R P、R S R Q、またはS N R）に近づくか、または達するまで、送信電力を段階的に低減することができる。今度は、P M C H品質要件は、e M B M Sサービス用のM C C Hに列挙された最も高いM C Sに基づくか、またはスマールセルによってサービスされているU Eによって使用されている最も高いM C Sに基づき得る。M B S F N信号はユニキャスト信号に干渉しないので、P M C H信号の送信またはミューティングは現在のワイヤレス3 G P Pネットワークにおいて追加のハンドオーバイベントを生じさせないことを諒解されたい。P M C H信号上の電力変動によるU E実装形態に対するいかなる影響も、非因果的（エンドオブサブフレーム（end-of-subframe））自動利得制御（A G C）またはe M B M S固有のA G Cによって緩和され得る。

【0054】

U E報告に基づくe M B M Sスマールセルの挙動

[0064]スマールセルによるM B S F N測定は、スマールセルとU Eとの間の位置の違いにより、スマールセルのカバレッジ内のすべてのU Eを表すほど十分に正確ではない場合がある。カバレッジにおけるU Eによって経験される信号強度は、カバレッジを提供するスマールセルによって見られる信号強度とは異なる。加えて、いくつかのスマールセル実装形態は、スマールセルにおいて信号測定をサポートしない場合がある。一般に、スマールセルは、スマールセルのカバレッジにおけるU Eがe M B M Sサービスを受信することに関心があるかどうかを認識していない。

【0055】

[0065]一態様では、P M C H信号の送信はU E報告に基づき得る。そのようなU E報告は、U EのM B M S関心と、U Eによって測定された受信されたM B S F N信号強度とを示し得る。M B M S関心指示は、既存の技法を使用して、R R C接続されたU Eによって提供され得ることを諒解されたい。しかしながら、現在の規格では、U EによるスマールセルへのM B S F N信号測定報告は提供されていない。したがって、M B S F N信号測定のサポートと、U Eによる報告とについての規定を追加することが望ましい場合がある。測定報告は、M B M S関心指示メッセージにおいてもしくは別個の測定報告においてスマールセルに提供されるか、またはユニキャスト測定報告において一緒にバンドルされ得る。

【0056】

[0066]スマールセルによってサービスされているアイドルU Eの場合、スマールセルへのM B M S関心の報告は、U Eを接続状態に遷移させ、接続U Eについて上記で概説した手順に従うことによって、処理され得る。スマールセルのユニキャスト容量が問題となつてはならないので、この手法はオーバーヘッドの許容できない増加を引き起こしてはならない。有利には、この手法は、測定報告について上記で概説した変更以外の変更をワイヤレス規格に対して行うことを必要としない。

【0057】

[0067]代替として、アイドルU Eを接続状態に遷移させる代わりに、アイドルU Eは、特殊な物理ランダムアクセスチャネル（P R A C H）シグナリングを使用することができる。P R A C Hシグナリングを介して送信されたM B S F N測定値は、P R A C H信号を送信するときにチャネル品質指示（C Q I：Channel Quality Indication）指示がU Eによって処理される方法と同様に処理され得る。たとえば、M B S F N測定値が特定のしきい値以上である場合、U EはM B S F N測定値が高いことをシグナリングする第1のP R A C Hシーケンスを送信することができ、M B S F N測定値がしきい値を下回る場合、U EはM B S F N測定値が低いことをシグナリングする第2のP R A C Hシーケンスを送信することができる。追加のP R A C Hシーケンスを使用して、より多くのM B S F N測定値がシグナリングされ得る。有利には、一般的なスマールセルは多数のU Eを処理する必要がなく、したがって、P R A C H帯域幅はほとんどの状況で追加の信号指示を処理する

10

20

30

40

50

容量を有するはずである。

【0058】

[0068] 加えて、UEは、上記で概説したCQIインジケーティングと同様に、PRACH信号を使用してMBSFN関心を示すことができる。したがって、スモールセルは、PRACHシーケンスを介してUEのMBSMS関心および/または信号強度を取得し、それに応じてPMCH送信を決定することができる。一態様では、スモールセルは、UEがPRACHシグナリングを介してMBSMS関心と信号強度とを送信するべきかどうかについてUEにシグナリングすることができる。述べたように、PRACHを介したMBSFN信号強度シグナリングおよび/またはMBSMS関心指示は、CQI指示と同様の方法でUEによって処理され得る。

10

【0059】

[0069] UE報告オーバーヘッドをさらに低減するために、周波数を報告することは、MCSに対する信号強度が指定されたしきい値を下回るときにのみアイドルUEが報告するよう制限され得る。たとえば、測定された信号強度値が特定のMCS値について指定されたしきい値よりも小さくない限り、アイドルUEは信号強度を報告しなくてもよい。異なるMCS値について異なる報告しきい値が指定され得る。一般に、信号強度を報告するためのしきい値は、MCS値が高くなるとともに増加し得る。しきい値は、ネットワークによって(たとえば、SIBを使用して)シグナリングされるか、またはUE実装形態に基づいてあらかじめ定義された値に設定され得る。

20

【0060】

MBSFNエリアにおけるMCS設定

[0070] MBSFN用のネットワークMCS設定は、MBSFNエリアにおけるPMCH上で送信するスモールセルを考慮し得る。ネットワークエンティティによって指定されたMCSは、エリアにおいてMBSFN送信をオンにするスモールセルの数に応答して調整され得る。本明細書で使用される場合、「ネットワークエンティティ」は、UEまたはモバイルエンティティなどのアクセス端末を除く。

【0061】

[0071] スモールセルは、ユニキャストシグナリングまたはMBSFNシグナリングのいずれかにおいて、独立して休止またはアクティブであり得る。たとえば、スモールセルが、MBSFNシグナリング用の休止モードでありながら、ユニキャストシグナリング用のアクティブモードになると、ユニキャストシグナリング用のアクティブモードでありながら、MBSFNシグナリング用の休止モードになることが考えられる(が、最適ではない)。最適なエネルギー節約は、スモールセルがユニキャストもMBSFNも送信しないときに達成され得る。スモールセルがユニキャスト信号を送信するとき、MBSFN信号の送信は、ユニキャスト信号を送信するためのエネルギー使用を超えるかなりの追加のエネルギー使用を招かない。したがって、可能であれば、同じスモールセルにおいてユニキャスト信号の送信とMBSFN信号の送信を結合することが有利であり得る。

30

【0062】

[0072] この目的で、スモールセルがMBSFNエリアにおけるMCSのネットワーク側の決定における入力パラメータと同様にMBSFNを送信する確率の推定を含めることは、システム全体のスモールセルエネルギー効率を高め、MBSFNカバレッジを改善し、MBSFNエリアにおけるMBSFN容量を増加させることができる。たとえば、MCSは、エリアにおいてMCSを設定するネットワークエンティティへの日和見的スモールセル送信の報告に基づき得る。加えて、スモールセルは送信状態をMCEに報告することができ、MCEは、それに応じて、MCSを含むMBSFN構成を調整することができる。スモールセルの送信状態は、ユニキャストシグナリングの送信と、MBSFNシグナリングの送信と、上記のシグナリングのそれぞれの送信電力とを含み得る。

40

【0063】

[0073] 加えて、スモールセルは、送信状態を報告することに加えて、MBSFN信号測定値またはUEが報告した測定値をMCEに報告することができる。一態様では、MCS

50

の目的は、ユニキャストとMBSFNの両方でスモールセルをミュートまたはアクティブのいずれかにできるように、MCSを使用することであり得る。たとえば、MCSは、スモールセルを、ユニキャストとMBSFNの両方でアクティブにさせるか、またはユニキャストとMBSFNの両方で休止させるレベルに設定され得る。スモールセルカバレッジエリア内のUEは、スモールセルがユニキャストで休止している場合、スモールセルがMBSFN信号を送信するがなくても、MBSFNエリアにおける他のセルからのMBSFN信号を受信することができる。逆に、スモールセルがユニキャスト送信でアクティブであるとき、MCSレベルはスモールセルからのMBSFN信号送信を考慮する。

【0064】

10

[0074]一態様では、MBSFNカバレッジの理由でスモールセルを使用可能にしなければならないときを除き、MBSFN信号のスモールセル送信は一般に、スモールセルによるユニキャスト送信と整合(align)され得る。たとえば、スモールセルは近くのUEから測定報告を受信することができる。報告が適切なMBSFN受信を示すとき、スモールセルは、報告に応答して、MBSFN送信をユニキャスト送信と整合させる(たとえば、MBSFN送信とユニキャスト送信の両方をオンに、または両方をオフに設定する)ことができる。報告が不適切なMBSFN受信を示すとき、スモールセルは、MBSFNカバレッジを改善するために、ユニキャスト信号を送信していないときでもMBSFN送信をイネーブルにすることができる。

【0065】

20

[0075]図4～図6は、レガシーキャリアタイプ(LCT)スモールセルのそれぞれのオフ状態、休止状態、およびアクティブ状態におけるダウンリンクフレームを示す。LCTスモールセルは、UEがスモールセルにキャンプオンするのを可能にするために、PSS/SSSと、PBCHと、SIB情報を送信し得る。LCTオフ状態400では、図4に示されるように、ダウンリンク上の送信およびアップリンク上の受信がない。LCT休止状態500では、図5に示されるように、ダウンリンク上の送信がなく、アップリンク上の少ない(スパースsparse)受信502、たとえば、近隣セルからのPRACH、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)またはサウンディング基準信号(SRS:Sounding Reference Signal)の受信がある。休止LCTセルはPMCH信号を送信し得る。LCTアクティブ状態600では、ダウンリンク上に共通信号があり、アップリンク上にいくつかの制御信号および/またはデータ信号がある。たとえば、アクティブLCTスモールセルは、図6に示されるように、ダウンリンク上で、5つごとのサブフレーム602で1次同期信号(PSS)と2次同期信号(SSS)信号とを送信し、10個ごとのサブフレーム604で物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送信し、20個ごとのサブフレーム606でSIB1を送信し得る。アクティブLCTセルはPMCH信号をミュートし得る。

【0066】

30

[0076]比較すると、図7～図9は、拡張型ニューキャリアタイプ(ENCT)スモールセルのそれぞれのオフ状態、休止状態、およびアクティブ状態におけるダウンリンクフレームを示す。ENCTオフ状態700では、図7に示されるように、ダウンリンク上の送信およびアップリンク上の受信がない。ENCT休止状態800では、図8に示されるように、ダウンリンク上に低デューティスパース信号802があり、アップリンク受信804、たとえば、すべての接続UEおよび3GPPリリース12準拠のアイドルUEからのPRACHの受信がある。ダウンリンク信号はまた、200個ごとのサブフレーム(図示せず)にPSSと、SSSと、PBCHと、狭帯域RSと、SIB0とを含み得る。休止ENCTセルはPMCH信号を送信し得る。ENCTアクティブ状態900では、スモールセルはダウンリンク上で高デューティサイクルスパース信号を送信し、アップリンク上でいくつかの制御信号および/またはデータ信号を受信し得る。たとえば、アクティブENCTスモールセルは、図9に示されるように、ダウンリンク上で、5つごとのサブフレーム902でPSS信号と、SSS信号と、広帯域RSとを送信し、10個ごとの

40

50

サブフレーム 904 で P B C H を送信し、20 個ごとのサブフレーム 906 で S I B 1 を送信し得る。アクティブ e N C T セルは P M C H 信号をミュートし得る。

【0067】

オープンアクセス H e N B における M B M S サポートの考慮

[0077] M B M S は通常、Home e N B (H e N B) によってサポートされていない。 H e N B の e M B M S サポートを提供するために、新しい e M B M S 論理アーキテクチャがスモールセルとともに用いられ得る。図 10 は、3 G P P における展開されたスモールセルを有するアーキテクチャ 1000 を示す。アーキテクチャ 1000 における H e N B には、 S G W または H e N B G W への M 1 または M 2 インターフェースがない。図 11 は、スモールセルを有する別の e M B M S 論理アーキテクチャ 1100 を示す。アーキテクチャ 1100 は、 M B M S G W への M 2 インターフェースと、 H e N B G W への M 1 および M 2 インターフェースとを含む。たとえば、3 G P P リリース 12 でサポートされる H e N B 向けの同期通信とバックホール通信とが導入されている場合、 M 1 および M 2 インターフェースを H e N B に拡張することが可能である。したがって、 M 1 および M 2 インターフェースは、 H e N B によってサポートされる同期通信機能とバックホール通信機能とを使用して、マクロセルによって使用される従来の M 1 および M 2 インターフェースと並行して導入され得る。

【0068】

例示的な方法および装置

[0078] 本明細書で図示および説明した例示的なシステムを考慮すれば、開示する主題に従って実装され得る方法は、様々なフローチャートを参照すればより良く理解されよう。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および説明するが、いくつかのブロックは、本明細書で図示および説明する順序とは異なる順序で、ならびに / または他のブロックと実質的に同時に行われ得るので、請求す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し、諒解されたい。その上、本明細書で説明される方法を実施するために、図示されたすべてのブロックが必要とされるとは限らない。ブロックに関連する機能は、ソフトウェア、ハードウェア、これらの組合せまたは任意の他の好ましい手段（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）によって実装され得る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は、そのような方法を様々なデバイスに移送および転送することを可能にする製造物品に、符号化された命令および / またはデータとして記憶することが可能であることをさらに諒解されたい。方法は、代替的に、状態図のような、一連の相互に関係する状態または事象として表現され得ることを、当業者は理解し諒解するであろう。

【0069】

[0079] 図 12 は、発展型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 (e M B M S) サービスを提供することを含む、ワイヤレス通信のためのスモールセルによる方法 1200 を示す。スモールセルは、ワイヤレス通信ネットワークの低電力基地局（たとえば、フェムトノード、ピコノード、 Home Node B など）であり得る。方法 1200 は、1210 において、スモールセルによって、マクロセルからのワイヤレス M B S F N 信号を受信すること、ここにおいて、スモールセルは、スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい（たとえば、平均マクロセル電力の 10 % 未満、または 5 % 未満）送信電力を有することを特徴とする、を含み得る。一例として、マクロが 40 W の送信電力を使用している間、スモールセルの送信電力は 1 W であり得る。方法 1200 は、1220 において、スモールセルによって、スモールセルの無線範囲内の M B S F N 信号の測定値を取得することを含み得る。測定値を取得することのより詳細な態様について、図 13 ~ 図 14 に関して以下で説明する。方法 1200 は、1230 において、スモールセルが測定値に基づいて振る舞うことを含み得る。たとえば、スモールセルは、取得された測定値に応じて取る複数のアクションのうちの 1 つを選択することができる。測定値に基づく偶発的な動作のさらなる例およびより詳細な態様について、図 13 ~ 図 17 に関して以下で説明する。

10

20

30

40

50

【0070】

[0080]図13～図17は、方法1200とともにスモールセルによって実行され得る、さらなるオプションの動作または態様1300、1400、1500、1600および1700を示す。図13～図17に示される動作は、方法1200を実行するために必要とされない。動作1300、1400、1500、1600および1700は独立して実行され、相互排他的ではない。したがって、そのような動作のうちのいずれか1つが、別の下流または上流の動作が実行されるかどうかにかかわらず実行され得る。方法1200が図13～図17の少なくとも1つの動作を含む場合、方法1200は、必ずしも、図示され得るいかかる（1つまたは複数の）後続の下流動作も含む必要なく、少なくとも1つの動作の後に終了し得る。

10

【0071】

[0081]図13を参照すると、方法1200は、1310において、スモールセルにおいて受信されたMBSFN信号を測定することによって、測定値を取得することをさらに含み得る。たとえば、方法1200は、1320において、MBSFN基準信号または他の信号に基づいて、基準信号受信電力（RSRP）、基準信号受信品質（RSRQ）、または信号対雑音比（SNR）から選択されたメトリックを使用して、測定することを実行することを含み得る。動作1310および1320は任意の動作可能な順序で実行され得ることを諒解されたい。たとえば、スモールセルは、最初にメトリックを選択し1320、次いで、そのメトリックの対応する測定値を取得するために、スモールセルにおいて受信されたMBSFN信号を測定する1310。加えて、動作1300のいずれかまたは両方は、方法1200の動作とともに、任意の動作可能な順序で実行され得る。たとえば、記載されたメトリックのうちの1つを選択すること1320は、スモールセルにおいて受信されたMBSFN信号を測定すること1310ありで、または測定すること1310なしで、無線範囲内の測定値を取得する動作1220とともに実行され得る。

20

【0072】

[0082]図14を参照すると、方法1200は、1410において、スモールセルがスモールセルの無線範囲におけるユーザ機器（UE）からの情報を受信することによって、測定値を取得することをさらに含み得る。たとえば、方法1200は、1420において、UEのMBSFNサービスに対する関心、またはMBSFN信号強度のうちの少なくとも1つを示す報告を備える情報を受信することを含み得る。MBSFN信号強度は、たとえば、RSRP、RSRQまたはSNRなどのメトリックを使用して、報告の中で示され得る。一態様では、方法1200は、1430において、UEからの物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）信号を介して情報を受信すること、を含み得、UEは、MBSFN信号強度に基づいてPRACHシーケンスを選択することによって、値をシグナリングする。別の態様では、方法1200は、1440において、UEによって測定されたMBSFN信号強度がしきい値よりも小さい場合のみ、情報を受信することを含み得る。逆に、UEによって測定されたMBSFN信号強度がしきい値を上回る場合、スモールセルはそのような情報を受信しないか、または任意のMBSFNサービスを開始しようと試みない。

30

【0073】

[0083]方法1200は、測定値に基づいてスモールセルによって取られるアクションについての、図15に示される動作1500をさらに含み得る。詳細には、方法1200の動作オペレーション1230は、1510において、スモールセルからのMBSFN信号を送信するための送信電力を設定することをさらに含み得る。たとえば、送信電力を設定すること1510は、1520において、スモールセルから送信されるべき連続したMBSFNサブフレームの数に基づいて、送信電力をランプアップすることを含み得る。連続したフレームの数が多くなるほど、MBSFNサービスを開始するときにスモールセルが送信電力をランプアップすることができる速度は遅くなる。隣接するサブフレーム間のスモールセル送信電力のより小さい変化は、UE実装形態にそれほどの影響をもたらさない可能性があり、実装の複雑性を低減することができる。

40

50

【0074】

[0084] 代替として、または加えて、方法 1200 は、測定値に基づいてスモールセルによって取られるアクションについての、図 16 に示される動作 1600 をさらに含み得る。詳細には、方法 1200 の動作オペレーション 1230 は、1610において、測定値に基づいて、スモールセルからの MBSFN 信号を送信するかどうかを決定することをさらに含み得る。たとえば、測定値が定義されたしきい値を超える場合、スモールセルは、MBSFN 信号を送信しないと決定し得る。逆に、測定値が定義されたしきい値を下回る場合、スモールセルは、MBSFN 信号を送信すると決定し得る。方法 1200 の別の態様では、1630において、MBSFN 信号を送信するかどうかを決定することは、スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかにさらに基づき得る。方法 1200 は、1630において、スモールセルの MBSFN 送信状態、MBSFN 送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも 1 つをマルチキャスト協調エンティティ (MC E) に報告することを含み得る。1640において、MC E は、スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的に基づいて、MBSFN 信号で使用されるデータレート変調コーディング方式 (MCS) を設定し得る。上述のように、スモールセルを MBSFN カバレッジの理由で使用可能にしなければならないときを除き、MBSFN 信号のスモールセル送信は一般に、スモールセルによるユニキャスト送信と整合され得る。10

【0075】

[0085] 別の態様では、方法 1200 は、図 17 に示される追加の動作 1700 を含み得る。動作オペレーション 1230 は、1710において、MBSFN 信号のデータ品質要件にさらに基づき得る。たとえば、1720において、スモールセルは、MBSFN 信号で使用されるデータレート MCS に基づいて、データ品質要件を決定し得る。代替として、1730において、スモールセルは、スモールセルの無線範囲内の MBSFN 信号を受信する UE によって使用される MCS に基づいて、データ品質要件を決定し得る。たとえば、3GPP における高速ダウンリンクパケットアクセス (HSDPA) システムは、約 30 の異なるマルチキャストコーディング方式 (MCS) を定義し、それらの MCS から、受信機からのチャネル品質インジケータ (CQI) 報告に基づいて 1 つの MCS が選択され得る。同様に、LTE では、eNB (たとえば、スモールセル) は、CQI とオプションで他の要因とに基づいて、複数の選択肢から 1 つの MCS を選択し得る。したがって、HSDPA、LTE、または類似するシステムによって定義されるような、選択された MCS、CQI と最大データレートとの間に相関関係が存在する。方法 1200 は、1740において、データ品質要件に基づいて、スモールセルによって送信された MBSFN シンボルの電力を変調することを含み得る。2030

【0076】

[0086] 図 18 を参照すると、ワイヤレスネットワークにおけるスモールセルとして、またはスモールセル内で使用するためのプロセッサもしくは同様のデバイスとして構成され得る、eMBMS を提供するための例示的な装置 1800 が提供される。スモールセル 1800 は、スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし得る。装置 1800 は、プロセッサ、ソフトウェア、ハードウェア、またはそれらの組合せ (たとえば、ファームウェア) によって実装される機能を表し得る機能ブロックを含み得る。40

【0077】

[0087] 示されるように、一実施形態では、装置 1800 は、ワイヤレス通信ネットワークのマクロセルから MBSFN 信号を受信するための電気コンポーネントまたはモジュール 1802 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 1802 は、送受信機などに結合され、1 つまたは複数のワイヤレスキャリア上で MBSFN 信号を受信するための命令を有するメモリに結合された、少なくとも 1 つの制御プロセッサを含み得る。コンポーネント 1802 は、ワイヤレス通信ネットワークのマクロセルから MBSFN 信号を受信するための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、本明細書において上記で50

言及されたより詳細なプロトコル、たとえば、3 G P P または 3 G P P 2 に従ってワイヤレス M B S F N 信号を受信するためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。これは、たとえば、M B S F N 信号のための無線リソースとコーディング方式とを特定する制御チャネルを受信することと、制御チャネルによって示された無線リソース上で信号を受信することと、示されたコーディング方式に従って信号を復号することとを含み得る。

【0078】

[0088] 装置 1800 は、スマートセルの無線範囲内の M B S F N 信号の測定値を取得するための電気コンポーネント 1804 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 1804 は、送受信機などに結合され、測定値を取得するための命令を保持するメモリに結合された少なくとも 1 つの制御プロセッサを含み得る。コンポーネント 1804 は、M B S F N 信号の測定値を取得するための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、受信された信号を（たとえば、本明細書において上記で言及された測定メトリックを使用して）直接測定するか、または U E から測定報告を受信するためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。

【0079】

[0089] 装置 1800 は、コンポーネント 1804 によって取得された測定値に基づいて、あらかじめ定義されたアクションを取るための電気コンポーネント 1806 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 1806 は、送受信機などに結合され、測定値を条件とする定義されたアクションを取るための命令を保持するメモリに結合された少なくとも 1 つの制御プロセッサを含み得る。コンポーネント 1806 は、M B S F N 信号の測定値を条件とするあらかじめ定義されたアクションを取るための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、数値、たとえば、条件付きの I F - T H E N 分岐論理または同等の動作に基づいて、条件付きのアクションを取るためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。あらかじめ定義されたアクションは、本明細書において上記で説明されたアクションのうちの 1 つ、たとえば、スマートセルからの M B S F N 送信を開始することを決定すること、または送信のための送信電力を設定することであり得る。

【0080】

[0090] 装置 1800 は、説明を簡単にするために図 18 に示されない、図 13 ~ 図 17 に関連して説明された追加の動作 1300 ~ 1700 のいずれかまたはすべてを実行するための同様の電気コンポーネントを含み得る。

【0081】

[0091] 関連する態様では、ネットワークエンティティとして構成された装置 1800 の場合、装置 1800 は、少なくとも 1 つのプロセッサを有するプロセッサコンポーネント 1810 をオプションで含み得る。プロセッサ 1810 は、そのような場合、バス 1812 または同様の通信結合を介してコンポーネント 1802 ~ 1806 または同様のコンポーネントと動作可能に通信し得る。プロセッサ 1810 は、電気コンポーネント 1802 ~ 1806 によって実行される処理または機能の起動とスケジューリングとを実施し得る。プロセッサ 1810 は、全体的にまたは部分的に、コンポーネント 1802 ~ 1806 を包含し得る。代替として、プロセッサ 1810 は、1 つまたは複数の別個のプロセッサを含み得るコンポーネント 1802 ~ 1806 とは別個であり得る。

【0082】

[0092] さらなる関連する態様では、装置 1800 は、無線送受信機コンポーネント 1814 を含み得る。送受信機 1814 の代わりに、または送受信機 1814 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得る。代替として、または加えて、装置 2700 は、異なるキャリア上で送信および受信するために使用され得る、複数の送受信機または送信機 / 受信機ペアを含み得る。装置 1800 は、たとえば、メモリデバイス / コンポーネント 1816 など、情報を記憶するためのコンポーネントをオプションで含み得る。コンピュータ可読媒体またはメモリコンポーネント 1816 は、バス 1812 などを介して装置 1800 の他のコンポーネントに動作可能に結合され得る

10

20

30

40

50

。メモリコンポーネント 1816 は、コンポーネント 1802 ~ 1806、およびそれらのサブコンポーネント、またはプロセッサ 1810、追加の態様 1300 ~ 1700、または本明細書で開示される方法の活動を実行するためのコンピュータ可読命令とデータとを記憶するように適応され得る。メモリコンポーネント 1816 は、コンポーネント 1802 ~ 1806 に関連付けられた機能を実行するための命令を保持し得る。メモリ 1816 の外部にあるものとして示されているが、コンポーネント 1802 ~ 1806 はメモリ 1816 の内部に存在することを理解されたい。

【0083】

[0093]他の態様では、ワイヤレス通信ネットワークのモバイルエンティティ（たとえば、UE）は、図 19 に示されるセル再選択のための方法 1900 を実行し得る。方法 1900 は、1910 において、モバイルエンティティによって、ネットワークエンティティから、MBMS サービスをサポートするマクロセル、マクロセル周波数またはスモールセルのうちの少なくとも 1 つについての周波数情報またはセル ID 情報のうちの少なくとも 1 つを受信することを含み得る。方法 1900 は、1920 において、たとえばタッチスクリーン入力を介して、モバイルエンティティがユーザのサービスに対する関心を示すユーザ関心情報を受信することをさらに含み得る。モバイルエンティティは、ユーザ関心情報に少なくとも部分的に基づいて、関心のある MBMS サービスを選択するか、またはさもなければ決定することができる。一態様では、ネットワークからの情報は、モバイルエンティティによって示される関心のある MBMS サービスをサポートするスモールセルについての周波数またはセル ID 情報を含む。方法 1900 は、1930 において、モバイルエンティティによって、MBMS サービスに対する関心を示すユーザ関心情報に基づいて、セル再選択のためのマクロセルまたは周波数を優先順位付けすることをさらに含み得る。方法 1900 の一態様では、モバイルエンティティは、動作 1910 ~ 1930 を実行する間、アイドルモードであってもよく、アイドルモードのままであってもよい。

【0084】

[0094]図 20 を参照すると、ワイヤレスネットワークにおけるモバイルエンティティとして、またはモバイルエンティティ内で使用するためのプロセッサもしくは同様のデバイスとして構成され得る、マクロセルとスモールセルの両方を含むことを特徴とする異種ネットワークにおいて eMBMS サービスを受信し、セル再選択を実行するための例示的な装置 2000 が提供される。装置 2000 は、プロセッサ、ソフトウェア、またはそれらの組合せ（たとえば、ファームウェア）によって実装される機能を表し得る機能ブロックを含み得る。

【0085】

[0095]示されるように、一実施形態では、装置 2000 は、ネットワークエンティティから、MBMS サービスをサポートするマクロセル、マクロ周波数またはスモールセルのうちの少なくとも 1 つについての周波数情報またはセル ID 情報のうちの少なくとも 1 つを受信するための電気コンポーネントまたはモジュール 2002 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 2002 は、送受信機などに結合され、1 つまたは複数のワイヤレスキャリアの制御チャネル上で情報を受信するための命令を有するメモリに結合された少なくとも 1 つの制御プロセッサを含み得る。コンポーネント 2002 は、ネットワークエンティティから、MBMS サービスをサポートするマクロセル、マクロ周波数またはスモールセルのうちの少なくとも 1 つについての周波数情報またはセル ID 情報のうちの少なくとも 1 つを受信するための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、本明細書において上記で言及されたより詳細なプロトコルに従って制御信号を受信するためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。

【0086】

[0096]装置 2000 は、ユーザのサービスに対する関心を示すユーザ関心情報を受信するための電気コンポーネント 2004 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 2004 は、送受信機などに結合され、ユーザインターフェースデバイスからの入力を介してユーザ関心情報を受信するための命令を保持するメモリに結合された少なくとも 1 つの制御

10

20

30

40

50

プロセッサを含み得る。コンポーネント 2004 は、ユーザのサービスに対する関心を示すユーザ関心情報を受信するための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、1つまたは複数のMBMS サービスを検出し、グラフィカルユーザインターフェースデバイスにおいて1つまたは複数のMBMS サービスを識別する情報を提示し、ユーザ入力デバイスを介して提示したことに応答して選択データを受信し、選択データを少なくとも1つのMBMS サービスの要求に関連付けるためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。

【0087】

[0097]装置 2000 は、MBMS サービスに対する関心を示すユーザ関心情報に基づいて、セル再選択のためのマクロセルまたは周波数を優先順位付けするための電気コンポーネント 2006 を含み得る。たとえば、電気コンポーネント 2006 は、送受信機などに結合され、ハンドオーバ操作のための予想されるターゲットセルのリストの中で最も優先順位が高いエントリを識別するための命令を保持するメモリに結合された少なくとも1つの制御プロセッサを含み得る。コンポーネント 2006 は、MBMS サービスに対する関心を示すユーザ関心情報に基づいて、セル再選択のためのマクロセルまたは周波数を優先順位付けするための手段であり得るか、またはそれを含み得る。前記手段は、ハンドオーバ動作のための2つ以上の候補ターゲットセルのリストを定義し、少なくとも1つの関心のあるMBMS サービスを提供するマクロセルである、リスト上の任意のターゲットセルを識別し、同じサービスを提供するスマートセルよりも高い優先順位を前記マクロセルに割り当てるためのアルゴリズムを実行する制御プロセッサを含み得る。

10

【0088】

[0098]関連する態様では、モバイルエンティティとして構成された装置 2000 の場合、装置 2000 は、少なくとも1つのプロセッサを有するプロセッサコンポーネント 2010 をオプションで含み得る。プロセッサ 2010 は、そのような場合、バス 2012 または同様の通信結合を介してコンポーネント 2002 ~ 2006 または同様のコンポーネントと動作可能に通信し得る。プロセッサ 2010 は、電気コンポーネント 2002 ~ 2006 によって実行される処理または機能の起動とスケジューリングとを実施し得る。プロセッサ 2010 は、全体的にまたは部分的に、コンポーネント 2002 ~ 2006 を包含し得る。代替として、プロセッサ 2010 は、1つまたは複数の別個のプロセッサを含み得るコンポーネント 2002 ~ 2006 とは別個であり得る。

20

【0089】

[0099]さらなる関連する態様では、装置 2000 は、無線送受信機コンポーネント 2014 を含み得る。送受信機 2014 の代わりに、または送受信機 2014 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得る。代替として、または加えて、装置 2700 は、異なるキャリア上で送信および受信するために使用され得る、複数の送受信機または送信機/受信機ペアを含み得る。装置 2000 は、たとえば、メモリデバイス/コンポーネント 2016 のような、情報を記憶するためのコンポーネントをオプションで含み得る。コンピュータ可読媒体またはメモリコンポーネント 2016 は、バス 2012 などを介して装置 2000 の他のコンポーネントに動作可能に結合され得る。メモリコンポーネント 2016 は、コンポーネント 2002 ~ 2006、およびそれらのサブコンポーネント、またはプロセッサ 2010、または本明細書で開示される方法の活動を実行するための、コンピュータ可読命令とデータとを記憶するように適応され得る。メモリコンポーネント 2016 は、コンポーネント 2002 ~ 2006 に関連する機能を実行するための命令を保持し得る。メモリ 2016 の外部にあるものとして示されているが、コンポーネント 2002 ~ 2006 はメモリ 2016 内に存在してよいことを理解されたい。

30

【0090】

[0100]情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、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、

40

50

電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによつて表され得る。

【 0 0 9 1 】

[00101]さらに、本明細書の開示に関連して説明され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は、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できることを、当業者は諒解されよう。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關して説明した。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、具体的な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、説明した機能を具体的な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生じるものと解釈すべきではない。

10

【 0 0 9 2 】

[00102]本明細書の開示に關して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、あるい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を用い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、D S P 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、D S P コアと連携する 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

20

【 0 0 9 3 】

[00103]本明細書の開示に關して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその 2 つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、R A M メモリ、フラッシュメモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ、E E P R O M (登録商標) メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、C D - R O M、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。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る。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体は A S I C 中に常駐し得る。A S I C はユーザ端末内に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別コンポーネントとして常駐し得る。

30

【 0 0 9 4 】

[00104]1 つまたは複数の例示的な設計では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装した場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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可能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、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得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、R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O M または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備え得る。本明細書で使用されるディスク (disk) およびディスク (disc) は、コンパクトディスク

40

50

(disc) (CD)、レーザーディスク(登録商標)(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(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に符号化し、ディスク(disc)は、慣例的に、レーザでエンコードされたオプティカル媒体を指す。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるよう与えたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および特徴に合致する最も広い範囲を与えるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ワイヤレス通信のためのスモールセルによる方法であって、

スモールセルによって、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)信号を受信することと、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、

前記スモールセルによって、前記スモールセルの無線範囲内の前記MBSFN信号の測定値を取得することと、

前記スモールセルによって、前記測定値に基づいて動作することと、
を備える方法。

[C 2]

前記取得することは、前記スモールセルにおいて受信された前記MBSFN信号のメトリックを測定することによって実行され、ここで、前記メトリックは、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、または信号対雑音比(SNR)から選択される、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記取得することは、前記スモールセルの無線範囲におけるユーザ機器(UE)からの情報を受信することによって実行される、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記情報は、MBSFNサービスに対するUEの関心、またはMBSFN信号強度のうちの少なくとも1つを示す報告を備える、C 3 に記載の方法。

[C 5]

前記情報は、前記UEからの物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)信号を介して受信される、C 3 に記載の方法。

[C 6]

前記UEは、前記UEによって測定されたMBSFN信号強度がしきい値よりも小さい場合のみ、前記情報を提供する、C 3 に記載の方法。

[C 7]

前記動作することは、前記スモールセルからの前記MBSFN信号を送信するための送信電力を設定することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 8]

前記送信電力を設定することは、前記スモールセルから送信されるべき連続したMBSFNサブフレームの数に基づいて、前記送信電力をランプアップすることをさらに備える、C 7 に記載の方法。

[C 9]

前記動作することは、前記スモールセルからMBSFN信号を送信するかどうかを決定することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 10]

10

20

30

40

50

M B S F N 信号を送信するかどうかを前記決定することは、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかにさらに基づく、C 9 に記載の方法。

[C 1 1]

前記スモールセルの M B S F N 送信状態、M B S F N 送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも 1 つをマルチキャスト協調エンティティ (M C E) に報告することをさらに備える、C 9 に記載の方法。

[C 1 2]

前記 M C E は、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかに少なくとも部分的に基づいて、前記 M B S F N 信号のためのデータレート変調コーディング方式 (M C S) を決定する、C 1 1 に記載の方法。

10

[C 1 3]

前記動作することが、前記 M B S F N 信号のデータ品質要件にさらに基づく、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記 M B S F N 信号のデータレート変調コーディング方式 (M C S) 、または前記スモールセルの無線範囲内の前記 M B S F N 信号を受信するユーザ機器 (U E) によって使用されたデータレート M C S のうちの少なくとも 1 つに基づき、前記データ品質要件を決定すること、をさらに備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

前記データ品質要件に基づいて、前記スモールセルによって送信された M B S F N シンボルの電力を変調することをさらに備える、C 1 3 に記載の方法。

20

[C 1 6]

ワイヤレス通信のための装置であって、

スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) 信号を受信するための手段と、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、

前記スモールセルの無線範囲内の前記 M B S F N 信号の測定値を取得するための手段と、

前記測定値に基づいて動作するための手段と、

30

を備える装置。

[C 1 7]

ワイヤレス通信のための装置であって、

スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) 信号を受信することと、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、前記スモールセルの無線範囲内の前記 M B S F N 信号の測定値を取得することと、前記測定値に基づいて動作することと、を行うように構成された少なくとも 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、データを記憶するためのメモリと、を備える装置。

40

[C 1 8]

前記プロセッサは、基準信号受信電力 (R S R P) 、基準信号受信品質 (R S R Q) 、または信号対雑音比 (S N R) から選択されたメトリックを使用して、前記スモールセルにおいて受信された前記 M B S F N 信号のメトリックを測定することによって、前記取得することを実行するようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

[C 1 9]

前記プロセッサは、前記スモールセルの無線範囲におけるユーザ機器 (U E) からの情報を受信することによって、前記取得することを実行するようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

50

[C 2 0]

前記プロセッサは、M B S F N サービスに対するU E の関心、またはM B S F N 信号強度のうちの少なくとも1つを示す報告を備える前記情報を前記受信するようにさらに構成される、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 1]

前記プロセッサは、前記U E から物理ランダムアクセスチャネル(P R A C H) 信号を介して前記情報を受信するようにさらに構成される、C 1 9 に記載の装置。

[C 2 2]

前記プロセッサは、前記スモールセルから前記M B S F N 信号を送信するための送信電力を設定することを備える前記動作することを実行するようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

10

[C 2 3]

前記プロセッサは、前記スモールセルから送信されるべき連続したM B S F N サブフレームの数に基づいて、前記送信電力をランプアップすることによって、前記送信電力を設定するようにさらに構成される、C 2 2 に記載の装置。

[C 2 4]

前記プロセッサは、前記スモールセルからM B S F N 信号を送信するかどうかを決定することを備える前記動作することを実行するようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

20

[C 2 5]

前記プロセッサは、前記スモールセルがユニキャスト信号を送信しているかどうかにさらにに基づいて、M B S F N 信号を送信するかどうかを前記決定することを実行するようにさらに構成される、C 2 4 に記載の装置。

[C 2 6]

前記プロセッサは、前記スモールセルのM B S F N 送信状態、M B S F N 送信電力、およびユニキャスト送信状態のうちの少なくとも1つをマルチキャスト協調エンティティ(M C E) に報告するようにさらに構成される、C 2 4 に記載の装置。

[C 2 7]

前記プロセッサは、前記M B S F N 信号のデータ品質要件にさらにに基づいて、前記動作することを実行するようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

30

[C 2 8]

前記プロセッサは、前記M B S F N 信号で使用されたデータレート変調コーディング方式(M C S) 、または前記スモールセルの無線範囲内の前記M B S F N 信号を受信するユーザ機器(U E) によって使用されたデータレートM C S のうちの少なくとも1つに基づいて、前記データ品質要件を決定するようにさらに構成される、C 2 7 に記載の装置。

[C 2 9]

前記プロセッサは、前記データ品質要件に基づいて、前記スモールセルによって送信されたM B S F N シンボルの電力を変調するようにさらに構成される、C 2 7 に記載の装置。

。

40

[C 3 0]

プロセッサによって実行されると、コンピュータに、

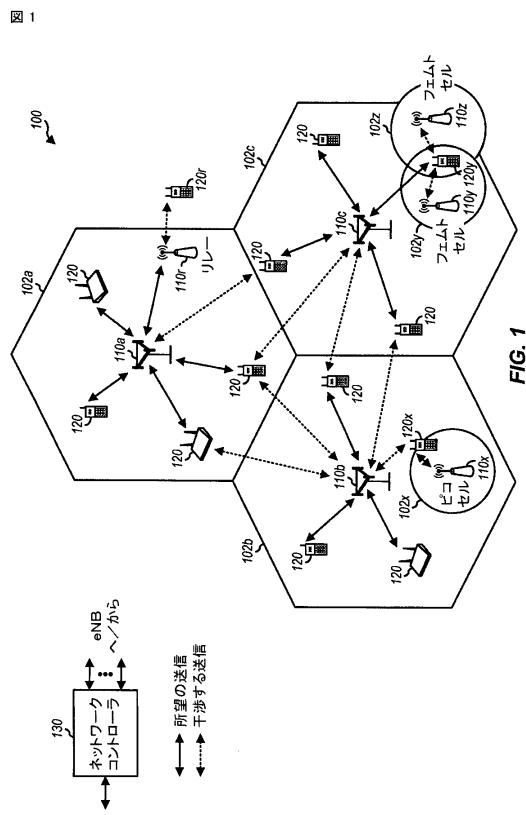
スモールセルにおいて、マクロセルからのワイヤレスマルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク(M B S F N) 信号を受信することと、ここで、前記スモールセルは、前記スモールセルを有するワイヤレス通信ネットワークにおける各マクロセルよりも実質的に小さい送信電力を有することを特徴とし、

前記スモールセルの無線範囲内の前記M B S F N 信号の測定値を取得することと、

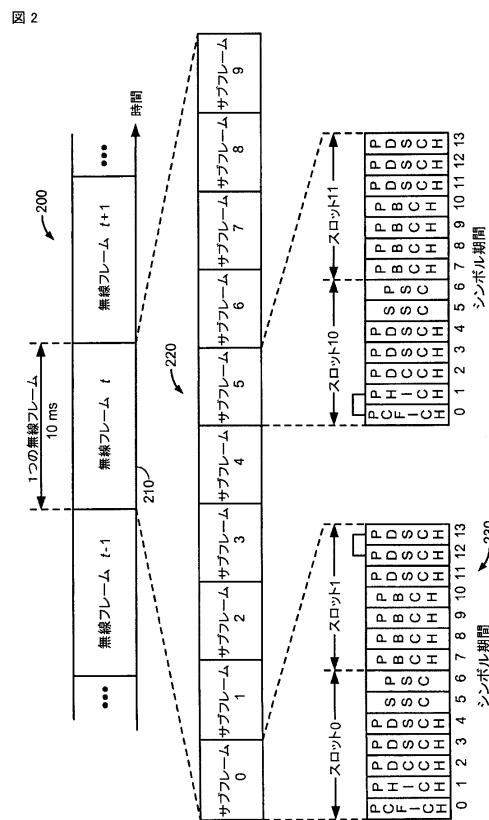
前記測定値に基づいて動作することと、

を行わせる命令を保持する非一時的コンピュータ可読媒体。

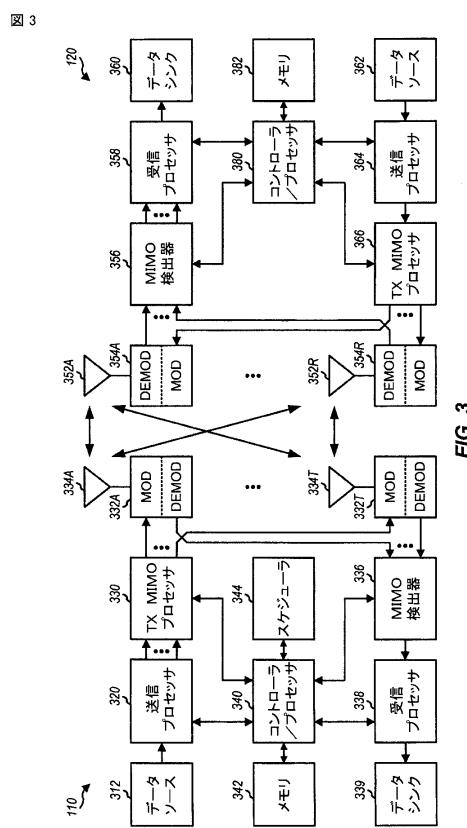
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図5

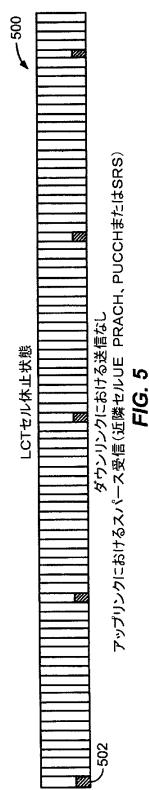


FIG. 5

【図6】

図6

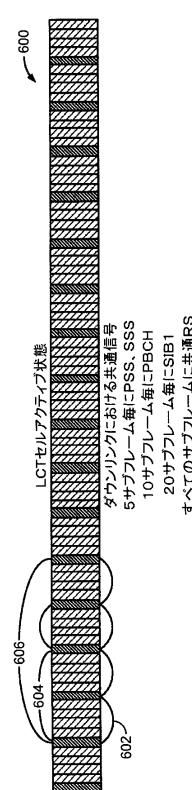


FIG. 6

【図7】

図7

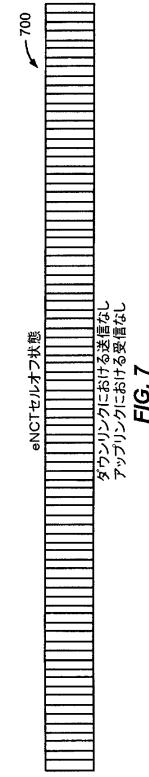


FIG. 7

【図8】

図8

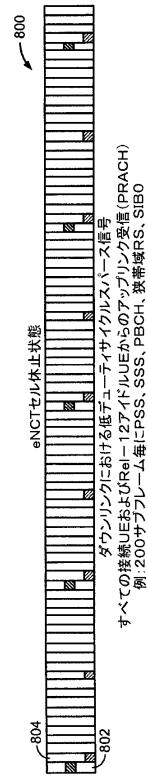
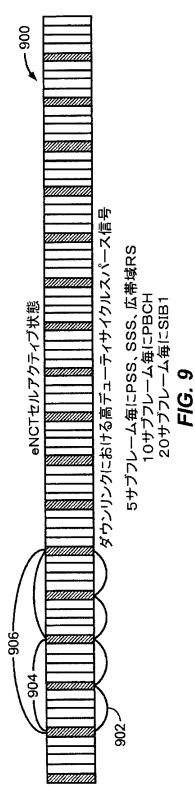


FIG. 8

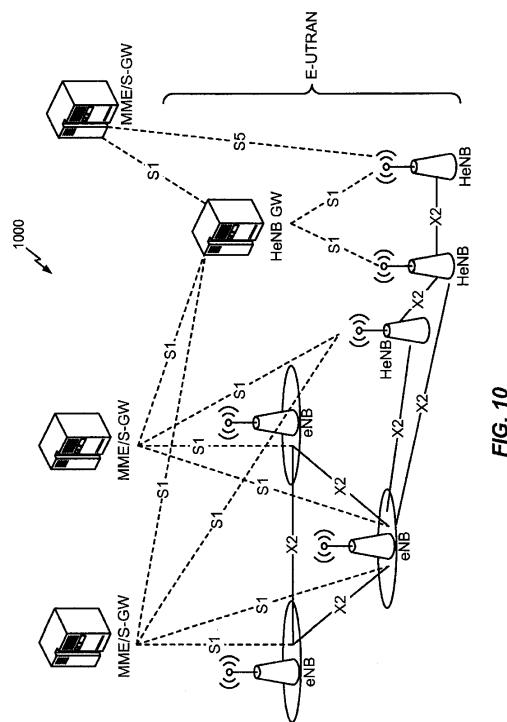
【図9】

図9



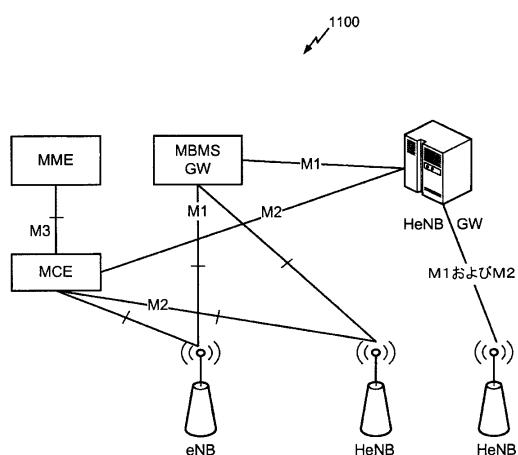
【図10】

図10



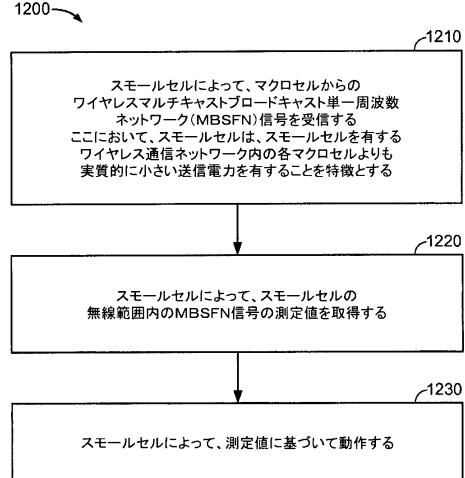
【図11】

図11



【図12】

図12



【図13】

図13

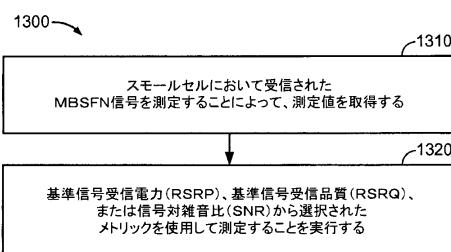


FIG. 13

【図14】

図14

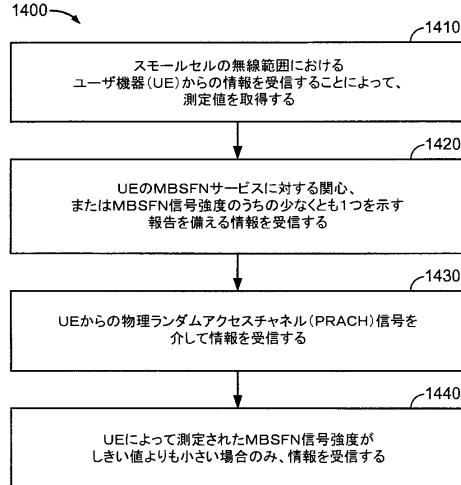


FIG. 14

【図15】

図15

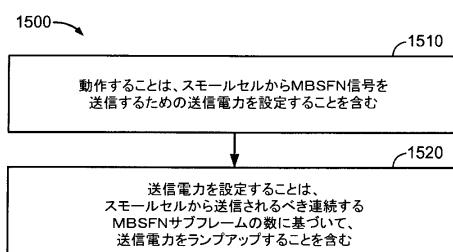


FIG. 15

【図16】

図16

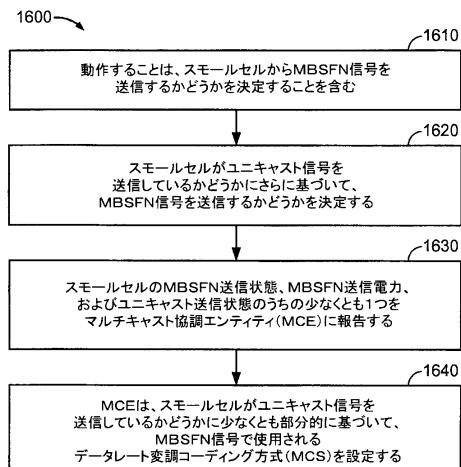


FIG. 16

【図17】

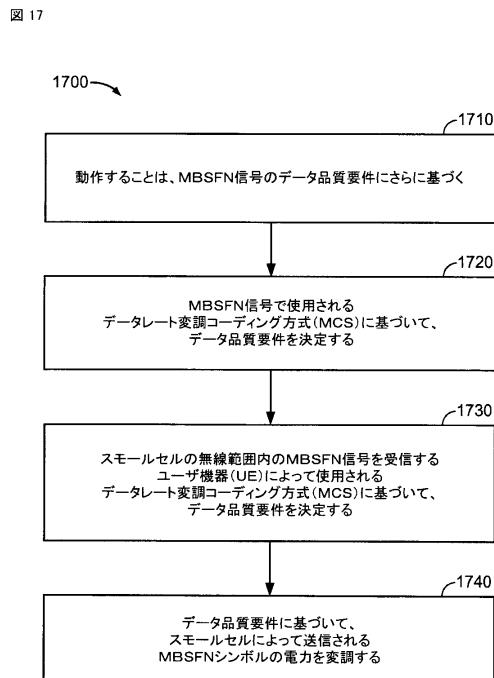


FIG. 17

【図18】

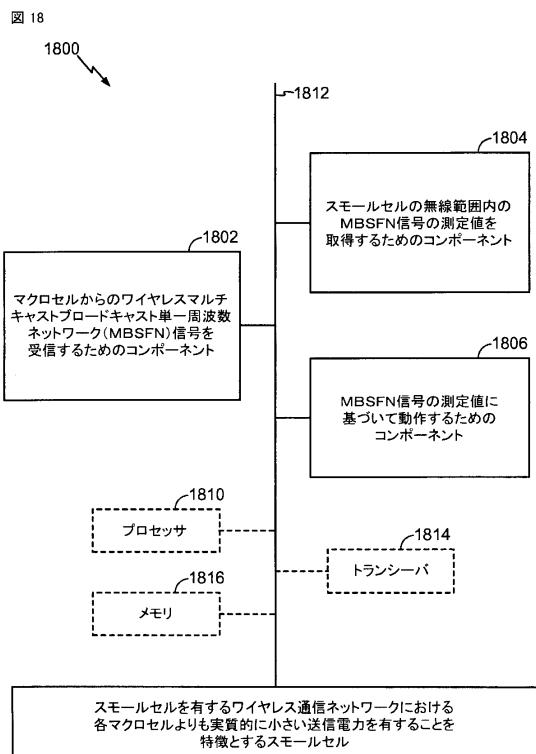


FIG. 18

【図19】

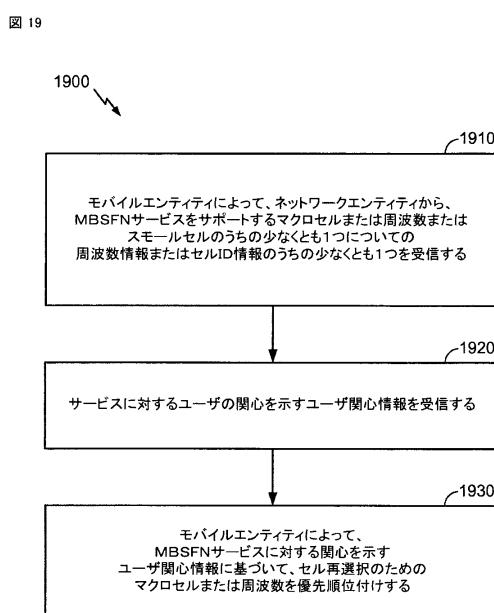


FIG. 19

【図20】

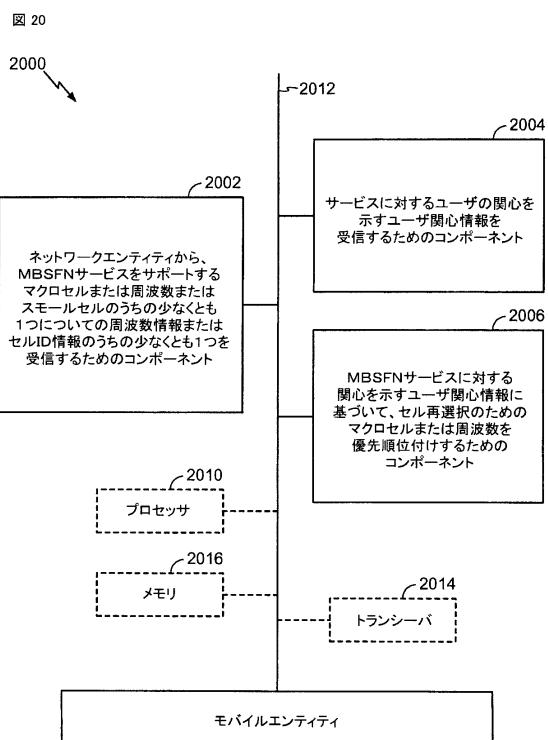


FIG. 20

フロントページの続き

早期審査対象出願

- (72)発明者 ジヤン、シャオシャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 ワン、ジュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

合議体

審判長 菅原 道晴

審判官 本郷 彰

審判官 倉本 敦史

- (56)参考文献 特開2012-253613(JP, A)
国際公開第2010/001928(WO, A1)
特開2009-055185(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24,7/26

H04W4/00-99/00