

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5902087号

(P5902087)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016. 4. 13)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016. 3. 18)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 J 11/00 (2006. 01) HO 4 J 11/00 Z
HO 4 B 1/7083 (2011. 01) HO 4 B 1/7083
HO 4 J 99/00 (2009. 01) HO 4 J 15/00

請求項の数 38 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2012-525642 (P2012-525642)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成22年8月17日 (2010. 8. 17)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2013-502832 (P2013-502832A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成25年1月24日 (2013. 1. 24)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/045765		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02011/022404		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成23年2月24日 (2011. 2. 24)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成24年4月17日 (2012. 4. 17)		弁理士 蔵田 昌俊
審査番号	不服2014-15826 (P2014-15826/J1)	(74) 代理人	100109830
審査請求日	平成26年8月8日 (2014. 8. 8)		弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	61/234, 595	(74) 代理人	100103034
(32) 優先日	平成21年8月17日 (2009. 8. 17)		弁理士 野河 信久
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075672
(31) 優先権主張番号	12/857, 195		弁理士 峰 隆司
(32) 優先日	平成22年8月16日 (2010. 8. 16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダウンリンク取得信号における干渉低減／キャンセルのための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高い電力クラスの第1の基地局と、低い電力クラスの第2の基地局とが混在した異質のネットワーク環境における無線通信方法であって、

受信された信号からチャネルを推定することと、

前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いて、前記第1の基地局からの成分信号を除去して処理された信号を生成することと、

前記処理された信号に関して1つ以上の誤アラーム低減方式を適用することと、ここにおいて、前記処理された信号は、前記第2の基地局からの成分信号を備え、前記第2の基地局からの前記成分信号の受信電力は、前記第1の基地局からの前記成分信号の受信電力よりも弱い、

前記適用された1つ以上の誤アラーム低減方式に基づいて前記処理された信号内の残留信号を検出することと、ここにおいて、前記残留信号は、前記第2の基地局に関連付けられたシグナリングを含む、を備え、

前記1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、

前記残留信号の受信された電力とスレシヨルドとの比較に基づいて、前記残留信号における基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することと、ここにおいて、前記基準信号受信電力は、前記第2の基地局に関連付けられる、

前記基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することに応答して、前記残留信号内の物理ブロードキャストチャネルを復号することと、ここにおいて、前記

10

20

物理ブロードキャストチャンネルは、前記第 2 の基地局に関連付けられる、
を備える、無線通信方法。

【請求項 2】

前記受信された信号は、前記第 1 の基地局と前記第 2 の基地局とを含む複数のセルからの成分信号を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記推定することは、
前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出することと、
前記プライマリ同期信号を用いてチャンネル推定値を生成することと、をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記チャンネルを推定することは、
前記第 1 の基地局からの信号を検出することであって、前記第 1 の基地局からの前記信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含むことと、
前記基準信号シンボルを用いて前記チャンネルを推定することと、をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって前記基準信号内に含まれる請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記基準信号シンボルは、マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク (MBSFN) サブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて前記基準信号内に含まれる請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記基準信号シンボルを用いて前記チャンネルを推定することは、単一アンテナシステムにおいて前記基準信号シンボルから前記チャンネルを推定することと、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャンネル推定値と結合することと、をさらに備える請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

前記基準信号シンボルを用いて前記チャンネルを推定することは、多アンテナシステムにおいて前記基準信号シンボルから前記チャンネルを推定することと、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャンネル推定値と結合することと、をさらに備える請求項 4 に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記プライマリ又はセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル ID 及びシステムフレーム番号とリンクさせることをさらに備える請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記推定することは、
第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを復号することと、
前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを適用することと、を備える請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記適用することは、前記物理ブロードキャストチャンネルにプリコーディングベクトルを乗じて前記プライマリ同期信号及び前記セカンダリ同期信号に適用するチャンネルを入手することをさらに備える請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル ID 及びシステムフレーム番号とリンクさせることをさらに備える請求項 10 に記

50

載の方法。

【請求項 1 3】

前記スレシヨルド値は、
定義されたスレシヨルド値、
検出されたセルの受信信号電力から生成されたスレシヨルド、又は
複数の検出されたセルの平均受信信号電力から生成されたスレシヨルド、のうちの少なくとも1つを備える請求項1に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、前記検出された信号に対する巡回冗長検査を行うことを備える請求項1に記載の方法。

10

【請求項 1 5】

前記残留信号に対する自動利得制御を行うことをさらに備え、前記自動利得制御は、
前記推定されたチャネル、又は
前記受信された信号と前記残留信号との間のエネルギー差、のうちの少なくとも1つに基づいて前記残留信号にスケーリングファクタを適用することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 1 6】

高い電力クラスの第1の基地局と、低い電力クラスの第2の基地局とが混在した異質のネットワーク環境における無線通信のための装置であって、

受信された信号からチャネルを推定するための手段と、

20

前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いて、前記第1の基地局からの成分信号を除去して処理された信号を生成するための手段と、

前記処理された信号に関して1つ以上の誤アラーム低減方式を適用するための手段と、
ここにおいて、前記処理された信号は、前記第2の基地局からの成分信号を備え、前記第2の基地局からの前記成分信号の受信電力は、前記第1の基地局からの前記成分信号の受信電力よりも弱い、

前記適用された1つ以上の誤アラーム低減方式に基づいて前記処理された信号内の残留信号を検出するための手段と、ここにおいて、前記残留信号は、前記第2の基地局に関連付けられたシグナリングを含む、を備え、

前記1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、

30

前記残留信号の受信された電力とスレシヨルドとの比較に基づいて、基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することと、ここにおいて、前記基準信号受信電力は、前記第2の基地局に関連付けられる、

前記基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することに応答して、前記残留信号内の物理ブロードキャストチャネルを復号することと、ここにおいて、前記物理ブロードキャストチャネルは、前記第2の基地局に関連付けられる、

を備える、無線通信のための装置。

【請求項 1 7】

前記受信された信号は、前記第1の基地局及び前記第2の基地局を含む複数のセルからの成分信号を備える請求項16に記載の装置。

40

【請求項 1 8】

推定するための前記手段は、

前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出するための手段と、

前記プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに備える請求項16に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記チャネルを推定するための前記手段は、

前記第1の基地局からの信号を検出するための手段であって、前記第1の基地局からの前記信号は、基準信号シンボルを有する前記基準信号を含む手段と、

前記基準信号シンボルを用いて前記チャネルを推定するための手段と、をさらに備える

50

請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって前記基準信号内に含まれる請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記基準信号シンボルは、マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) サブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて前記基準信号内に含まれる請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記基準信号シンボルを用いて前記チャンネルを推定するための前記手段は、単一アンテナシステムにおいて前記基準信号シンボルから前記チャンネルを推定するための手段と、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャンネル推定値と結合するための手段と、をさらに備える請求項 1 9 に記載の装置。

10

【請求項 2 3】

前記基準信号シンボルを用いて前記チャンネルを推定するための前記手段は、多アンテナシステムにおいて前記基準信号シンボルから前記チャンネルを推定するための手段と、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ信号からのチャンネル推定値と結合するための手段と、をさらに備える請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記プライマリ又はセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル I D 及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに備える請求項 2 3 に記載の装置。

20

【請求項 2 5】

前記受信された信号からチャンネルを推定するための前記手段は、

第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを復号するための手段と、

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを適用するための手段と、を備える請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 2 6】

適用するための前記手段は、前記物理ブロードキャストチャンネルにプリコーディングベクトルを乗じて前記プライマリ同期信号及び前記セカンダリ同期信号に適用するチャンネルを入手するための手段をさらに備える請求項 2 5 に記載の装置。

30

【請求項 2 7】

前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル I D 及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに備える請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 8】

前記スレシヨルド値は、

定義されたスレシヨルド値、

検出されたセルの受信信号電力から生成されたスレシヨルド、又は

複数の検出されたセルの平均受信信号電力から生成されたスレシヨルド、のうちの少なくとも 1 つを備える請求項 1 6 に記載の装置。

40

【請求項 2 9】

前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つを適用するための前記手段は、前記検出された信号に対する巡回冗長検査を行うための手段をさらに備える請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 3 0】

前記残留信号に対する自動利得制御を行うための手段をさらに備え、自動利得制御を行うための前記手段は、

前記推定されたチャンネル、又は

50

前記受信された信号と前記残留信号との間のエネルギー差、のうちの少なくとも1つに基づいて前記残留信号にスケーリングファクタを適用するための手段をさらに備える請求項16に記載の装置。

【請求項31】

高い電力クラスの第1の基地局と、低い電力クラスの第2の基地局とが混在した異質のネットワーク環境において用いられる、コンピュータによって読み取り可能なコンピュータプログラムであって、

受信された信号からチャネルを推定し、

前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いて、前記第1の基地局からの成分信号を除去して処理された信号を生成し、

前記処理された信号に関して1つ以上の誤アラーム低減方式を適用し、ここにおいて、前記処理された信号は、前記第2の基地局からの成分信号を備え、前記第2の基地局からの前記成分信号の受信電力は、前記第1の基地局からの前記成分信号の受信電力よりも弱い、

前記適用された1つ以上の誤アラーム低減方式に基づいて前記処理された信号内の残留信号を検出し、ここにおいて、前記残留信号は、前記第2の基地局に関連付けられたシグナリングを含む、ためのコードを備え、

前記1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、

前記残留信号の受信された電力とスレシヨルドとの比較に基づいて、基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することと、ここにおいて、前記基準信号受信電力は、前記第2の基地局に関連付けられる、

前記基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することに応答して、前記残留信号内の物理ブロードキャストチャネルを復号することと、ここにおいて、前記物理ブロードキャストチャネルは、前記第2の基地局に関連付けられる、を備える、コンピュータによって読み取り可能なコンピュータプログラム。

【請求項32】

前記受信された信号は、前記第1の基地局及び前記第2の基地局を含む複数のセルからの成分信号を備える請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項33】

推定するための前記コードは、

前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出し、及び

前記プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するためのコードをさらに備える請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項34】

推定するための前記コードは、

第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号し、及び

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用するためのコードをさらに備える請求項31に記載のコンピュータプログラム。

【請求項35】

高い電力クラスの第1の基地局と、低い電力クラスの第2の基地局とが混在した異質のネットワーク環境における無線通信のための装置であって、

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、前記少なくとも1つのプロセッサは、

受信された信号からチャネルを推定し、

前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いて、前記第1の基地局からの成分信号を除去して処理された信号を生成し、

前記処理された信号に関して1つ以上の誤アラーム低減方式を適用し、ここにおいて、前記処理された信号は、前記第2の基地局からの成分信号を備え、前記第2の基地局から

10

20

30

40

50

の前記成分信号の受信電力は、前記第 1 の基地局からの前記成分信号の受信電力よりも弱い、

前記適用された 1 つ以上の誤アラーム低減方式に基づいて前記処理された信号内の残留信号を検出し、ここにおいて、前記残留信号は、前記第 2 の基地局に関連付けられたシグナリングを含む、ように構成され、

前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つを適用するために、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記残留信号の受信された電力とスレシヨルドとの比較に基づいて、基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することと、ここにおいて、前記基準信号受信電力は、前記第 2 の基地局に関連付けられる、

10

前記基準信号受信電力が前記スレシヨルドよりも高いことを決定することに応答して、前記残留信号内の物理ブロードキャストチャネルを復号することと、ここにおいて、前記物理ブロードキャストチャネルは、前記第 2 の基地局に関連付けられる、を行うようにさらに構成される、無線通信のための装置。

【請求項 3 6】

前記受信された信号は、前記第 1 の基地局及び前記第 2 の基地局を含む複数のセルからの成分信号を備える請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記受信された信号から前記チャネルを推定するために、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

20

前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出し、及び

前記プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するようにさらに構成される請求項 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 8】

前記受信された信号から前記チャネルを推定するために、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

第 1 のセル物理ブロードキャストチャネルを復号し、及び

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第 1 のセル物理ブロードキャストチャネルを適用するようにさらに構成される請求項 3 5 に記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、“INTERFERENCE CANCELLATION ON DOWNLINK ACQUISITION SIGNALS”（ダウンリンク取得信号における干渉キャンセル）という題名を有し、ここにおける引用によってその全体が明示でここに組み入れられている米国仮特許出願一連番号第 6 1 / 2 3 4 , 5 9 5 号（出願日：2 0 0 9 年 8 月 1 7 日）の利益を主張するものである。

【0002】

本開示は、概して、通信システムに関するものである。本開示は、より具体的には、ダウンリンク取得信号における干渉の低減又はキャンセルのための方法及び装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0003】

様々な通信サービス、例えば、テレフォニー、映像、データ、メッセージング、ブロードキャスト、等、を提供することを目的として無線通信システムが広範囲にわたって配備されている。典型的な無線通信システムは、利用可能なシステムリソース（例えば、帯域幅、送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用することができる。該多元接続技術の例は、符号分割多元接続（CDMA）システムと、時分割多元接続（TDMA）システムと、周波数分割多元接続（F

50

DMA) システムと、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システムと、単一搬送波周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システムと、時分割同期符号分割多元接続 (TD-SCDMA) システムと、を含む。

【0004】

これらの多元接続技術は、異なる無線デバイスが地方自治体、国、地域、さらには地球レベルで通信するのを可能にする共通プロトコルを提供するために様々な通信規格で採用されている。新生通信規格の一例は、ロングタームエボリューション (Long Term Evolution) (LTE) である。LTE は、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) によって公布されたユニバーサル移動体通信システム (UMTS) モバイル規格の一組の進歩である。それは、スペクトル効率を向上させることによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを低減させ、サービスを向上させ、新スペクトルを利用し、及びダウンリンク (DL) での OFDMA、アップリンク (UL) での SC-FDMA、及び多入力多出力 (MIMO) アンテナ技術を用いるその他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセス要求が増大し続けるのに従い、LTE 技術のさらなる改良の必要性が存在する。好ましくは、これらの改良は、その他の多元接続技術及びこれらの技術を採用する通信規格に適用可能であるべきである。

10

【発明の概要】

【0005】

本開示の一態様においては、無線通信方法は、1つ以上のチャネル推定方式を用いた受信された信号からのチャネルの推定と、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成することと、処理された信号内の残留信号の検出と、を含む。

20

【0006】

本開示の他の態様においては、無線通信のための装置は、複数のセルからの成分を含む信号を受信するための手段と、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定するための手段と、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するための手段と、処理された信号内の残留信号を検出するための手段と、を含む。

【0007】

本開示のさらに他の態様においては、コンピュータプログラム製品は、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定し、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成し、及び処理された信号内の残留信号を検出するための符号を備えるコンピュータによって読み取り可能な媒体、を含む。

30

【0008】

本開示のさらに他の態様においては、無線通信のための装置は、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリと、を含み、少なくとも1つのプロセッサは、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定し、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成し、及び処理された信号内の残留信号を検出するように構成される。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】 処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装の例を示した図である。

【図2】 ネットワークアーキテクチャの例を示した図である。

【図3】 アクセスネットワークの例を示した図である。

【図4】 アクセスネットワークでの使用のためのフレーム構造の例を示した図である。

【図5】 LTEにおけるULのための典型的なフォーマットを示した図である。

【図6】 ユーザ及び制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を示した図である。

50

【図 7】アクセスネットワークにおけるエボルブド N o d e B 及びユーザ装置の例を示した図である。

【図 8】無線通信デバイスのアーキテクチャ例のブロック図である。

【図 9】一態様による干渉低減／キャンセルのために構成された N o d e B の典型的なアーキテクチャを描いたブロック図である。

【図 10】一態様による干渉低減システムの典型的なブロック図を例示した図である。

【図 11】主題の開示の一態様による干渉キャンセルを容易にするシステム例のブロック図である。

【図 12】主題の開示の一態様による干渉キャンセルを容易にするシステム例の他のブロック図である。

【図 13】開示された態様による典型的な信号処理方法のフローチャートである。

【図 14】典型的な装置の機能を例示する概念的ブロック図である。

【図 15】開示される態様による典型的な信号処理方法のフローチャートである。

【図 16】典型的な装置の機能を例示する概念的ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

添付図と関係させて以下において示される詳細な発明を実施するための形態は、様々な構成の説明であることが意図され、ここにおいて説明される概念を実践することができる構成のみを表すことは意図されない。詳細な発明を実施するための形態は、様々な概念の徹底的な理解を提供することを目的とする特定の詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実践可能であることが当業者にとって明確であろう。幾つかの例においては、該概念を曖昧にすることを回避するためによく知られた構造及びコンポーネントはブロック図形で示される。

【0011】

今度は、通信システムの幾つかの態様が様々な装置及び方法を参照して提示される。これらの装置及び方法は、以下の詳細な発明を実施するための形態において説明され、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズム、等（総称して“要素”と呼ばれる）によって添付図において例示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、又はそれらのあらゆる組み合わせを用いて実装することができる。該要素がハードウェア又はソフトウェアとして実装されるかは、特定の用途及び全体的システムに対して課せられた設計上の制約に依存する。

【0012】

一例として、要素、要素のいずれか的一部分、又は要素のあらゆる組み合わせは、1つ以上のプロセッサを含む“処理システム”を用いて実装することができる。プロセッサの例は、この開示全体を通じて説明される様々な機能を果たすように構成されたマイクロプロセッサと、マイクロコントローラと、デジタル信号プロセッサ（DSP）と、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）と、プログラマブル論理デバイス（PLD）と、ステートマシンと、ゲートッド（gated）ロジックと、ディスクリートハードウェア回路と、その他の適切なハードウェアと、を含む。処理システム内の1つ以上のプロセッサが、ソフトウェアを実行することができる。ソフトウェアは、命令、命令セット、符号、符号セグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、エグゼキュータブル（executable）、実行スレッド、手順、関数、等を意味すると広義に解釈されるものとし、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、又はその他のいずれとして呼ばれるかを問わない。ソフトウェアは、コンピュータによって読み取り可能な媒体上に常駐することができる。コンピュータによって読み取り可能な媒体は、非一過性のコンピュータによって読み取り可能な媒体であることができる。非一過性のコンピュータによって読み取り可能な媒体は、例として、磁気記憶装置（例えば、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ）と、光学ディスク（例え

10

20

30

40

50

ば、コンパクトディスク（CD）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）と、スマートカードと、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）と、ランダムアクセスメモリ（RAM）と、読取専用メモリ（ROM）と、プログラマブルROM（PROM）と、消去可能PROM（EPROM）と、電氣的消去可能PROM（EEPROM）と、レジスタと、取り外し可能ディスクと、コンピュータによってアクセス及び読み取り可能であるソフトウェア及び／又は命令を格納するためのあらゆるその他の適切な媒体と、を含む。コンピュータによって読み取り可能な媒体は、例として、搬送波と、送信ラインと、コンピュータによってアクセス及び読み取り可能であるソフトウェア及び／又は命令を送信するためのあらゆるその他の適切な媒体と、を含むこともできる。コンピュータによって読み取り可能な媒体は、処理システム内に常駐すること、処理システムの外部に存在すること、又は処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散させることができる。コンピュータによって読み取り可能な媒体は、コンピュータプログラム製品において具現化することができる。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージ材料内のコンピュータによって読み取り可能な媒体を含むことができる。当業者は、特定の用途及び全体的システムに対して課せられた全体的な設計上の制約に依存した、この開示全体を通じて提示された説明される機能を実装するための最良の方法、を認識するであろう。

【0013】

図1は、処理システム114を採用する装置100のためのハードウェア実装の例を示す概念図である。この例においては、処理システム114は、概してバス102によって代表されるバスアーキテクチャを用いて実装することができる。バス102は、処理システム114の特定の用途及び全体的設計上の制約に依存してあらゆる数の相互接続バスとブリッジとを含むことができる。バス102は、概してプロセッサ104によって代表される1つ以上のプロセッサと、概してコンピュータによって読み取り可能な媒体106によって代表されるコンピュータによって読み取り可能な媒体と、を含む様々な回路をまとめてリンクさせる。バス102は、様々なその他の回路、例えば、タイミング源、周辺機器、電圧調整器、及び電力管理回路、等もリンクさせることができ、それらは、当業においてよく知られており、従って、これ以上は説明されない。バスインタフェース108は、バス102とトランシーバ110との間のインタフェースを提供する。トランシーバ110は、送信媒体を通じて様々なその他の装置と通信するための手段を提供する。装置の性質に依存して、ユーザインタフェース112（例えば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカ、マイク、ジョイスティック）を提供することもできる。

【0014】

プロセッサ104は、バス102及び一般的処理を管理することを担当し、コンピュータによって読み取り可能な媒体106に格納されたソフトウェアの実行を含む。ソフトウェアは、プロセッサ104によって実行されたときに、特定の装置に関して後述される様々な機能を実行することを処理システム114に行わせる。コンピュータによって読み取り可能な媒体106は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ104によって処理されるデータを格納するために用いることもできる。

【0015】

図2は、様々な装置100を採用するLTEネットワークアーキテクチャ200を例示する図である（図1参照）。LTEネットワークアーキテクチャ200は、エボルブドパケットシステム（Evolved Packet System）（EPS）200と呼ばれることがある。EPS200は、1つ以上のユーザ装置（UE）202と、エボルブドUMTS地上無線アクセスネットワーク（E-UTRAN）204と、エボルブドパケットコア（Evolved Packet Core）（EPC）210と、ホーム加入者サーバ（Home Subscriber Server）（HSS）220と、オペレータのIPサービス222と、を含むことができる。EPSは、その他のアクセスネットワークと相互接続可能であるが、簡略化を目的としてそれらのエンティティ／インタフェースは示されない。示されるように、EPSは、パケット交換サービスを提供するが、当

業者が容易に評価することになるように、この開示全体にわたって提示された様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張することができる。

【0016】

E-UTRANは、エボルブドNodeB (eNB) 206と、その他のeNB 208と、を含む。eNB 206は、E U 202に向かうユーザ及び制御プレーンプロトコルの終端 (termination) を提供する。eNB 206は、X2インタフェース (すなわち、バックホール) 介してその他のeNB 208に接続することができる。eNB 206は、基地局、ベーストランシーバ局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、ベーシックサービスセット (BSS)、拡張サービスセット (ESS)、又は何らかのその他の適切な用語で当業者によって呼ばれることもある。eNB 206は、E U 202のためのEPC 210にアクセスポイントを提供する。UE 202の例は、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル (SIP) フォン、ラップトップ、パーソナルデジタルアシスタント (PDA)、衛星無線、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤー (例えば、MP3プレーヤー)、カメラ、ゲームコンソール、又はあらゆるその他の同様の機能デバイスを含む。UE 202は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、無線ユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、無線デバイス、無線通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、無線端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又は何らかのその他の用語で当業者によって呼ばれることもある。

【0017】

eNB 206は、S1インタフェースによってEPC 210に接続される。EPC 210は、移動性管理エンティティ (Mobility Management Entity (MME) 212と、その他のMME 214と、サービングゲートウェイ 216と、パケットデータネットワーク (PDN) ゲートウェイ 218と、を含む。MME 212は、UE 202とEPC 210との間でのシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME 212は、ベアラ及び接続管理を提供する。すべてのユーザIPパケットがサービングゲートウェイ 216を通じて転送され、それ自体は、PDNゲートウェイ 218に接続される。PDNゲートウェイ 218は、UE IPアドレス割り当て及びその他の機能を提供する。PDNゲートウェイ 218は、オペレータのIPサービス 222に接続される。オペレータのIPサービス 222は、インターネットと、イントラネットと、IPマルチメディアサブシステム (IMS) と、PSSトリーミングサービス (PSS) と、を含む。

【0018】

図3は、LTEネットワークアーキテクチャ内のアクセスネットワークの例を示す図である。この例においては、アクセスネットワーク 300は、幾つかのセルラー地域 (セル) 302に分割される。1つ以上のより低い電力クラスのeNB 308、312は、セル 302のうちの1つ以上と重なり合うセルラー地域 310、314をそれぞれ有することができる。より低い電力クラスのeNB 308、312は、フェムトセル (例えば、ホームeNB (HeNB))、ピコセル、又はマイクロセルであることができる。セル 302にはより高い電力クラス又はマクロのeNB 304が割り当てられ、セル 302内のすべてのUE 306のためのEPC 210にアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク 300のこの例では集中型コントローラは存在しないが、代替構成では集中型コントローラを用いることができる。eNB 304は、無線ベアラ制御と、アドミッション制御と、移動性制御と、スケジューリングと、セキュリティと、サービングゲートウェイ 216への接続性と、を含むすべての無線関連機能を担当する (図2参照)。

【0019】

アクセスネットワーク 300によって採用された変調及び多元接続方式は、配備されている特定の通信規格に依存して変わることができる。LTE用途においては、周波数分割複信 (FDD) 及び時分割複信 (TDD) の両方をサポートするためにDLではOFDM

10

20

30

40

50

が用いられ、ULではSC-FDMAが用いられる。当業者が後続する詳細な説明から容易に評価することになるように、ここにおいて提示される様々な概念は、LTE用途に非常に適する。しかしながら、これらの概念は、その他の変調及び多元接続技法を採用するその他の通信規格に容易に拡張させることができる。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド (Evolution-Data Optimized (EV-DO) 又はウルトラモバイルブロードバンド (Ultra Mobile Broadband) (UMB) に拡張させることができる。EV-DO及びUMBは、CDMA 2000規格システムの一部として第3世代パートナーシッププロジェクト2 (3GPP2) によって公布されたエアインタフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するためにCDMAを採用する。これらの概念は、ワイドバンドCDMA (W-CDMA) 及びCDMAのその他の変形、例えば、TD-SCDMA、を採用するユニバーサル地上無線アクセス (UTRA)、TDMAを採用するグローバル移動体通信システム (GSM (登録商標))、及び、OFDMAを採用するエボルブドUTRA (E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (Ultra Mobile Broadband) (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、及びFlash-OFDMに拡張させることも可能である。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE及びGSMは、3GPP組織からの文書において説明される。CDMA 2000及びUMBは、3GPP2組織からの文書において説明される。採用される実際の無線通信規格及び多元接続技術は、特定の用途及びシステムに対して課せられた全体的な設計上の制約に依存する。

【0020】

eNB 304は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有することができる。MIMO技術の使用は、eNB 304が空間多重化、ビーム形成、及び送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を利用するのを可能にする。

【0021】

空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数で同時に送信するために用いることができる。データストリームは、データレートを増大させるために単一のUE 306に又は全体的システム容量を増大させるために複数のUE 306に送信することができる。これは、各データストリームを空間プリコーディングし、次に、ダウンリンクで異なる送信アンテナを通じて各々の空間プリコーディングされたストリームを送信することによって達成される。空間プリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグナチャ (signature) でUE (複数を含む) 306に到着し、それは、UE (複数を含む) 306の各々がそのUE 306向けの1つ以上のデータストリームを復元するのを可能にする。アップリンクにおいて、各UE 306は、空間プリコーディングされたデータストリームを送信し、それは、eNB 304が各々の空間プリコーディングされたデータストリームの源を特定するのを可能にする。

【0022】

空間多重化は、チャネル状態が良好であるときに概して用いられる。チャネル状態がそれよりも好ましくないときには、1つ以上の方向の送信エネルギーを集中させるためにビーム形成を用いることができる。これは、複数のアンテナを通じての送信のためにデータを空間プリコーディングすることによって達成させることができる。セルの縁部において良好なカバレッジを達成させるために、単一のストリームビーム形成送信を送信ダイバーシティと組み合わせて用いることができる。

【0023】

後続する詳細な説明においては、ダウンリンクでのOFDMをサポートするMIMOシステムを参照してアクセスネットワークの様々な態様が説明される。OFDMは、OFDMシンボル内の幾つかの副搬送波にわたってデータを変調する拡散スペクトル技法である。副搬送波は、正確な周波数で間隔をあけて配置される。間隔をあけることは、受信機が副搬送波からデータを復元するのを可能にする“直交性”を提供する。時間領域では、OFDMシンボル間干渉に対処するために各OFDMシンボルにガード間隔 (例えば、サイ

クリックプリフィックス)を加えることができる。アップリンクは、高ピーク対平均電力比(PARR)を補償するためにDFT-拡散OFDM信号の形態でSC-FDMAを用いることができる。

【0024】

DL及びUL送信をサポートするために様々なフレーム構造を用いることができる。今度は、図4を参照してDLフレーム構造の一例が提示される。しかしながら、当業者が容易に評価することになるように、特定の用途のためのフレーム構造は、要因の数に依存して異なることができる。この例では、フレーム(10ms)は、10の等しいサイズのサブフレームに分割される。各サブフレームは、2つの連続する時間スロットを含む。

【0025】

2つの時間スロットを表すためにリソースグリッドを用いることができ、各時間スロットは、リソースブロックを含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域において12の連続する副搬送波を含み、各OFDMシンボル内の通常のサイクリックプリフィックスのために、時間領域において7つの連続するOFDMシンボル、すなわち84のリソース要素、を含む。R402、404として示されるリソース要素の一部は、DL基準信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、各々のセルごとのRS(CRS)(共通RSとも呼ばれる)402と、各々のUEごとのRS(UE-RS)404とを含む。UE-RS404は、対応する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)がマッピングされるリソースブロックのみで送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。従って、UEが受信するリソースブロックが多いほど及び変調方式が高いほど、UEのためのデータレートが高くなる。

【0026】

今度は、図5を参照してULフレーム構造500の一例が提示される。図5は、LTEにおけるULのための典型的なフォーマットを示す。ULのための利用可能なリソースブロックは、データ部及び制御部に区分することができる。制御部は、システム帯域幅の2つの縁部において形成することができ及び設定可能なサイズを有することができる。制御部内のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てることができる。データ部は、制御部に含められないすべてのリソースブロックを含むことができる。図5の設計は、結果的に、隣接する副搬送波を含むデータ部が得られ、それは、単一のUEにデータ部内のすべての隣接する副搬送波を割り当てることができる。

【0027】

UEには、eNBに制御情報を送信するために制御部においてリソースブロック510a、510bを割り当てることができる。UEには、eNBにデータを送信するためにデータ部においてリソースブロック520a、520bを割り当てることができる。UEは、制御部の割り当てられたリソースブロックにおいて物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)で制御情報を送信することができる。UEは、データ部の割り当てられたリソースブロックにおいて物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)でデータのみ又はデータおよび制御情報の両方を送信することができる。UL送信は、図5に示されるように、サブフレームの両スロットにまたがることができ及び周波数ホッピングすることができる。

【0028】

図5に示されるように、最初のシステムアクセスを行って物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)530においてUL同期化を達成させるためにリソースブロックの組を用いることができる。PRACH530は、ランダムシーケンスを搬送し、どのようなULデータ/シグナリングも搬送できない。各ランダムアクセスプリアンプルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数はネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンプルの送信は、一定の時間及び周波数リソースに制限される。PRACHに関する周波数ホッピングはない。PRACH試行は、単一のサブフレーム(1ms)で行われ、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一

10

20

30

40

50

のP R A C H試行のみを行うことができる。

【0029】

L T EにおけるP U C C H、P U S C H、及びP R A C Hは、公に入手可能である“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA): Physical Channels and Modulation”(“エボルブドユニバーサル地上無線アクセス(E-UTRA):物理チャネル及び変調”)という題名の3 G P P T S 3 6 . 2 1 1で説明される。

【0030】

無線プロトコルアーキテクチャは、特定の用途に依存して様々な形態をとることができる。今度は、図6を参照してL T Eシステムに関する一例が提示される。図6は、ユーザ及び制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を示す概念図である。

10

【0031】

図6を参照し、U E及びe N Bのための無線プロトコルアーキテクチャが3つの層：層1、層2、及び層3とともに示される。層1は、最下位層であり、様々な物理層信号処理機能を実装する。層1は、ここでは物理層606と呼ばれる。層2(L2層)608は、物理層606の上方に存在し、物理層606上でのU Eとe N Bとの間でのリンクを担当する。

【0032】

ユーザプレーンにおいては、L2層608は、メディアアクセス制御(MAC)副層610と、無線リンク制御(RLC)副層612と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(packet data convergence protocol)(PDCP)614副層と、を含み、それらは、ネットワーク側のe N Bで終端される。示されていないが、U Eは、L2層608の上方において幾つかの上位層を有することができ、ネットワーク側のP D Nゲートウェイ208(図2参照)において終端されるネットワーク層(例えば、I P層)と、コネクションの他方の端部(例えば、遠端U E、サーバ、等)で終端されるアプリケーション層と、を含む。

20

【0033】

P D C P副層614は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間での多重化を提供する。P D C P副層614は、無線送信オーバーヘッドを低減させるための上位層データパケットのためのヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、及びe N B間のU Eのためのハンドオーバーサポートも提供する。R L C副層612は、上位層データパケットのセグメンテーションと再組み立て、失われたデータパケットの再送信、及びハイブリッド自動再送要求(H A R Q)に起因する順序通りでない受信を補償するためのデータパケットの再順序設定を提供する。M A C副層610は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化を提供する。M A C副層610は、U E間で1つのセル内の様々な無線リソース(例えば、リソースブロック)を割り当てることも担当する。M A C副層610は、H A R Q動作も担当する。

30

【0034】

制御プレーンにおいては、U E及びe N Bのための無線プロトコルアーキテクチャは、物理層606及びL2層608に関して実質的に同じであり、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能が存在しないことが例外である。制御プレーンは、層3において無線リソース制御(R R C)副層616も含む。R R C副層616は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を入手すること及びe N BとU Eとの間でのR R Cシグナリングを用いて下位層を構成することを担当する。

40

【0035】

図7は、アクセスネットワークにおいてU E750と通信するe N B710のブロック図である。D Lでは、コアネットワークからの上位層パケットがコントローラ/プロセッサ775に提供される。コントローラ/プロセッサ775は、図6と関係させて上記において説明されたL2層の機能を実装する。D Lでは、コントローラ/プロセッサ775は、様々な優先度メトリックに基づいてヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメンテーションと再順序設定、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化、及びU E7

50

50への無線リソース割り当てを提供する。コントローラ／プロセッサ775は、HARQ動作、失われたパケットの再送信、及びUE750へのシグナリングも担当する。

【0036】

TXプロセッサ716は、L1層（すなわち、物理層）のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE750での前方誤り訂正（FEC）を容易にするための符号化及びインターリーブングと、様々な変調方式（例えば、二位相偏移変調（BPSK）、直交位相偏移変調（QPSK）、M位相偏移変調（M-PSK）、M直交振幅変調（M-QAM））に基づく信号点配置へのマッピングとを含む。符号化及び変調されたシンボルは、平行ストリームに分割される。各ストリームは、OFDM副搬送波にマッピングされ、時間及び／又は周波数領域で基準信号（例えば、パイロット）と多重化され、逆高速フーリエ変換（IFFT）を用いてまとめて結合され、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルが生成される。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間プリコーディングされる。符号化及び変調方式を決定するために、及び空間処理のためにチャネル推定器774からのチャネル推定値を用いることができる。チャネル推定値は、UE750によって送信された基準信号及び／又はチャネル状態フィードバックから導き出すことができる。次に、各空間ストリームは、別々の送信機718TXを介して異なるアンテナ720に提供される。各送信機718TXは、送信のためにRF搬送波を各々の空間ストリームとともに変調する。

10

【0037】

UE750において、各受信機754RXは、その各々のアンテナ752を通じて信号を受信する。各受信機754RXは、RF搬送波上に変調された情報を復元し、その情報を受信機（RX）プロセッサ756に提供する。

20

【0038】

RXプロセッサ756は、L1層の様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ756は、情報に対する空間処理を行い、UE750向けの空間ストリームを復元する。複数の空間ストリームがUE750向けである場合は、それらは、RXプロセッサ756によって結合して単一のOFDMシンボルストリームにすることができる。次に、RXプロセッサ756は、高速フーリエ変換（FFT）を用いて時間領域から周波数領域にOFDMシンボルストリームを変換する。周波数領域信号は、OFDM信号の各副搬送波のための別々のOFDMシンボルストリームを含むことができる。各副搬送波上のシンボル、及び基準信号は、eNB710によって送信された最も可能性が高い信号点配置を決定することによって復元及び復調される。これらのソフト決定は、チャネル推定器758によって計算されたチャネル推定値に基づくことができる。次に、ソフト決定が復号及びデインターリーブングされ、物理チャネルでeNB710によって最初に送信されたデータ及び制御信号が復元される。次に、データ及び制御信号は、コントローラ／プロセッサ759に提供される。

30

【0039】

コントローラ／プロセッサ759は、図6と関係させて上述されるL2層を実装する。ULでは、制御（control）／プロセッサ759は、コアネットワークから上位層パケットを復元するための、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離、パケット再組み立て、復号、ヘッダ伸張、制御信号処理を提供する。次に、上位層パケットは、データシンク762に提供され、それは、L2層上方の全プロトコル層を表す。様々な制御信号をL3処理のためにデータシンク762に提供することもできる。コントローラ／プロセッサ759は、HARQ動作をサポートするために確認応答（ACK）及び／又は否定応答（NACK）プロトコルを用いた誤り訂正も担当する。

40

【0040】

ULにおいて、コントローラ／プロセッサ759に上位層パケットを提供するためにデータ源767が用いられる。データ源767は、L2層（L2）上方の全プロトコル層を表す。eNB710によるDL送信と関係させて説明される機能と同様に、コントローラ／プロセッサ759は、eNB710による無線リソース割り当てに基づいてヘッダ圧縮

50

、暗号化、パケットのセグメンテーションと再順序設定、及び論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化を提供することによってユーザプレーン及び制御プレーンのためのL2層を実装する。コントローラ／プロセッサ759は、HARQ動作、失われたパケットの再送信、及びeNB710へのシグナリングも担当する。

【0041】

eNB710によって送信された基準信号又はフィードバックからチャネル推定器758によって導き出されたチャネル推定値は、適切な符号化及び変調方式を選択するために、及び空間処理を容易にするためにTXプロセッサ768によって用いることができる。TXプロセッサ768によって生成された空間ストリームは、別々の送信機754TXを介して異なるアンテナ752に提供される。各送信機754TXは、送信のためにRF搬送波を各々の空間ストリームとともに変調する。

10

【0042】

UL送信は、UE750における受信機機能と関係させて説明されるそれと同様の方法でeNB710において処理される。各受信機718RXは、その各々のアンテナ720を通じて信号を受信する。各受信機718RXは、RF搬送波上に変調された情報を復元し、RXプロセッサ770にその情報を提供する。RXプロセッサ770は、L1層を実装する。

【0043】

コントローラ／プロセッサ759は、図6と関係させて上述されるL2層を実装する。ULにおいて、制御／プロセッサ759は、UE750から上位層パケットを復元するための、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での多重分離、パケット再組み立て、復号、ヘッダ伸張、制御信号処理を提供する。コントローラ／プロセッサ775からの上位層パケットは、コアネットワークに提供することができる。コントローラ／プロセッサ759は、HAQR動作をサポートするためにACK及び／又はNACKプロトコルを用いた誤り検出も担当する。

20

【0044】

図1と関連して説明される処理システム114は、eNB710を含むことができる。特に、処理システム114は、TXプロセッサ716と、RXプロセッサ770と、コントローラ／プロセッサ775と、を含むことができる。図1と関連して説明される処理システム114は、UE750を含むことができる。特に、処理システム114は、TXプロセッサ768と、RXプロセッサ756と、コントローラ／プロセッサ759と、を含むことができる。

30

【0045】

今度は図8を参照し、無線通信デバイス(WCD)例800が示される。図8において描かれるように、WCD800は、例えば、受信アンテナ(示されていない)から信号を受信し、受信された信号に対して典型的な動作(例えば、フィルタリング、増幅、及びダウンコンバージョン)を行い、コンディショニングされた信号をデジタル化してサンプルを得る。受信機802は、受信されたシンボルを復調してそれらをチャネル推定のためにプロセッサ806に提供することができる復調器804を備えることができる。プロセッサ806は、受信機802によって受信された情報を解析すること及び／又は送信機820による送信のための情報を生成することを専用とするプロセッサ、WCD800の1つ以上のコンポーネントを制御するプロセッサ、及び／又は受信機802によって受信された情報を解析し、送信機820による送信のための情報を生成し、WCD800の1つ以上のコンポーネントを制御するプロセッサであることができる。

40

【0046】

WCD800は、プロセッサ806に動作可能な形で結合され及び送信されるべきデータ、受信されたデータ、利用可能なチャネルに関連する情報、解析された信号及び／又は干渉強度と関連付けられたデータ、割り当てられたチャネル、電力、レート、等に関連する情報、及び、チャネルを推定し及びそのチャネルを介して通信するためのその他の適切な情報を格納することができるメモリ808をさらに備えることができる。メモリ808

50

は、チャンネルを推定及び／又は利用することと関連付けられたプロトコル及び／又はアルゴリズム（例えば、性能に基づく、容量に基づく、等）をさらに格納することができる。

【0047】

さらに、プロセッサ806は、複数のセルからの成分を含む信号を受信し、1つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定し、受信された信号から推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成し及び処理された信号内の残留信号を検出するための手段を提供することができる。

【0048】

ここにおいて説明されるメモリ808は、揮発性メモリ又は非揮発性メモリであることができ、又は揮発性メモリと非揮発性メモリの両方を含むことができることが評価されるであろう。例として及び限定することなしに、非揮発性メモリは、読取専用メモリ（ROM）、プログラマブルROM（PROM）、電氣的プログラマブルROM（EPROM）、電氣的消去可能ROM（EEPROM）、又はフラッシュメモリを含むことができる。揮発性メモリは、外部のキャッシュメモリとして動作するランダムアクセスメモリ（RAM）を含むことができる。例として及び限定することなしに、RAMは、数多くの形態、例えば同期RAM（SRAM）、ダイナミックRAM（DRAM）、同期DRAM（SDRAM）、ダブルデータレートSDRAM（DDR SDRAM）、エンハンスドSDRAM（ESDRAM）、シンクリンクDRAM（SLDRAM）、及びダイレクトランパス（Rambus）RAM（DRAM（登録商標））、で入手可能である。主題のシステム及び方法のメモリ808は、限定されることなしに、これらの及びその他の適切なタイプのメモリを備えることができる。

【0049】

WCD800は、ダウンリンク取得信号におけるWCD800のための干渉の低減又はキャンセルを容易にするための干渉低減／キャンセル（IDC）モジュール830をさらに含むことができる。一態様においては、IDCモジュール830は、チャンネル推定モジュール832と、処理された信号生成モジュール834と、残留信号検出モジュール836と、を含むことができる。一態様においては、チャンネル推定モジュール832は、1つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定するために動作可能であることができる。一態様においては、処理された信号生成モジュール834は、受信された信号からチャンネル推定モジュール832によって生成された推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するために動作可能であることができる。一態様においては、残留信号検出モジュール836は、処理された信号内の残留信号を検出するために動作可能であることができる。

【0050】

さらに、WCD800は、ユーザインタフェース840を含むことができる。ユーザインタフェース840は、WCD800内への入力を生成するための入力機構842と、WCD800のユーザによる消費のための情報を生成するための出力機構844と、を含むことができる。例えば、入力機構842は、キー又はキーボード、マウス、タッチ画面式ディスプレイ、マイク、等の機構を含むことができる。さらに、例えば、出力機構844は、ディスプレイと、オーディオスピーカと、触覚式フィードバック機構と、パーソナルエリアネットワーク（PAN）トランシーバと、等を含むことができる。例示された態様においては、出力機構844は、画像又は映像形式のメディアコンテンツを提示するために動作可能なディスプレイ又はオーディオ形式のメディアコンテンツを提示するためのオーディオスピーカーを含むことができる。

【0051】

図9を参照し、複数の受信アンテナ906を通じて1つ以上のユーザデバイス202から信号を受信する受信機910及び複数の送信アンテナ908を通じて1つ以上のユーザデバイス202に送信する送信機922を有するeNodeB902を含むことができるシステム例900。受信機910は、受信アンテナ906から情報を受信することができ、受信された情報を復調する復調器912と動作可能な形で関連付けられる。復調された

10

20

30

40

50

シンボルは、プロセッサ 914 によって解析され、それは、とりわけ、モバイルデバイスの性能測定および位置特定に関連する情報を格納するメモリ 916 に結合される。プロセッサ 914 は、受信機 910 によって受信された情報を解析すること及び／又は送信機 922 による送信のための情報を生成することを専用とするプロセッサ、基地局 902 の 1 つ以上のコンポーネントを制御するプロセッサ、及び／又は受信機 910 によって受信された情報を解析し、送信機 922 による送信のための情報を生成し、及び基地局 902 の 1 つ以上のコンポーネントを制御するプロセッサであることができる。上記されるように、基地局 902 は、プロセッサ 914 に動作可能な形で結合されてとりわけモバイルデバイスの性能測定及び位置特定に関連する情報を格納するプロセッサ 914 に動作可能な形で結合されるメモリ 916 をさらに備えることができる。ここにおいて説明されるデータ格納（例えば、メモリ）コンポーネントは、揮発性メモリ又は非揮発性メモリであることができ、又は揮発性メモリと非揮発性メモリの両方を含むことができることが評価されるであろう。例として及び限定することなしに、非揮発性メモリは、読取専用メモリ（ROM）、プログラマブル ROM（PROM）、電氣的プログラマブル ROM（EPROM）、電氣的消去可能 ROM（EEPROM）、又はフラッシュメモリを含むことができる。揮発性メモリは、外部のキャッシュメモリとして動作するランダムアクセスメモリ（RAM）を含むことができる。例として及び限定することなしに、RAM は、数多くの形態、例えば同期 RAM（SRAM）、ダイナミック RAM（DRAM）、同期 DRAM（SDRAM）、ダブルデータレート SDRAM（DDR SDRAM）、エンハンスド SDRAM（ESDRAM）、シンクリンク DRAM（SLDRAM）、及びダイレクトランバス（Rambus）RAM（DRRAM（登録商標））、で入手可能である。主題の装置及び方法のメモリ 916 は、限定されることなしに、これらの及びその他の適切なタイプのメモリを備えることが意図される。

【0052】

プロセッサ 914 は、ダウンリンク取得信号における WCD 900 のための干渉の低減又はキャンセルを容易にするための干渉低減／キャンセル（IDC）モジュール 930 にさらに結合される。一態様においては、IDC モジュール 930 は、チャネル推定モジュール 932 と、処理された信号生成モジュール 934 と、残留信号検出モジュール 936 と、を含むことができる。一態様においては、チャネル推定モジュール 932 は、1 つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定するために動作可能であることができる。一態様においては、処理された信号生成モジュール 934 は、受信された信号からチャネル推定モジュール 932 によって生成された推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するために動作可能であることができる。一態様においては、残留信号検出モジュール 936 は、処理された信号内の残留信号を検出するために動作可能であることができる。

【0053】

図 10 を参照し、干渉低減システム 1000、例えば、図 2 に描かれた MME 212、の詳細なブロック図が例示される。干渉低減システム 1000 は、あらゆるタイプのハードウェア、サーバ、パソコン、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、又は専用又は汎用計算デバイスのいずれかの計算デバイス、のうち少なくとも 1 つを備えることができる。さらに、干渉低減システム 1000 において動作されるか又は干渉低減システム 1000 によって実行されるとしてここにおいて説明されるモジュール及びアプリケーションは、図 2 において示されるように、単一のネットワークデバイスのみにおいて実行することができ、又は代替として、その他の態様においては、別個のサーバ、データベース又はコンピュータデバイスが、当事者に使用可能な形式でデータを提供するために及び／又は通信デバイス 202 と干渉低減システム 1000 によって実行されるモジュール及びアプリケーションとの間でのデータフローにおいて別個の制御層を提供するために協力して働くことができる。

【0054】

干渉低減システム 1000 は、有線及び無線ネットワークを通じてデータを送信及び受

信することができ及びルーチン及びアプリケーションを実行することができるコンピュータプラットフォーム1002を含む。コンピュータプラットフォーム1002は、メモリ1004を含み、それは、揮発性及び非揮発性メモリ、例えば、読取専用及び／又はランダムアクセスメモリ（ROM及びRAM）、EPROM、EEPROM、フラッシュカード、又はコンピュータプラットフォームに共通するあらゆるメモリ、を備えることができる。さらに、メモリ1004は、1つ以上のフラッシュメモリセルを含むことができ、又は、いずれかの第2次又は第3次の記憶装置、例えば、磁気媒体、光学媒体、テープ、ソフト又はハードディスク、であることができる。さらに、コンピュータプラットフォーム1002は、プロセッサ1030も含み、それは、特定用途向け集積回路（“ASIC”）、又はその他のチップセット、論理回路、又はその他のデータ処理デバイスであることができる。プロセッサ1030は、有線又は無線ネットワークでのメディアコンテンツ配信システムの機能性及びネットワークデバイスの動作性を可能にする、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、及びそれらの組み合わせにおいて具現された様々な処理サブシステム1032、を含むことができる。

10

【0055】

コンピュータプラットフォーム1002は、干渉低減システム100の様々なコンポーネント間での、及び干渉低減システム1000、デバイス202及びeNodeB206の間での通信を可能にする、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、及びそれらの組み合わせにおいて具現された通信モジュール1050、をさらに含む。通信モジュール1050は、無線通信コネクションを確立するための不可欠なハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア及び／又はそれらの組み合わせを含むことができる。説明される態様により、通信モジュール1050は、要求されたコンテンツ項目、制御情報、アプリケーション、等の無線ブロードキャスト、マルチキャスト及び／又はユニキャスト通信を容易にするために必要なハードウェア、ファームウェア及び／又はソフトウェアを含むことができる。

20

【0056】

干渉低減システム1000のメモリ1004は、ダウンリンク取得信号におけるシステムのための干渉の低減又はキャンセルを容易にするために動作可能なIDCモジュール1010を含む。一態様においては、IDCモジュール1010は、チャンネル推定モジュール1012と、処理された信号生成モジュール1014と、残留信号検出モジュール1016と、を含むことができる。一態様においては、チャンネル推定モジュール1012は、1つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定するために動作可能であることができる。一態様においては、処理された信号生成モジュール1014は、受信された信号からチャンネル推定モジュール1012によって生成された推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するために動作可能であることができる。一態様においては、残留信号検出モジュール1016は、処理された信号内の残留信号を検出するために動作可能であることができる。

30

【0057】

図11は、基地局及びユーザ装置を用いた取得信号での干渉のキャンセル、低減又は除去を容易にするシステム例1100を示し、キャンセル又は低減は、ユーザ装置で行われる。システム1100は、ユーザ装置1104（UE）と通信することができる幾つかの異なるコンポーネント、例えば、基地局1102（例えば、アクセスポイント、NodeB、eNodeB、eNB又はその他の適切なデバイス）、を含むことができる。ユーザ装置は、例えば、ここにおいて説明される移動局、モバイルデバイス、及びその他の適切なデバイス及び／又はあらゆる数の適切なデバイスの形態をとることができる。基地局1102は、様々な異なる方法で、例えば、順方向リンクチャンネル又はダウンリンクチャンネルを通じて、ユーザ装置1104に情報を送信することができる。さらに、基地局1102は、少なくとも逆方向リンクチャンネル又はアップリンクチャンネルを通じてユーザ装置1104から情報を受信することができる。

40

【0058】

50

システム 1100 は、幾つかの異なる配備下で動作することができる。例えば、システム 1100 は、MIMO システムであることができる。さらに、システム 1100 は、OFDMA 無線ネットワークで動作することができる。適切な OFDMA 無線ネットワークの例は、とりわけ、8GPP、8GPP2、8GPP、及び LTE を含む。

【0059】

ユーザ装置 1104 は、例えば、基地局 1102 からのダウンリンク信号の取得を容易にすることができる信号取得コンポーネント 1106 を含むことができる。ここにおいて、用語“強力なセル”、“より強力なセル”及び“最も強力なセル”は、強力な、より強力な又は最も強力な信号を有するセルをそれぞれ表す。用語“弱いセル”、“より弱いセル”及び“最も弱いセル”は、弱い、より弱い又は最も弱い信号を有するセルをそれぞれ表す。同質のネットワークにおいては、ユーザ装置 1104 は、例えば、ダウンリンク取得信号からサービス提供セルを探すこと、及び、最も強力な信号を有するセルをサービス提供セルとして選択又は使用することができる。他方、異質のネットワークにおいては、最も強力なセルは、ユーザ装置 1104 によってアクセスできないことがあり、このため、ユーザ装置 1104 は、最も強力なセルよりも有意に弱いサービス提供セルを探すことが必要になる場合がある。これらの及びその他の状況においては、プライマリ同期信号 (primary synchronization signal) (PSS) 及び／又はセカンダリ同期信号 (secondary synchronization signal) (SSS) からのセルの検出は、十分に信頼できないことがある。該方法から誤って検出されたセルは、その結果として、劣化した IC 性能が得られる可能性がある。さらに、干渉キャンセル後の信号は、セル信号間タイミングがオフである場合でも弱すぎるか及び／又はその他のセルデータ干渉を受けやすいことがある。実際の実装は、より多くの帯域幅を要求することができる。セルが同じ PSS ID を有するときにも性能上の課題が存在する。

【0060】

信号取得コンポーネント 1106 は、例えば、干渉低減コンポーネント 1110 と、チャネル推定コンポーネント 1108 と、処理された信号生成コンポーネント 1112 と、を含むことができる。干渉低減コンポーネント 1110、チャネル推定コンポーネント 1108 及び処理された信号生成コンポーネント 1112 の各々は、例えば、受信された信号内の干渉を除去又は低減させるため、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去するため、処理された信号を生成するため、及び処理された信号内の残留信号を生成又は検出するためにまとめて用いることができる。処理された信号生成コンポーネント 1112 は、処理された及び／又はその他の信号がそのようにして入手された時点でそれらを生成する。処理された信号生成コンポーネント 1112 は、信号に対する追加処理、例えば、信号のフィルタリング、スケーリング又は処理、を行うことができる。

【0061】

干渉低減コンポーネント 1110 は、ユーザ装置 1104 がより弱いサービス提供セルにアクセスできるようにその他のセルからの干渉をキャンセル、除去、又は低減させることができる。干渉低減コンポーネント 1110 による干渉セルからの信号のキャンセル、除去、又は低減は、例えば、チャネル推定を通じてチャネル推定コンポーネント 1108 によって干渉低減コンポーネント 1110 に提供されるチャネル推定値又はチャネル推定値 (複数) の関数であることができる。チャネル推定は、干渉のキャンセル、低減、又は除去において有用であることができ、とりわけ、信号に対するチャネルの影響の特徴を表すプロセスである。チャネル推定は、強力なセルからの残留信号からの干渉を低減させるのに特に役立つことができる。

【0062】

チャネル推定コンポーネント 1108 は、チャネル推定を行うために様々な機構／方法を採用することができる。一変形により、例えば、チャネル推定コンポーネント 1108 は、チャネルを推定するために検出された PSS を用いることができる。該チャネル推定

は、強力なセル信号を再構築するために後続して用いることができ、それらは、強力なセル信号をキャンセルして除去するために用いることができる。とりわけ、PSSは一貫したSSS検出が行われるときに初期のセル探索において通常は容易に利用可能であるため、チャンネル推定のためにPSSを用いることは有益であることが可能である。しかしながら、複数のeNBが同じPSSを共有することができるため、PSSは、特にシステム内に3つのPSSしか存在しないときに、単一周波数ネットワーク(SFN)の効果を有することができる。

【0063】

他の変形においては、チャンネル推定コンポーネント1108は、チャンネルを推定するために検出されたSSSを用いることができる。1つのシステムごとに多数のSSSが存在することができる(例えば、特定のシステム内には168もの又はそれ以上のSSSが存在することができる)。多数のSSSに起因して、SFN効果は、チャンネルを推定するためにPSSが用いられるときよりもチャンネルを推定するためにSSSが用いられるときのほうがより低い可能性がある。これは、いずれか2つのeNBが同じSSSを共有する尤度(likelihood)は、いずれか2つのeNBが同じPSSを共有する尤度よりも相当低いことに起因する。

【0064】

他の変形においては、チャンネル推定コンポーネント1108は、基準信号(RS)に基づくチャンネル推定を行うことができる。より具体的には、ユーザ装置1104は、強力なセルを取得して強力なセルに対応するRSシンボルを用いてチャンネル推定値を入手することができる。この変形では、RSシンボルは、広帯域であることができ、及び、隣接する複数のサブフレームを含むことができる。複数のサブフレームにわたってRSシンボルを結合させることは、マルチメディアブロードキャストユニキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)の存在に又は空白のサブフレームに依存することができる。

【0065】

MBSFNサブフレームは、制御領域とデータ領域とを含むことができる。一態様においては、データ領域に送信のためのデータを割り当てないことができ、従って、MBSFNサブフレームのデータ部は、空白のサブフレームに類似することができる。さらに、空白のサブフレームは、送信が生じないサブフレームを意味することができる。この及びその他の場合は、MBSFN/空白のサブフレームの存在は、システム情報ブロック(SIB)から入手するか又は確認することができる。MBSFNサブフレームを用いることで、チャンネルの推定を援助するために制御領域内の最初の2つのシンボル内のRSを結合することができる。さらに、空白のサブフレームは飛び越すことができる。

【0066】

単一アンテナシステムと多アンテナシステムとの間ではRSに基づくチャンネル推定を行うことの実装において違いが存在することか可能である。例えば、単一アンテナシステムでは、RSに基づくチャンネルを直接使用可能である。代替として、多送信アンテナシステムに関しては、PSS/SSSは、UEが送信位相を決定して送信を適切に復号するのを可能にするためのプリコーディングベクトルステアリング(precoding vector steering)(PVS)を用いることができる。対照的に、RSに基づくアプローチ法は、PVSを用いない。特に、プリコーディングベクトルは、システムフレーム番号(SFN)又はその他の量にリンクさせることができる。さらに、RSに基づくチャンネル推定値は、プリコーディングベクトルを乗じてPSS/SSSのためのチャンネルを入手することができる。

【0067】

さらに他の変形により、チャンネル推定コンポーネント1108は、物理ブロードキャストチャンネル(PBCH)によって補助されたチャンネル推定を行うことができる。この変形では、ユーザ装置1104は、強力なセルのPBCHを復号し及び復号されたPBCHを用いてチャンネル推定を行うこと又は向上させることができる。復号された強力なセルのPBCHは、誤アラームの尤度を低減させるために用いることもできる。用語“誤アラーム

10

20

30

40

50

”は、とりわけ、検出されたセルが本当に存在するかどうかに関する誤った特定を意味する。

【0068】

物理ブロードキャストチャネル（PBCH）によって補助されたチャネル推定を行うための実装は、単一アンテナシステムと多アンテナシステムとの間で異なることができる。単一アンテナシステムでは、例えば、PBCHから推定された物理チャネル信号は、PSS／SSSに直接適用することができる。他方、多アンテナシステムに関しては、PBCHから推定された物理チャネルは、プリコーディングベクトルを乗じてPSS／SSSに適用されたチャネルを入手することができる。

【0069】

信号取得コンポーネント1106は、誤アラームを低減させるための検証コンポーネント1114を含むこともできる。一変形では、検証コンポーネント1114は、基準信号受信電力（RSRP）の測定に基づいて誤アラームを低減させるか又は検証を行うことができる。これは、例えば、RSRPを幾つかの量と比較することによって行うことができる。例えば、検証コンポーネント1114は、RSRPをスレシヨルド、例えば、絶対的な又は予め定義された又は定義されたスレシヨルド値、と比較することができる。検証コンポーネント1114は、RSRPを、検出された最も強力なセルから生成された相対的スレシヨルド、及び／又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドと比較することができる。この変形は、例えばRel-8においてRSRP測定が既に要求されるという点で有益である。さらに、その変形方法は、信頼性を向上させる。しかしながら、RSRP測定／スレシヨルド設定は、時間平均が関係する可能性があり又は必要になる可能性さえある。これは、結果的に増大された探索時間が生じることがある。

【0070】

他の変形により、検証コンポーネント1114は、PBCH復号に基づいて誤アラームを低減させるか又は検証を行うことができる。この変形では、例えば、セルの存在は、残留信号に対する巡回冗長検査（CRC）を行うことによって確認することができる。PBCHは16ビットのCRCを有するため、このCRCは、有効なセルの信頼できる指示を与えることができる。さらに、CRCのための検出時間は、RSRPの測定及び平均よりも短い。概して、ユーザ装置1104は、多くの、さらにはすべての近隣セルに関してPBCHを復号することが必要な場合がある。

【0071】

さらに他の変形では、検証コンポーネント1114は、RSRP測定に基づく検証をPBCH復号に基づく検証と組み合わせることができる。例えば、PBCHは、RSRPが一定のスレシヨルドを超えるセルのみに関して復号することができる。とりわけ、この変形は、結果的に良好な信頼性及び低減された複雑さ／電力消費が得られる。さらに、RSRPは、長い平均長を必ずしも要求しない。

【0072】

信号取得コンポーネント1106のスケールコンポーネント1116及びユーザ装置1104は、弱い残留信号を向上させるために及び／又はそれらの検出性を向上させるために信号スケールリングを行うことができる。強力な干渉のキャンセル又は低減から入手された残留信号は、検出能力と比較して、相対的に弱い可能性がある。従って、弱い信号を取り扱う、使用する又は解釈するために大きいビット幅が必要なことがある。さらに、システムが厳密に同期でないときには、弱い信号を解釈することは、キャンセルすること、低減させること又は除去することが容易でない強力なセルからのデータの存在によってより困難になる可能性がある。応答して、スケールコンポーネント1116は、キャンセル後に自動利得制御（AGC）を行うことができる。AGCは、例えば、残留信号が受信された信号と同様のレベルに達するように残留信号強度を高めるために（例えば、干渉のキャンセル、除去又は低減後の信号強度を高めるために）用いることができる。該スケールリングは、例えば、チャネル推定コンポーネント1108からの推定されたチャネル及び／又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差に基づくことができる。

【0073】

UE 1104は、強力なセル及び弱いセルが同じPSSを有するときに信号を取得し及び干渉を低減させるように構成させることもできる。この状況では、チャンネル推定の誤差は、希望されるPSSを部分的に又は実効的にキャンセルする可能性がある。例えば、マクロの周囲の全フェムトeNBがマクロからの異なるPSSを使用する場合に慎重な計画策定がこの状況に対処することができる。他の選択肢は、UEが複数の類似の推定されたチャンネルを区別するのを可能にするために推定されたチャンネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納することである。

【0074】

図12は、基地局及びユーザ装置を用いた取得信号における干渉のキャンセル、低減又は除去を容易にするシステム例1200を例示し、ここで、キャンセル又は低減は、基地局で行われる。基地局1102、1204内の以下に示されて説明されるコンポーネント及び機能は、ユーザ装置1104、1202内に存在可能であること及びその逆も可能であることが理解されるべきである。

【0075】

システム1200は、ユーザ装置1202(UE)と通信することができる幾つかの異なるコンポーネント、例えば、基地局1204(例えば、アクセスポイント、NodeB、eNodeB、eNB又はその他の適切なデバイス)を含むことができる。ユーザ装置は、例えば、ここにおいて説明される移動局、モバイルデバイス、及びその他の適切なデバイスの形態をとること及び／又はあらゆる数の適切なデバイスであることができる。基地局1204は、様々な異なる方法で、例えば、順方向リンクチャンネル又は逆方向リンクチャンネルで、ユーザ装置1202に情報を送信することができる。さらに、基地局1204は、少なくとも逆方向リンクチャンネル又はアップリンクチャンネルを通じてユーザ装置1202から情報を受信することができる。

【0076】

システム1200は、幾つかの異なる配置下で動作することができる。例えば、システム1100は、MIMOシステムであることができる。さらに、システム1200は、OFDMA無線ネットワークで動作することができる。適切なOFDMA無線ネットワークの例は、とりわけ、8GPP、8GPP2、8GPP、及びLTEを含む。

【0077】

基地局1204は、例えば、ダウンリンク信号の取得を容易にすることができる信号取得コンポーネント1206を含むことができる。ここにおいて、用語“強力なセル”、“より強力なセル”及び“最も強力なセル”は、強力な、より強力な又は最も強力な信号を有するセルをそれぞれ表す。用語“弱いセル”、“より弱いセル”及び“最も弱いセル”は、弱い、より弱い又は最も弱い信号を有するセルをそれぞれ表す。同質のネットワークにおいては、基地局1204は、例えば、ダウンリンク取得信号からサービス提供セルを探すこと、及び、最も強力な信号を有するセルをサービス提供セルとして選択又は使用することができる。他方、異質のネットワークにおいては、最も強力なセルは、基地局1204によってアクセスできないことがあり、このため、基地局1204は、最も強力なセルよりも有意に弱いサービス提供セルを探すことが必要になる場合がある。これらの及びその他の状況においては、PSS及び／又はSSSからのセルの検出は、十分に信頼できないことがある。該方法から誤って検出されたセルは、その結果として、劣化したIC性能が得られる可能性がある。さらに、干渉キャンセル後の信号は、セル信号間タイミングがオフである場合でも弱すぎるか及び／又はその他のセルデータ干渉を受けやすいことがある。実際の実装は、より多くの帯域幅を要求することができる。セルが同じPSS IDを有するときにも性能上の課題が存在する。

【0078】

信号取得コンポーネント1206は、例えば、干渉低減コンポーネント1210と、チャンネル推定コンポーネント1208と、処理された信号生成コンポーネント1212と、を含むことができる。干渉低減コンポーネント1210、チャンネル推定コンポーネント1

10

20

30

40

50

208及び処理された信号生成コンポーネント1212の各々は、例えば、受信された信号内の干渉を除去又は低減させるため、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するため、及び処理された信号内の残留信号を生成又は検出するためにまとめて用いることができる。処理された信号生成コンポーネント1212は、処理された及び／又はその他の信号がそのようにして入手された時点でそれらを生成する。処理された信号生成コンポーネント1212は、信号に対する追加処理、例えば、信号のフィルタリング、スケーリング又は処理、を行うことができる。

【0079】

干渉低減コンポーネント1210は、基地局1204がより弱いサービス提供セルにアクセスできるように強力な干渉セルをキャンセル、除去、又は低減させることができる。干渉低減コンポーネント1210による干渉セルからの信号のキャンセル、除去、又は低減は、例えば、チャネル推定を通じてチャネル推定コンポーネント1208によって干渉低減コンポーネント1210に提供されるチャネル推定値又はチャネル推定値（複数）の関数であることができる。チャネル推定は、干渉のキャンセル、低減、又は除去において有用であることができ、とりわけ、信号に対するチャネルの影響の特徴を表すプロセスである。チャネル推定は、強力なセルからの残留信号からの干渉を低減させるのに特に役立つことができる。

【0080】

チャネル推定コンポーネント1208は、チャネル推定を行うために様々な機構／方法を採用することができる。一変形により、例えば、チャネル推定コンポーネント1208は、チャネルを推定するために検出されたPSSを用いることができる。該チャネル推定は、キャンセルすべき強力なセル信号を再構築するために後続して用いることができる。とりわけ、PSSは一貫したSSS検出が行われるときに初期のセル探索において通常は容易に利用可能であるため、チャネル推定のためにPSSを用いることは有益であることが可能である。しかしながら、PSSは、特にシステム内に3つのPSSしか存在しないときに、単一周波数ネットワーク（SFN）の効果を有することができる。

【0081】

他の変形においては、チャネル推定コンポーネント1208は、チャネルを推定するために検出されたSSSを用いることができる。1つのシステムごとに多数のSSSが存在することができる（例えば、特定のシステム内には168もの又はそれ以上のSSSが存在することができる）。多数のSSSに起因して、SFN効果は、チャネルを推定するためにPSSが用いられるときよりもチャネルを推定するためにSSSが用いられるときのほうがより低い可能性がある。

【0082】

他の変形においては、チャネル推定コンポーネント1208は、基準信号（RS）に基づくチャネル推定を行うことができる。より具体的には、ユーザ装置1104は、強力なセルを取得して強力なセルに対応するRSシンボルを用いてチャネル推定値を入手することができる。この変形では、RSシンボルは、広帯域であることができ、及び、隣接する複数のサブフレームを含むことができる。複数のサブフレームにわたってRSシンボルを結合させることは、MBSFNの存在に又は空白のサブフレームに依存することができる。

【0083】

単一アンテナシステムと多アンテナシステムとの間ではRSに基づくチャネル推定を行うことの実装において違いが存在することが可能である。例えば、単一アンテナシステムでは、RSに基づくチャネルを直接使用可能である。代替として、多送信アンテナシステムに関しては、PSS／SSSは、UEが送信位相を決定して送信を適切に復号するのを可能にするためのプリコーディングベクトルステアリング（PVS）を用いることができる。対照的に、RSに基づくアプローチ法は、PVSを用いない。特に、プリコーディングベクトルは、システムフレーム番号（SFN）又はその他の量にリンクさせることができる。さらに、RSに基づくチャネル推定値は、プリコーディングベクトルを乗じてPS

10

20

30

40

50

S／SSSのためのチャンネルを入手することができる。

【0084】

さらに他の変形により、チャンネル推定コンポーネント1208は、物理ブロードキャストチャンネル（PBCH）によって補助されたチャンネル推定を行うことができる。この変形では、ユーザ装置1204は、強力なセルのPBCHを復号し及び復号された強力なセルのPBCHを用いてチャンネル推定を行うこと又は向上させることができる。復号された強力なセルのPBCHは、誤アラームを低減させるために用いることもでき、ここで、“誤アラームを低減させる”とは、とりわけ、見かけ上検出されたセルが本当に存在するか又は検出可能であるかを特定することを意味する。

【0085】

単一アンテナシステムと多アンテナシステムとの間では物理ブロードキャストチャンネル（PBCH）によって補助されたチャンネル推定を行うことの実装において違いが存在することが可能である。単一アンテナシステムでは、例えば、PBCHによって経験された物理チャンネルは、SSS／SSSに直接適用することができる。他方、多アンテナシステムに関しては、PBCHによって経験された物理チャンネルは、プリコーディングベクトルを乗じてSSS／SSSに適用されたチャンネルを入手することができる。

【0086】

信号取得コンポーネント1206は、誤アラームを低減させるための検証コンポーネント1214を含むこともできる。一変形では、検証コンポーネント1214は、基準信号受信電力（RSRP）の測定に基づいて誤アラームを低減させるか又は検証を行うことができる。これは、例えば、RSRPを幾つかの量と比較することによって行うことができる。例えば、検証コンポーネント1214は、RSRPをスレシヨルド、例えば、絶対的な又は予め定義された又は定義されたスレシヨルド値、と比較することができる。検証コンポーネント1214は、RSRPを、検出された最も強力なセルから生成された相対的スレシヨルド、及び／又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドと比較することができる。この変形は、例えばRel-8においてRSRP測定が既に要求されるという点で有益である。さらに、その変形方法は、信頼性を向上させる。しかしながら、RSRP測定／スレシヨルド設定は、時間平均が関係する可能性があり又は必要になる可能性さえある。これは、結果的に増大された探索時間が生じることがある。

【0087】

他の変形により、検証コンポーネント1214は、PBCH復号に基づいて誤アラームを低減させるか又は検証を行うことができる。この変形では、例えば、セルの存在は、残留信号に対する巡回冗長検査（CRC）を行うことによって確認することができる。PBCHは16ビットのCRCを有するため、このCRCは、有効なセルの信頼できる指示を与えることができる。さらに、CRCのための検出時間は、RSRPの測定及び平均よりも短い。概して、ユーザ装置1204は、多くの、さらにはすべての近隣セルに関してPBCHを復号することが必要な場合がある。

【0088】

さらに他の変形では、検証コンポーネント1214は、RSRP測定に基づく検証をPBCH復号に基づく検証と組み合わせることができる。例えば、PBCHは、RSRPが一定のスレシヨルドを超えるセルのみに関して復号することができる。とりわけ、この変形は、結果的に良好な信頼性及び低減された複雑さ／電力消費が得られる。さらに、RSRPは、長い平均長を必ずしも要求しない。

【0089】

信号取得コンポーネント1206のスケールコンポーネント1216及びユーザ装置1204は、弱い残留信号を向上させるために及び／又はそれらの検出性を向上させるために信号スケールリングを行うことができる。強力な干渉のキャンセル又は低減から入手された残留信号は、検出能力と比較して、相対的に弱い可能性がある。従って、弱い信号を取り扱う、使用する又は解釈するために大きいビット幅が必要なことがある。さらに、システムが厳密に同期でないときには、弱い信号を解釈することは、キャンセルすること、低

10

20

30

40

50

減させること又は除去することが容易でない強力なセルからのデータの存在によってより困難になる可能性がある。応答して、スケールコンポーネント 1 2 1 6 は、キャンセル後に自動利得制御 (A G C) を行うことができる。A G C は、例えば、残留信号が受信された信号と同様のレベルに達するように残留信号強度を高めるために (例えば、干渉のキャンセル、除去又は低減後の信号強度を高めるために) 用いることができる。該スケーリングは、例えば、とりわけ、チャンネル推定コンポーネント 1 2 0 8 からの推定されたチャンネル及び／又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差に基づくことができる。

【0090】

基地局 1 2 0 4 は、強力なセル及び弱いセルが同じ P S S を有するときに信号を取得し及び干渉を低減させるように構成することもできる。この状況では、チャンネル推定の誤差は、希望される P S S を部分的に又は実効的にキャンセルする可能性がある。例えば、マクロの周囲の全フェムト e N B がマクロからの異なる P S S を使用する場合に慎重な計画策定がこの状況に対処することができる。他の選択肢は、複数の類似のラベルが付された推定されたチャンネルを区別するのを可能にするために推定されたチャンネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納することである。

【0091】

図 1 3 乃至 1 6 は、請求される主題による様々な方法及び装置を例示する。説明の簡略化を目的として、方法は、一連の行為として示されて説明される一方で、幾つかの行為は、ここにおいて示されて説明される順序と異なる順序で及び／又はその他の行為と同時並行して生じることができるため、請求される主題は行為の順序によって限定されないことが理解及び評価されるべきである。例えば、方法は、例えば状態図内におけるように一連の相互に関連する状態又はイベントとして代替で表すことが可能であることを当業者は理解及び評価するであろう。さらに、請求される主題により方法を実装するためにすべての例示される行為が要求されるわけではない。さらに、以後において及びこの明細書全体を通じて開示される方法は、該方法をコンピュータにトランスポート及び転送するのを容易にするための製造品に格納可能であることがさらに評価されるべきである。ここにおいて用いられる場合の用語製造品は、あらゆるコンピュータによって読み取り可能なデバイス、キャリア、又は媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムを包含することが意図される。

【0092】

図 1 3 を参照し、U E と、第 1 の e N B と、あらゆる適切な数の追加の e N B 又は U E と、を含むことができるシステム 1 3 0 0。さらに、システム 1 3 0 0 での動作では、U E 又は e N B のいずれかが干渉を低減又はキャンセルすることができる。

【0093】

参照数字 1 3 0 2 において、U E 又は e N B は、1 つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定することができる。受信された信号は、複数のセルからの成分を含むことができる。参照数字 1 3 0 4 において、U E 又は e N B は、受信された信号から推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成することができる。参照数字 1 3 0 6 において、U E 又は e N B は、処理された信号内の残留信号を検出することができる。

【0094】

一態様においては、U E 又は e N B は、受信された信号においてプライマリ同期信号をさらに検出し、プライマリ同期信号を用いてチャンネル推定値を生成することができる。

【0095】

さらに他の態様においては、U E 又は e N B は、受信された信号においてセカンダリ同期信号をさらに検出し、セカンダリ同期信号を用いてチャンネル推定値を生成することができる。

【0096】

他の態様においては、U E 又は e N B は、基準信号をさらに入手し、基準信号を用いてチャンネル推定値を生成することができる。U E 又は e N B は、第 1 のセルからの信号をさ

10

20

30

40

50

らに検出することができ、第1のセルからの信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含み、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手することができる。基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって基準信号内に含めることができる。基準信号シンボルは、マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて基準信号内に含めることもできる。この態様においては、UE又はeNBは、単一アンテナシステムを用いて直接基準シンボルをさらに検出するか又はプリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ及び第2の(second)同期信号を検出すること、又は多アンテナシステムにおいて直接基準シンボルを検出することができる。一態様においては、UE又はeNBは、単一アンテナシステムにおいて基準シンボルからチャネルをさらに推定し、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合することができる。

10

【0097】

他の態様においては、UE又はeNBは、多アンテナシステムにおいて基準シンボルからチャネルをさらに推定し、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合することができる。UE又はeNBは、プライマリ及びセカンダリ同期信号で用いられるプリコーディングベクトルをセルID及びシステムフレーム番号とさらにリンクさせることができる。

【0098】

一態様においては、1つ以上のチャネル推定方式のうちの1つは、第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号することと、受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用することと、を含む。この態様においては、UE又はeNBは、物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルをさらに乗じてプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手することができる。UE又はeNBは、プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセルID及びシステムフレーム番号とさらにリンクさせることができる。

20

【0099】

一態様においては、UE又はeNBは、1つ以上の誤アラーム低減方式をさらに適用することができる。1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、残留信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較することを含むことができる。スレシヨルド値は、定義されたスレシヨルド値、検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドのうちの少なくとも1つを含むことができる。一態様においては、UE又はeNBは、検出された信号に対する巡回冗長検査をさらに行うことができる。他の態様においては、UE又はeNBは、基準信号受信電力が残留信号におけるスレシヨルドよりも高いことをさらに決定し、残留信号から物理ブロードキャストチャネルを復号することができる。

30

【0100】

一態様においては、残留信号に対して自動利得制御を行うことができる。この態様においては、UE又はeNBは、推定されたチャネル又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差のうちの少なくとも1つに基づいて残留信号にスケーリングファクタをさらに適用することができる。UE又はeNBは、残留信号および推定されたチャネルと関連付けられた信号が類似の送信されたプライマリ同期信号を有することをさらに決定し、推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納することができる。格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに含むことができる。

40

【0101】

図14は、典型的な装置1400の機能を例示する概念的ブロック図である。図14を参照し、システム1400は、第1のUEと、第1のeNBと、あらゆる適切な数の追加のeNB又はUEとを含むことができる。さらに、システム1400での動作においては、UE又はeNBは、干渉を低減又はキャンセルすることができる。

50

【0102】

装置1400は、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号内の受信された信号からチャネルを推定することができるモジュール1402を含む。装置1400は、受信された信号から推定されたチャネルを除去して処理された信号を生成することができるモジュール1404も含む。受信された信号は、複数のセルからの成分を含むことができる。さらに、装置1400は、処理された信号内の残留信号を検出することができるモジュール1406を含む。

【0103】

一態様においては、モジュール1402は、受信された信号においてプライマリ同期信号を検出し、プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。他の態様においては、モジュール1402は、受信された信号においてセカンダリ同期信号を検出し、セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。

10

【0104】

さらに他の態様においては、モジュール1402は、基準信号を入手し、基準信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。この態様においては、モジュール1402は、第1のセルからの信号をさらに検出ことができ、第1のセルからの信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含み、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手することができる。この態様においては、基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって基準信号内に含めることができる。この態様においては、基準信号シンボルは、MBSFNサブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて基準信号内に含めることもできる。この態様においては、モジュール1402は、単一アンテナシステムを用いて直接基準シンボルをさらに検出するか又はプリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ及び第2の同期信号を検出すること、又は多アンテナシステムにおいて直接基準シンボルを検出することができる。

20

【0105】

他の態様においては、モジュール1404は、第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号し、受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用することができる。この態様においては、モジュール1404は、物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルをさらに乗じてプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手することができる。

30

【0106】

一態様においては、モジュール1406は、処理された信号内の残留信号を検出することができる。他の態様においては、モジュール1406は、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用することができる。この態様においては、モジュール1406は、基準信号の受信された電力をスレシールド値と比較することができる。この態様においては、スレシールド値は、定義されたスレシールド値、検出された最も強力なセルから生成されたスレシールド、又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシールドのうちの少なくとも1つを含むことができる。一態様においては、モジュール1406は、残留信号に対する巡回冗長検査を行うことができる。他の態様においては、モジュール1406は、残留信号に対する巡回冗長検査を行うことができる。

40

【0107】

一態様においては、モジュール1406は、残留信号に対する自動利得制御を行うことができる。この態様においては、モジュール1406は、推定されたチャネル、又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差のうちの少なくとも1つに基づいて残留信号にスケーリングファクタを適用することができる。一態様においては、残留信号および推定されたチャネルと関連付けられた信号が同じプライマリ同期信号を有することを決定することができる、及び、推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納することができる。

【0108】

50

図15を参照し、UEと、第1のeNBと、あらゆる適切な数の追加のeNB又はUEとを含むことができるシステム1500。さらに、システム1500での動作においては、UE又はeNBのいずれかが干渉を低減又はキャンセルすることができる。

【0109】

参照数字1502において、UE又はeNBは、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号内の受信された信号からチャネルを推定することができる。参照数字1504において、UE又はeNBは、受信された信号から推定されたチャネルを除去して処理された信号を生成することができる。受信された信号は、複数のセルからの成分を含むことができる。参照数字1506において、UE又はeNBは、処理された信号内の残留信号を検出することができる。参照数字1508において、UE又はeNBは、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用することができる。参照数字1510において、UE又はeNBは、残留信号に対する自動利得制御を行うことができる。

10

【0110】

一態様においては、UE又はeNBは、受信された信号においてプライマリ同期信号をさらに検出し、プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。他の態様においては、UE又はeNBは、受信された信号においてセカンダリ同期信号をさらに検出し、セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。

【0111】

さらに他の態様においては、UE又はeNBは、基準信号をさらに入手し、基準信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。この態様においては、UE又はeNBは、第1のセルから信号を検出することができ、第1のセルからの信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含み、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手することができる。この態様においては、基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって基準信号内に含めることができる。この態様においては、基準信号シンボルは、MBSFNサブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて基準信号内に含めることもできる。この態様においては、UE又はeNBは、単一アンテナシステムを用いて直接基準シンボルを検出するか又はプリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ及び第2の同期信号を検出すること、又は多アンテナシステムにおいて直接基準シンボルを検出することができる。

20

【0112】

他の態様においては、UE又はeNBは、第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号し、受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用することができる。この態様においては、UE又はeNBは、物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルを乗じてプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手することができる。

30

【0113】

一態様においては、UE又はeNBは、基準信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較することができる。この態様においては、スレシヨルド値は、定義されたスレシヨルド値、検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド、又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドのうちの少なくとも1つを含むことができる。一態様においては、1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つは、残留信号に対する巡回冗長検査を行うことを含むことができる。他の態様においては、UE又はeNBは、残留信号に対する巡回冗長検査をさらに行うことができる。

40

【0114】

一態様においては、UE又はeNBは、自動利得制御を行うこと及び推定されたチャネル、又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差のうちの少なくとも1つに基づいて残留信号にスケーリングファクタを適用することができる。一態様においては、残留信号および推定されたチャネルと関連付けられた信号が同じプライマリ同期信号を有することを決定することができ、及び、推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連

50

付けられた情報を格納することができる。

【0115】

図16は、典型的な装置1600の機能を例示する概念的ブロック図である。図16を参照し、システム1600は、第1のUEと、第1のeNBと、あらゆる適切な数の追加のeNB又はUEとを含むことができる。さらに、システム1600での動作においては、UE又はeNBは、干渉を低減又はキャンセルすることができる。

【0116】

装置1600は、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号内の受信された信号からチャネルを推定することができるモジュール1602を含む。装置1600は、受信された信号から推定されたチャネルを除去して処理された信号を生成することができるモジュール1604を含む。受信された信号は、複数のセルからの成分を含むことができる。装置1600は、処理された信号内の残留信号を検出することができるモジュール1606を含む。装置1600は、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用することができるモジュール1608を含む。装置1600は、残留信号に対する自動利得制御を行うことができるモジュール1610を含む。

10

【0117】

一態様においては、モジュール1602は、受信された信号においてプライマリ同期信号を検出し、プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。他の態様においては、モジュール1602は、受信された信号においてセカンダリ同期信号を検出し、セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。

20

【0118】

さらに他の態様においては、モジュール1602は、基準信号を入手し、基準信号を用いてチャネル推定値を生成することができる。この態様においては、モジュール1602は、第1のセルから信号をさらに検出ことができ、第1のセルからの信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含み、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手することができる。この態様においては、基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって基準信号内に含めることができる。この態様においては、基準信号シンボルは、MBSFNサブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて基準信号内に含めることもできる。この態様においては、モジュール1602は、単一アンテナシステムを用いて直接基準シンボルをさらに検出するか又はプリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ及び第2の同期信号を検出すること、又は多アンテナシステムにおいて直接基準シンボルを検出することができる。

30

【0119】

他の態様においては、モジュール1604は、第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号し、受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用することができる。この態様においては、モジュール1604は、物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルをさらに乗じてプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手することができる。

【0120】

一態様においては、モジュール1606は、処理された信号内の残留信号を検出することができる。他の態様においては、モジュール1608は、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用することができる。この態様においては、モジュール1608は、基準信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較することができる。この態様においては、スレシヨルド値は、定義されたスレシヨルド値、検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド、又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドのうちの少なくとも1つを含むことができる。一態様においては、モジュール1604は、残留信号に対する巡回冗長検査を行うことができる。他の態様においては、モジュール1604は、残留信号に対する巡回冗長検査を行うことができる。

40

【0121】

50

一態様においては、モジュール1610は、残留信号に対する自動利得制御を行うことができる。この態様においては、モジュール1610は、推定されたチャネル、又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差のうちの少なくとも1つに基づいて残留信号にスケーリングファクタを適用することができる。一態様においては、残留信号および推定されたチャネルと関連付けられた信号が同じプライマリ同期信号を有することを決定することができ、及び、推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納することができる。

【0122】

図1及び図7を参照し、一構成においては、無線通信のための装置100は、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定するための手段と、受信された信号から推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成するための手段と、処理された信号内の残留信号を検出するための手段と、を含むことができる。一構成においては、推定するための手段は、受信された信号においてプライマリ同期信号を検出するための手段と、プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに含むことができる。一構成においては、推定するための手段は、受信された信号においてセカンダリ同期信号を検出するための手段と、セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに含むことができる。他の構成においては、推定するための手段は、基準信号を入手するための手段と、基準信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに含むことができる。

【0123】

一構成においては、入手するための手段は、第1のセルからの信号を検出するための手段であって、第1のセルからの信号は、基準信号シンボルを有する基準信号を含む手段と、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手するための手段と、をさらに含むことができる。この構成においては、基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって基準信号内に含めることができる。基準信号シンボルは、MBSFNサブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて基準信号内に代替で含めることができる。一構成においては、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手するための手段は、単一アンテナシステムにおいて基準信号からチャネルを推定するための手段と、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合するための手段と、をさらに含む。他の構成においては、基準信号シンボルを用いて推定されたチャネルを入手するための手段は、多アンテナシステムにおいて基準シンボルからチャネルを推定するための手段と、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合するための手段と、をさらに含む。この構成においては、プライマリ及びセカンダリ同期信号内で用いられるプリコーディングベクトルをセルID及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに含むことができる。

【0124】

一構成においては、装置100は、1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定するための手段を含み、第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号するための手段と、受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用するための手段と、を含むことができる。この構成においては、適用するための手段は、物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルを乗じてプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手するための手段をさらに含むことができる。この構成においては、プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセルID及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに含むことができる。一構成においては、装置100は、検出するための手段を含み、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用するための手段をさらに含むことができる。この構成においては、1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つを適用するための手段は、残留信号の受信された電力をスレシールド値と比較するための手段を含むことができる。この構成に

においては、スレシヨルド値は、定義されたスレシヨルド、検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド、又は複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルドのうちの少なくとも1つを含むことができる。一構成においては、装置100は、1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つを適用するための手段を含み、検出された信号に対する巡回冗長検査を行うための手段を含むことができる。他の構成においては、装置100は、1つ以上の誤アラーム低減方式のうちの1つを適用するための手段を含み、基準信号受信電力が残留信号におけるスレシヨルドよりも高いことを決定するための手段と、残留信号から物理ブロードキャストチャネルを復号するための手段と、を含むことができる。

【0125】

10

一構成においては、装置100は、残留信号に対する自動利得制御を行うための手段を含む。この構成においては、自動利得制御を行うための手段は、推定されたチャネル又は受信された信号と残留信号との間のエネルギー差のうちの少なくとも1つに基づいて残留信号にスケーリングファクタを適用するための手段をさらに含むことができる。

【0126】

一構成においては、装置100は、残留信号および推定されたチャネルと関連付けられた信号が類似する送信されたプライマリ同期信号を有することを決定するための手段と、推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納するための手段と、を含み、格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに含むことができる。

20

【0127】

上記の手段は、上記の手段によって記述された機能を実行するように構成された処理システム114である。上述されるように、処理システム114は、TXプロセッサ716と、RXプロセッサ770と、コントローラ／プロセッサ775と、を含む。従って、一構成においては、上記の手段は、上記の手段によって記述された機能を実行するように構成されたTXプロセッサ716、RXプロセッサ770、及びコントローラ／プロセッサ775であることができる。

【0128】

開示されたプロセス内のステップの特定の順序又は階層は、典型的なアプローチ法の一例であることが理解される。設計上の優先度に基づき、プロセス内のステップの特定の順序又は階層は、再編できることが理解される。添付される方法請求項は、様々なステップの要素を見本の順序で提示したものであり、提示された特定の順序又は階層に限定されることは意味しない。

30

【0129】

上記の説明は、当業者がここにおいて説明される様々な態様を実践するのを可能にするために提供される。これらの態様に対する様々な修正は、当業者にとって容易に明確になるであろう、及びここにおいて定められる一般原理は、その他の態様に対しても適用することができる。以上のように、請求項は、ここにおいて示される態様に限定されることは意図されず、請求項の文言に一致する完全な適用範囲が認められるべきであり、単数形の要素への言及は、その旨が特記されない限り“1つ及び1つのみ”を意味することは意図されず、むしろ“1つ以上”であることを意味することが意図される。別段特記されない限り、語句“幾つか”は、1つ以上を意味する。当業者に知られている又は今後知られることになるこの開示全体を通じて説明される様々な態様の要素のすべての構造上及び機能上の同等物は、引用によってここに明示で組み入れられ、請求項によって包含されることが意図される。さらに、ここにおいて開示されるいずれも、該開示が請求項において明示で記載されているかどうかにかかわらず、公衆に提供されたものではないことが意図される。いずれの請求項要素も、その要素が句“ための手段”を用いて明示で記述されていない限り、又は、方法請求項の場合は、その要素が句“ためのステップ”を用いて記述されていない限り、35 U. S. C. § 112の第6段落の規定に基づいて解釈されるべきではない。

40

50

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〕 1つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定することと、

前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成することと、

前記処理された信号内の残留信号を検出することと、を備える、無線通信方法。

〔C 2〕 前記受信された信号は、複数のセルからの成分を備えるC 1に記載の方法。

〔C 3〕 前記推定することは、

前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出することと、

前記プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することと、をさらに備えるC 1に記載の方法。

〔C 4〕 前記推定することは、

前記受信された信号においてセカンダリ同期信号を検出することと、

前記セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成することと、をさらに備えるC 1に記載の方法。

〔C 5〕 前記推定することは、

基準信号を入手することと、

前記基準信号を用いてチャネル推定値を生成することと、をさらに備えるC 1に記載の方法。

〔C 6〕 前記入手することは、

第1のセルからの信号を検出することであって、前記第1のセルからの前記信号は、前記基準信号シンボルを有する前記基準信号を含むことと、

前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを入手することと、をさらに備えるC 5に記載の方法。

〔C 7〕 前記基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって前記基準信号内に含まれるC 6に記載の方法。

〔C 8〕 前記基準信号シンボルは、マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MB S F N)サブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて前記基準信号内に含まれるC 6に記載の方法。

〔C 9〕 前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを前記入手することは、単一アンテナシステムにおいて前記基準シンボルから前記チャネルを推定することと、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合することと、をさらに備えるC 6に記載の方法。

〔C 10〕 前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを前記入手することは、多アンテナシステムにおいて前記基準シンボルから前記チャネルを推定することと、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも1つと結合することと、をさらに備えるC 6に記載の方法。

〔C 11〕 前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセルID及びシステムフレーム番号とリンクさせることをさらに備えるC 10に記載の方法。

〔C 12〕 前記1つ以上のチャネル推定方式のうちの1つは、

第1のセル物理ブロードキャストチャネルを復号することと、

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第1のセル物理ブロードキャストチャネルを適用することと、を備えるC 1に記載の方法。

〔C 13〕 前記適用することは、前記物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルを乗じて前記プライマリ同期信号及び前記セカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手することをさらに備えるC 12に記載の方法。

〔C 14〕 前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディン

10

20

30

40

50

グベクトルをセル I D 及びシステムフレーム番号とリンクさせることをさらに備える C 1 2 に記載の方法。

[C 1 5] 前記検出することは、1 つ以上の誤アラーム低減方式を適用することをさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 1 6] 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つは、前記残留信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較することを備える C 1 5 に記載の方法。

[C 1 7] 前記スレシヨルド値は、
定義されたスレシヨルド値、
検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド、又は
複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルド、のうちの少なくとも 1 つを
備える C 1 6 に記載の方法。

10

[C 1 8] 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つは、前記検出された信号に対する巡回冗長検査を行うことを備える C 1 5 に記載の方法。

[C 1 9] 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つは、
基準信号受信電力が前記残留信号におけるスレシヨルドよりも高いことを決定すること
と、
前記残留信号から物理ブロードキャストチャネルを復号することと、を備える C 1 5 に
記載の方法。

[C 2 0] 前記残留信号に対する自動利得制御を行うことをさらに備える C 1 に記載の方法。

20

[C 2 1] 前記自動利得制御は、
前記推定されたチャネル、又は
前記受信された信号と前記残留信号との間のエネルギー差、のうちの少なくとも 1 つに
基づいて前記残留信号にスケーリングファクタを適用することをさらに備える C 2 0 に記
載の方法。

[C 2 2] 前記残留信号及び前記推定されたチャネルと関連付けられた信号が類似の送
信されたプライマリ同期信号を有することを決定することと、
前記推定されたチャネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納するこ
とと、をさらに備え、前記格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに備
える C 1 に記載の方法。

30

[C 2 3] 1 つ以上のチャネル推定方式を用いて受信された信号からチャネルを推定す
るための手段と、
前記受信された信号から前記推定されたチャネルを用いる成分信号を除去して処理され
た信号を生成するための手段と、

前記処理された信号内の残留信号を検出するための手段と、を備える、無線通信のため
の装置。

[C 2 4] 前記受信された信号は、複数のセルからの成分を備える C 2 3 に記載の装置
。

[C 2 5] 推定するための前記手段は、
前記受信された信号においてプライマリ同期信号を検出するための手段と、
前記プライマリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに備
える C 2 3 に記載の装置。

40

[C 2 6] 推定するための前記手段は、
前記受信された信号においてセカンダリ同期信号を検出するための手段と、
前記セカンダリ同期信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに備
える C 2 3 に記載の装置。

[C 2 7] 推定するための前記手段は、
基準信号を入手するための手段と、
前記基準信号を用いてチャネル推定値を生成するための手段と、をさらに備える C 2 3
に記載の装置。

50

〔C 2 8〕 入手するための前記手段は、

第 1 のセルからの信号を検出するための手段であって、前記第 1 のセルからの前記信号は、前記基準信号シンボルを有する前記基準信号を含む手段と、

前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを入手するための手段と、をさらに備える C 2 7 に記載の装置。

〔C 2 9〕 前記基準信号シンボルは、複数のサブフレームにわたって前記基準信号内に含まれる C 2 8 に記載の装置。

〔C 3 0〕 前記基準信号シンボルは、マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) サブフレーム又は空白のサブフレームのいずれかにおいて前記基準信号内に含まれる C 2 8 に記載の装置。

〔C 3 1〕 前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを入手するための前記手段は、単一アンテナシステムにおいて前記基準シンボルから前記チャネルを推定するための手段と、プライマリ又はセカンダリ同期信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも 1 つと結合するための手段と、をさらに備える C 2 8 に記載の装置。

〔C 3 2〕 前記基準信号シンボルを用いて前記推定されたチャネルを入手するための前記手段は、多アンテナシステムにおいて前記基準シンボルから前記チャネルを推定するための手段と、プリコーディングベクトルステアリングを用いてプライマリ又はセカンダリ信号からのチャネル推定値のうちの少なくとも 1 つと結合するための手段と、をさらに備える C 2 8 に記載の装置。

〔C 3 3〕 前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル I D 及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに備える C 3 2 に記載の装置。

〔C 3 4〕 1 つ以上のチャネル推定方式を用いて前記受信された信号からチャネルを推定するための前記手段は、

第 1 のセル物理ブロードキャストチャネルを復号するための手段と、

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第 1 のセル物理ブロードキャストチャネルを適用するための手段と、を備える C 2 3 に記載の装置。

〔C 3 5〕 適用するための前記手段は、前記物理ブロードキャストチャネルにプリコーディングベクトルを乗じて前記プライマリ同期信号及び前記セカンダリ同期信号に適用するチャネルを入手するための手段をさらに備える C 3 4 に記載の装置。

〔C 3 6〕 前記プライマリ及びセカンダリ同期信号において用いられるプリコーディングベクトルをセル I D 及びシステムフレーム番号とリンクさせるための手段をさらに備える C 3 4 に記載の装置。

〔C 3 7〕 検出するための前記手段は、1 つ以上の誤アラーム低減方式を適用するための手段をさらに備える C 2 3 に記載の装置。

〔C 3 8〕 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つを適用するための前記手段は、前記残留信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較するための手段を備える C 3 7 に記載の装置。

〔C 3 9〕 前記スレシヨルド値は、

定義されたスレシヨルド値、

検出された最も強力なセルから生成されたスレシヨルド、又は

複数の検出されたセルの平均から生成されたスレシヨルド、のうちの少なくとも 1 つを備える C 3 8 に記載の装置。

〔C 4 0〕 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つを適用するための前記手段は、前記検出された信号に対する巡回冗長検査を行うための手段を備える C 3 7 に記載の装置。

〔C 4 1〕 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つを適用するための前記手段は、

基準信号受信電力が前記残留信号におけるスレシヨルドよりも高いことを決定するため

10

20

30

40

50

の手段と、

前記残留信号から物理ブロードキャストチャンネルを復号するための手段と、を備える C 3 7 に記載の装置。

[C 4 2] 前記残留信号に対する自動利得制御を行うための手段をさらに備える C 2 3 に記載の装置。

[C 4 3] 自動利得制御を行うための前記手段は、

前記推定されたチャンネル、又は

前記受信された信号と前記残留信号との間のエネルギー差、のうちの少なくとも 1 つに基づいて前記残留信号にスケーリングファクタを適用するための手段をさらに備える C 4 2 に記載の装置。

[C 4 4] 前記残留信号及び前記推定されたチャンネルと関連付けられた信号が類似の送信されたプライマリ同期信号を有することを決定するための手段と、

前記推定されたチャンネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納するための手段と、をさらに備え、前記格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに備える C 2 3 に記載の装置。

[C 4 5] 1 つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定し、

前記受信された信号から前記推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理された信号を生成し、及び

前記処理された信号内の残留信号を検出するための符号を備えるコンピュータによって読み取り可能な媒体、を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 4 6] 前記受信された信号は、複数のセルからの成分を備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 7] 推定するための前記符号は、

前記受信された信号においてプライマリ同期信号又はセカンダリ同期信号のうちの少なくとも 1 つを検出し、及び

前記プライマリ同期信号又は前記セカンダリ同期信号のいずれかを用いてチャンネル推定値を生成するための符号をさらに備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 8] 前記 1 つ以上のチャンネル推定方式のうちの 1 つは、

第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを復号し、及び

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前記復号された第 1 のセル物理ブロードキャストチャンネルを適用するための符号を備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 9] 検出するための前記符号は、1 つ以上の誤アラーム低減方式を適用するための符号をさらに備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 5 0] 前記 1 つ以上の誤アラーム低減方式のうちの 1 つは、前記残留信号の受信された電力をスレシヨルド値と比較するための符号を備える C 4 9 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 5 1] 前記コンピュータによって読み取り可能な媒体は、前記残留信号に対する自動利得制御を行うための符号をさらに備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品

。

[C 5 2] 前記コンピュータによって読み取り可能な媒体は、

前記残留信号及び前記推定されたチャンネルと関連付けられた信号が類似の送信されたプライマリ同期信号を有することを決定し、及び

前記推定されたチャンネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納するための符号をさらに備え、前記格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに備える C 4 5 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 5 3] 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、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

10

20

30

40

50

1つ以上のチャンネル推定方式を用いて受信された信号からチャンネルを推定し、
前記受信された信号から前記推定されたチャンネルを用いる成分信号を除去して処理され
た信号を生成し、及び

前記処理された信号内の残留信号を検出するように構成される、無線通信のための装置
。

[C 5 4] 前記受信された信号は、複数のセルからの成分を備えるC 5 3に記載の装置

。
[C 5 5] 1つ以上のチャンネル推定方式を用いて前記受信された信号からチャンネルを推
定するために、前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記受信された信号においてプライマリ同期信号又はセカンダリ同期信号のうちの少な
くとも1つを検出し、及び

前記プライマリ同期信号又は前記セカンダリ同期信号のいずれかを用いてチャンネル推定
値を生成するようにさらに構成されるC 5 3に記載の装置。

[C 5 6] 1つ以上のチャンネル推定方式を用いて前記受信された信号からチャンネルを推
定するために、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第1のセル物理ブロードキャストチャンネルを復号し、及び

前記受信された信号と関連付けられたプライマリ同期信号及びセカンダリ同期信号に前
記復号された第1のセル物理ブロードキャストチャンネルを適用するようにさらに構成され
るC 5 3に記載の装置。

[C 5 7] 前記少なくとも1つのプロセッサは、1つ以上の誤アラーム低減方式を適用
するようにさらに構成されるC 5 3に記載の装置。

[C 5 8] 1つ以上の誤アラーム低減方式を適用するために、前記少なくとも1つのプ
ロセッサは、前記残留信号の受信された電力をスレシールド値と比較するようにさらに構
成されるC 5 7に記載の装置。

[C 5 9] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記残留信号に対する自動利得制御を
行うようにさらに構成されるC 5 3に記載の装置。

[C 6 0] 前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記残留信号及び前記推定されたチャンネルと関連付けられた信号が類似の送信されたプ
ライマリ同期信号を有することを決定し、及び、

前記推定されたチャンネル及び検出されたタイミングと関連付けられた情報を格納するよ
うにさらに構成され、前記格納された情報は、検出されたプライマリ同期信号をさらに備
えるC 5 3に記載の装置。

10

20

30

【図 1】

図 1

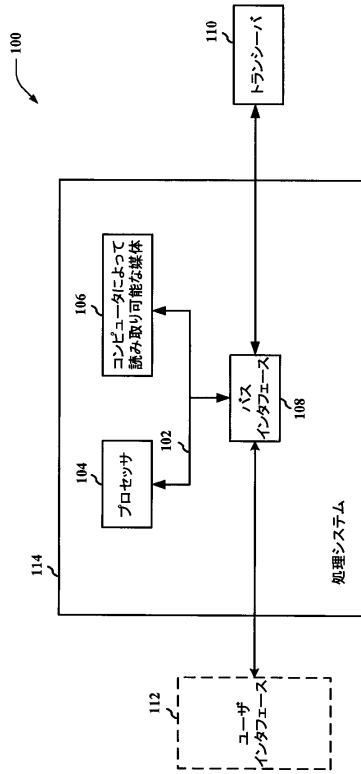


FIG. 1

【図 2】

図 2

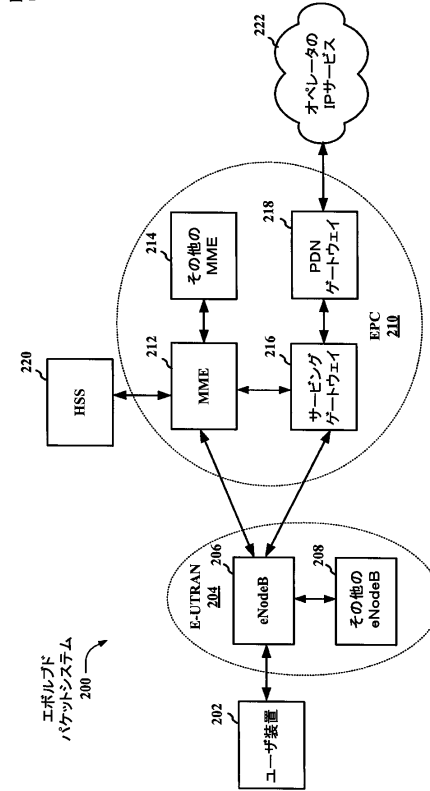


FIG. 2

【図 3】

図 3

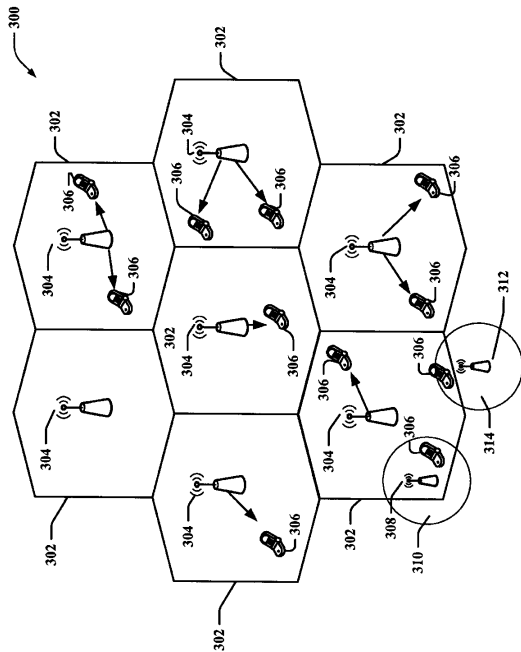


FIG. 3

【図 4】

図 4

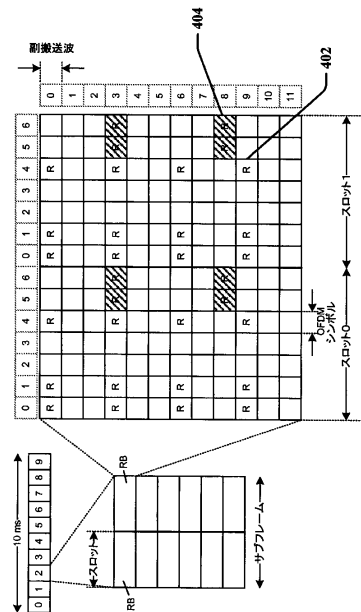
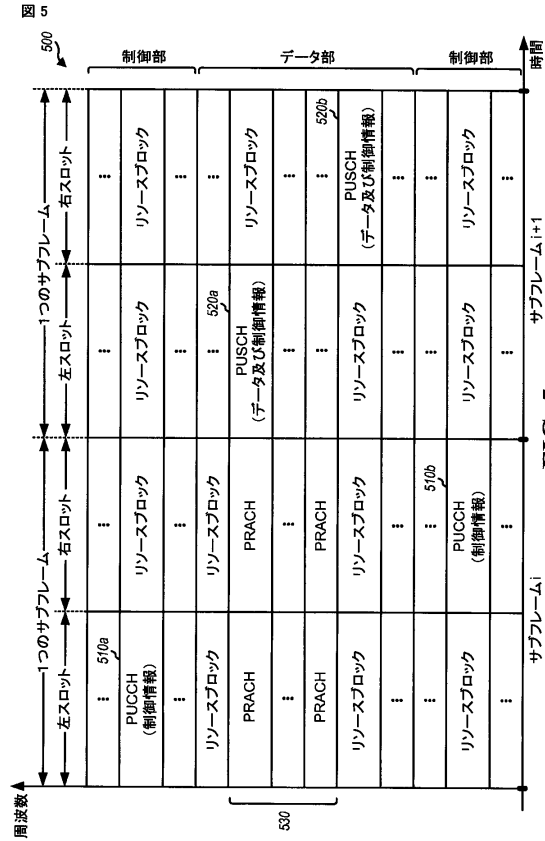


FIG. 4

【図 5】



【図 6】

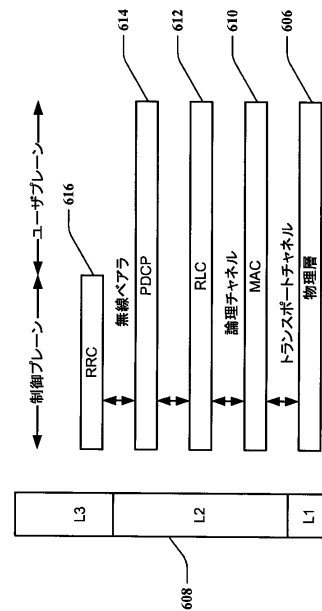
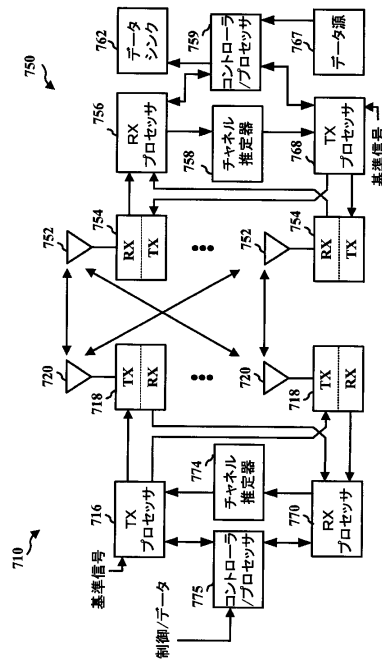


FIG. 6

【图 7】



【图 8】

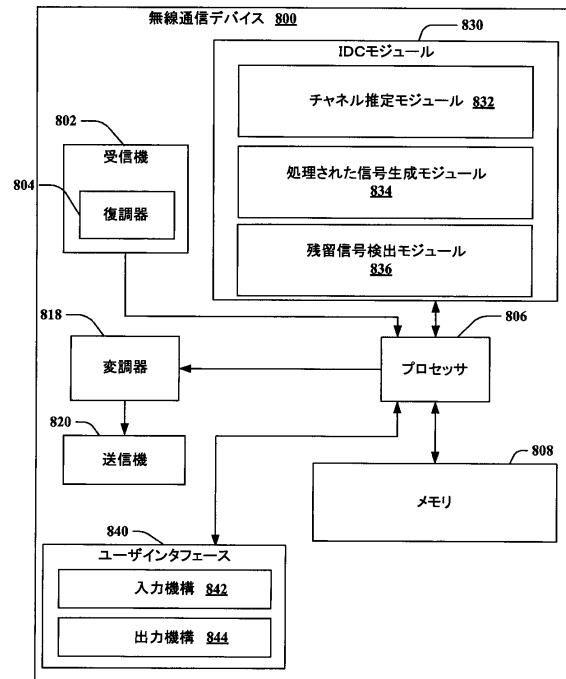


FIG. 8

【図 9】

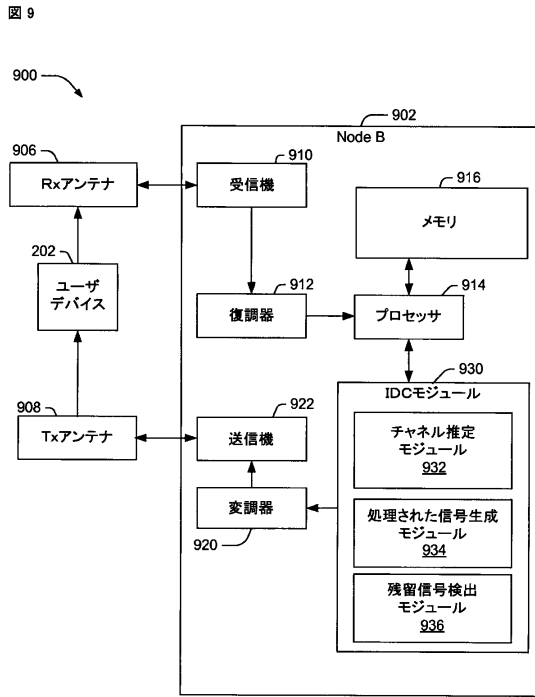


FIG. 9

【図 10】

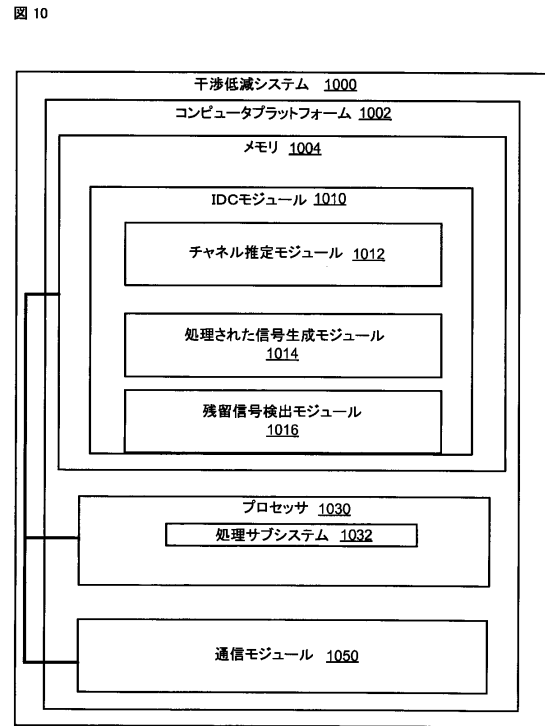


FIG. 10

【図 11】

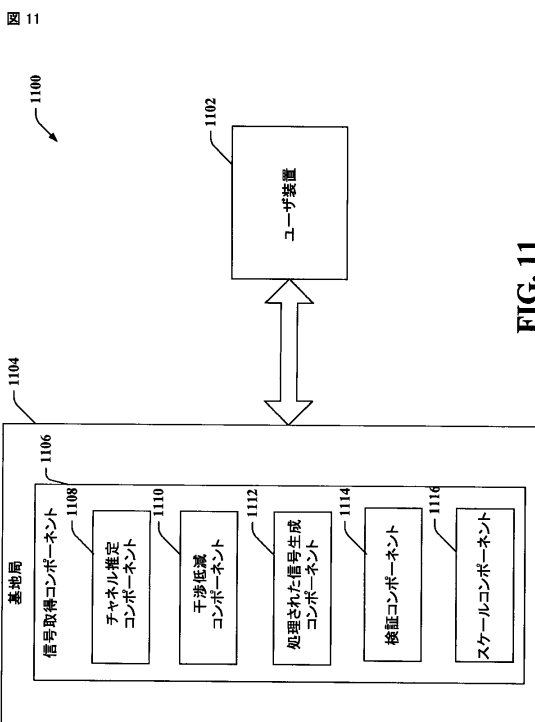


FIG. 11

【図 12】

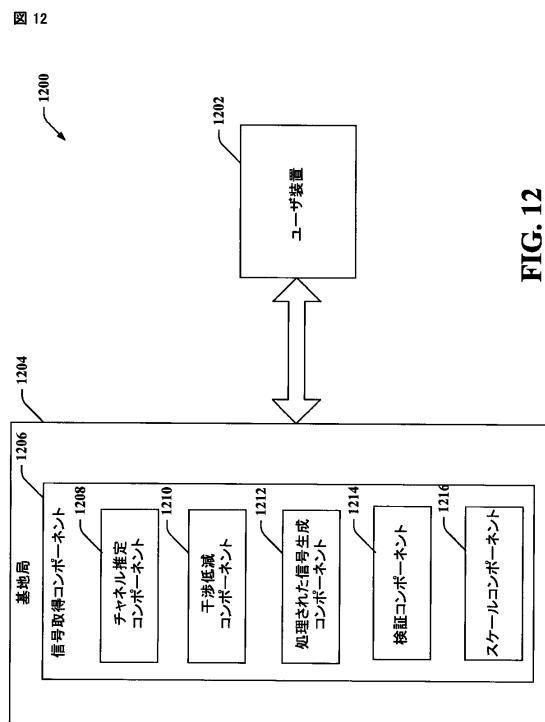


FIG. 12

【図 13】

図 13

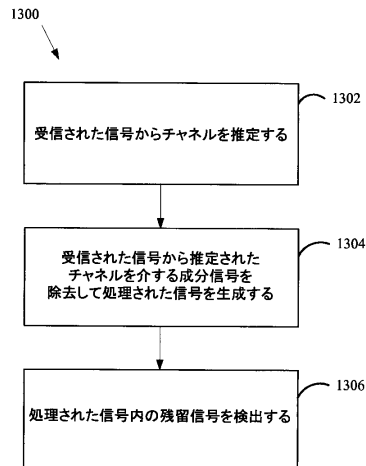


FIG. 13

【図 14】

図 14

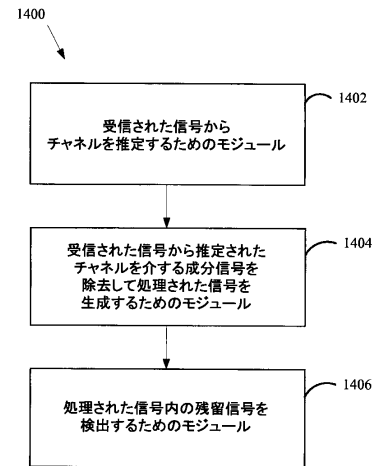


FIG. 14

【図 15】

図 15

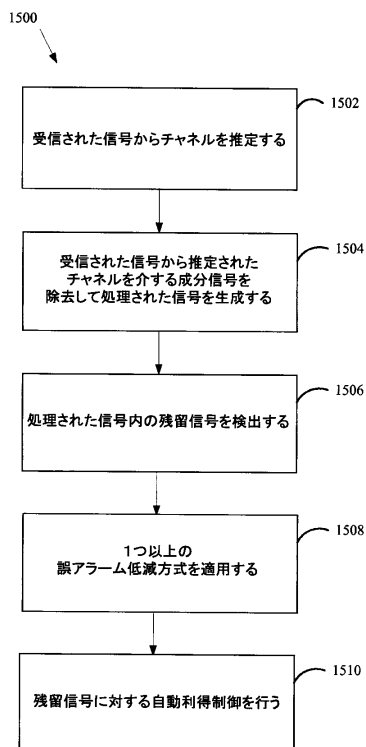


FIG. 15

【図 16】

図 16

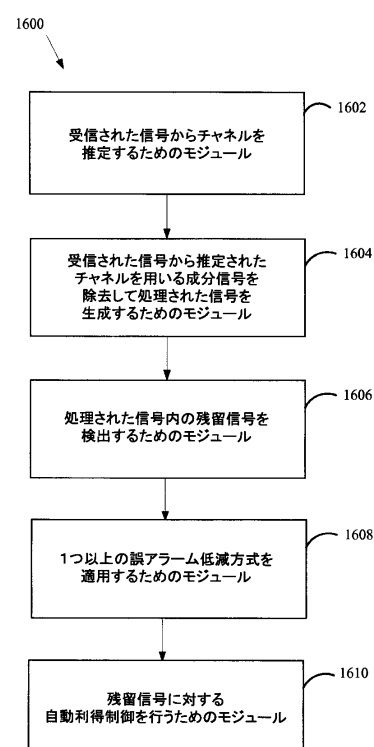


FIG. 16

フロントページの続き

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ジャン、シャオシャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (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 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (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 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ダムンジャンノビック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

合議体

審判長 大塚 良平

審判官 林 毅

審判官 ▲高▼橋 真之

- (56)参考文献 国際公開第2009/099810 (WO, A2)
特開2003-87219 (JP, A)
特開2008-131363 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J11/00

H04B1/7083

H04J15/00