

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573980号
(P6573980)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 24/10 (2009.01)
H04L 27/26 (2006.01)H04W 24/10
H04L 27/26

110

請求項の数 28 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2017-536581 (P2017-536581)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月28日 (2015.12.28)
 (65) 公表番号 特表2018-503315 (P2018-503315A)
 (43) 公表日 平成30年2月1日 (2018.2.1)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2015/067643
 (87) 國際公開番号 WO2016/114917
 (87) 國際公開日 平成28年7月21日 (2016.7.21)
 審査請求日 平成30年11月29日 (2018.11.29)
 (31) 優先権主張番号 62/102,419
 (32) 優先日 平成27年1月12日 (2015.1.12)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/977,163
 (32) 優先日 平成27年12月21日 (2015.12.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔡田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超低遅延(ULL)LTEにおいてチャネル状態情報(CSI)を処理するための技術

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報(CSI)を報告する方法であって、前記ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わるCSI報告トリガを検知することと、

前記CSIが生成される1つまたは複数のシンボルに関連するサブフレームのサブフレーム領域が、送信が1つまたは複数の制御チャネルを介して行われる前記サブフレームの少なくとも第1のシンボルによって定義される制御領域であるか、送信が1つまたは複数のデータ・チャネルを独占的に介して行われる前記サブフレームの少なくとも第2のシンボルによって定義されるデータ領域であるか、または前記サブフレームの少なくとも第3のシンボルによって定義されるグレイ領域であるかを、前記CSI報告トリガの検知に基づいて、特定することと、ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域の各々は、前記サブフレームに含まれる、

前記サブフレーム領域が前記制御領域と特定される場合、第1の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記サブフレーム領域が前記データ領域と特定される場合、第2の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記サブフレーム領域が前記グレイ領域と特定される場合、第3の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記CSIを送信することと、を備え、

10

20

ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域は、前記サブフレームの持続時間有する送信時間インターバル(TTI)に基づく第1のワイヤレス通信技術にしたがって定義され、ここにおいて、前記CSIを送信することは、第2のワイヤレス通信技術に基づいて、および前記サブフレームより小さい持続時間有するTTIにおいて前記CSIを送信することを備える、方法。

【請求項2】

前記サブフレーム領域は、前記制御領域と特定され、前記制御領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、前記制御領域の間に情報が1つまたは複数の制御チャネルを介して送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記制御領域において少なくとも1つの共通の参照信号(CRS)を受信することをさらに備え、ここにおいて、前記第1の測定に基づく前記CSIの生成は、前記制御領域において受信される前記少なくとも1つのCRSに基づいて前記CSIを生成することを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記サブフレーム領域は、前記データ領域と特定され、前記データ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、前記データ領域の間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

干渉測定リソース(IMR)のIMR測定を実施することをさらに備え、ここにおいて、前記第2の測定に基づく前記CSIの生成は、前記IMR測定に基づいて前記CSIを生成することを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記サブフレーム領域は、前記グレイ領域と特定され、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、前記グレイ領域の間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルもしくは1つまたは複数の制御チャネルのうちの一方あるいは両方を介して送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ(REG)を特定することと、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のREGに関連する干渉を測定することと、をさらに備え、

ここにおいて、前記第3の測定に基づく前記CSIの生成は、前記干渉測定に基づいて前記CSIを生成することをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記CSI報告トリガが第1の送信時間インターバル(TTI)に関連するかどうかを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記第1のTTIは第2のTTIより小さく、ここにおいて、前記ネットワーク・エンティティとのレガシ通信は前記第2のTTIを使用する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記CSIの生成は、複数のサブバンド上で実施され、前記CSIに関わるサブバンドのサイズは、前記第2のTTIに関わるCSIの生成に関連したサブバンドのサイズより大きい、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第1のTTIに関わる前記CSIは、前記第2のTTIに関わる前記CSIと比較して制限されており、ここにおいて、前記第1のTTIは、ランクの縮小セット、プリコーディング・マトリックス・インジケータ(precoding matrix indicator)の縮小セット、CSI報告タイプの縮小セット、または前記第1のTTIに関わる縮小された性能要件のうちの1つまたは複数をインプリメントすることによって制限される、請求項8に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記ネットワーク・エンティティに送信された先の C S I は、前記第 2 の T T I に関連した先の C S I 報告トリガに基づいていたことを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記 C S I の生成は、前記先の C S I に対して差異的な C S I を生成することを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記 C S I 報告トリガは、非周期的な C S I 報告に関わる制御チャネルにおける指示または周期的な C S I に関わる構成のうちの少なくとも 1 つである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報（ C S I ）を報告することに関わる装置であって、

前記ネットワーク・エンティティに C S I を報告することに関わる C S I 報告トリガを検知するための手段と、

前記 C S I が生成される 1 つまたは複数のシンボルに関連するサブフレームのサブフレーム領域が、送信が 1 つまたは複数の制御チャネルを介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 1 のシンボルによって定義される制御領域であるか、送信が 1 つまたは複数のデータ・チャネルを独占的に介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 2 のシンボルによって定義されるデータ領域であるか、または前記サブフレームの少なくとも第 3 のシンボルによって定義されるグレイ領域であるかを、前記 C S I 報告トリガの検知に基づいて、特定するための手段と、ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域の各々は、前記サブフレームに含まれる、

前記サブフレーム領域が前記制御領域と特定される場合、第 1 の測定に基づいて前記 C S I を生成するための手段と、

前記サブフレーム領域が前記データ領域と特定される場合、第 2 の測定に基づいて前記 C S I を生成するための手段と、

前記サブフレーム領域が前記グレイ領域と特定される場合、第 3 の測定に基づいて前記 C S I を生成するための手段と、

前記ネットワーク・エンティティに前記 C S I を送信するための手段と、を備え、

ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域は、前記サブフレームの持続時間を有する送信時間インターバル（ T T I ）に基づく第 1 のワイヤレス通信技術にしたがって定義され、ここにおいて、前記 C S I を送信するための手段は、第 2 のワイヤレス通信技術に基づいて、および前記サブフレームより小さい持続時間を有する T T I において前記 C S I を送信する、装置。

【請求項 1 4】

前記サブフレーム領域は、前記グレイ領域と特定され、前記グレイ領域は、少なくとも 1 つのシンボルを含み、前記グレイ領域の間に情報が 1 つまたは複数の制御チャネル、1 つまたは複数のデータ・チャネル、もしくはこれらの任意の組合せ、を介して送信され、前記装置は、

干渉測定のために前記グレイ領域において 1 つまたは複数のリソース・エレメント・グループ（ R E G ）を特定するための手段と、

干渉測定を取得するために前記 1 つまたは複数の R E G に関連する干渉を測定するための手段と、をさらに備え、

ここにおいて、前記第 3 の測定に基づいて前記 C S I を生成するための手段は、前記干渉測定に基づいて前記 C S I を生成するための手段を備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報（ C S I ）を報告することに関わるコンピュータ実行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、

前記ネットワーク・エンティティに C S I を報告することに関わる C S I 報告トリガを

10

20

30

40

50

検知することと、

前記 C S I が生成される 1 つまたは複数のシンボルに関連するサブフレームのサブフレーム領域が、送信が 1 つまたは複数の制御チャネルを介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 1 のシンボルによって定義される制御領域であるか、送信が 1 つまたは複数のデータ・チャネルを独占的に介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 2 のシンボルによって定義されるデータ領域であるか、または前記サブフレームの少なくとも第 3 のシンボルによって定義されるグレイ領域であるかを、前記 C S I 報告トリガの検知に基づいて、特定することと、ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域の各々は、前記サブフレームに含まれる、

前記サブフレーム領域が前記制御領域と特定される場合、第 1 の測定に基づいて前記 C S I を生成することと、 10

前記サブフレーム領域が前記データ領域と特定される場合、第 2 の測定に基づいて前記 C S I を生成することと、

前記サブフレーム領域が前記グレイ領域と特定される場合、第 3 の測定に基づいて前記 C S I を生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記 C S I を送信することと、を行うように実行可能である命令を備え、

ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域は、前記サブフレームの持続時間有する送信時間インターバル (T T I) に基づく第 1 のワイヤレス通信技術にしたがって定義され、ここにおいて、前記コードは、第 2 のワイヤレス通信技術に基づいて、および前記サブフレームより小さい持続時間有する T T I において前記 C S I を送信するように実行可能である、コンピュータ可読媒体。 20

【請求項 1 6】

前記サブフレーム領域は、前記グレイ領域と特定され、前記グレイ領域は、少なくとも 1 つのシンボルを含み、前記グレイ領域の間に情報が 1 つまたは複数の制御チャネル、1 つまたは複数のデータ・チャネル、もしくはこれらの任意の組合せ、を介して送信され、

前記コードは、

干渉測定のために前記グレイ領域において 1 つまたは複数のリソース・エレメント・グループ (R E G) を特定することと、

干渉測定を取得するために前記 1 つまたは複数の R E G に関連する干渉を測定することと、を行うように実行可能である命令を備え、 30

ここにおいて、前記第 3 の測定に基づいて前記 C S I を生成するように実行可能である前記命令は、前記干渉測定に基づいて前記 C S I を生成するように実行可能である命令を備える、請求項 1 5 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 1 7】

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報 (C S I) を報告することに関わる装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信状態にあるメモリと、

前記メモリに記憶された命令と、を備え、前記命令は、 40

前記ネットワーク・エンティティに C S I を報告することに関わる C S I 報告トリガを検知することと、

前記 C S I が生成される 1 つまたは複数のシンボルに関連するサブフレームのサブフレーム領域が、送信が 1 つまたは複数の制御チャネルを介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 1 のシンボルによって定義される制御領域であるか、送信が 1 つまたは複数のデータ・チャネルを独占的に介して行われる前記サブフレームの少なくとも第 2 のシンボルによって定義されるデータ領域であるか、または前記サブフレームの少なくとも第 3 のシンボルによって定義されるグレイ領域であるかを、前記 C S I 報告トリガの検知に基づいて、特定することと、ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域の各々は、前記サブフレームに含まれる、 50

前記サブフレーム領域が前記制御領域と特定される場合、第1の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記サブフレーム領域が前記データ領域と特定される場合、第2の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記サブフレーム領域が前記グレイ領域と特定される場合、第3の測定に基づいて前記CSIを生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記CSIを送信することと、を行うように前記プロセッサによって実行可能であり、

ここにおいて、前記制御領域、前記データ領域、および前記グレイ領域は、前記サブフレームの持続時間有する送信時間インターバル(TTI)に基づく第1のワイヤレス通信技術にしたがって定義され、ここにおいて、前記命令は、第2のワイヤレス通信技術に基づいて、および前記サブフレームより小さい持続時間有するTTIにおいて前記CSIを送信するように実行可能である装置。
10

【請求項18】

前記サブフレーム領域は、少なくとも1つのシンボルを含む前記制御領域であり、前記制御領域の間に情報が1つまたは複数の制御チャネルを介して送信される、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記命令は、前記制御領域において少なくとも1つの共通の参照信号(CRS)を受信するように前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記第1の測定に基づいて前記CSIを生成するように実行可能である前記命令は、前記制御領域において受信される前記少なくとも1つのCRSに基づいて前記CSIを生成するように前記プロセッサによって実行可能である命令を備える、請求項18に記載の装置。
20

【請求項20】

前記サブフレーム領域は、前記データ領域と特定され、前記データ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、前記データ領域の間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信される、請求項17に記載の装置。

【請求項21】

前記命令は、干渉測定リソース(IRM)のIRM測定を実施するために前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記第2の測定に基づいて前記CSIを生成するように実行可能である前記命令は、前記IRM測定に基づいて前記CSIを生成するように前記プロセッサによって実行可能である命令を備える、請求項20に記載の装置。
30

【請求項22】

前記サブフレーム領域は、前記グレイ領域と特定され、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを備え、前記グレイ領域の間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルもしくは1つまたは複数の制御チャネルのうちの一方あるいは両方を介して送信される、請求項17に記載の装置。

【請求項23】

前記命令は、
干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ(REG)を特定することと、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のREGに関連する干渉を測定することと、を行うように前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、

ここにおいて、前記第3の測定に基づいて前記CSIを生成するように実行可能である前記命令は、前記干渉測定に基づいて前記CSIを生成するように前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備える、請求項22に記載の装置。

【請求項24】

前記命令は、前記CSI報告トリガが第1の送信時間インターバル(TTI)に関連するかどうかを決定するように前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、
40

ここにおいて、前記第1のTTIは第2のTTIより小さく、ここにおいて、前記ネットワーク・エンティティとのレガシ通信は前記第2のTTIを使用する、請求項17に記載の装置。

【請求項25】

前記CSIを生成するように実行可能である前記命令は、複数のサブバンド上で前記CSIを生成するように前記プロセッサによって実行可能である命令を備え、ここで、前記CSIに関わるサブバンドのサイズは、前記第2のTTIに関わるCSIの生成に関連したサブバンドのサイズより大きい、請求項24に記載の装置。

【請求項26】

前記第1のTTIに関わる前記CSIは、前記第2のTTIに関わる前記CSIと比較して制限されており、ここにおいて、前記第1のTTIは、ランクの縮小セット、プリコーディング・マトリックス・インジケータ(precoding matrix indicator)の縮小セット、CSI報告タイプの縮小セット、または前記第1のTTIに関わる縮小された性能要件のうちの1つまたは複数をインプリメントすることによって制限される、請求項24に記載の装置。

10

【請求項27】

前記命令は、前記ネットワーク・エンティティに送信された先のCSIが、前記第2のTTIに関連した先のCSI報告トリガに基づいていたことを決定するように前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記CSIを生成するように実行可能である前記命令は、前記先のCSIに対して差異的なCSIを生成するように前記プロセッサによって実行可能である命令を備える、請求項24に記載の装置。

20

【請求項28】

前記CSI報告トリガは、非周期的なCSI報告に関わる制御チャネルにおける指示または周期的なCSI報告に関わる構成のうちの少なくとも1つである、請求項17に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本願は、2015年1月12日に出願された「CHANNEL STATE INFORMATION (CSI) HANDLING IN ULTRA LOW LATENCY (ULL) LTE」と題された米国仮特許出願第62/102,419号、および2015年12月21日に出願された「TECHNIQUES FOR HANDLING CHANNEL STATE INFORMATION (CSI) IN ULTRA LOW LATENCY (ULL) LTE」と題された米国特許出願第14/977,163号の利益を主張し、それらは、その全体が本明細書に参照により明確に組み込まれる。

30

【技術分野】

【0002】

[0002] 本願は、概して通信システムに関し、より具体的には、超低遅延(ULL: ultra low latency)ロング・ターム・エボリューション(LTE(登録商標))においてチャネル状態情報(CSI)を処理するための技術に関する。

40

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、電話通信、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどのさまざまな電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステム・リソース(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用い得る。このような多元接続技術の例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングル・キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムを含む。

50

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なるワイヤレス・デバイスが、都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、さまざまな電気通信規格において採用されてきた。新興の電気通信規格の例は、ロング・ターム・エボリューション（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（登録商標））によって公表されたユニバーサル・モバイル電気通信システム（UMTS）のモバイル規格の拡張セットである。それは、スペクトル効率を改善す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、コストを下げ、サービスを改善し、新たなスペクトルを利用し、ダウンリンク（DL）上においてOFDMAを、アップリンク（UL）上においてSC-FDMAを、および多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合するよう設計される。しかしながら、モバイル・ブロードバンド・アクセスに対する需要が増大し続けるにつれ、LTE技術におけるさらなる改善の必要性が存在する。望ましくは、これらの改善は、これらの技術を用いる他の多元アクセス技術および電気通信規格に適用可能であるべきである。 10

【0005】

[0005] レガシLTEを使用するワイヤレス通信システムにおいて、特定のeノードBによってサーブされる複数のUEは、1ミリ秒サブフレームのオーダで送信時間インターバル（TTI）を使用して1つまたは複数のチャネル上でeノードBと通信するためのスケジュールされたリソースであり得る。帯域幅に対する要求およびUEの機能が増加するにつれて、通信におけるさらなる低遅延が要求され得る。 20

【発明の概要】

【0006】

[0006] 以下は、1つまたは複数の態様の基本的な理解を提供するために、そのような態様の簡略化された概要を示す。この概要は、全ての考慮された態様の広範な概観ではなく、全ての態様の鍵となる要素または重要な要素を識別することも、任意の態様または全ての態様の範囲を叙述することも意図されない。その唯一の目的は、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を、後に提示されるより詳細な説明への前置きとして、簡略化された形態で提示することである。 30

【0007】

[0007] 本開示は、LTEデバイスにおけるULLに關わるCSIを処理するための例としての技術を説明する。例えば、ネットワーク・エンティティにCSIを報告する方法の例が示される。このような例としての方法は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに關わるCSI報告トリガを検知することと、CSIが生成されるサブフレーム領域を、CSI報告トリガの検知に基づいて、特定することと、を含み得る。1つの態様では、サブフレーム領域は、複数のサブフレーム領域に含まれ、複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを含む。さらなる態様では、例としての方法は、サブフレーム領域に基づいてCSIを生成することと、ネットワーク・エンティティにCSIを送信することとを含み得る。 40

【0008】

[0008] さらに、本開示は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに關わるCSI報告トリガを検知するための手段を含み得る装置を説明する。さらに、装置は、CSIが生成されるサブフレーム領域を、CSI報告トリガの検知に基づいて、特定するための手段を含み得る。1つの態様では、サブフレーム領域は、複数のサブフレーム領域に含まれ、複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを含む。さらなる態様では、装置は、サブフレーム領域に基づいてCSIを生成するための手段と、ネットワーク・エンティティにCSIを送信するための手段とを含み得る。

【0009】

[0009] さらに、本開示は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに關 50

わるコンピュータ実行コードを記憶する非一時的なコンピュータ可読媒体を説明し、このコードは、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わるCSI報告トリガを検知することを実行可能である命令を含む。さらに、コードは、CSIが生成されるサブフレーム領域を、CSI報告トリガの検知に基づいて、特定することが実行可能である命令を含み得る。いくつかの例では、サブフレーム領域は、複数のサブフレーム領域に含まれ、複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを含む。さらに、コードは、サブフレーム領域に基づいてCSIを生成することが実行可能である命令と、ネットワーク・エンティティにCSIを送信することが実行可能である命令とを含み得る。

【0010】

[0010] さらに、本開示は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わる例としての装置を示しており、装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信状態にあるメモリと、メモリに記憶された命令とを含む。1つの態様では、命令は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わるCSI報告トリガを検知することと、CSIが生成されるサブフレーム領域を、CSI報告トリガの検知に基づいて、特定することと、をプロセッサによって実行可能であり得る。いくつかの例では、サブフレーム領域は、複数のサブフレーム領域に含まれ、複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを含む。さらに、命令は、サブフレーム領域に基づいてCSIを生成することと、ネットワーク・エンティティにCSIを送信することがプロセッサによって実行可能であり得る。

【0011】

[0011] 前述は、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示にしたがった例の特徴および技術的利点をやや広く概説している。追加の特徴および利点が以下に説明されるであろう。開示される概念および具体的な例は、本開示と同じ目的を実行するために、他の構造を改良または設計するための基礎として容易に利用され得る。このようななど価な構成体 (construction) は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書に開示される概念の特性、すなわちそれらの構成および動作の方法の両方は、関連する利点とともに、添付の図に関連して検討される場合、以下の説明からより一層理解されるであろう。図の各々は、例示および説明のみを目的として提供されており、特許請求の範囲の限定の定義としては提供されない。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】[0012] 図1は、本開示の態様にしたがって、電気通信システムの例を概念的に例示するブロック図を示す。

【図2】[0013] 図2は、アクセス・ネットワークの例を例示する図である。

【図3】[0014] 図3は、LTEにおけるDLフレーム構造の例を例示する図である。

【図4】[0015] 図4は、LTEにおけるULフレーム構造の例を例示する図である。

【図5】[0016] 図5は、ユーザおよ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例示する図である。

【図6】[0017] 図6は、アクセス・ネットワークにおける発展型ノードBおよびユーザ機器の例を例示する図である。

【図7】[0018] 図7は、本開示にしたがって例としてのサブフレームおよび関連するサブフレーム領域を例示する図である。

【図8】[0019] 図8は、本開示の態様をインプリメントするように構成されたCSI管理コンポーネントを例示する図である。

【図9】[0020] 図9は、本開示にしたがったワイヤレス通信の方法のフロー・チャートである。

【図10】[0021] 図10は、例としての装置における異なるモジュール／手段／コンポーネント間でのデータ・フローを例示する概念的なデータ・フロー図である。

【図11】[0022] 図11は、処理システムを用いる装置のためのハードウェア・インプ

10

20

30

40

50

リメンテーションの例を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0023] 添付された図面に関連して以下に記載される詳細な説明は、さまざまな構成の説明として意図され、本明細書に説明される概念が実施され得る唯一の構成を表すようには意図されない。詳細な説明は、さまざまな概念の完全な理解を提供することを目的とした特定の詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの特定の詳細なしで実現され得ることは、当業者に明らかであろう。いくつかの事例では、周知の構造およびコンポーネントが、このような概念を曖昧にすることを避けるために、ブロック図の形式で示される。

10

【0014】

[0024] これより、電気通信システムのいくつかの態様がさまざまな装置および方法に関連して提示されることになる。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明において記述され、添付の図面において、さまざまなブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、処理、アルゴリズムなど（集合的には「要素（element）」と称される）により例示されることになる。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、またはそれらの任意の組み合わせを使用してインプリメントされ得る。そのような要素がハードウェアとしてまたはソフトウェアとしてインプリメントされるかどうかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体上に課せられる設計制約に依存する。

【0015】

[0025] 例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組み合わせは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いてインプリメントされ得る。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）、プログラマブル論理デバイス（PLD）、ステート・マシン、ゲート論理、離散ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明されるさまざまな機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアを含む。処理システムにおける1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、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、またはその他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コード・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、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。

20

【0016】

[0026] したがって、1つまたは複数の態様において、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせにおいてインプリメントされ得る。ソフトウェアでインプリメントされる場合、機能は、コンピュータ可読媒体上で1つまたは複数の命令あるいはコードとして記憶もしくは符号化され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形で所望のプログラム・コードを搬送または記憶するよう使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体であることができる。本明細書に使用される、ディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクト・ディスク（CD）、レーザー・ディスク（登録商標）、光ディスク、デジタル多用途ディスク（DVD）、およびフロッピー（登録商標）ディスクを含み、ディスク（disk）は通常、データを磁気的に再生するが、ディスク（disc）は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体

30

40

50

の範囲内に含まれるべきである。

【0017】

[0027] 本開示は、チャネル状態情報（CSI）が生成されるサブフレーム領域に基づいてワイヤレス通信システムのネットワーク・エンティティ（例えば、eノードB）にCSIを報告することに関わる例としての方法および装置を示す。1つの態様では、サブフレーム領域は、特定のサブフレームが分割されて設けられた複数のサブフレーム領域のうちの1つであり得、サブフレーム領域の各々は、サブフレームの1つまたは複数のシンボルを含む。

【0018】

[0028] 例えば、サブフレーム領域は、少なくとも1つのシンボルを含む制御領域であり得、その間に、情報が1つまたは複数の制御チャネルを介して送信され得る。このような例では、送信は、1つまたは複数の制御チャネルを主としてまたは独占的に介して行われ得る。代替の例では、サブフレーム領域は、少なくとも1つのシンボルを含むデータ領域であり得、その間に、情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信され得る。このような例では、送信は、1つまたは複数のデータ・チャネルを主としてまたは独占的に介して行われ得る。さらなる代替の例では、サブフレーム領域は、少なくとも1つのシンボルを含む「グレイ領域（grey region）」であり得、その間に、情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介しておよび1つまたは複数の制御チャネルを介して送信され得る。1つの態様では、本開示のUEは、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わる上記のサブフレーム領域のうちの1つを決定するように構成され得、決定されたサブフレーム領域に基づいてCSIを生成し得る。

10

【0019】

[0029] さらに、CSI報告プロセスは、CSI報告トリガを受信することに基づいて開始され得る。いくつかの例では、このCSI報告トリガは、データおよび制御情報の通信のための固有の関連した送信時間インターバル（TTI）を各々有するいくつかの通信技術のうちの1つから受信され得る。例えば、いくつかの例では、CSI報告トリガは、1ミリ秒のオーダでTTIを使用する通信技術にしたがってネットワーク・エンティティから受信され得る。本開示の目的上、このような通信技術は、「レガシ（legacy）」通信技術（例えばレガシLTE、レガシ・システム）と呼ばれ得る。代替として、いくつかの例では、CSI報告トリガは、70-90ミリ秒のオーダで、または、レガシLTEサブフレームのシンボルのオーダで、TTIを使用する通信技術にしたがってネットワーク・エンティティから受信され得る。本開示の目的上、このような通信技術は、超低遅延（ULL）通信技術（例えばULLLTE、ULLシステム、ULL）と呼ばれ得る。1つの態様では、UEによって実施されるCSI報告プロセスは、対応するCSIトリガが、レガシ通信技術を使用するチャネルおよびULL通信技術を使用するチャネルのために受信されるのか、通信のために受信されるのかによって、異なり得る。

20

【0020】

[0030] さらに、特定のサブフレーム（またはスロット）に関連した複数のリソース・エレメントのいずれかは、サブフレーム（またはスロット）のデータ・チャネル領域の一部、または制御チャネル領域の一部と見なされ得る。制御チャネル領域は、ネットワーク・エンティティ（例えばeノードB）によってサーブされる1つまたは複数のUEと関連したリソース・グラントを搬送する1つまたは複数のリソース・エレメントを含み得る。このようなリソース・グラントは、1つまたは複数のダウンリンク・リソース・グラント、および/または1つまたは複数のアップリンク・リソース・グラントを含み得る。例えば、本開示の1つの態様では、サブフレームの第1のシンボル（または第1の少数のシンボル）に位置されている制御チャネル領域が、サブフレーム全体の残りのための、または、サブフレームの第1のスロットの残りを含む、データ・チャネル領域におけるダウンリンク周波数グラントをスケジュールするために使用され得る。本開示の目的上、このような制御チャネル領域に対応する制御チャネルは、クイック物理ダウンリンク制御チャネル（QPDCCCH：Quick Physical Downlink Control Channel）、ULL_PDCCCH（u

30

40

50

P D C C H) などと呼ばれ得る。

【 0 0 2 1 】

[0031] 1 つの態様では、前述のサブフレーム領域固有の (subframe-region-specific) C S I 報告態様は、 C S I トリガが U L L 通信のために受信される場合に実施され得る。このような例では、 U E によって実施される C S I 報告プロセスは、レガシ通信の要件と比較して、緩和された (relaxed) 、および / または簡易化された C S I 報告プロセス要件を有し得る。例えば、本開示の U L L C S I 報告スキームのもとで、プロセスは、ネットワークに C S I を報告することに関わる、限られた数の C S I 報告ランクを有し得る。さらに、 U L L プロセスは、レガシ・プロセスと比較して、 C S I がネットワークに報告される限られた数のサブバンドを有し得る。例えば、本開示の 1 つの態様では、 U L L C S I は、ラジオ・ベアラ・グループ (R B G) 、または 25 個のラジオ・ベアラ (R B) のブロックを使用してネットワークに報告され得、それは、レガシ C S I 報告プロセスのサブバンドのサイズより大きいサブバンドのサイズを構成し得る。

【 0 0 2 2 】

[0032] 本開示のさらなる態様では、 U E は、先の (例えば直前の) C S I 報告に対して差異的な (differential) C S I 報告を使用し得る。例えば、直前の C S I 報告は、レガシ C S I 報告プロセスにしたがって U E によって生成および送信された場合、現在の U L L C S I 報告プロセスは、 U L L C S I を大規模に通信するよりむしろ直前の C S I 報告に対して差異的なものとして C S I を生成し得る、かくして、 U L L C S I 送信のために必要な情報の量を、潜在的に減じる。

【 0 0 2 3 】

[0033] まず図 1 を参照すると、図は、本開示の 1 つの態様にしたがって、ワイヤレス通信システム 100 の例を示す。ワイヤレス通信システム 100 は、複数のアクセス・ポイント (例えば、基地局、 e N B , または W L A N アクセス・ポイント) 105 、複数のユーザ機器 (U E) 115 、およびコア・ネットワーク 130 を含む。1 つの態様では、 U E 115 の 1 つまたは複数は、本開示に記載のレガシおよび / または U L L C S I 報告プロセスにしたがってネットワーク・エンティティ (例えばアクセス・ポイント 105) に C S I を生成および送信するように構成されている C S I 管理コンポーネント 661 を含み得る。

【 0 0 2 4 】

[0034] アクセス・ポイント 105 のいくつかは、 (示されていない) 基地局コントローラの制御下で U E 115 と通信し得、基地局コントローラは、さまざまな例においてコア・ネットワーク 130 または特定のアクセス・ポイント 105 (例えば基地局または e N B) の一部であり得る。アクセス・ポイント 105 は、バックホール・リンク 132 を通じてコア・ネットワーク 130 と制御情報および / またはユーザ・データを通信し得る。複数の例において、アクセス・ポイント 105 は、有線または無線の通信リンクであり得るバックホール・リンク 134 上で互いに、直接的にあるいは間接的に、通信し得る。ワイヤレス通信システム 100 は、複数のキャリア (異なる周波数の波形信号) 上の動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、変調された信号を多数のキャリア上で同時に送信することができる。例えば、通信リンク 125 の各々は、上述されたさまざまな無線技術にしたがって変調されたマルチキャリア信号であり得る。各変調された信号は、異なるキャリア上で送られ得、制御情報 (例えば、参照信号、制御チャネルなど) 、オーバヘッド情報、データなどを搬送し得る。

【 0 0 2 5 】

[0035] いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 の少なくとも一部は、複数の階層レイヤ上で動作するように構成され得、そこでは、 U E 115 の 1 つまたは複数、およびアクセス・ポイント 105 の 1 つまたは複数が、別の階層レイヤに対して低減された遅延を有する階層レイヤ上で送信をサポートするように構成され得る。いくつかの例では、ハイブリッド U E 115 - a は、第 1 のサブフレーム・タイプで第 1 のレイヤ送信をサポートする第 1 の階層レイヤと、第 2 のサブフレーム・タイプで第 2 のレイヤ送信を

サポートする第2の階層レイヤとの両方の上で、アクセス・ポイント105-aと通信し得る。例えば、アクセス・ポイント105-aは、第1のサブフレーム・タイプのサブフレームで時分割複信された(*time division duplexed*)第2のサブフレーム・タイプのサブフレームを送信し得る。

【0026】

[0036] いくつかの例では、ハイブリットUE115-aは、例えば、HARQスキームにより送信に関わるACK/NACKを提供することによって送信の受信を承認し得る。いくつかの例では、送信が受信されたサブフレームに続く所定の数のサブフレームの後に、第1の階層レイヤにおける送信に関わるハイブリットUE115-aからの承認が提供され得る。複数の例では、ハイブリットUE115-aは、第2の階層レイヤ上で動作する場合、送信が受信されたサブフレームと同じサブフレームにおいて受信を承認し得る。ACK/NACKを送信し再送信を受信するために必要な時間は、往復時間(RTT: *round trip time*)と呼ばれ得、かくして第2のサブフレーム・タイプのサブフレームは、第1のサブフレーム・タイプのサブフレームに関わるRTTより短い第2のRTTを有し得る。

【0027】

[0037] 他の例では、第2のレイヤUE115-bは、第2の階層レイヤ上のみでアクセス・ポイント105-bと通信し得る。かくして、ハイブリットUE115-aおよび第2のレイヤUE115-bは、第2の階層レイヤ上で通信し得るUE115の第2のクラスに属し得、一方で、レガシUE115は、第1の階層レイヤ上のみで通信し得るUE115の第1のクラスに属し得る。アクセス・ポイント105-bおよびUE115-bは、第2のサブフレーム・タイプのサブフレームの送信によって第2の階層レイヤ上で通信し得る。アクセス・ポイント105-bは、第2のサブフレーム・タイプのサブフレームのみを送信し得、または、第2のサブフレーム・タイプのサブフレームで時分割多重される第1の階層レイヤ上で第1のサブフレーム・タイプの1つまたは複数のサブフレームを送信し得る。第2のレイヤUE115-bは、アクセス・ポイント105-bが第1のサブフレーム・タイプのサブフレームを送信する場合に、第1のサブフレーム・タイプのこのようなサブフレームを無視し得る。かくして、第2のレイヤUE115-bは、送信が受信されるサブフレームと同じサブフレームにおいて送信の受信を承認し得る。かくして、第2のレイヤUE115-bは、第1の階層レイヤにおいて動作するUE115と比較して低減された遅延で動作し得る。

【0028】

[0038] アクセス・ポイント105は、1つまたは複数のアクセス・ポイント・アンテナを介してUE115とワイヤレスで通信し得る。アクセス・ポイント105のサイトの各々は、それぞれのカバレッジ・エリア110のための通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例において、アクセス・ポイント105は、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、基本サービス・セット(BSS)、拡張サービス/セット(ESS)、ノードB、eノードB、ホーム・ノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適した用語で称され得る。基地局のためのカバレッジ・エリア110は、カバレッジ・エリア(図示せず)の一部のみを構成する複数のセクタに分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプ(例えば、マクロ、マイクロ、および/またはピコ基地局)のアクセス・ポイント105を含み得る。アクセス・ポイント105はまた、セルラおよび/またはWLAN無線アクセス技術のような異なる無線技術を利用し得る。アクセス・ポイント105は、同じまたは異なるアクセス・ネットワークあるいはオペレータ展開に関連付けられ得る。同じまたは異なるタイプのアクセス・ポイント105のカバレッジ・エリアを含み、同じまたは異なる無線技術を利用し、および/または、同じまたは異なるアクセス・ネットワークに属する異なるアクセス・ポイント105のカバレッジ・エリアは、重複し得る。

【0029】

[0039] LTE/LTE-Aネットワーク通信システムでは、発展型ノードB(eノードB)

10

20

30

40

50

ド B または e N B) という用語は概して、アクセス・ポイント 105 を説明するために使用され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプのアクセス・ポイントがさまざまな地理的領域にカバレッジを提供する異種 L T E / L T E - A / U L L L T E ネットワークであり得る。例えば、各アクセス・ポイント 105 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のための通信カバレッジを提供し得る。ピコ・セル、フェムト・セルのような小さなセル、および / または他のタイプのセルは、低電力ノードすなわち L P N を含み得る。マクロ・セルは一般に、比較的大きい地理的エリア (例えば、半径数キロメートル) をカバーし、ネットワーク・プロバイダとのサービスに加入している U E 115 による無制限のアクセスを可能にし得る。スモール・セルは一般に、比較的小さい地理的エリアをカバーし、例えばネットワーク・プロバイダとのサービスに加入している U E 115 による無制限のアクセスを可能にし得、無制限のアクセスに加えて、スモール・セルとの関連付けを有する U E 115 (例えば、クローズド加入者グループ (C S G) 中の U E 、家の中にいるユーザのための U E など) による制限されたアクセスも提供し得る。マクロ・セルに関わる e N B は、マクロ e N B と呼ばれ得る。スモール・セルに関わる e N B は、スモール・セル e N B と呼ばれ得る。 e N B は、1 つまたは多数 (例えば、2 つ、3 つ、4 つなど) のセルをサポートし得る。

【 0030 】

[0040] コア・ネットワーク 130 は、バックホール・リンク 132 (例えば、S 1 インターフェースなど) を介して e N B または他のアクセス・ポイント 105 と通信し得る。アクセス・ポイント 105 はまた、例えば、バックホール・リンク 134 (例えば、X 2 インターフェースなど) を介して、および / またはバックホール・リンク 132 を介して (例えば、コア・ネットワーク 130 を通じて) 、直接的にまたは間接的に、互いに通信し得る。ワイヤレス通信システム 100 は、同期または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、アクセス・ポイント 105 は、類似したフレーム・タイミングを有し得、異なるアクセス・ポイント 105 からの送信が時間的にほぼ整列され得る。非同期動作の場合、アクセス・ポイント 105 は、異なるフレーム・タイミングを有し得、異なるアクセス・ポイント 105 からの送信が時間的に整列されないこともある。さらに、第 1 の階層レイヤおよび第 2 の階層レイヤにおける送信は、アクセス・ポイント 105 間で同期され得るか、同期されないこともある。本明細書に説明される技術は、同期または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【 0031 】

[0041] U E 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散されており、各 U E 115 は、固定式または移動式であり得る。 U E 115 はまた、モバイル局、加入者局、モバイル・ユニット、加入者ユニット、ワイヤレス・ユニット、遠隔ユニット、モバイル・デバイス、ワイヤレス・デバイス、ワイヤレス通信デバイス、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、ワイヤレス端末、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、または何らかの他の適した専門用語で当業者によって呼ばれ得る。 U E 115 は、セルラ電話、携帯情報端末 (P D A) 、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、タブレット・コンピュータ、ラップトップ・コンピュータ、コードレス電話、腕時計またはメガネのようなウェアラブル・アイテム、ワイヤレス・ローカル・ループ (W L L) 局などであり得る。 U E 115 は、マクロ e ノード B 、スモール・セル e ノード B 、中継器などと通信することが可能であり得る。 U E 115 はまた、セルラあるいは他の W W A N アクセス・ネットワーク、または W L A N アクセス・ネットワークのような異なるアクセス・ネットワーク上で通信することが可能であり得る。

【 0032 】

[0042] ワイヤレス通信システム 100 に示される通信リンク 125 は、 U E 115 からアクセス・ポイント 105 へのアップリンク (U L) 送信、および / またはアクセス・ポイント 105 から U E 115 へのダウンリンク (D L) 送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得、一方でアップリンク送信は、逆方向リンク送信

10

20

30

40

50

とも呼ばれ得る。通信リンク 125 は、各階層レイヤの送信を搬送し得、それは、いくつかの例において、通信リンク 125 において多重化され得る。UE 115 は、例えば、多入力多出力 (MIMO)、キャリア・アグリゲーション (CA)、多地点協調 (CoMP)、または他のスキームを通じて、複数のアクセス・ポイント 105 と協調して通信するように構成され得る。MIMO 技法は、多数のデータ・ストリームを送信するために UE 115 において多数のアンテナおよび／またはアクセス・ポイント 105 上の多数のアンテナを使用する。キャリア・アグリゲーションは、データ送信のための同じまたは異なるサービス・セルにおいて 2 つ以上のコンポーネント・キャリアを使用し得る。CoMP は、ネットワークおよびスペクトル利用を増加させることに加え、UE 115 のための全送信品質を向上させるために、多くのアクセス・ポイント 105 による送信および受信の調整のための技術を含み得る。10

【0033】

[0043] 述べられているように、いくつかの例では、アクセス・ポイント 105 および UE 115 は、多数のキャリアにおいて送信するためにキャリア・アグリゲーションを使用し得る。いくつかの例では、アクセス・ポイント 105 および UE 115 は、2 つ以上の別個のキャリアを使用して第 1 のサブフレーム・タイプを各々有する 1 つまたは複数のサブフレームを、フレーム内で、第 1 の階層レイヤにおいて、同時に送信し得る。各キャリアは、他の帯域幅も使用され得るが、例えば 20 MHz の帯域幅を有し得る。ハイブリット UE 115-a、および／または第 2 のレイヤ UE 115-b は、特定の例では、別個のキャリアの 1 つまたは複数の帯域幅より大きい帯域幅を有する単一のキャリアを使用して第 2 の階層レイヤにおいて 1 つまたは複数のサブフレームを受信および／または送信し得る。例えば、4 つの別個の 20 MHz キャリアが第 1 の階層レイヤにおいてキャリア・アグリゲーション・スキームで使用される場合、単一の 80 MHz キャリアが第 2 の階層レイヤにおいて使用され得る。80 MHz キャリアは、4 つの 20 MHz キャリアの 1 つまたは複数によって使用されるラジオ周波数スペクトルに少なくとも部分的に重複するラジオ周波数スペクトルの一部を占有し得る。いくつかの例では、第 2 の階層レイヤ・タイプに関わる拡張可能な帯域幅は、上述のような比較的短い RTT を提供してさらなる高度なデータ・レートを提供するために組み合された技術であり得る。20

【0034】

[0044] ワイヤレス通信システム 100 によって使用され得る異なる動作モードの各々は、周波数分割複信 (FDD) または時分割複信 (TDD) にしたがって動作し得る。いくつかの例では、異なる階層レイヤは、異なる TDD または FDD モードにしたがって動作し得る。例えば、第 2 の階層レイヤが TDD にしたがって動作する一方で、第 1 の階層レイヤは、FDD にしたがって動作し得る。いくつかの例では、OFDMA 通信信号は、各階層レイヤでの LTE ダウンリンク送信のために通信リンク 125 で使用され得、その一方で単一のキャリア周波数分割多重接続 (SC-FDMA) 通信信号は、各階層レイヤでの LTE アップリンク送信のために通信リンク 125 で使用され得る。ワイヤレス通信システム 100 のようなシステムにおける階層レイヤのインプリメンテーションに関わるさらなる詳細は、このようなシステムにおける通信に関わる他の特徴および機能と共に、下記の図を参照して以下に提示される。30

【0035】

[0045] 図 2 は、LTE (および／または ULL-LTE) ネットワーク・アーキテクチャにおけるアクセス・ネットワーク 200 の例を例示する図である。この例では、アクセス・ネットワーク 200 が、多数のセルラ領域 (セル) 202 に分けられている。1 つまたは複数のより低電力クラスの eNB 208 は、セル 202 のうちの 1 つまたは複数と重複する複数のセルラ領域 210 を有し得る。より低電力クラスの eNB 208 は、フェムト・セル (例えば、ホーム eNB (HeNB))、ピコ・セル、マイクロ・セル、または遠隔無線ヘッド (RRH: remote radio head) であり得る。マクロ eNB 204 は各々、それぞれのセル 202 に割り当てられ、セル 202 において全ての UE 206 に対して EPC へのアクセス・ポイントを提供するように構成される。同様に、UE 206 の 1 40

つまたは複数は、本開示に記載のレガシおよび／または ULL CSI 報告プロセスにしたがってネットワーク・エンティティ（例えば図 1 のアクセス・ポイント 105 または図 2 のマクロ eNB 204 または低電力クラスの eNB 208）に CSI を生成および送信するように構成されるように構成されている CSI 管理コンポーネント 661 を含み得る。アクセス・ネットワーク 200 のこの例では集中制御装置（centralized controller）は存在しないが、代替の構成では、集中制御装置が使用され得る。eNBs 204 は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービス・ゲートウェイ 116 への接続性を含む、すべての無線に関連する機能を担う。

【0036】

10

[0046] アクセス・ネットワーク 200 によって使用される変調および多元接続スキームは、展開されている特定の電気通信規格によって異なり得る。LTE アプリケーションでは、周波数分割複信（FDD）および時分割複信（TDD）の両方をサポートするために、OFDM が DL 上で使用され、SC-FDMA が UL 上で使用される。以下の詳細な説明から当業者が容易に理解するように、本明細書に提示されるさまざまな概念は、LTE アプリケーションによく適している。しかしながら、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を用いる他の電気通信規格に容易に拡張され得る。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）またはウルトラ・モバイル・ブロードバンド（UMB）に拡張され得る。EV-DO および UMB は、CDMA 2000 規格ファミリーの一部として、3 世代パートナーシップ・プロジェクト 2（3GPP2）によって公表されたエア・インターフェース規格であり、ブロードバンド・インターネット・アクセスをモバイル局に提供するために CDMA を用いる。これらの概念はまた、広帯域 CDMA（W-CDMA（登録商標））、および TD-SCDMA のような CDMA の他の変形例を用いるユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）、TDMA を用いるモバイル通信のためのグローバル・システム（GSM（登録商標））、および OFDMA を用いるフラッシュ OFDM、IEEE 802.20、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、および発展型 UTRA（E-UTRA）に拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、および GSM は、3GPP の組織からの文書で説明されている。CDMA 2000 および UMB は、3GPP2 の組織からの文書で説明されている。用いられる実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定のアプリケーションおよびシステム上に課せられる全体的な設計制約に依存するであろう。

20

【0037】

30

[0047] eNB 204 は、MIMO 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO 技術の使用は、eNB 204 が、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間ドメインを活用することを可能にする。空間多重化は、同じ周波数上で同時にデータの異なるストリームを送信するために使用され得る。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 206 に、または、全システム容量を増大させるために複数の UE 206 に、送信され得る。これは、各データ・ストリームを空間的にプリコーディングし（すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し）、その後、DL 上の多数の送信アンテナを通して各空間的に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。空間的にプリコーディングされたデータ・ストリームは、異なる空間シグネチャとともに（1つまたは複数の）UE 206 に到達し、それは、（1つまたは複数の）UE 206 の各々が、その UE 206 宛ての 1つまたは複数のデータ・ストリームを復元することを可能にする。UL 上において、各 UE 206 は、空間的に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 204 が、各空間的にプリコーディングされたデータ・ストリームのソースを識別することを可能にする。

40

【0038】

[0048] 空間多重化は概して、チャネル条件が良好なときに使用される。チャネル条件

50

があまり良好でないとき、ビームフォーミングが1つまたは複数の方向に送信エネルギーを集中させるために使用され得る。これは、複数のアンテナを通じた送信のためにデータを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルの端で良好なカバレッジを達成するために、単一ストリームのビームフォーミング送信が、送信ダイバーシティと組み合わせて使用され得る。

【0039】

[0049] 以下の詳細な説明において、アクセス・ネットワークのさまざまな態様が、DL上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関連して説明される。OFDMは、OFDMシンボル内の多数のサブキャリアにわたってデータを変調する拡散スペクトル技術である。サブキャリアは、正確な周波数で離間されている。離間することは、受信機が、サブキャリアからのデータを復元することを可能にする「直交性(orthogonality)」を提供する。時間領域では、OFDMシンボル間干渉に対抗するために、各OFDMシンボルにガード・インターバル(例えば、サイクリック・プリフィックス)が追加され得る。ULは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償するために、DFT拡散されたOFDM信号の形態でSC-FDMAを使用し得る。

【0040】

[0050] 図3は、レガシLTEにおけるDLフレーム構造の例を示す図300であり、それは、いくつかの例では、本開示によって提示されるダウンリンク・フレーム構造と併せて使用され得る。フレーム(10ms)は、10個の等しいサイズのサブフレーム(各1ms)に分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するスロットを含み得る。リソース・グリッドは、2つのスロットを表すために使用され得、各タイム・スロットは、リソース・エレメント・ブロックを含む。リソース・グリッドは、複数のリソース・エレメントに分割され、それらの各々は、特定の周波数および時間割り当て、および特に、特定のOFDMシンボルのサブキャリアに対応する。LTEにおいて、リソース・エレメント・ブロックは、周波数領域の中の12個の連続するサブキャリアと、各OFDMシンボルの中の通常のサイクリック・プリフィックスでは、時間領域の中の7個の連続するOFDMシンボルとを包含し、すなわち、84個のリソース・エレメントを包含し得る。拡張されたサイクリック・プリフィックスに対して、リソース・エレメント・ブロックは、時間領域の中の6個の連続するOFDMシンボルを包含し得、72個のリソース・エレメントを有する。さらなる態様では、図3にはっきりと示されていないが、リソース・グリッドのリソース・エレメントは、リソース・エレメントの複数のグループに分類され得、それらの各々は、リソース・エレメント・グループ(REG)と呼ばれ得る。いくつかの例では、REGは、4個の連続するサブキャリアに関連したOFDMシンボルの4個のリソース・エレメントのグループを含み得る。他の例では、REGがシンボルにおいて4個の他のサブキャリアに加えて参照信号リソース・エレメントを含む場合、5個の連続するサブキャリアを含み得る。

【0041】

[0051] リソース・エレメントのうちのいくつかは、R302、304として示されるように、DL参照信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、セル固有RS(CRS)(共通RSと呼ばれることがある)302およびUE固有RSの(UE-RS)304を含む。UE-RS304は、対応するPDSC-Hがマッピングされるリソース・エレメント・ブロック上でのみ送信される。各リソース・エレメントによって搬送されるビットの数は、変調スキームに依存する。かくして、UEが受信するリソース・エレメント・ブロックがより多いほど、および変調スキームがより高度であるほど、UEのためのデータ・レートはより高くなる。

【0042】

[0052] 図4は、レガシLTEにおけるULフレーム構造の例を例示する図400である。ULのために利用可能なリソース・エレメント・ブロックは、データ・セクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の両端で形成され、構成可能なサイズを有し得る。制御セクションにおけるリソース・エレメント・ブロック

10

20

30

40

50

は、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データ・セクションは、制御セクションに含まれない全てのリソース・エレメント・ブロックを含み得る。ULフレーム構造は、連続するサブキャリアを含むデータ・セクションをもたらし、それは、単一のUEが、データ・セクションにおいて連続するサブキャリアの全てを割り当てられることを可能にし得る。

【0043】

[0053] UEは、eNBに制御情報を送信するために制御セクションにおいてリソース・エレメント・ブロック410a、410bを割り当てられ得る。UEはまた、eNBにデータを送信するために、データ・セクションにおいてリソース・エレメント・ブロック420a、420bが割り当てられ得る。UEは、制御セクションにおいて割り当てられたリソース・エレメント・ブロック上で、物理UL制御チャネル(PUCCH)において制御情報を送信し得る。UEは、データ・セクションにおいて割り当てられたリソース・エレメント・ブロック上で、物理UL共有チャネル(PUSCH)においてデータのみ、またはデータと制御情報の両方を送信し得る。UL送信は、サブフレームの両方のスロットにまたがり得、周波数にわたってホッピングし得る。

10

【0044】

[0054] リソース・エレメント・ブロックのセットは、物理ランダム・アクセス・チャネル(PRACH)430において、初期システム・アクセスを実施し、UL同期を達成するために使用され得る。PRACH430は、ランダム・シーケンスを搬送するが、いずれのULデータ/シグナリングも搬送することはできない。各ランダム・アクセス・ブリアンブルは、6個の連続するリソース・エレメント・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・ブリアンブルの送信は、ある特定の時間および周波数リソースに制限される。PRACHのための周波数ホッピングは存在しない。PRACH試行は、単一のサブフレーム(1ms)において、または少数の連続するサブフレームのシーケンスにおいて搬送され、UEは、フレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試行のみを行うことができる。

20

【0045】

[0055] 図5は、LTEにおけるユーザおよ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例示する図500である。UEおよびeNBのための無線プロトコル・アーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3の3つのレイヤで図示される。レイヤ1(L1レイヤ)は、最下位のレイヤであり、さまざまな物理レイヤ信号処理機能をインプリメントする。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506より上位にあり、物理レイヤ506上でUEとeNBとの間のリンクを担う。

30

【0046】

[0056] ユーザ・プレーンにおいて、L2レイヤ508は、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ510、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ512、およびパケット・データ・コンバージェンス・プロトコル(PDCP)514サブレイヤを含み、それらは、ネットワーク側のeNBで終端される。示されていないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118で終端されるネットワーク・レイヤ(例えば、IPレイヤ)、および接続の他端(例えば、遠端UE、サーバなど)で終端されるアプリケーション・レイヤを含む、L2レイヤ508よりも上位のいくつかの上位レイヤを有し得る。

40

【0047】

[0057] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ペアラと論理チャネルとの間での多重化を提供する。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバヘッドを低減させるための上位レイヤ・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、および複数のeNB間のUEのためのハンドオーバ・サポートを提供する。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤ・データ・パケットのセグメンテーションおよびリアセンブリ、損失データ・パケットの再送、およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)により順序が乱れた受信(out-of-order reception)を補償するため

50

のデータ・パケットの並べ替え (reordering) を提供する。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポート・チャネル間の多重化を提供する。MACサブレイヤ510はまた、UEの間で1つのセルにおいてさまざまな無線リソース (例えば、リソース・エレメント・ロック) を割り当てる仕事を担う。MACサブレイヤ510はまた、HARQ動作を担う。

【0048】

[0058] 制御プレーンにおいて、UEおよびeNBのための無線プロトコル・アーキテクチャは、制御プレーンに対するヘッダ圧縮機能が存在しないという点を除き、物理レイヤ506およびL2レイヤ508について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3 (L3レイヤ) において無線リソース制御 (RRC) サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース (すなわち、無線ペアラ) を取得すること、およびeNBとUEとの間でのRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することを担う。

【0049】

[0059] 図6は、アクセス・ネットワークにおいてUE650と通信状態にあるeNB610のブロック図である。DLにおいて、コア・ネットワークからの上位レイヤ・パケットは、コントローラ/プロセッサ675に提供される。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能をインプリメントする。DLにおいて、コントローラ/プロセッサ675は、さまざまな優先度メトリック (priority metric) に基づいたUE650への無線リソース割り振り、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、パケット・セグメンテーションおよび並び替え、暗号化、およびヘッダ圧縮を提供する。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作、損失パケットの再送信、およびUE650へのシグナリングを担う。

【0050】

[0060] 送信 (TX) プロセッサ616は、L1レイヤ (すなわち、物理レイヤ) のためのさまざまな信号処理機能をインプリメントする。信号処理機能は、UE650での前方誤り訂正 (FEC: forward error correction) を容易にするためにコーディングおよびインターリーブすることと、さまざまな変調スキーム (例えば、2位相偏移変調 (BPSK)、4位相偏移変調 (QPSK)、M位相偏移変調 (M-PSK)、M値直交振幅変調 (M-QAM)) に基づいて信号コンステレーションにマッピングすることとを含む。コーディングおよび変調されたシンボルはその後、並列ストリームに分けられる。各ストリームはその後、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間および/または周波数ドメイン中で参照信号 (例えば、パイロット) と多重化され、その後、逆高速フーリエ変換 (IFFT) を使用してともに組み合わされ、時間ドメインOFDMシンボル・ストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを作り出すために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調スキームを決定するために、ならびに空間処理のためにも使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信されたチャネル状態フィードバックおよび/または参照信号から導出され得る。各空間ストリームはその後、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に提供される。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【0051】

[0061] UE650では、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、受信 (RX) プロセッサ656に情報を提供する。RXプロセッサ656は、L1レイヤのさまざまな信号処理機能をインプリメントする。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実施する。複数の空間ストリームがUE650に宛てられる場合、それらは、RXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボル・ストリームに組み合わされ得る。RXプロセッサ656はその後、高速フーリエ変換 (FFT) を使用して、OFDMシンボル・ストリーム

ムを時間ドメインから周波数ドメインに変換する。周波数領域信号は、O F D M信号の各サブキャリアのために別個のO F D Mシンボル・ストリームを構成する。各サブキャリア上のシンボルと参照信号とは、e N B 6 1 0によって送信される、最も可能性の高い信号コンステレーション・ポイントを決定することによって復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器6 5 8によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定はその後、物理チャネル上でe N B 6 1 0によって当初送信されたデータおよび制御信号を復元するために、復号およびデインターリーブされる。データおよび制御信号はその後、コントローラ／プロセッサ6 5 9に提供される。

【0 0 5 2】

[0062] コントローラ／プロセッサ6 5 9は、L 2レイヤをインプリメントする。コントローラ／プロセッサは、プログラム・コードおよびデータを記憶するメモリ6 6 0に関連付けられることができる。メモリ6 6 0は、コンピュータ可読媒体と称され得る。U Lにおいて、コントローラ／プロセッサ6 5 9は、コア・ネットワークからの上位レイヤ・パケットを復元するために、制御信号処理、ヘッダの解凍、暗号解読、パケットのリアシンプリ、トランスポート・チャネルと論理チャネルとの間での逆多重化を提供する。その後、上位レイヤ・パケットは、データ・シンク6 6 2に提供され、それは、L 2レイヤより上位のすべてのプロトコル・レイヤを表す。さまざまな制御信号もまた、L 3処理のためにデータ・シンク6 6 2に提供され得る。コントローラ／プロセッサ6 5 9はまた、H A R Q動作をサポートするために、肯定応答(A C K)および/または否定応答(N A C K)プロトコルを使用した誤り検出を担う。さらに、U E 6 5 0は、本開示に記載のレガシおよび/またはU L L C S I報告プロセスにしたがってネットワーク・エンティティ(例えばアクセス・ポイント1 0 5)にC S Iを生成および送信するように構成されているC S I管理コンポーネント6 6 1を含み得る。

【0 0 5 3】

[0063] U Lでは、データ・ソース6 6 7は、コントローラ／プロセッサ6 5 9に上位レイヤ・パケットを提供するために使用される。データ・ソース6 6 7は、L 2レイヤより上位のすべてのプロトコル・レイヤを表す。e N B 6 1 0によるD L送信について説明された機能と同様に、コントローラ／プロセッサ6 5 9は、e N B 6 1 0による無線リソース割り振りに基づいて、論理チャネルとトランスポート・チャネル間の多重化、パケット・セグメント化と並べ替え、暗号化、およびヘッダ圧縮を提供することによって、ユーザ・プレーンおよび制御プレーンのためのL 2レイヤをインプリメントする。コントローラ／プロセッサ6 5 9はまた、H A R Q動作、損失パケットの再送信、およびe N B 6 1 0へのシグナリングを担う。

【0 0 5 4】

[0064] e N B 6 1 0によって送信されたフィードバックまたは参照信号からチャネル推定器6 5 8によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調スキームを選択することと、空間処理を容易にすることとを行うために、T Xプロセッサ6 6 8によって使用され得る。T Xプロセッサ6 6 8によって生成された空間ストリームは、別個の送信機6 5 4 T Xを介して異なるアンテナ6 5 2に提供される。各送信機6 5 4 T Xは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてR Fキャリアを変調する。

【0 0 5 5】

[0065] U L送信は、U E 6 5 0における受信機機能に関連して説明されたのと同様の方法で、e N B 6 1 0において処理される。各受信機6 1 8 R Xは、そのそれぞれのアンテナ6 2 0を通じて信号を受信する。各受信機6 1 8 R Xは、R Fキャリア上に変調された情報を復元し、R Xプロセッサ6 7 0にその情報を提供する。R Xプロセッサ6 7 0は、L 1レイヤをインプリメントし得る。

【0 0 5 6】

[0066] コントローラ／プロセッサ6 7 5は、L 2レイヤをインプリメントする。コントローラ／プロセッサ6 7 5は、プログラム・コードおよびデータを記憶するメモリ6 7 6に関連付けられることができる。メモリ6 7 6は、コンピュータ可読媒体と称され得る

10

20

30

40

50

。 U Lにおいて、コントローラ／プロセッサ 675は、U E 650からの上位レイヤ・パケットを復元するために、制御信号処理、ヘッダの解凍、暗号解読、パケットのリアエンブリ、トランスポート・チャネルと論理チャネルとの間での逆多重化を提供する。コントローラ／プロセッサ 675からの上位レイヤ・パケットは、コア・ネットワークに提供され得る。コントローラ／プロセッサ 675はまた、H A R Q動作をサポートするために、A C Kおよび／またはN A C Kプロトコルを使用する誤り検出を担う。さらに、コントローラ／プロセッサは、～と通信状態にあり得る。

【0057】

[0067] 図7は、例としてのサブフレーム700を例示する図であり、それはL T Eサブフレームに対応し得、複数のサブフレーム領域に分割されており、制御領域702、グレイ領域704、データ領域706を含み得る。1つの態様では、サブフレーム700は、時間ドメインで（水平に）14個のシンボル（シンボル0乃至13）に分割されており、各サブフレーム領域は、これらのシンボルの1つまたは複数を含み得る。例えば、非制限的な例では、制御領域702はシンボル0を含み得、グレイ領域704はシンボル1および2を含み得、データ領域706はシンボル3乃至13を含み得る。しかしながら、他の例は、図7の例としてのサブフレーム700に示されているものよりむしろ、個々のシンボルが代替のサブフレーム領域の一部であるシナリオを含み得る。1つの態様では、制御領域702は、1つまたは複数のサブフレームを含み、その間に情報が、ワイヤレス通信システムにおいて1つまたは複数の制御チャネルを介して送信される。このような態様では、送信は、1つまたは複数の制御チャネルを、主としてまたは独占的に、介して行われ得る。さらに、データ領域706は、1つまたは複数のサブフレームを含み、その間に情報が、1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信され得る。このような態様では、送信は、1つまたは複数のデータ・チャネルを、主としてまたは独占的に、介して行われ得る。さらに、グレイ領域704は、1つまたは複数のサブフレームを含み、その間に情報が、ワイヤレス通信システムにおいて制御チャネルおよびデータ・チャネルの両方において送信される。

【0058】

[0068] 本開示の1つの態様では、C S Iの生成のために使用されるデータがサブフレーム領域固有である場合、U Eは、ネットワーク・エンティティにC S Iを生成および送信するように構成され得る。例えば、1つの態様では、U Eは、特定のサブフレーム領域における1つまたは複数のシンボルの間のチャネル状態にしたがってC S I報告を命じるC S I報告トリガを検知し得る。C S I生成に関わる1つまたは複数のシンボルが制御領域702に関連する場合、U Eは、制御領域で受信される少なくとも1つの共通の参照信号（C R S）に基づいてC S Iを生成し得る。さらに、C S I報告トリガがグレイ領域704の1つまたは複数のシンボルに関連する場合、U Eは、干渉測定のためにグレイ領域において1つまたは複数のR EまたはR E Gを特定し得、干渉測定を得るためにR EまたはR E Gと関連した干渉を測定し得る。1つの態様では、C S Iがグレイ領域の1つまたは複数のシンボルに対して生成されるとき、それはこの干渉測定に基づいて生成され得る。さらに、C S I報告トリガがデータ領域706の1つまたは複数のシンボルに関連する場合、U Eは、干渉測定リソース（I M R：Interference Measurement Resource）のI M R測定を実施し得、I M R測定に基づいてC S Iを生成し得る。

【0059】

[0069] 図8は、C S I管理コンポーネント661（図6参照）の複数のサブコンポーネントを含むブロック図であり、それは、1つまたは複数のネットワーク・エンティティにC S Iを生成および送信するために本開示のU Eによってインプリメントされ得る。1つの態様では、C S Iは、ランク・インジケータ、プリコーディング・タイプ・インジケータ（P T I）、プリコーディング・マトリックス・インデックス（P M I）、および／またはチャネル品質インジケータ（C Q I）のうちの1つまたは複数を含み得るがこれらに限定されない。

【0060】

10

20

30

40

50

[0070] 本開示の 1 つの態様では、CSI 管理コンポーネント 602 は、CSI 報告トリガ検知コンポーネント 802 を含み得、それは、ネットワーク・エンティティへの CSI の生成と送信とを示唆する CSI 報告トリガを検知するように構成され得る。1 つの態様では、CSI 報告トリガを検知することは、ネットワーク・エンティティに CSI を報告するように UE に要求または命令する、ネットワーク・エンティティからのメッセージを受信することを含み得る。代わって、前記 CSI 報告トリガは、非周期的な CSI 報告に関わる制御チャネルを介して受信されるインジケーションまたは周期的な CSI 報告に関わる構成を含み得る。さらに、CSI 報告トリガ検知コンポーネント 802 は、CSI 報告トリガ TTI 決定コンポーネント 804 を含み得、それは、トリガに基づいて CSI が報告される通信またはチャネルに関連する TTI を決定するように構成され得る。例えば、CSI 報告トリガ TTI 決定コンポーネント 804 は、1 ms のオーダで TTI を有するレガシ LTE 通信を使用して通信のために CSI 報告がトリガされることを決定し得、レガシ LTE に関連した CSI 生成および報告プロセスを実施し得る。代わって、CSI 報告トリガ TTI 決定コンポーネント 804 は、サブフレームの 1 つのシンボル（例えば、1 つのシンボル、2 つのシンボル、2 つのスロットにおける 1 つのスロットなど）までのオーダで TTI を有する ULL 通信を使用して通信のために CSI 報告がトリガされることを決定し得る。このような例では、UE は、サブフレーム領域ベースの CSI 生成および報告が使用されるべきであることを決定し得る。10

【0061】

[0071] さらに、本開示にしたがって、レガシ LTE システムおよび ULL システムは、CSI 報告をトリガすることができ、それは、非周期的な CSI 報告を含み得る。1 つの態様では、CSI が生成および送信されるキャリア、REG、サブバンドなどのセットは、または、CSI の生成に関するプロセスは、CSI 報告トリガがレガシ通信または ULL 通信のために受信されるかどうかに基づいて、異なり得る。例えば、UE によって実施される CSI 報告プロセスは、レガシ通信の要件と比較して、緩和された、および/または簡易化された CSI 報告プロセス要件を有し得る。例えば、本開示の ULL CSI 報告スキームのもとで、プロセスは、ネットワークに CSI を報告することに関わる、限られた数の CSI 報告ランクを有し得る（例えば、ランク 1 報告に制限され得る）。CSI 報告ランクの制限は、明白にまたは暗黙的に、行われることができる。UE は、ULL に関わるランクの特定のセットを報告することに関わる、明白に指示またはハードコードされることができる（例えば、ランク 1 に制限され得る）。UE はまた、eNB からパラメータ（例えばコードブック・サブセット制限パラメータ（codebook subset restriction parameter））を受信することができ、CSI 報告に関わるランクの制限されたセットを導出する。別の例では、本開示の ULL CSI 報告スキームのもとで、プロセスは、ネットワークに CSI を報告することに関わる、PMI の制限されたセットを有し得る。さらなる例では、本開示の ULL CSI 報告スキームのもとで、プロセスは、ネットワークに CSI を報告することに関わる簡易化された報告モードまたは報告モードの制限されたセットを有し得る。さらに、また別の例では、本開示の ULL CSI 報告スキームのもとで、プロセスは、差異的な CQI 報告（例えば、改良されたまたは劣化した CQI を指示するための 1 ビット）またはネットワークに CSI を報告することに関わる緩和された実施要件（例えば 2 つの隣接した CQI 値に関してより大きな範囲の値）を有し得る。例として、レガシ CSI 報告の場合のように 4 ビット CQI を使用する代わりに、3 ビットの CQI が、ULL に関して使用され得る。3 ビット CQI に対応する CQI 値は、4 ビット CQI に対応する CQI 値のサブセットであることができる。これによって、ULL に関わる CQI 報告の正確さが、緩和される可能性がある。さらに、ULL プロセスは、レガシ・プロセスと比較して、CSI がネットワークに報告される限られた数のサブバンドを有し得る。例えば、本開示の 1 つの態様では、ULL CSI は、RBG または 25 個のラジオ RB のロックを使用してネットワークに報告され得、それは、レガシ CSI 報告プロセスのサブバンドのサイズより大きいサブバンドのサイズを構成し得る。203040

【0062】

[0072] 本開示のさらなる態様では、レガシおよびULLCSI報告トリガは、時間（例えばシンボル）および/または周波数（例えばREG）において重複し得る。いくつかの例では、別個のレガシおよびULLトリガが検知され得るが、両トリガは、発生されるCSIの基盤となり得る干渉測定および/またはチャネル測定に関わる同じ参照リソースを指示し得る。代わって、レガシおよびULLトリガ（例えばネットワーク・エンティティから受信される報告要求）は、CSI報告に関わる別個の干渉測定リソースを指示し得る。さらに、レガシおよびULLCSIがチャネルおよび/または干渉測定に関わる同じ参照リソースを指示し得るが、異なる処理が、トリガがレガシまたはULL通信またはシステムのいずれに関連するかに基づいて、依然として適用され得る。

【0063】

10

[0073] 1つの態様では、CSI管理コンポーネント661は、サブフレーム領域特定コンポーネント806をさらに含み得、それは、CSIが生成されるサブフレーム領域を、ULL通信に関わるCSI報告トリガの検知に基づいて、特定するように構成され得る。1つの態様では、このサブフレーム領域は、制御領域702、グレイ領域704、またはデータ領域706であり得、それらは、上記に図7において詳細に説明される。

【0064】

[0074] さらに、CSI管理コンポーネント661は、CSI生成コンポーネント808を含み得、それは、サブフレーム領域特定コンポーネント806によって特定されるサブフレーム領域に基づいてネットワーク・エンティティへの送信のためのCSIを生成するように構成され得る。1つの態様では、決定されたサブフレーム領域が制御領域702である場合、CSI生成コンポーネントは、共通の参照信号（CRS）に基づいてCSIを生成し得、それは、受信コンポーネント818によって受信され得る。

20

【0065】

[0075] 代替の例では、サブフレーム領域特定コンポーネント806がサブフレーム領域をグレイ領域704と特定する場合、CSI生成コンポーネント808におけるRE特定コンポーネント812は、CSI生成のために使用されるグレイ領域のシンボルにおいて1つまたは複数のREまたはREGを特定し得る。例えば、1つまたは複数のREまたはREGがRE特定コンポーネント812によって特定されると、RE干渉測定コンポーネント814は、干渉測定を得るために1つまたは複数のREまたはREGに関連する干渉を測定し得る。その後、CSI生成コンポーネント808は、1つまたは複数のREの干渉測定に基づいてCSIを生成し得る。

30

【0066】

[0076] さらなる例では、サブフレーム領域特定コンポーネント806がサブフレーム領域をデータ領域706と特定する場合、CSI生成コンポーネントは、特定されたIMRのIMR測定（例えば干渉測定）を実施するために干渉測定リソース（IMR）測定コンポーネント810を使用し得る。その後、CSI生成コンポーネント808は、IMR測定に基づいてCSIを生成し得る。

【0067】

40

[0077] さらに、1つの態様では、CSIに関わるサブバンドのサイズが第2のTTIを有するシステムまたは通信に関わるCSI生成に関連するサブバンドのサイズより大きい場合に、CSI生成コンポーネント808は、複数のサブバンド（またはリソース・エレメント）上で第1のTTIを有するシステムまたは通信に対してCSIを生成するように構成され得る。例えば、CSI生成プロセスがULLプロセスまたは通信に関連する場合、CSI生成コンポーネントは、レガシ通信またはCSIプロセスのサブバンドより大きいサブバンドに対してCSIを生成するように構成され得る。さらなる態様では、第1のTTIに関わるCSI生成は、第2のTTIに関わるCSI測定と比較して制限され得る。1つの態様では、このような制限は、ランクの縮小セット、プリコードィング・マトリックス・インジケータの縮小セット、CSI報告タイプの縮小セット、縮小された実施要件またはこれらの任意の組合せを含み得る。

【0068】

50

[0078] さらに、CSI生成コンポーネント808は、(同じまたは異なるTTIの)事前に報告されたCSIに対して差異的なCSIとしてのCSIを生成するように構成され得る。例えば、CSI生成コンポーネント808は、ネットワーク・エンティティに送信された先のCSIが第2のTTI(例えばレガシLTE1msTTI CSI)に関連する先のCSI報告トリガに基づいていたことを決定するように構成され得る。1つの態様では、現在のCSIが第1のTTI(例えばULL1シンボルTTI CSIプロセス)を有する通信に関連する場合、CSI生成コンポーネント808は、先のCSIに対して差異的なCSIを生成するように構成され得る。

【0069】

[0079] さらなる態様では、CSI管理コンポーネント661は、送信コンポーネント816を含み得、それは、1つまたは複数のネットワーク・エンティティに生成されたCSIを送信するように構成され得る。1つの態様では、送信コンポーネント816は、送信機、トランシーバ、関連する回路、および/またはワイヤレス通信信号を送信するように構成されている任意の他のコンポーネントを含み得る。

【0070】

[0080] 図9は、本開示の例としての方法900を例示しており、それは、本開示のUEまたはその中のコンポーネント(例えば、図6および8のCSI管理コンポーネント661)によって実施され得る。例えば、1つの態様では、ブロック902において、方法900は、ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わるCSI報告トリガを検知することを含み得る。1つの態様では、CSI報告トリガは、(例えば第1のTTIを有する)ULL CSI報告プロセスおよび/または(例えば第1のTTIより大きい第2のTTIを有する)レガシLTE CSI報告プロセスに関連し得る。さらに、いくつかの例では、前記CSI報告トリガは、非周期的なCSI報告に関わる制御チャネルにおける指示または周期的なCSIに関わる構成のうちの少なくとも1つであり得る。さらに、ブロック902は、図6のコントローラ/プロセッサ659または図8のCSI報告トリガ検知コンポーネント802によって実施され得る。

【0071】

[0081] さらに、方法900は、CSIが生成されるサブフレーム領域を、CSI報告トリガの検知に基づいて、特定することを、ブロック904に含み得る。上述のように、複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域がサブフレームの少なくとも1つのシンボルを含む場合、サブフレーム領域は、複数のサブフレーム領域のうちの1つであり得る。1つの態様では、これらのサブフレーム領域は、制御領域702、グレイ領域704、および/またはデータ領域706を含み得る(図7および8参照)。1つの態様では、ブロック904は、図6のコントローラ/プロセッサ659または図8のサブフレーム領域特定コンポーネント806によって実施され得る。

【0072】

[0082] さらなる態様では、方法900は、ブロック904において特定されるサブフレーム領域に基づいてCSIを生成することを、ブロック906に含み得る。例えば、図9には明示されていないが、ブロック906は、制御領域において受信される少なくとも1つのCRSに基づいてCSIを生成することを含み得る。代わって、ブロック906は、ブロック904において特定されたサブフレーム領域がデータ領域である場合、IMR測定(例えばIMRにおける干渉測定)に基づいてCSIを生成することを含み得る。さらなる代替の態様では、ブロック906は、グレイ領域704がブロック904においてサブフレーム領域と特定される場合、グレイ領域において特定されたREGの干渉測定に基づいてCSIを生成することを含み得る。さらなる態様では、ブロック906は、先のCSIに対して差異的なCSIを生成することを含み得る。ブロック906は、図6のコントローラ/プロセッサ659または図8の生成コンポーネント808によって実施され得る。

【0073】

[0083] さらに、方法900は、ネットワーク・エンティティにCSIを送信すること

10

20

30

40

50

を、ブロック 908 に含み得る。1つの態様では、ブロック 908 は、例えば図 8 の送信コンポーネント 816、もしくは図 6 の TX プロセッサ 668、送信機 654 TX、またはアンテナ 652 のうちの 1つまたは複数によって実施され得る。

【0074】

[0084] 1つの態様では、セル間の干渉調整に関して、サブフレームごとに基づいて (on a per subframe basis) 調整する代わりに、干渉調整はまた、シンボル・レベルに基づいて実施されることができる。例として、干渉調整は、シンボルごとに基づいて実行されることができる。別の例では、干渉調整は、サブフレーム領域ごとに基づいて実行されることができる。干渉調整は、バックホール、無線 (over-the-air)、またはそれらの組合せにおける情報交換の形式であることができる。

10

【0075】

[0085] 1つの態様では、UE によってサポートされることがある複数の CSI プロセスの制限が強化されることがある。ULL に関わる最大数の CSI プロセスの管理は、レガシに関わる最大数の CSI プロセスの管理と別個に実施されることが可能、または合同で実施されることがある。非制限的な例では、UE は、最大で、レガシ通信に関わる 5 個の CSI プロセス、ULL 通信に関わる 5 個の CSI プロセス、および両方の混合に関わる 5 個の CSI プロセスを処理する能力を指示することができる。任意のシンボルで、UE は、CSI 報告に関してトリガされた複数の CSI プロセスが、その指示された能力に勝るか否かを決定することができる。勝る場合、UE は、通常の方法でいくつかの CSI プロセスを報告し得、一方で特別な方法で他の CSI プロセスを処理し得る。一例として、UE は、他の CSI プロセスに対して、古い報告または範囲外の (OOR : out-of-range) 値を報告し得る。UE はまた、対応する CSI 報告を削除し得る。特別な処理に関わる CSI プロセスの選択は、CSI プロセス識別子、セル・インデックス識別子、サブフレーム・セット識別子、TTI 長、またはこれらの組合せに基づくことができる。

20

【0076】

[0086] 一例では、UE は、より短い TTI 長を有する通信に関わる CSI 報告に対してより高い優先度を与え得る。このような場合では、ULL に関わる CSI の報告とレガシに関わる CSI の報告との間のコリジョンのもとで、レガシに関わる CSI を報告することは、除外されるか特別に処理され得、一方で、ULL に関わる CSI を報告することは、通常の方法で処理されることがある。

30

【0077】

[0087] 図 10 は、例示的な装置 1002 における異なるモジュール / 手段 / コンポーネント間でのデータ・フローを例示する概念的なデータ・フロー図 1000 である。装置 1002 は、図 1 の UE 115、図 2 の UE 206、および / または図 6 の UE 650 のような UE であり得る。装置 1002 は、ダウンリンク・データ / メッセージ 1010 を受信するように構成されている受信モジュール 1004 を含み、それは、ネットワーク・エンティティに CSI を報告するように UE に要求または命令する CSI 報告トリガ 1012 を含む 1つまたは複数のメッセージ、例えば、限定しないが、非周期的 CSI 報告に対して制御チャネルを介して受信された 1つまたは複数の指示、を含み得る。このようなダウンリンク・データ / メッセージ 1010 は、例えば、ネットワーク・エンティティ 1008 によって装置 1002 に送信され得、図 1 のアクセス・ポイント 105、図 2 のマクロ eNB 204 または低電力クラスの eNB 208、または図 6 の eNB 610 を含み得るが、これらに限定されない。

40

【0078】

[0088] 一度受信されると、そしていくつかの例では、復号または処理されると、受信モジュール 1004 は、CSI 管理コンポーネント 661 に、CSI 報告トリガ 1012 を含む受信されたダウンリンク・データ / メッセージ 1010 を送信し得る (例えば図 8 参照)。1つの態様では、ダウンリンク・データ / メッセージ 1010 に含まれ得る CSI 報告トリガ 1012 を受信すると、CSI 管理コンポーネント 661 は、CSI が生成

50

されるサブフレーム領域に基づいてCSI測定を生成し得る。さらに、CSI管理コンポーネント661は、送信モジュール1006に、生成されたCSI測定1014を送信し得る。次に、送信モジュール1006は、ネットワーク・エンティティ1008に、アップリンク送信1016を送信するように構成され得る。

【0079】

[0089] 装置は、前述された図9のフロー・チャートにおける方法900（または関連するアルゴリズム）のステップの各々を実施する追加のモジュールを含み得る。このように、前述された図9のフロー・チャートにおける各ステップは、モジュールによって実施され、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含み得る。モジュールは、記載されたプロセス／アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア・コンポーネントであり得るか、記載されたプロセス／アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサによってインプリメントされ得るか、プロセッサによるインプリメンテーションのためにコンピュータ可読媒体内に記憶され得るか、またはそれらの何らかの組み合わせであり得る。

【0080】

[0090] 図11は、処理システム1114を用いる装置1002'のためのハードウェア・インプリメンテーションの例を例示する図1110である。装置1002と同様に、装置1002'は、図1のUE115、図2のUE206、および／または図6のUE650のようなUEであり得、図10の装置1002と同じ装置であり得る。処理システム1114は、概してバス1124によって表される、バス・アーキテクチャを用いてインプリメントされ得る。バス1124は、処理システム1114の特定のアプリケーションおよび全体的な設計制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1124は、プロセッサ1104、CSI管理コンポーネント661および関連するサブコンポーネント（例えば図8参照）によって示される、1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェア・モジュール、およびコンピュータ可読媒体1106を含むさまざまな回路をリンクさせる。バス1124はまた、タイミング・ソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路のようなさまざまな他の回路をリンクし得るが、それらは、当該技術において良く知られており、したがって、これ以上は説明されない。

【0081】

[0091] 処理システム1114は、トランシーバ1110に結合され得、それは、いくつかの例では、図8の送信コンポーネント816、図8の受信コンポーネント818、図10の受信モジュール1004、および／または図10の送信モジュール1006を含み得る。トランシーバ1110は、1つまたは複数のアンテナ1120に結合される。トランシーバ1110は、（図1のアクセス・ポイント105、図2のマクロeNB204または低電力クラスeNB208、図6のeNB610、図10のネットワーク・エンティティ1008を含み得るがこれらに限定されない）さまざまな他の装置と通信するための手段を提供する。処理システム1114は、コンピュータ可読媒体1106に結合されるプロセッサ1104を含む。プロセッサ1104は、コンピュータ可読媒体1106に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。このソフトウェアは、プロセッサ1104によって実行されたとき、処理システム1114に、任意の特定の装置のために、上記に説明したさまざまな機能を実施させる。コンピュータ可読媒体1106はまた、ソフトウェアを実行するとき、プロセッサ1104によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。処理システムは、CSI管理コンポーネント661および関連したサブコンポーネント（例えば図8参照）をさらに含み、それは、本開示に記載のCSI報告のための技術の1つまたは複数を実施するように構成され得る。モジュール／コンポーネントは、プロセッサ1104において実行中のソフトウェア・モジュール、コンピュータ可読媒体1106に存在する／記憶されたソフトウェア・モジュール、プロセッサ1104に結合された1つまたは複数のハードウェア・モジュール、またはそれらの何らかの組み合わせであり得る。

10

20

30

40

50

【0082】

[0092] 開示された処理におけるステップの特定の順序または階層は、例示的なアプローチの一例であることが理解される。設計の好みに基づいて、処理におけるステップの特定の順序または階層は再配置され得ることが理解される。さらに、いくつかのステップは、組み合わされ得るか、または省略され得る。添付の方法の請求項は、サンプルの順序でさまざまなステップの要素を提示しており、提示された特定の順序または階層に限定されるようには意図されない。

【0083】

[0093] 先の説明は、いかなる当業者にも本明細書で説明されたさまざまな態様を実施することを可能にするように、提供される。これらの態様へのさまざまな修正は、当業者に容易に明らかとなり、本明細書に定義された包括的な原理は、他の態様に適用され得る。かくして、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるように意図されてはいないが、特許請求の範囲の文言と一致する全範囲を付与されるべきであり、ここにおいて、単数形での要素への言及は、そうであると具体的に記載されない限り、「1つおよび1つのみ」を意味するようには意図されず、むしろ「1つまたは複数」を意味する。そうでないと具体的に記載されない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。「例示的な(exemplary)」という用語は、本明細書では、「例、実例、または例示としての役割を果たす」という意味で使用されている。「例証的」であるとして本明細書で説明されたいずれの態様も、他の態様よりも好ましいまたは有利であるとして必ずしも解釈されるべきではない。そうでないと具体的に記載されない限り、「いくつかの」という用語は、1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」、および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、A、B、および/またはCの任意の組み合わせを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含み得る。特に、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、またはCのうちの1つまたは複数」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの1つまたは複数」および「A、B、C、またはそれらの任意の組み合わせ」のような組み合わせは、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとB、AとC、BとC、またはAとBとCであり得、ここで、任意のこののような組み合わせは、A、B、またはCの1つまたは複数のメンバーを含み得る。当業者に知られている、あるいは後に知られることになる本開示全体にわたって説明されたさまざまな態様の要素に対するすべての構造的および機能的な同など物は、参照によってここに明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるように意図される。その上、本明細書のどの開示も、そのような開示が特許請求の範囲中に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、公に献呈されるようには意図されていない。要素が「～のための手段(means for)」というフレーズを使用して明確に記載されていない限り、どの請求項の要素もミーンズ・プラス・ファンクション(means plus function)として解釈されるべきではない。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報(CSI)を報告する方法であって、前記ネットワーク・エンティティにCSIを報告することに関わるCSI報告トリガを検知することと、

前記CSIが生成されるサブフレーム領域を、前記CSI報告トリガの検知に基づいて特定することと、ここにおいて、前記サブフレーム領域は複数のサブフレーム領域に含まれる、ここにおいて、前記複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを備える、

前記サブフレーム領域に基づいて前記CSIを生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記CSIを送信することと、を備える方法。

[C2]

10

20

30

40

50

前記サブフレーム領域は、制御領域を備え、前記制御領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数の制御チャネルを介して送信される、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記制御領域において少なくとも1つの共通の参照信号(CRS)を受信することをさらに備え、ここにおいて、前記CSIの生成は、前記制御領域において受信される前記少なくとも1つのCRSに基づいて前記CSIを生成することを含む、C 2に記載の方法。

[C 4]

前記サブフレーム領域は、データ領域を備え、前記データ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信される、C 1に記載の方法。

10

[C 5]

干渉測定リソース(IMR)のIMR測定を実施することをさらに備え、ここにおいて、前記CSIの生成は、前記IMR測定に基づいて前記CSIを生成することを含む、C 4に記載の方法。

[C 6]

前記サブフレーム領域は、グレイ領域を備え、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルもしくは1つまたは複数の制御チャネルのうちの一方あるいは両方を介して送信される、C 1に記載の方法。

20

[C 7]

干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ(REG)を特定することと、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のREGに関連する干渉を測定することと、を備え、

ここにおいて、前記CSIの生成は、前記干渉測定に基づいて前記CSIを生成することをさらに含む、C 6に記載の方法。

[C 8]

前記CSI報告トリガが第1の送信時間インターバル(TTI)に関連するかどうかを決定することを備え、ここにおいて、前記第1のTTIは第2のTTIより小さく(the first TTI is less a second TTI)、ここにおいて、前記ネットワーク・エンティティを備えるレガシ通信は前記第2のTTIを使用する、C 1に記載の方法。

30

[C 9]

前記CSIの生成は、複数のサブバンド上で実施され、前記CSIに関わるサブバンドのサイズは、前記第2のTTIに関わるCSIの生成に関連したサブバンドのサイズより大きい、C 8に記載の方法。

[C 10]

前記第1のTTIに関わる前記CSIは、前記第2のTTIに関わる前記CSIと比較して制限されており、ここにおいて、前記第1のTTIは、ランクの縮小セット、プリコーディング・マトリックス・インジケータ(precoding matrix indicator)の縮小セット、CSI報告タイプの縮小セット、または前記第1のTTIに関わる縮小された性能要件のうちの1つまたは複数をインプリメントすることによって制限される、C 8に記載の方法。

40

[C 11]

前記ネットワーク・エンティティに送信された先のCSIは、前記第2のTTIに関連した先のCSI報告トリガに基づいていたことを決定することをさらに備え、ここにおいて、前記CSIの生成は、前記先のCSIに対して差異的なCSIを生成することを備える、C 8に記載の方法。

[C 12]

前記CSI報告トリガは、非周期的なCSI報告に関わる制御チャネルにおける指示または周期的なCSIに関わる構成のうちの少なくとも1つである、C 1に記載の方法。

50

[C 1 3]

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報（C S I）を報告することに関わる装置であって、

前記ネットワーク・エンティティにC S Iを報告することに関わるC S I報告トリガを検知するための手段と、

前記C S Iが生成されるサブフレーム領域を、前記C S I報告トリガの検知に基づいて、特定するための手段と、ここにおいて、前記サブフレーム領域は複数のサブフレーム領域に含まれる、ここにおいて、前記複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを備える、

前記サブフレーム領域に基づいて前記C S Iを生成するための手段と、

前記ネットワーク・エンティティに前記C S Iを送信するための手段と、を備える装置。

[C 1 4]

前記サブフレーム領域は、グレイ領域を備え、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数の制御チャネル、1つまたは複数のデータ・チャネル、もしくはこれらの任意の組合せ、を介して送信される、C 1 3に記載の装置。

[C 1 5]

干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ（R E G）を特定するための手段と、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のR E Gに関連する干渉を測定するための手段と、を備え、

ここにおいて、前記C S Iを生成するための手段は、前記干渉測定に基づいて前記C S Iを生成するための手段を備える、C 1 4に記載の装置。

[C 1 6]

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報（C S I）を報告することに関わるコンピュータ実行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、前記ネットワーク・エンティティにC S Iを報告することに関わるC S I報告トリガを検知することと、

前記C S Iが生成されるサブフレーム領域を、前記C S I報告トリガの検知に基づいて、特定することと、ここにおいて、前記サブフレーム領域は複数のサブフレーム領域に含まれる、ここにおいて、前記複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを備える、

前記サブフレーム領域に基づいて前記C S Iを生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記C S Iを送信することと、を実行可能である命令を備える、コンピュータ可読媒体。

[C 1 7]

前記サブフレーム領域は、グレイ領域を備え、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数の制御チャネル、1つまたは複数のデータ・チャネル、もしくはこれらの任意の組合せ、を介して送信される、C 1 6に記載のコンピュータ可読媒体。

[C 1 8]

前記コードは、

干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ（R E G）を特定することと、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のR E Gに関連する干渉を測定することと、を実行可能である命令を備え、

ここにおいて、前記C S Iを生成することを実行可能である命令は、前記干渉測定に基づいて前記C S Iを生成することを実行可能である命令を備える、C 1 7に記載のコンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

[C 1 9]

ネットワーク・エンティティにチャネル状態情報（C S I）を報告することに関わる装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信状態にあるメモリと、

前記メモリに記憶された命令と、を備え、前記命令は、

前記ネットワーク・エンティティにC S Iを報告することに関わるC S I報告トリガを検知することと、

前記C S Iが生成されるサブフレーム領域を、前記C S I報告トリガの検知に基づいて、特定することと、ここにおいて、前記サブフレーム領域は複数のサブフレーム領域に含まれる、ここにおいて、前記複数のサブフレーム領域の各サブフレーム領域は、サブフレームの少なくとも1つのシンボルを備える、

前記サブフレーム領域に基づいて前記C S Iを生成することと、

前記ネットワーク・エンティティに前記C S Iを送信することと、を実行可能である、装置。

[C 2 0]

前記サブフレーム領域は、制御領域を備え、前記制御領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数の制御チャネルを介して送信される、C 1 9に記載の装置。

[C 2 1]

前記命令は、前記制御領域において少なくとも1つの共通の参照信号（C R S）を受信することを前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記C S Iを生成することを実行可能である命令は、前記制御領域において受信される前記少なくとも1つのC R Sに基づいて前記C S Iを生成することを前記プロセッサによって実行可能である命令備える、C 2 0に記載の装置。

[C 2 2]

前記サブフレーム領域は、データ領域を備え、前記データ領域は、少なくとも1つのシンボルを含み、その間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルを介して送信される、C 1 9に記載の装置。

[C 2 3]

前記命令は、干渉測定リソース（I M R）のI M R測定を実施するために前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記C S Iを生成することを実行可能である命令は、前記I M R測定に基づいて前記C S Iを生成することを前記プロセッサによって実行可能である命令備える、C 2 2に記載の装置。

[C 2 4]

前記サブフレーム領域は、グレイ領域を備え、前記グレイ領域は、少なくとも1つのシンボルを備え、その間に情報が1つまたは複数のデータ・チャネルもしくは1つまたは複数の制御チャネルのうちの一方あるいは両方を介して送信される、C 1 9に記載の装置。

[C 2 5]

前記命令は、

干渉測定のために前記グレイ領域において1つまたは複数のリソース・エレメント・グループ（R E G）を特定することと、

干渉測定を取得するために前記1つまたは複数のR E Gに関連する干渉を測定することと、を前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備える、

ここにおいて、前記C S Iを生成することを実行可能である命令は、前記干渉測定に基づいて前記C S Iを生成することを前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備える、C 2 4に記載の装置。

[C 2 6]

前記C S I報告トリガが第1の送信時間インターバル（T T I）に関連するかどうかを決定することを前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて

10

20

30

40

50

、前記第1のTTIは第2のTTIより小さく、ここにおいて、前記ネットワーク・エンティティを備えるレガシ通信は前記第2のTTIを使用する、C19に記載の装置。

[C27]

前記CSIを生成することを実行可能である命令は、複数のサブバンド上で前記CSIを生成することを前記プロセッサによって実行可能である命令を備え、ここにおいて、前記CSIに関わるサブバンドのサイズは、前記第2のTTIに関わるCSIの生成に関連したサブバンドのサイズより大きい、C26に記載の装置。

[C28]

前記第1のTTIに関わる前記CSIは、前記第2のTTIに関わる前記CSIと比較して制限されており、ここにおいて前記第1のTTIは、ランクの縮小セット、プリコーディング・マトリックス・インジケータ(precoding matrix indicator)の縮小セット、CSI報告タイプの縮小セット、または前記第1のTTIに関わる縮小された性能要件のうちの1つまたは複数をインプリメントすることによって制限される、C26に記載の装置。

10

[C29]

前記ネットワーク・エンティティに送信された先のCSIが、前記第2のTTIに関連した先のCSI報告トリガに基づいていたことを決定すること前記プロセッサによって実行可能である命令をさらに備え、ここにおいて、前記CSIを生成することを実行可能である命令は、前記先のCSIに対して差異的なCSIを生成することを前記プロセッサによって実行可能である命令を備える、C26に記載の装置。

20

[C30]

前記CSI報告トリガは、非周期的なCSI報告に関わる制御チャネルにおける指示または周期的なCSI報告に関わる構成のうちの少なくとも1つである、C19に記載の装置。

【図1】

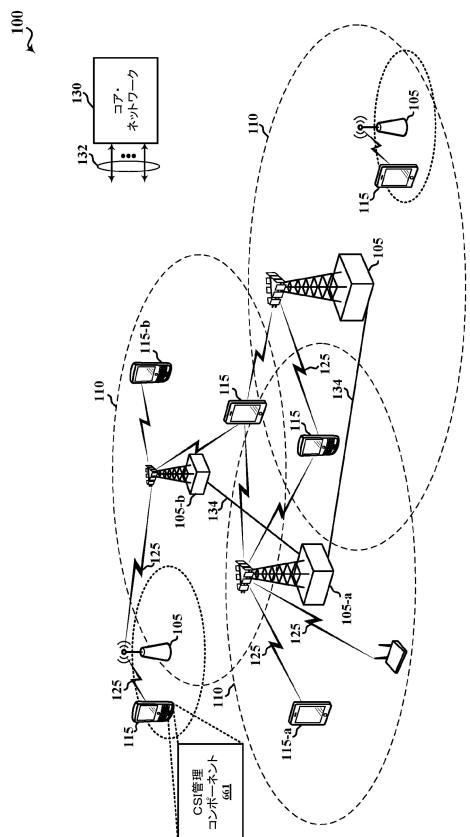


FIG.1

【図2】

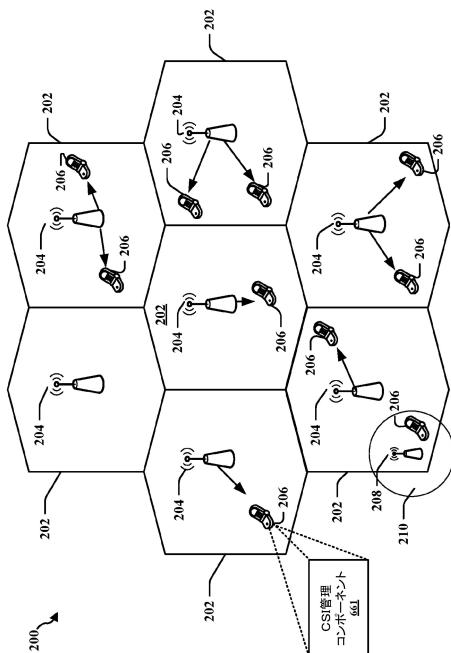


FIG.2

【 図 3 】

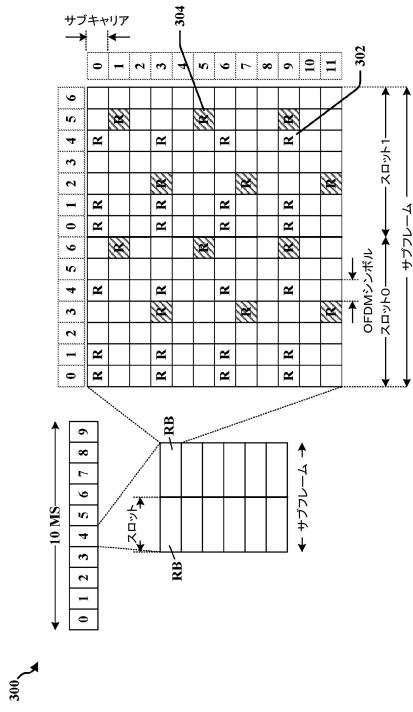


FIG. 3

【 四 4 】

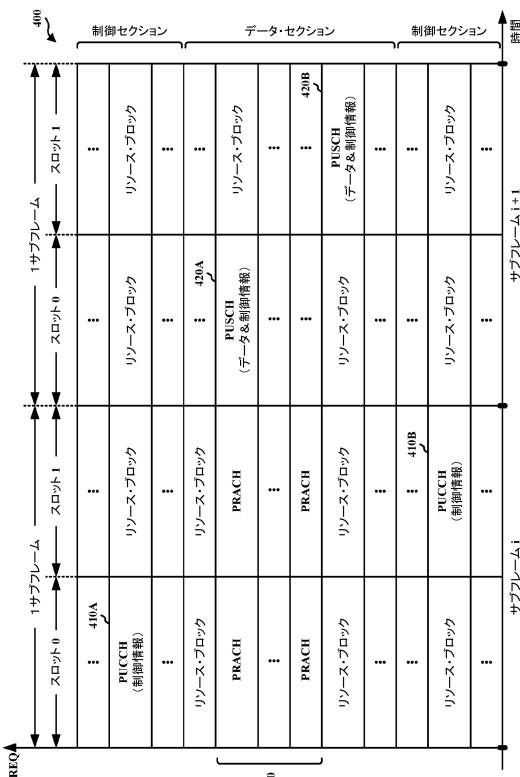


FIG. 4

【図5】

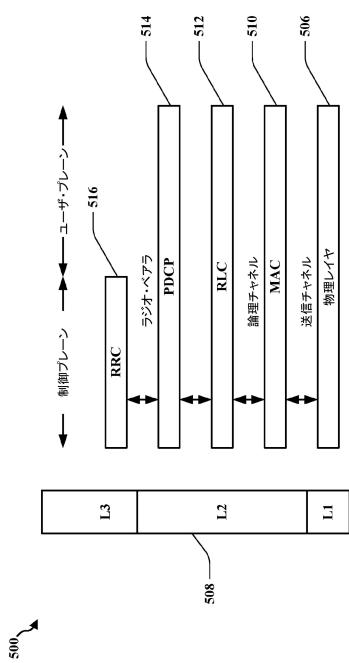


FIG. 5

【図6】

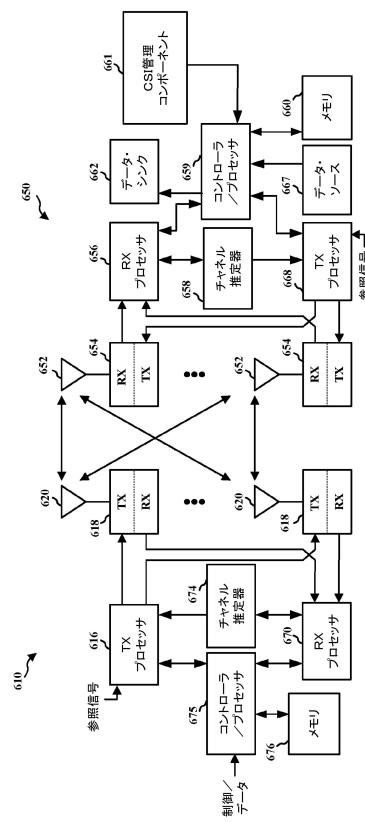


FIG. 6

【図7】

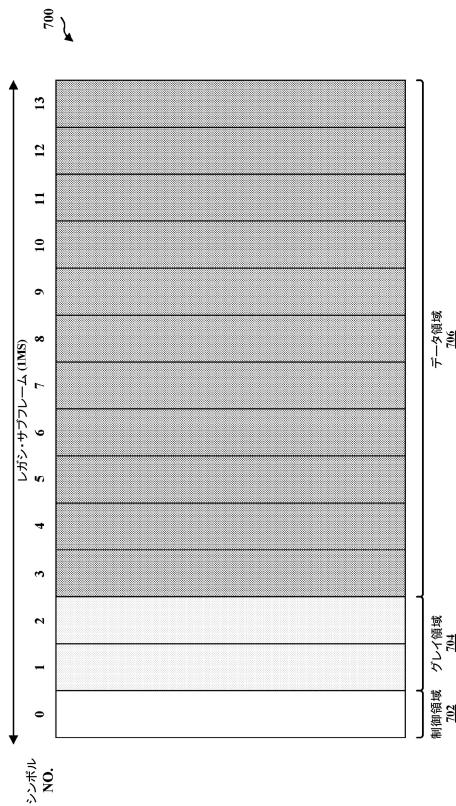


FIG. 7

【図8】

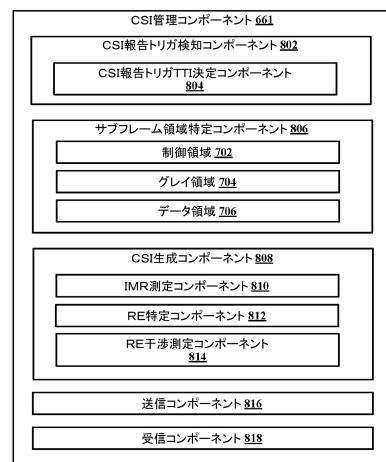


FIG. 8

【図9】

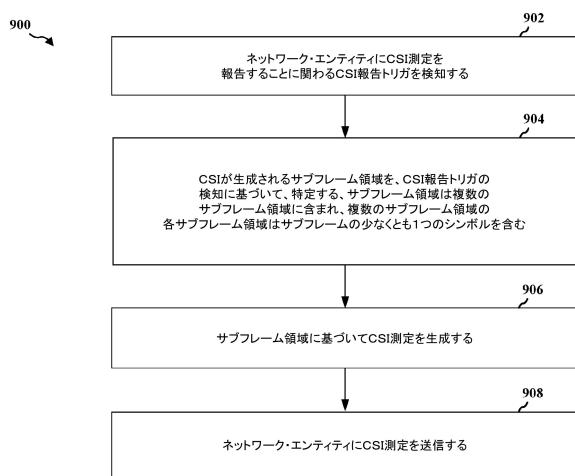


FIG. 9

【図10】

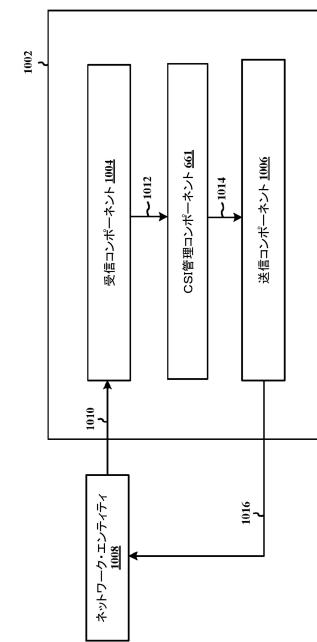


FIG. 10

【図 11】

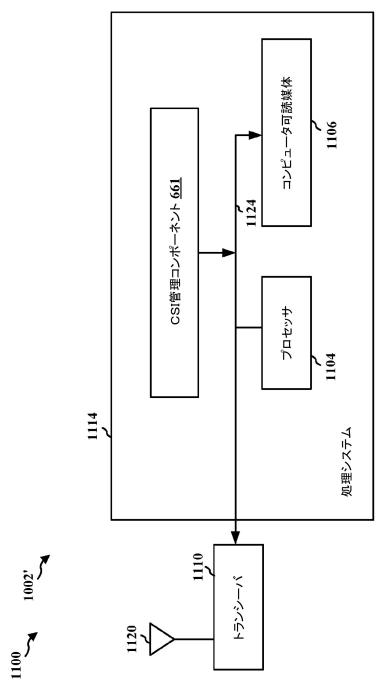


FIG. 11

フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 チェン、ワンシ

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、クワアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 パテル、シマン・アービンド

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、クワアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ガール、ピーター

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、クワアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 シュ、ハオ

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、クワアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ルオ、タオ

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、クワアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 斎藤 浩兵

(56)参考文献 国際公開第2014/071638 (WO, A1)

国際公開第2013/105810 (WO, A1)

Fujitsu, Draft LS on CSI measurements on restricted subframes for eICIC, 3GPP TSG-RAN WG1#63 R1-106515, 2010年11月20日

NEC, CSI Exchange for Inter-eNB CoMP, 3GPP TSG-RAN WG3#86 R3-142802, 2014年11月 8日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04L 27/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4