

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5678065号  
(P5678065)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.

H04W 24/10 (2009.01)  
H04J 99/00 (2009.01)

F 1

H04W 24/10  
H04J 15/00

請求項の数 38 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2012-525653 (P2012-525653)  
 (86) (22) 出願日 平成22年8月17日 (2010.8.17)  
 (65) 公表番号 特表2013-502837 (P2013-502837A)  
 (43) 公表日 平成25年1月24日 (2013.1.24)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/045818  
 (87) 國際公開番号 WO2011/022441  
 (87) 國際公開日 平成23年2月24日 (2011.2.24)  
 審査請求日 平成24年4月17日 (2012.4.17)  
 (31) 優先権主張番号 61/235,292  
 (32) 優先日 平成21年8月19日 (2009.8.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 12/857,243  
 (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)

(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 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100159651  
 弁理士 高倉 成男  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】過負荷インジケーションに応じた最大電力スペクトル密度レポート

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無線通信のための方法であって、

1 または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1 または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージをユーザ機器において受信することと、

サービス提供アクセス・ポイントから、最大電力スペクトル密度 (PSD\_Max) が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのためのビット量を示すインジケーションを受信すること、1 または複数のサブキャリアについてサービス提供アクセス・ポイントへレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて、前記ユーザ機器において計算することと、ここで、前記計算された情報は、PSD\_Max であり、前記 PSD\_Max は、前記受信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1 または複数のビットでレポートされる、前記計算された情報を、前記サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに、前記ユーザ機器において多重化することと、

を備える方法。

## 【請求項 2】

前記 PSD\_Max は、複数のサブキャリアについてレポートされる、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

10

20

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル（ P U C C H ）の異なるインスタンスにおいて異なるサブキャリアについてレポートされる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ビット数は、前記サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記多重化することは、前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とは異なる周期で前記サービス提供アクセス・ポイントへ送信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記多重化することは、前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とともに、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスにおいて多重化することを備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記多重化することは、

前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とともに、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（ P U C C H ）において、第1の分解能で多重化することと、

前記計算された情報を、1または複数の媒体アクセス制御（ M A C ）プロトコル・データ・ユニット（ M P D U ）において、第2の分解能で送信することと、

20

を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記レポートされるべきその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（ C Q I ）、事前符号化行列インデクス（ P M I ）、ランキング・インジケーション（ R I ）、または、アクノレッジメント（ A C K ）／否定的アクノレッジメント（ N A C K ）メッセージ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 9】

無線通信のための方法であって、

ユーザ機器に、最大電力スペクトル密度（ P S D \_ M a x ）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのビット量を示すインジケーションを送信することと、

30

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信することと、ここで、前記情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されており、前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記送信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（ I C I C ）を実行することと、を備える方法。

【請求項 10】

1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを、近隣のアクセス・ポイントによってサービス提供されている1または複数のユーザ機器に送信することをさらに備える、請求項 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記 P S D \_ M a x は、複数のサブキャリアについて受信される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル（ P U C C H ）の異なるインスタンスにおいて異なるサブキャリアについて受信される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

50

前記ビット数は、サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 4】**

前記情報は、前記レポートされるべきその他の情報とは異なる周期で受信される、請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 5】**

前記情報と、前記レポートされるべきその他の情報とは、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスで受信される、請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 6】**

前記受信することは、

10

前記情報を、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）において、第1の分解能で受信することと、

前記情報を、1または複数の媒体アクセス制御（M A C）プロトコル・データ・ユニット（M P D U）において、第2の分解能で受信することと、

を備える請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 7】**

前記レポートされるべきその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（C Q I）、事前符号化行列インデックス（P M I）、ランキング・インジケーション（R I）、または、ACK / 否定的ACKノレッジメント（N A C K）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、請求項9に記載の方法。

20

**【請求項 1 8】**

無線通信のための装置であって、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信する手段と、

サービス提供アクセス・ポイントから、最大電力スペクトル密度（P S D \_ M a x）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのためのビット量を示すインジケーションを受信する手段と、

1または複数のサブキャリアについてサービス提供アクセス・ポイントへレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算する手段と、ここで、前記計算された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記受信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる、

30

前記計算された情報を、前記サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに多重化する手段と、

を備える装置。

**【請求項 1 9】**

前記P S D \_ M a xは、複数のサブキャリアについてレポートされる、請求項1 8に記載の装置。

**【請求項 2 0】**

40

前記P S D \_ M a xは、物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）の異なるインスタンスにおいて異なるサブキャリアについてレポートされる、請求項1 9に記載の装置。

**【請求項 2 1】**

前記ビット数は、前記サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、請求項1 8に記載の装置。

**【請求項 2 2】**

前記多重化する手段は、前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とは異なる周期で前記サービス提供アクセス・ポイントへ送信する手段を備える、請求項1 8に記載の装置。

**【請求項 2 3】**

50

前記多重化する手段は、前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とともに、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスにおいて多重化する手段を備える、請求項1\_8に記載の装置。

**【請求項 2\_4】**

前記多重化する手段は、

前記計算された情報を、前記レポートされるべきその他の情報とともに、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）において、第1の分解能で多重化する手段と、

前記計算された情報を、1または複数の媒体アクセス制御（MAC）プロトコル・データ・ユニット（MPDU）において、第2の分解能で送信する手段と、

を備える請求項1\_8に記載の装置。

**【請求項 2\_5】**

前記レポートされるべきその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（CQI）、事前符号化行列インデクス（PMI）、ランキング・インジケーション（RI）、または、アクノレッジメント（ACK）/否定的アクノレッジメント（NACK）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、請求項1\_8に記載の装置。

**【請求項 2\_6】**

無線通信のための装置であって、

ユーザ機器に、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのビット量を示すインジケーションを送信する手段と、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信する手段と、ここで、前記情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されており、前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記送信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（ICIC）を実行する手段と、を備える装置。

**【請求項 2\_7】**

1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを、近隣のアクセス・ポイントによってサービス提供されている1または複数のユーザ機器に送信する手段をさらに備える、請求項2\_6に記載の装置。

**【請求項 2\_8】**

前記PSD\_Maxは、複数のサブキャリアについて受信される、請求項2\_6に記載の装置。

**【請求項 2\_9】**

前記PSD\_Maxは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）の異なるインスタンスにおいて異なるサブキャリアについて受信される、請求項2\_8に記載の装置。

**【請求項 3\_0】**

前記ビット数は、サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、請求項2\_6に記載の装置。

**【請求項 3\_1】**

前記情報は、前記レポートされるべきその他の情報とは異なる周期で受信される、請求項2\_6に記載の装置。

**【請求項 3\_2】**

前記情報と、前記レポートされるべきその他の情報とは、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスで受信される、請求項2\_6に記載の装置。

**【請求項 3\_3】**

前記受信する手段は、

10

20

30

40

50

前記情報を、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）において、第1の分解能で受信する手段と、

前記情報を、1または複数の媒体アクセス制御（MAC）プロトコル・データ・ユニット（MPDU）において、第2の分解能で受信する手段と、

を備える請求項2\_6に記載の装置。

#### 【請求項3\_4】

前記レポートされるべきその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（CQI）、事前符号化行列インデクス（PMI）、ランキング・インジケーション（RI）、または、アクトノレッジメント（ACK）/否定的アクトノレッジメント（NACK）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、請求項2\_6に記載の装置。10

#### 【請求項3\_5】

1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記命令群は、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信するための命令群と、

サービス提供アクセス・ポイントから、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのためのビット量を示すインジケーションを受信するための命令群と、

1または複数のサブキャリアについてサービス提供アクセス・ポイントへレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算するための命令群と、ここで、前記計算された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記受信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる、20

前記計算された情報を、前記サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに多重化するための命令群と、

を備えるコンピュータ読取可能な記憶媒体。

#### 【請求項3\_6】

1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記命令群は、30

ユーザ機器に、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのビット量を示すインジケーションを送信するための命令群と、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信するための命令群と、ここで、前記情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されており、前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記送信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（ICIC）を実行するための命令群と、40

を備えるコンピュータ読取可能な記憶媒体。

#### 【請求項3\_7】

無線通信のための装置であって、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信し、

サービス提供アクセス・ポイントから、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのためのビット量を示すインジケーションを受信し、

1または複数のサブキャリアについてサービス提供アクセス・ポイントへレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算し、ここ50

で、前記計算された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記受信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる。

前記計算された情報を、前記サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに多重化する。

ように構成された少なくとも1つのプロセッサを備える、装置。

#### 【請求項38】

無線通信のための装置であって、

ユーザ機器に、最大電力スペクトル密度(PSD\_Max)が、レポートされるべきである物理アップリンク制御チャネルのビット量を示すインジケーションを送信し、

10

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信し、ここで、前記情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されており、前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度であり、前記最大電力スペクトル密度は、前記送信されたビット量を示すインジケーションによって示された、前記物理アップリンク制御チャネルの1または複数のビットでレポートされる。

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整(ICI)を実行する、ように構成された少なくとも1つのプロセッサを備える、装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【優先権の主張】

#### 【0001】

20

本特許発明は、本願の譲受人に譲渡され、本明細書において参照によって明確に組み込まれている2009年8月19日出願の“過負荷インジケーションに対する最大電力スペクトル密度レポート”(Maximum Power Spectral Density Reporting to Overload Indications)と題された米国仮出願61/235,292号に対する優先権を主張する。

#### 【技術分野】

#### 【0002】

本開示は、一般に、通信に関し、さらに詳しくは、無線通信システムネットワークにおけるセル間干渉調整に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

30

第3世代パートナシップ計画ロング・ターム・イボリューション(LTE)は、セルラ技術における主要な進歩を呈しており、グローバル移動体通信システム(GSM(登録商標))およびユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム(UMTS)の自然発展形として、セルラ3Gサービスにおいて先行する次のステップである。LTEは、最大で毎秒50メガビット(Mbps)のアップリンク速度と、最大で100Mbpsのダウンリンク速度とを提供し、セルラ・ネットワークに対して多くの技術的な利点をもたらす。LTEは、この10年間に向けての、高速データおよびマルチメディア伝送のみならず、高キャパシティの音声サポートに関するキャリア・ニーズを満足するように設計されている。帯域幅は、1.25MHzから20MHzまでスケール可能である。これは、異なる帯域幅割当を有する異なるネットワーク・オペレータのニーズに適合し、また、オペレータが、スペクトルに基づいて異なるサービスを提供することを可能にする。LTEはまた、3Gネットワークにおけるスペクトル効率を高め、もって、キャリアが、与えられた帯域幅で、より多くのデータ・サービスおよび音声サービスを提供することを可能にすることが期待されている。LTEは、高速データ・サービス、マルチメディア・ユニキャスト・サービス、およびマルチメディア・ブロードキャスト・サービスを含む。

40

#### 【0004】

LTE規格の物理レイヤ(PHY)は、エンハンスト基地局(enodeB)とモバイル・ユーザ機器(UE)との間でデータおよび制御情報の両方を伝送する非常に効率的な手段である。LTE PHYは、セルラ・アプリケーションに新しい、先進技術を使用する。これらは、直交周波数分割多重化(OFDM)および複数入力複数出力(MIMO)デ

50

ータ送信を含んでいる。さらに、LTE PHYは、ダウンリンク(DL)において直交周波数分割多元接続(OFDMA)を用い、アップリンク(UL)においてシングル・キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)を用いる。OFDMAによって、データが、指定された数のシンボル期間にわたって、サブキャリア毎ベースで、複数のユーザとの間で送られるようになる。

#### 【0005】

LTEアドバンストは、4Gサービスを提供するための発展中のモバイル通信規格である。3G技術として定義されているLTEは、例えば、最大で1Gbit/sのピーク・データ・レートを提供するような、インターナショナル・テレコミュニケーション・ユニオンによって定義され、インターナショナル・モバイル・テレコミュニケーション・アドバンスト(IMTアドバンスト)とも称される4Gのための要件を満足しない。LTEアドバンストはさらに、ピーク・データ・レートの他に、セル端部における向上されたパフォーマンスと電力状態との間のより高速な切換を目的としている。10

#### 【発明の概要】

#### 【0006】

本開示のある態様は、無線通信のための方法を提供する。この方法は一般に、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信することと、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算することと、計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべき他の情報とともに多重化することと、を含む。20

#### 【0007】

本開示のある態様は、無線通信のための方法を提供する。この方法は一般に、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信することと、ここで、この情報は、レポートされるべき他の情報とともに多重化されている、受信された情報に基づいて、セル間干渉調整(ICI)を実行することと、を含む。

#### 【0008】

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信するためのロジックと、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算するためのロジックと、計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべき他の情報とともに多重化するためのロジックと、を含む。30

#### 【0009】

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信するためのロジックと、ここで、この情報は、レポートされるべき他の情報とともに多重化されている、受信された情報に基づいて、セル間干渉調整(ICI)を実行するためのロジックと、を含む。

#### 【0010】

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信する手段と、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算する手段と、計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべき他の情報とともに多重化する手段と、を含む。40

#### 【0011】

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信する手段と、ここで、この情報は、レポートされるべき他の情報とともに多重化されている、受信された情報に基づいて、セル間干渉調整(ICI)を実行する手段と、を含む。50

**【0012】**

ある態様は、1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な媒体を備える、無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品を提供する。これら命令群は一般に、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信するための命令群と、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算するための命令群と、計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに多重化するための命令群と、を含む。

**【0013】**

10

ある態様は、1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な媒体を備える、無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品を提供する。これら命令群は一般に、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信するための命令群と、ここで、この情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されている、受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（I C I C）を実行するための命令群と、を含む。

**【0014】**

20

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は一般に、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信し、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算し、計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされるべきその他の情報とともに多重化する、ように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。

**【0015】**

30

本開示のある態様は、無線通信のための装置を提供する。この装置は、一般に、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信し、ここで、この情報は、レポートされるべきその他の情報とともに多重化されている、受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（I C I C）を実行する、ように構成された少なくとも1つのプロセッサを含む。

**【図面の簡単な説明】****【0016】**

本開示の上述した特徴が、より詳細に理解される方式で、簡潔に要約された具体的な記載が、態様に対する参照によってなされている。そして、それらの幾つかは、添付図面で例示されている。しかしながら、この記載は、他の等しく有効な態様に対しても当てはまるので、添付図面は、本開示のある典型的な態様のみを示しており、この範囲を限定するものとして考慮されないことが注目されるべきである。

【図1】図1は、本開示のある態様にしたがう多元接続無線通信システムを例示する。

【図2】図2は、本開示のある態様にしたがう複数入力複数出力（MIMO）通信システムのプロック図を例示する。

【図3】図3は、本開示のある態様にしたがう無線通信システムを例示する。

40

【図4】図4は、本開示のある態様にしたがって、セル間干渉調整のために過負荷インジケータを利用する無線通信システムを例示する。

【図5】図5は、本開示のある態様にしたがって、過負荷インジケータに応じて情報をレポートするために、ユーザ機器によって実行される動作の例を例示する。

【図6】図6は、本開示のある態様にしたがって、過負荷インジケータに応じて情報を受信するために、アクセス・ポイントによって実行される動作の例を例示する。

**【発明を実施するための形態】****【0017】**

さまざまな態様が、図面を参照して記載される。以下の記載では、説明の目的のために、1または複数の態様の完全な理解を提供するために、多くの具体的な詳細が述べられる

50

。しかしながら、このような態様は、これら具体的な詳細無しで実現されることが明らかであることが明白でありうる。

#### 【0018】

本願で使用されるように、用語「構成要素」、「モジュール」、「システム」等は、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ、ソフトウェア、あるいは実行中のソフトウェアのうちの何れかであるコンピュータ関連エンティティを含むことが意図されている。例えば、構成要素は、限定される訳ではないが、プロセッサ上で実行中のプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行形式、実行スレッド、プログラム、および／またはコンピュータでありうる。例示によれば、コンピューティング・デバイス上で実行中のアプリケーションと、コンピューティング・デバイスとの両方が構成要素となりうる。1または複数の構成要素は、プロセスおよび／または実行スレッド内に存在し、構成要素は、1つのコンピュータに局在化されるか、および／または、2つ以上のコンピュータに分散されうる。さらに、これらの構成要素は、さまざまなデータ構造を格納したさまざまなコンピュータ読取可能な媒体から実行可能である。これら構成要素は、例えば、信号によってローカル・システムや分散システム内の他の構成要素とインタラクトする1つの構成要素からのデータ、および／または、他のシステムを備えた例えはインターネットのようなネットワークを介して他の構成要素とインタラクトする1つの構成要素からのデータのような1または複数のデータのパケットを有する信号にしたがって、ローカル処理および／またはリモート処理によって通信することができる。

#### 【0019】

さらに、本明細書では、さまざまな態様が、有線端末または無線端末でありうる端末と関連して開示される。端末は、システム、デバイス、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、モバイル・デバイス、遠隔局、遠隔端末、アクセス端末、ユーザ端末、端末、通信デバイス、ユーザ・エージェント、ユーザ・デバイス、またはユーザ機器（UE）とも称されうる。無線端末は、セルラ電話、衛星電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル（SIP）電話、無線ローカル・ループ（WLL）局、携帯情報端末（PDA）、無線接続機能を有するハンドヘルド・デバイス、コンピューティング・デバイス、あるいは、無線モデムに接続されたその他の処理デバイスでありうる。さらに、本明細書では、さまざまな態様が、基地局に関して記載される。基地局は、無線端末と通信するために利用され、アクセス・ポイント、ノードB、あるいはその他いくつかの用語で称されうる。

#### 【0020】

さらに、用語「または」は、排他的な「または」ではなく、包括的な「または」を意味することが意図されている。すなわち、別に示されていない場合、あるいは、文脈から明らかではない場合、「XはAまたはBを適用する」という句は、自然な包括的な置き換えのうちの何れかを意味することが意図されている。すなわち、「XはAまたはBを使用する。」という句は、以下の例のうちの何れによっても満足される。XはAを使用する。XはBを使用する、あるいは、XはAとBとの両方を使用する。さらに、本願および特許請求の範囲で使用されているような冠詞“a”および“a n”は、特に指定されていない場合、あるいは、単数を対象としていることが文脈から明らかではない場合、一般に、「1または複数」を意味するものと解釈されるべきである。

#### 【0021】

本明細書に記載された技術は、例えば符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交周波数分割多元接続（OFDMA）ネットワーク、シングル・キャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワーク等のような様々な無線通信ネットワークのために使用される。「システム」、「ネットワーク」という用語は、しばしば置換可能に使用される。CDMAネットワークは、例えば、ユニバーサル地上ラジオ・アクセス（UTRA）、CDMA2000等のようなラジオ技術を実現しうる。UTRAは、広帯域CDMA（W-CDMA）および低チップ・レート（LCCR）を含んでいる。CDMA2000は、IS-

10

20

30

40

50

2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、例えばグローバル移動体通信システム通信(GSM)のようなラジオ技術を実現しうる。

#### 【0022】

OFDMAネットワークは、例えば、イボルブドUTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDM(登録商標)等のようなラジオ技術を実現する。UTRA、E-UTRA、およびGSMは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム(UMTS)の一部である。ロング・ターム・イボリューション(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSの最近のリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS、およびLTEは、「第3世代パートナシップ計画」(3GPP)と命名された組織からの文書に記載されている。CDMA2000は、「第3世代パートナシップ計画2」(3GPP2)と命名された組織からの文書に記載されている。これらさまざまなラジオ技術および規格は、当該技術分野において知られている。明確にするために、これら技術のある態様は、以下において、LTEについて記載されており、LTE用語が以下の説明の多くで使用される。

#### 【0023】

シングル・キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、単一のキャリア変調および周波数領域等値化を利用する技術である。SC-FDMAは、OFDMAシステムと同じ性能、および実質的に同じ全体的な複雑さを有する。SC-FDMA信号は、固有の单一キャリア構造により、低いピーク対平均電力比(PAPR)を有する。SC-FDMAは、送信電力効率の観点において、低PAPRがモバイル端末に大いに有益となるアップリンク通信において、特に大きな注目を集めた。それは現在、3GPPロング・ターム・イボリューション(LTE)またはイボルブドUTRAにおけるアップリンク多元接続スキームのための動作前提である。

#### 【0024】

図1に示すように、1つの実施形態にしたがう多元接続無線通信システムが例示される。アクセス・ポイント100(AP)は、1つは104、106を含み、他のものは108、110を含み、さらに他のものは112、114を含む複数のアンテナ・グループを含んでいる。図1では、おのおののアンテナ・グループについて2本のアンテナしか示されていない。しかしながら、おのおののアンテナ・グループについて、それより多くまたはそれより少ないアンテナが利用されうる。アクセス端末116(AT)はアンテナ112およびアンテナ114と通信しており、アンテナ112、114は、順方向リンク120でアクセス端末116へ情報を送信し、逆方向リンク118でアクセス端末116から情報を受信する。アクセス端末122は、アンテナ106、108と通信しており、アンテナ106、108は、順方向リンク126でアクセス端末122へ情報を送信し、逆方向リンク124でアクセス端末122から情報を受信する。周波数分割デュプレクス(FDD)システムでは、通信リンク118、120、124および126は、通信のために異なる周波数を使用しうる。例えば、順方向リンク120は、逆方向リンク118によって使用されるものとは異なる周波数を使用することができる。

#### 【0025】

通信するように設計された領域および/またはアンテナのおのおののグループはしばしば、アクセス・ポイントのセクタと称される。実施形態では、おのおののアンテナ・グループは、アクセス・ポイント100によってカバーされる領域のセクタ内のアクセス端末と通信するように設計される。

#### 【0026】

順方向リンク120、126による通信では、アクセス・ポイント100の送信アンテナは、別のアクセス端末116、124の順方向リンクの信号対雑音比を改善するために、ビームフォーミングを利用する。さらに、有効範囲領域にわたってランダムに散在するアクセス端末へ送信するためにビームフォーミングを用いるアクセス・ポイントは、全て

10

20

30

40

50

のアクセス端末へ単一のアンテナによって送信するアクセス・ポイントよりも、近隣のセル内のアクセス端末に対して少ない干渉しかもたらさない。

#### 【0027】

アクセス・ポイントは、端末と通信するために使用される固定局であり、アクセス・ポイント、ノードB、あるいはその他幾つかの専門用語でも称されうる。アクセス端末はまた、アクセス端末、ユーザ機器(UE)、無線通信デバイス、端末、アクセス端末、あるいはその他いくつかの専門用語で称されうる。

#### 【0028】

図2は、MIMOシステム200における送信機システム210(アクセス・ポイントとしても知られている)および受信機システム250(アクセス端末としても知られている)の実施形態のブロック図である。送信機システム210では、多くのデータ・ストリーム用のトラフィック・データが、データ・ソース212から送信(TX)データ・プロセッサ214に提供される。

10

#### 【0029】

実施形態では、おのののデータ・ストリームが、それぞれの送信アンテナを介して送信される。TXデータ・プロセッサ214は、おのののデータ・ストリームのトラフィック・データをフォーマットし、このデータ・ストリームのために選択された特定の符号化スキームに基づいて符号化し、インタリープして、符号化されたデータを提供する。

#### 【0030】

おのののデータ・ストリームの符号化されたデータは、OFDM技術を用いてパイルオフ・データと多重化されうる。パイルオフ・データは一般に、既知の手法で処理される既知のデータ・パターンであり、チャネル応答を推定するために受信機システムにおいて使用されうる。おのののデータ・ストリームについて多重化されたパイルオフおよび符号化されたデータは、その後、このデータ・ストリームのために選択された特定の変調スキーム(例えば、BPSK、QPSK、M-PSK、またはM-QAM)に基づいて変調(すなわち、シンボル・マップ)され、変調シンボルが提供される。おのののデータ・ストリームのデータ・レート、符号化、および変調は、プロセッサ230によって実行される命令群によって決定されうる。

20

#### 【0031】

すべてのデータ・ストリームの変調シンボルは、(例えば、OFDMのための)変調シンボルを処理するTX MIMOプロセッサ220に提供される。TX MIMOプロセッサ220はその後、NT個の変調シンボル・ストリームを、NT個の送信機(TMTR)222a乃至222tへ提供する。ある態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データ・ストリームのシンボル、および、そのシンボルが送信されるアンテナへ、ビームフォーミング重みを適用する。

30

#### 【0032】

おののの送信機222は、1または複数のアナログ信号を提供するために、それぞれのシンボル・ストリームを受信して処理し、さらには、MIMOチャネルを介した送信に適切な変調信号を提供するために、このアナログ信号を調整(例えば、増幅、フィルタ、およびアップコンバート)する。送信機222a乃至222tからのNT個の変調信号は、その後、NT個のアンテナ224a乃至224tからそれぞれ送信される。

40

#### 【0033】

受信機システム250では、送信された変調信号がNR個のアンテナ252a乃至252rによって受信され、おのののアンテナ252からの受信信号が、それぞれの受信機(RCVR)254a乃至254rへ提供される。おののの受信機254は、受信したそれぞれの信号を調整(例えば、フィルタ、増幅、およびダウンコンバート)し、この調整された信号をデジタル化してサンプルを提供し、さらにこのサンプルを処理して、対応する「受信された」シンボル・ストリームを提供する。

#### 【0034】

RXデータ・プロセッサ260は、N<sub>R</sub>個の受信機254からN<sub>R</sub>個のシンボル・スト

50

リームを受信し、受信されたこれらシンボル・ストリームを、特定の受信機処理技術に基づいて処理して、N<sub>T</sub>個の「検出された」シンボル・ストリームを提供する。RXデータ・プロセッサ260は、さらに、検出された各シンボル・ストリームを復調、デインタリープ、および復号し、データ・ストリームのトラフィック・データを復元する。RXデータ・プロセッサ260による処理は、送信機システム210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータ・プロセッサ214によって実行されるものと相補的である。

#### 【0035】

プロセッサ270は、上述したように、どの事前符号化行列を使用するのかを定期的に決定する。さらに、プロセッサ270は、行列インデクス部およびランク値部を備えた逆方向リンク・メッセージを規定することができる。10

#### 【0036】

逆方向リンク・メッセージは、通信リンクおよび／または受信されたデータ・ストリームに関するさまざまなタイプの情報を備えうる。逆方向リンク・メッセージは、多くのデータ・ストリームのトラフィック・データをデータ・ソース236から受け取るTXデータ・プロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、送信機254a乃至254rによって調整され、基地局210へ送り戻される。

#### 【0037】

送信機システム210では、受信機システム250からの変調された信号が、アンテナ224によって受信され、受信機222によって調整され、復調器240によって復調され、RXデータ・プロセッサ242によって処理されることにより、受信機システム250によって送信された逆方向リンク・メッセージが抽出される。さらに、プロセッサ230は、ビームフォーミング重みを決定するためにどの事前符号化行列を使用するかを決定し、この抽出されたメッセージを処理する。20

#### 【0038】

図3は、多くのユーザをサポートするように構成された無線通信システム300を例示する。ここでは、開示されたさまざまな実施形態および態様が実現される。図3に示すように、一例として、システム300は、例えばマクロ・セル302a-302gのような複数のセル302のための通信を提供する。ここで、おのののセルは、対応するアクセス・ポイント(AP)304(例えば、AP304a-304g)によってサービス提供される。おのののセルはさらに、(例えば、1または複数の周波数をサービス提供するために、)1または複数のセクタへ分割される。ユーザ機器(UE)あるいは移動局としても置換可能に知られており、AT306a-306kを含むさまざまなアクセス端末(AT)306が、システム全体にわたって分布している。30

#### 【0039】

UE306はおののの、例えば、UEがアクティブであるか、および、ソフト・ハンドオフにあるかに依存して、所与の瞬間ににおいて、順方向リンク(FL)および／または逆方向リンク(RL)によって、1または複数のAP304と通信することができる。無線通信システム300は、大きな地理的領域にわたってサービスを提供することができ、例えば、マクロ・セル302a-302gは、近隣の数ブロックをカバーしうる。40

#### 【0040】

(オーバヘッド・インジケーションに応じた最大電力スペクトル密度レポート)

本開示のある態様は、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから過負荷インジケータを受信した後、例えば、最大電力スペクトル密度のような情報を、サービス提供アクセス・ポイントへレポートするための方法を提案する。レポートされるべき情報は、サービス提供アクセス・ポイントへ送信される前に、(例えば、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ(CQI)、事前符号化行列インデクス(PMI)、ランキング・インジケーション(RI)、または、アクノレッジメント(ACK)／否定的アクノレッジメント(NACK)メッセージのような)その他の情報とともに多重化されうる。それに加えて、この情報は、媒体アクセス制御(MAC)パケット・データ50

・ユニット( PDU )で送信されうる。

#### 【0041】

LTE規格は、アップリンクとダウンリンクとの両方において、ユーザ機器(UE)間でセル内直交性を提供する。したがって、同じセル内の送信間では干渉はないが、セル間での干渉はある。セル間干渉を低減し、かつ、特にセル端部におけるUEのパフォーマンスを向上するために、アップリンク電力制御が使用されている。

#### 【0042】

セル間干渉調整(ICI)は、セル間の干渉を制限するためのスケジューリング・ストラテジである。動的なICIでは、異なる近隣セルにおけるセル端部のUEは、干渉を低減するために、スペクトルの補足部分にスケジュールされる。例えば、高干渉インジケータ(HII)または過負荷インジケータ(OI)のような判定基準が、バックホール・ネットワークを介して、セル(すなわち、アクセス・ポイント、eノードB)間で交換されうる。

#### 【0043】

高干渉インジケータ(HII)は、APがセル端部のUEをスケジュールすることを意図しているセル帯域幅部分に関する情報を、近隣のAPへ提供しうる。セル端部のUEは、セル間干渉に弱いので、APは、高干渉インジケータを受信すると、AP近傍の、高干渉インジケータを発行したUEを、この帯域幅部分にスケジューリングすることを回避しうる。

#### 【0044】

過負荷インジケータ(OI)は、このセル帯域幅のおのの部分で経験されたアップリンク干渉レベルに関する情報を提供する。APは、いくつかのリソース・ブロックに関する過負荷インジケータを受信すると、例えば、異なるリソースのセットを用いることにより、スケジューリング・ストラテジを調節し、これらリソース・ブロックで生成された干渉を低減しうる。これによって、過負荷インジケータを発行した近隣セルに関する干渉状態を改善する。

#### 【0045】

セル間干渉調整スキームによって、近隣セルにおける完全な周波数再利用がもたらされうる。アップリンクとダウンリンクとの両方のICIストラテジによって、近隣セルに関するUEのラジオ・ワイヤーな位置に関する知見から利益を得ることができる。このような知見は、異なるセルからの信号強度を測定しているUEから取得されうる。

#### 【0046】

ある態様の場合、アクセス・ポイントは、近隣のアクセス・ポイントによってサービス提供される1または複数のUEに過負荷インジケータを送信しうる。UEは、サービス提供アクセス・ポイントへ電力スペクトル密度値をレポートすることにより、OIに応答しうる。

#### 【0047】

図4は、本開示のある態様にしたがって、セル間干渉調整のために過負荷インジケータを利用する無線通信システムを例示する。図示されるように、無線通信システム400は、少数のアクセス・ポイント(すなわち、eNB)404a-404cおよびUE420を備える。eNB404a-404cは、X2インタフェースによって互いに相互接続される。eNB404a-404cはまた、S1インタフェースによって、EPC(イボルブド・パケット・コア)407へ、さらに詳しくは、S1-MMEインタフェースによってモビリティ管理エンティティ(MME)へ、S1インタフェースによってサービス提供ゲートウェイ(S-GW)へ接続されている。MMEおよびS-GWは、集合的に408a-408bで示されている。S1インタフェースは、MME、サービス提供ゲートウェイ408a-408b、およびeNB404a-404cの間の多対多関係をサポートする。

#### 【0048】

無線通信システム400は、UE420による使用のために、eNB(例えば、404

10

20

30

40

50

b、404c)に、オーバ・ザ・エア(OTA)によって干渉過負荷インジケータ(OI)を送信させることによって、セル間干渉調整(ICIC)を実行する。次に、UE420は、最大電力スペクトル密度(PSD\_Max)レポート426を、サービス提供アクセス・ポイント404aに送信する。これは、他のアクセス・ポイント(例えば、404b)へはバックホール・ネットワーク(例えば、X2インターフェース)を介して調整する。

#### 【0049】

UE420においてICIC手順をサポートするために、UE420は、OI430を受信する受信機434を有しる。UEはまた、コンピューティング・プラットフォーム436を有しる。これは、OI430を処理し、サブ帯域(すなわち、1または複数のサブ・キャリア)毎の各リソース・ブロック(RB)の電力スペクトル密度(PSD)値を決定し、PSD値の最大値(すなわち、PSD\_Max)を選択する。UEはまた、送信機438を有しる。これは、PSD\_Max値426を、サービス提供アクセス・ポイント404aへ送信する。

#### 【0050】

ある態様の場合、UEは、各サブ帯域のためサービス提供アクセス・ポイントへレポートされるべきその他の情報とともにPSD\_Max値を多重化しる。例えば、UEは、PSD\_Maxデータをサービス提供アクセス・ポイントへ送信するために、チャネル品質インジケータ(CQI)、事前符号化行列インデクス(PMI)、ランク・インジケータ(RI)、または、ACK/NACKメッセージ・フォーマットを利用しる。

#### 【0051】

LTE規格では、CQI/PMI/RI値をレポートするために、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)フォーマット2/2a/2bが使用される。これらのフォーマットは、PSD\_Max値を定期的に送信するために再使用されうる。

#### 【0052】

ある態様の場合、PSD\_Max値は、CQI/PMI/RIレポートまたはACK/NACKメッセージとともに、異なる方式で多重化されうる。例えば、CQI/PMI/RIペイロード部分は、サービス提供アクセス・ポイントへPSD\_Maxをレポートするために使用されうる。したがって、サービス提供アクセス・ポイントは、PSD\_Maxレポートのために、ペイロード中のあるビット数を確保しる。例えば、サービス提供APは、CQI/PMI/RIペイロードの3ビットを、PSD\_Maxレポートのために割り当てうる。ある態様の場合、PSD\_Maxレポートに割り当てられたビット数は、異なる送信のために変動しる。

#### 【0053】

あるいは、サービス提供アクセス・ポイントは、フォーマット2/2a/2bのために、PUCCHチャネルで、固定数のペイロードを送信するようにUEを設定しる。異なる送信では、PSD\_Maxは、利用度に応じて、異なる数のビットでレポートされうる。例えば、CQI/PMI/RIメッセージのペイロードに、10ビットが割り当てられる場合、PSD\_Maxは、ある送信では、ペイロードのうちの5ビットでレポートされ、別の送信では、3ビットでレポートされうる。したがって、CQI/PMI/RIのためのペイロード分割、および、PSD\_Maxのペイロード部分は、設定可能であるか、固定されているかの何れかでありうる。

#### 【0054】

ある態様の場合、PSD\_Max値の送信、および、CQI/PMI/RIまたはACK/NACKメッセージの送信の頻度(すなわち、周期)は、異なりうる。例えば、所定の時間において、CQI/PMI/RI/ACK値をレポートする必要がないのであれば、UEは、CQI/PMI/RIまたはACK/NACKメッセージのためのレポート・フォーマットのうちの1つを用いて、PSD\_Max値のみを送信しる。

#### 【0055】

ある態様の場合、UEは、任意のレポート・インスタンスにおいて、1または複数のP

10

20

30

40

50

$PSD\_Max$  値を送信し、経時的に別のサブ帯域をサイクルして、すべてのサブ帯域のための  $PSD\_Max$  値をレポートする。ある態様の場合、UEは、基準サブ帯域に関して、異なるサブ帯域のために異なる  $PSD\_Max$  値を送信しうる。

#### 【0056】

ある態様の場合、UEは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）において非定期的に  $PSD\_Max$  値を送信するために、媒体アクセス制御（MAC）パケット・データ・ユニット（MPDU）を利用しうる。UEは、PUCCHレポート方法またはMPDUレポート方法のうちの何れか、あるいは両方を用いるように構成されうる。

#### 【0057】

ある態様の場合、 $PSD\_Max$  値は、PUCCHレポート・モードまたはMPDUレポート・モードにおいて異なる分解能で送信されうる。例えば、アクセス・ポイントは、MAC MPDUレポート・モードと比較して、より低い分解能を備えた  $PSD\_Max$  の送信のために、PUCCHレポート・モードを設定しうる。分解能が低いことは、同等のサブ帯域サイズのために、より少ないビット数を用いることであるか、または、より大きなサブ帯域サイズのために、同等のビット数を用いることであることにより、フル帯域幅をレポートするためのビット数が少なくなることを意味する。10

#### 【0058】

ある態様の場合、各RBの最大および最小の電力スペクトル密度がそれぞれ23dBおよび-70dBであるシステムでは、 $PSD\_Max$  の範囲は、93dBでありうる。これは、6または7ビットによってレポートされうる。 $PSD\_Max$  値はまた、高電力領域においてより良い分解能でレポートされうる。20

#### 【0059】

$PSD\_Max$  は、例えば、絶対値レポートまたはマルチ・レベル・レポートのような異なるフォーマットでレポートされうる。絶対値レポートでは、dBmにおけるRB毎の最大電力が、固定ビット数（例えば、6ビット）を用いてレポートされうる。PUCCHチャネルにおいてCQIとともに多重化するために適切であるマルチ・レベル・レポートでは、干渉元のセルのインデックスをレポートするために3ビットが使用されうる。これは、緩慢な時間スケール（例えば、200ミリ秒）で更新されうる。さらに、経路喪失相違をレポートするために、3-4ビットが利用されうる。これは、緩慢な時間スケール（例えば、200ミリ秒）を有する。さらに、累積的なオーバ・ザ・エアの干渉補正をレポートするために3-4ビットが使用されうる。これは、速い時間スケール（例えば、10ミリ秒）を有しうる。30

#### 【0060】

$PSD\_Max$  がレポートされるサブ帯域の数は、サービス提供セルによって、ラジオ・リソース制御（RRC）レイヤにおけるシグナリングによって設定されうる。RRCレイヤは、プロードキャスト、ページング、RRC接続管理、ラジオ・ベアラ管理、UE測定レポート、および制御等を担当する。過負荷インジケータが近隣のセルから受信されるサブ帯域の数と、サブ帯域毎のビット数もまた、RRCシグナリングによって設定されうる。

#### 【0061】

図5は、本開示のある態様にしたがって、過負荷インジケータに応じて情報をレポートするために、UEによって実行されうる動作の例を例示する。502では、UEが、1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信する。504では、UEが、1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算する。例えば、UEは、各サブ帯域のための最大スペクトル密度値を計算しうる。40

#### 【0062】

506では、UEは、この計算された情報を、サービス提供アクセスマップにレポートされるべき他の情報とともに多重化する。例えば、UEは、PUCCHにおけるCQI/PMI/RIまたはACK/NACKメッセージとともに  $PSD\_Max$  を多重化す50

るか、または、M A C \_ P D UとともにP S D \_ M a xを送信しうる。

#### 【 0 0 6 3 】

図6は、本開示のある態様にしたがって、過負荷インジケータに応じて情報を受信するために、アクセス・ポイントによって実行されうる動作の例を例示する。602では、アクセス・ポイントが、過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信する。ここで、この情報は、レポートされるべき他の情報とともに多重化されている。604では、この受信された情報に基づいて、アクセス・ポイントが、セル間干渉調整(I C I C)を実行する。

#### 【 0 0 6 4 】

本開示に関連して説明されたさまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路を、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(D S P)、特定用途向け集積回路(A S I C)、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ信号(F P G A)もしくはその他のプログラマブル論理デバイス(P L D)、ディスクリート・ゲートもしくはトランジスタ・ロジック、ディスクリート・ハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実行するように設計されたその任意の組み合わせを用いて実施または実行することができる。汎用プロセッサは、マイクロ・プロセッサとすることができますが、代替案では、プロセッサを、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または順序回路とすることができます。プロセッサは、例えばD S Pとマイクロ・プロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロ・プロセッサ、D S Pコアと連携する1または複数のマイクロ・プロセッサ、またはその他任意のこのような構成であるコンピューティング・デバイスの組み合わせとして実現されうる。

10

#### 【 0 0 6 5 】

本開示に関連して説明された方法またはアルゴリズムのステップを、ハードウェアで直接的に、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールによって、またはこの2つの組合せによって実施することができる。ソフトウェア・モジュールは、当該技術分野において周知のすべての形式の記憶媒体に常駐することができる。使用できる記憶媒体のいくつかの例は、ランダム・アクセス・メモリ(R A M)、読み専用メモリ(R O M)、フラッシュメモリ、E P R O Mメモリ、E E P R O Mメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブル・ディスク、C D - R O Mなどを含む。ソフトウェア・モジュールは、単一の命令または複数の命令を備えることができ、複数の異なるコード・セグメント上で、異なるプログラムの間で、および複数の記憶媒体にまたがって分散させることができる。記憶媒体を、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むように、プロセッサに結合することができる。あるいは、この記憶媒体は、プロセッサに統合されうる。

20

#### 【 0 0 6 6 】

本明細書で開示された方法は、説明された方法を達成するための1または複数のステップまたは動作を備える。方法ステップおよび/または動作は、特許請求の範囲のスコープから逸脱せずに相互に置換することができる。言い換えると、ステップまたは動作の特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび/または動作の順序および/または使用は、特許請求の範囲のスコープから逸脱せずに変更されうる。

30

#### 【 0 0 6 7 】

説明された機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその任意の組合せで実施することができる。ソフトウェアで実現される場合、これら機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体に、1または複数の命令群として格納される。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされうる利用可能な任意の媒体である。例として、限定することなく、このようなコンピュータ読み取り可能な媒体は、R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O Mまたはその他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置またはその他の磁気記憶デバイス、あるいは、所望のプログラム・コード手段を命令群またはデータ構造の形式で搬送または格納するために使用され、しかも、コンピュータによってアクセスされうるその他任意の媒体を備えうる。本明細書で使用されるようなディスク(d i s k)および

40

50

*d i s c* ) は、コンパクト・ディスク ( C D ) 、レーザ・ディスク、光ディスク、ディジタル・バーサタイル・ディスク ( D V D ) 、フロッピー ( 登録商標 ) ディスク、および *B l u - r a y* ( 登録商標 ) ディスクを含んでいる。ここで、 *d i s k* は通常、データを磁気的に再生する一方、 *d i s c* は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。

#### 【 0 0 6 8 】

ソフトウェアまたは命令群は、送信媒体を介しても送信される。例えば、同軸ケーブル、光ファイバ・ケーブル、ツイスト・ペア、デジタル加入者線 ( D S L ) 、あるいは、例えば赤外線、無線およびマイクロ波のような無線技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、あるいはその他の遠隔ソースからソフトウェアが送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバ・ケーブル、ツイスト・ペア、 D S L 、あるいは、例えば赤外線、無線およびマイクロ波のような無線技術が、媒体の定義に含まれる。10

#### 【 0 0 6 9 】

さらに、本明細書で説明された方法および技法を実行するためのモジュールおよび / または他の適切な手段を、適宜、ユーザ端末および / または基地局によってダウンロードし、かつ / または他の形式で入手することができますことを了解されたい。例えば、そのようなデバイスを、本明細書で説明した方法を実行するための手段の転送を容易にするためにサーバに結合することができる。代替案では、本明細書で説明されるさまざまな方法を、記憶手段 ( 例えば、 R A M 、 R O M 、コンパクト・ディスク ( C D ) またはフロッピー・ディスクなどの物理記憶媒体など ) を介して提供することができ、ユーザ端末および / または基地局が、記憶手段をデバイスに結合するか提供するときにさまざまな方法を入手することができる。さらに、本明細書で説明された方法および技法をデバイスに提供するために、その他任意の適切な技法を利用することができる。20

#### 【 0 0 7 0 】

特許請求の範囲が、上述した正確な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。さまざまな修正、変更、および変形を、特許請求の範囲の範囲から逸脱せずに、前述した方法および装置の構成、動作、および詳細において実施することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

前述したものは、本開示の実施形態に向けられているが、これら開示のその他およびさらなる実施形態が、本願の基本的な範囲から逸脱することなく考案され、この範囲は、以下に示す特許請求の範囲によって決定される。30

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 ]

無線通信のための方法であつて、

1 または複数の近隣のアクセス・ポイントから、 1 または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信することと、

前記 1 または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算することと、

前記計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされたその他の情報を用いて多重化することと、

を備える方法。

#### [ C 2 ]

前記計算された情報は、最大電力スペクトル密度 ( P S D \_ M a x ) である、 C 1 に記載の方法。

#### [ C 3 ]

前記 P S D \_ M a x は、複数のサブキャリアについてレポートされる、 C 2 に記載の方法。

#### [ C 4 ]

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル ( P U C C H ) の異なるインスタンスにおける異なるサブキャリアについてレポートされる、 C 3 に記載の方法。

#### [ C 5 ]

50

20

30

40

50

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル( P U C C H )のうちの 1 または複数のビットでレポートされる、 C 2 に記載の方法。

[ C 6 ]

前記サービス提供アクセス・ポイントから、ビット数を示すインジケーションを受信すること、をさらに備える C 5 に記載の方法。

[ C 7 ]

前記ビット数は、前記サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、 C 6 に記載の方法。

[ C 8 ]

前記多重化することは、前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報とは異なる周期で送信することを備える、 C 1 に記載の方法。

10

[ C 9 ]

前記多重化することは、前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報を用いて、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスにおいて多重化することを備える、 C 1 に記載の方法。

[ C 1 0 ]

前記多重化することは、

前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報を用いて、1 または複数の物理アップリンク制御チャネル( P U C C H )において、第 1 の分解能で多重化することと、

20

前記計算された情報を、1 または複数の媒体アクセス制御( M A C )プロトコル・データ・ユニット( M P D U )において、第 2 の分解能で送信することと、

を備える C 1 に記載の方法。

[ C 1 1 ]

前記レポートされたその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ( C Q I )、事前符号化行列インデクス( P M I )、ランキング・インジケーション( R I )、または、アckoレッジメント( A C K ) / 否定的アckoレッジメント( N A C K )メッセージのうちの少なくとも 1 つを備える、 C 1 に記載の方法。

[ C 1 2 ]

無線通信のための方法であって、

30

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信することと、ここで、前記情報は、レポートされたその他の情報を用いて多重化されている、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整( I C I C )を実行することと、

を備える方法。

[ C 1 3 ]

1 または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを、近隣のアクセス・ポイントによってサービス提供されている 1 または複数のユーザ機器に送信することをさらに備える、 C 1 2 に記載の方法。

[ C 1 4 ]

前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度( P S D \_ M a x )である、 C 1 2 に記載の方法。

40

[ C 1 5 ]

前記 P S D \_ M a x は、複数のサブキャリアについて受信される、 C 1 4 に記載の方法

。

[ C 1 6 ]

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル( P U C C H )の異なるインスタンスにおける異なるサブキャリアについて受信される、 C 1 5 に記載の方法。

[ C 1 7 ]

前記 P S D \_ M a x は、物理アップリンク制御チャネル( P U C C H )のうちの 1 または複数のビットでレポートされる、 C 1 4 に記載の方法。

50

[ C 1 8 ]

ビット数を示すインジケーションを、前記ユーザ機器に送信することをさらに備える、C 1 7 に記載の方法。

[ C 1 9 ]

前記ビット数は、サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、C 1 8 に記載の方法。

[ C 2 0 ]

前記情報は、前記レポートされたその他の情報とは異なる周期で受信される、C 1 2 に記載の方法。

[ C 2 1 ]

前記情報と、前記レポートされたその他の情報とは、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスで受信される、C 1 2 に記載の方法。

10

[ C 2 2 ]

前記受信することは、

前記情報を、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）において、第1の分解能で受信することと、

前記情報を、1または複数の媒体アクセス制御（MAC）プロトコル・データ・ユニット（MPDU）において、第2の分解能で受信することと、  
を備えるC 1 2 に記載の方法。

[ C 2 3 ]

前記レポートされたその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（CQI）、事前符号化行列インデクス（PMI）、ランキング・インジケーション（RI）、または、アクノレッジメント（ACK）／否定的アクノレッジメント（NACK）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、C 1 2 に記載の方法

20

[ C 2 4 ]

無線通信のための装置であって、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信するためのロジックと、

前記1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算するためのロジックと、

30

前記計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされたその他の情報を用いて多重化するためのロジックと、  
を備える装置。

[ C 2 5 ]

前記計算された情報は、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）である、C 2 4 に記載の装置。

[ C 2 6 ]

前記PSD\_Maxは、複数のサブキャリアについてレポートされる、C 2 5 に記載の装置。

40

[ C 2 7 ]

前記PSD\_Maxは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）の異なるインスタンスにおける異なるサブキャリアについてレポートされる、C 2 6 に記載の装置。

[ C 2 8 ]

前記PSD\_Maxは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）のうちの1または複数のビットでレポートされる、C 2 5 に記載の装置。

[ C 2 9 ]

前記サービス提供アクセス・ポイントから、ビット数を示すインジケーションを受信するためのロジックをさらに備える、C 2 8 に記載の装置。

[ C 3 0 ]

50

前記ビット数は、前記サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、C 2 9に記載の装置。

[ C 3 1 ]

前記多重化するためのロジックは、前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報とは異なる周期で送信するためのロジックを備える、C 2 4に記載の装置。

[ C 3 2 ]

前記多重化するためのロジックは、前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報を用いて、物理アップリンク制御チャネルの単一のインスタンスにおいて多重化するためのロジックを備える、C 2 4に記載の装置。

[ C 3 3 ]

10

前記多重化ためのロジックは、

前記計算された情報を、前記レポートされたその他の情報を用いて、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）において、第1の分解能で多重化するためのロジックと、

前記計算された情報を、1または複数の媒体アクセス制御（MAC）プロトコル・データ・ユニット（MPDU）において、第2の分解能で送信するためのロジックと、を備えるC 2 4に記載の装置。

[ C 3 4 ]

前記レポートされたその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（CQI）、事前符号化行列インデクス（PMI）、ランキング・インジケーション（RI）、または、アコノレッジメント（ACK）/否定的アコノレッジメント（NACK）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、C 2 4に記載の装置。

20

[ C 3 5 ]

無線通信のための装置であって、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信するためのロジックと、ここで、前記情報は、レポートされたその他の情報を用いて多重化されている、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（ICIC）を実行するためのロジックと、

を備える装置。

30

[ C 3 6 ]

1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを、近隣のアクセス・ポイントによってサービス提供されている1または複数のユーザ機器に送信するためのロジックをさらに備える、C 3 5に記載の装置。

[ C 3 7 ]

前記受信された情報は、最大電力スペクトル密度（PSD\_Max）である、C 3 5に記載の装置。

[ C 3 8 ]

前記PSD\_Maxは、複数のサブキャリアについて受信される、C 3 7に記載の装置。

40

[ C 3 9 ]

前記PSD\_Maxは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）の異なるインスタンスにおける異なるサブキャリアについて受信される、C 3 8に記載の装置。

[ C 4 0 ]

前記PSD\_Maxは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）のうちの1または複数のビットでレポートされる、C 3 7に記載の装置。

[ C 4 1 ]

ビット数を示すインジケーションを、前記ユーザ機器に送信するためのロジックをさらに備える、C 4 0に記載の装置。

[ C 4 2 ]

50

前記ビット数は、サービス提供アクセス・ポイントによって設定可能である、C 4 1に記載の装置。

[ C 4 3 ]

前記情報は、前記レポートされたその他の情報とは異なる周期で受信される、C 3 5に記載の装置。

[ C 4 4 ]

前記情報と、前記レポートされたその他の情報とは、物理アップリンク制御チャネルの单一のインスタンスで受信される、C 3 5に記載の装置。

[ C 4 5 ]

前記受信するためのロジックは、

10

前記情報を、1または複数の物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）において、第1の分解能で受信するためのロジックと、

前記情報を、1または複数の媒体アクセス制御（M A C）プロトコル・データ・ユニット（M P D U）において、第2の分解能で受信するためのロジックと、  
を備えるC 3 5に記載の装置。

[ C 4 6 ]

前記レポートされたその他の情報は、ダウンリンク・データ・チャネルに関する、チャネル品質インジケータ（C Q I）、事前符号化行列インデクス（P M I）、ランキング・インジケーション（R I）、または、アコノレッジメント（A C K）／否定的アコノレッジメント（N A C K）メッセージのうちの少なくとも1つを備える、C 3 5に記載の装置

20

。

[ C 4 7 ]

無線通信のための装置であって、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信する手段と、

前記1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算する手段と、

前記計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされたその他の情報を用いて多重化する手段と、

を備える装置。

30

[ C 4 8 ]

無線通信のための装置であって、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信する手段と、ここで、前記情報は、レポートされたその他の情報を用いて多重化されている、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（I C I C）を実行する手段と、  
を備える装置。

[ C 4 9 ]

1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な媒体を備える、無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品であって、  
前記命令群は、

40

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信するための命令群と、

前記1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算するための命令群と、

前記計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされたその他の情報を用いて多重化するための命令群と、  
を備えるコンピュータ・プログラム製品。

[ C 5 0 ]

1または複数のプロセッサによって実行可能な、格納された命令群を有するコンピュータ読取可能な媒体を備える、無線通信のためのコンピュータ・プログラム製品であって、

50

前記命令群は、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信するための命令群と、ここで、前記情報は、レポートされたその他の情報を用いて多重化されている、

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（I C I C）を実行するための命令群と、

を備えるコンピュータ・プログラム製品。

[C 5 1]

無線通信のための装置であって、

1または複数の近隣のアクセス・ポイントから、1または複数の干渉過負荷インジケータ・メッセージを受信し、

10

1または複数のサブキャリアについてレポートする情報を、前記干渉過負荷インジケータ・メッセージにおける情報に基づいて計算し、

前記計算された情報を、サービス提供アクセス・ポイントにレポートされたその他の情報を用いて多重化する、

ように構成された少なくとも1つのプロセッサを備える、装置。

[C 5 2]

無線通信のための装置であって、

過負荷インジケータ・メッセージに応じて、ユーザ機器から情報を受信し、ここで、前記情報は、レポートされたその他の情報を用いて多重化されている、

20

前記受信された情報に基づいて、セル間干渉調整（I C I C）を実行する、

ように構成された少なくとも1つのプロセッサを備える、装置。

【図1】

図1

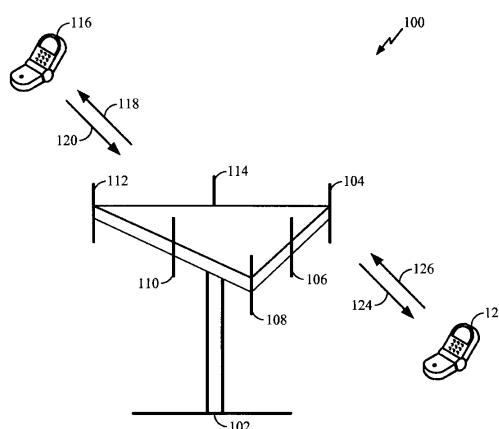


FIG. 1

【図2】

図2

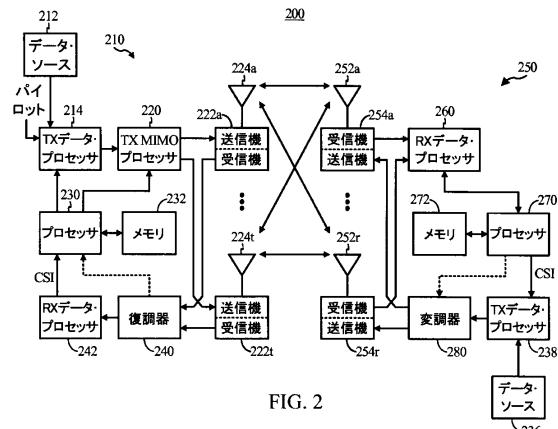
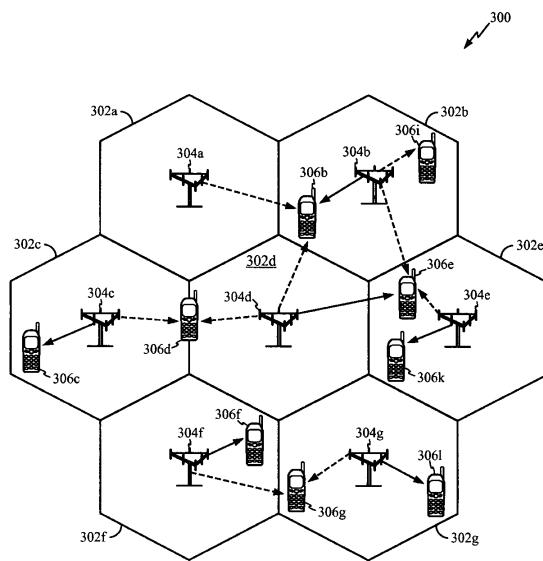


FIG. 2

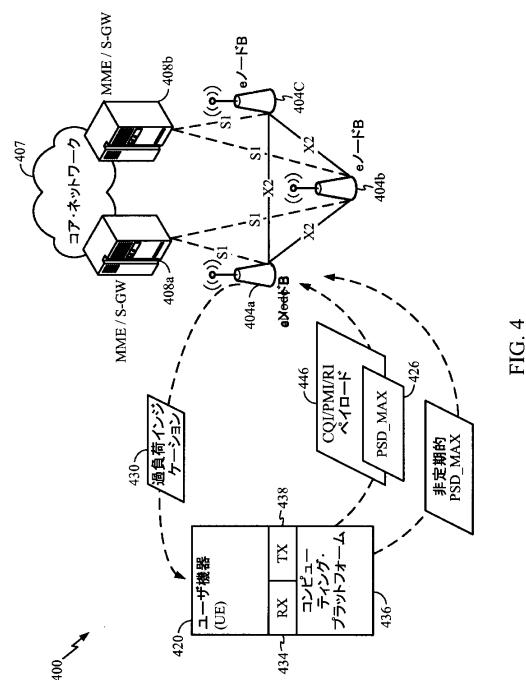
【図3】

図3



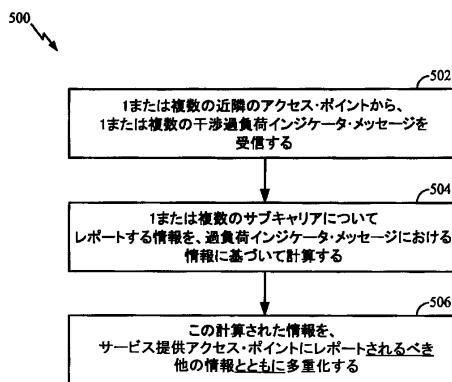
【図4】

図4



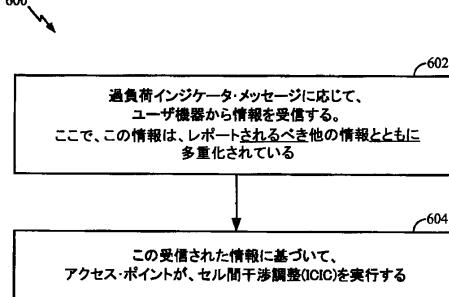
【図5】

図5



【図6】

図6



---

フロントページの続き

(74)代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎

(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 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

(74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓

(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

(72)発明者 ダムンジャノビック、アレクサンダー  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ウェイ、ヨンビン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 バラニー、ピーター・エー。  
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

審査官 石田 昌敏

(56)参考文献 国際公開第2007/024931(WO,A2)  
国際公開第2008/055247(WO,A1)  
国際公開第2008/067471(WO,A1)  
米国特許出願公開第2009/0179755(US,A1)

LUCENT TECHNOLOGIES , UPLINK SCHEDULING WITH INTER-CELL INTERFERENCE CONTROL , 3GPP TSG-RAN WG2 #55 (R2-062814) , 2006年10月 5日

QUALCOMM EUROPE , UL INTERFERENCE CONTROL IN THE ABSENCE OF X2 FOR REL 9 , 3GPP TSG-RAN WG1 #56BIS (R1-091442) , 2009年 3月 18日

TECHNICAL REPORT, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT; TECHNICAL SPECIFICATION (以下備考) , 3GPP TR 25.814 V7.1.0 (2006-09) [ ONLINE ] , 2006年 9月 1日 , GROUP RADIO ACCESS NETWORK; PHYSICAL LAYER ASPECTS FOR EVOLVED UNIVERSAL (以下省略) , U R L , [http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/25\\_series/25.814/25814-710.zip](http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/25_series/25.814/25814-710.zip)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

H 04 J 1 / 00 - 15 / 00

H 04 B 17 / 00 - 17 / 02