

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5512876号  
(P5512876)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(51) Int. Cl. F I  
HO 4 W 72/04 (2009.01) HO 4 W 72/04 1 3 6  
HO 4 J 11/00 (2006.01) HO 4 W 72/04 1 3 1  
HO 4 J 11/00 Z

請求項の数 30 (全 24 頁)

|               |                               |           |                       |
|---------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-501438 (P2013-501438)  | (73) 特許権者 | 595020643             |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年3月23日 (2011.3.23)        |           | クォアルコム・インコーポレイテッド     |
| (65) 公表番号     | 特表2013-528003 (P2013-528003A) |           | QUALCOMM INCORPORATED |
| (43) 公表日      | 平成25年7月4日 (2013.7.4)          |           | アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92   |
| (86) 国際出願番号   | PCT/US2011/029670             |           | 121-1714、サン・ディエゴ、モア   |
| (87) 国際公開番号   | W02011/119765                 |           | ハウス・ドライブ 5775         |
| (87) 国際公開日    | 平成23年9月29日 (2011.9.29)        | (74) 代理人  | 100108855             |
| 審査請求日         | 平成24年11月20日 (2012.11.20)      |           | 弁理士 蔵田 昌俊             |
| (31) 優先権主張番号  | 13/069,312                    | (74) 代理人  | 100109830             |
| (32) 優先日      | 平成23年3月22日 (2011.3.22)        |           | 弁理士 福原 淑弘             |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100088683             |
| (31) 優先権主張番号  | 61/316,689                    |           | 弁理士 中村 誠              |
| (32) 優先日      | 平成22年3月23日 (2010.3.23)        | (74) 代理人  | 100103034             |
| (33) 優先権主張国   | 米国 (US)                       |           | 弁理士 野河 信久             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 TDDにおける効率的なリソース利用

(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、  
サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別することと、  
前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用することとを備え、  
ここで、前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、  
方法。

10

【請求項 2】

干渉のインパクトを緩和するために、物理ダウンリンク制御チャネルのアグリゲーションのサイズを増加させるために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

別のキャリアのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

別のサブフレームのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

20

## 【請求項 5】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるハイブリッド自動反復要求タイムラインによって存在する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるダウンリンク・パイロット時間スロット (DWP TS) にある、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記使用されていないリソース要素は、受信機処理における雑音推定のために利用される、請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記使用されていないリソース要素は、物理制御フォーマット・インジケータ・チャネル、物理ハイブリッド自動反復要求インジケータ・チャネル、および物理ダウンリンク制御チャネルのうちの少なくとも 1 つにおけるさらなる送信のために、1 または複数の弱いセルによって利用される、請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 9】

ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて物理ダウンリンク共有チャネル送信をスケジュールしないことによって、少なくとも 1 つの使用されていないリソース要素を生成すること、をさらに備える請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて、より少ないシンボルを通知することによって、少なくとも 1 つの使用されていないリソース要素を生成すること、をさらに備える請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 11】

前記通知することは、システム情報ブロック (SIB) において準静的に引き起こる、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記通知することは、システム・フレーム番号 (SFN) およびセル識別番号のうちの少なくとも 1 つの決定論的関数に基づく、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 13】

無線通信のための装置であって、  
サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別する手段と、  
前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも 1 つを送信するために利用する手段とを備え、

ここで、前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、

装置。

## 【請求項 14】

無線ネットワークにおける無線通信のためのプログラム・コードを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記プログラム・コードは、

サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別するためのプログラム・コードと、

前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも 1 つを送信するために利用するためのプログラム・コードとを備え、

ここで、前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、

コンピュータ読取可能な記録媒体。

10

20

30

40

50

## 【請求項 15】

無線通信のために構成された装置であって、  
メモリと、  
前記メモリに接続され、

サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別し、

前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用する、

ように構成された少なくとも1つのプロセッサとを備え、

ここで、前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、  
装置。

10

## 【請求項 16】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、干渉のインパクトを緩和するために、物理ダウンリンク制御チャネルのアグリゲーションのサイズを増加させるために、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、請求項15に記載の装置。

## 【請求項 17】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、別のキャリアのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、請求項15に記載の装置。

20

## 【請求項 18】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、別のサブフレームのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、請求項15に記載の装置。

## 【請求項 19】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるハイブリッド自動反復要求タイムラインによって存在する、請求項15に記載の装置。

## 【請求項 20】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるダウンリンク・パイロット時間スロット(DwPTS)にある、請求項15に記載の装置。

30

## 【請求項 21】

前記使用されていないリソース要素は、受信機処理における雑音推定のために利用される、請求項20に記載の装置。

## 【請求項 22】

前記使用されていないリソース要素は、物理制御フォーマット・インジケータ・チャネル、物理ハイブリッド自動反復要求インジケータ・チャネル、および物理ダウンリンク制御チャネルのうちの少なくとも1つにおけるさらなる送信のために、1または複数の弱いセルによって利用される、請求項20に記載の装置。

## 【請求項 23】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて物理ダウンリンク共有チャネル送信をスケジュールしないことによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成するように構成された、請求項20に記載の装置。

40

## 【請求項 24】

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、前記ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて、より少ないシンボルを通知することによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成するように構成された、請求項20に記載の装置。

## 【請求項 25】

前記通知することは、システム情報ブロック(SIB)において準静的に引き起こる、請求項24に記載の装置。

50

## 【請求項 26】

前記通知することは、システム・フレーム番号（SFN）およびセル識別番号のうちの少なくとも1つの決定論的関数に基づく、請求項 24 に記載の装置。

## 【請求項 27】

無線通信のための方法であって、

さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信することを備え、

ここで、前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、  
方法。

10

## 【請求項 28】

無線通信のために構成された装置であって、

メモリと、

前記メモリに接続され、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するように構成された少なくとも1つのプロセッサとを備え、

ここで、前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、  
装置。

20

## 【請求項 29】

無線ネットワークにおける無線通信のためのプログラム・コードを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記プログラム・コードは、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するためのプログラム・コードを備え、

ここで、前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、  
コンピュータ読取可能な記録媒体。

30

## 【請求項 30】

無線通信のための装置であって、

さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信する手段と、

前記さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを復号する手段とを備え、

40

ここで、前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）シンボルにあり、前記制御信号は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるキャリア間シグナリングを備える、

装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【関連出願に対する相互参照】

## 【0001】

本願は、2010年3月23日にZHANGらの名前で出願された米国仮特許出願61/316,689号の利益を主張する。この開示は、全体が参照によって本明細書に明確に組み込まれている。

50

## 【技術分野】

## 【0002】

本開示のある態様は、一般に、無線通信に関し、さらに詳しくは、時分割デュプレクスにおける効率的なリソース利用のためのシステムおよび方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

無線通信ネットワークは、例えば音声、ビデオ、パケット・データ、メッセージング、ブロードキャスト等のようなさまざまな通信サービスを提供するために広く配置されている。これら無線ネットワークは、利用可能なネットワーク・リソースを共有することにより、複数のユーザをサポートすることができる多元接続ネットワークでありうる。通常は多元接続ネットワークであるこのようなネットワークは、利用可能なネットワーク・リソースを共有することによって、複数のユーザのための通信をサポートする。このようなネットワークの1つの例は、ユニバーサル地上ラジオ・アクセス・ネットワーク（UTRAN）である。UTRANは、第3世代パートナシップ計画（3GPP）によってサポートされている第3世代（3G）モバイル電話技術である、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）の一部として定義されているラジオ・アクセス・ネットワーク（RAN）である。このような多元接続ネットワーク・フォーマットの例は、符号分割多元接続（CDMA）ネットワーク、時分割多元接続（TDMA）ネットワーク、周波数分割多元接続（FDMA）ネットワーク、直交FDMA（OFDMA）ネットワーク、およびシングル・キャリアFDMA（SC-FDMA）ネットワークを含む。

## 【0004】

無線通信ネットワークは、多くのユーザ機器（UE）のための通信をサポートしうる多くの基地局またはノードBを含みうる。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクによって基地局と通信しうる。ダウンリンク（すなわち順方向リンク）は、基地局からUEへの通信リンクを称し、アップリンク（すなわち逆方向リンク）は、UEから基地局への通信リンクを称する。

## 【0005】

基地局は、ダウンリンクでUEへデータおよび制御情報を送信し、および/または、アップリンクでUEからデータおよび制御情報を受信しうる。ダウンリンクでは、基地局からの送信が、近隣の基地局からの、または、その他の無線ラジオ周波数（RF）送信機からの送信による干渉に遭遇しうる。アップリンクでは、UEからの送信が、近隣の基地局と通信する別のUEのアップリンク送信からの、または、別の無線RF送信機からの干渉に遭遇しうる。この干渉は、ダウンリンクとアップリンクとの両方のパフォーマンスを低下させうる。

## 【0006】

モバイル・ブロードバンド・アクセスに対する需要が増加し続けると、UEが長距離無線通信ネットワークにアクセスすることや、短距離無線システムがコミュニティにおいて展開されることとともに、干渉および混雑したネットワークの可能性が高まる。研究開発は、モバイル・ブロードバンド・アクセスのための増加する需要を満たすためのみならず、モバイル通信とのユーザ経験を進化および向上させるために、UMTS技術を進化させて続けている。

## 【発明の概要】

## 【0007】

無線通信のための方法が提案される。この方法は、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別することを含む。この方法はさらに、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために、この使用されていないリソース要素を利用することを含む。

## 【0008】

無線通信のための装置が提案される。この装置は、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別する手段を含む。この装置はさらに、さらなるパイロット信号お

10

20

30

40

50

よび制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために、この使用されていないリソース要素を利用する手段を含む。

【0009】

無線ネットワークにおける無線通信のために構成されたコンピュータ・プログラム製品が提案される。このコンピュータ・プログラム製品は、記録されたプログラム・コードを有するコンピュータ読取可能な媒体を含む。このプログラム・コードは、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別するためのプログラム・コードを含む。このプログラム・コードはさらに、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために、この使用されていないリソース要素を利用するためのプログラム・コードを含む。

10

【0010】

無線通信のための装置が提案される。この装置は、メモリと、このメモリに接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。プロセッサ（単数または複数）は、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別するように構成される。プロセッサ（単数または複数）はさらに、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために、この使用されていないリソース要素を利用するように構成されている。

【0011】

無線通信のための方法が提案される。この方法は、さらなるパイロット信号および／または制御信号を、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信することを含む。

20

【0012】

無線通信のために構成された装置が提案される。この装置は、メモリと、このメモリに接続された少なくとも1つのプロセッサとを含む。プロセッサ（単数または複数）は、さらなるパイロット信号および／または制御信号を、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するように構成されている。

【0013】

無線ネットワークにおける無線通信のために構成されたコンピュータ・プログラム製品が提案される。このコンピュータ・プログラム製品は、記録されたプログラム・コードを有するコンピュータ読取可能な媒体を含む。このプログラム・コードは、さらなるパイロット信号および／または制御信号を、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するためのプログラム・コードを含む。

30

【0014】

無線通信のための装置が提案される。この装置は、さらなるパイロット信号および／または制御信号を、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信する手段を有する。この装置はまた、さらなるパイロット信号および／または制御信号を復号する手段を有する。

【0015】

40

以下に続く詳細記載が良好に理解されるために、本開示の特徴および技術的利点が、広く概説された。本開示のさらなる特徴および利点が以下に記載されるだろう。本開示は、本開示のものと同一目的を実行するために、修正したり、その他の構成を設計するための基礎として容易に利用されることが当業者によって理解されるべきである。

【0016】

このような等価な構成は、特許請求の範囲に記載された開示の教示から逸脱しないこともまた当業者によって理解されるべきである。さらなる目的および利点とともに、動作の方法と構成との両方に関し、本開示の特徴であると信じられている新規の特徴が、添付図面と関連して考慮された場合に、以下の記載から良好に理解されるであろう。しかしながら、図面のおおのほは、例示および説明のみの目的のために提供されており、本開示の限界

50

の定義として意図されていないことが明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

本開示の特徴、特性、および利点は、同一の参照符号が全体を通じて同一物を特定している図面とともに考慮された場合、以下に記載する詳細な記載からより明らかになるだろう。

【図 1】図 1 は、モバイル通信システムの例を概念的に例示するブロック図である。

【図 2】図 2 は、モバイル通信システムにおけるダウンリンク・フレーム構造の例を概念的に例示するブロック図である。

【図 3】図 3 は、アップリンク通信における典型的なフレーム構造を概念的に例示するブロック図である。

10

【図 4】図 4 は、本開示の 1 つの態様にしたがって構成された基地局 / e ノード B と UE との設計を概念的に例示するブロック図である。

【図 5】図 5 は、ロング・ターム・イボリューション (LTE) 規格にしたがう、UL-DL 構成 1 および特別なサブフレーム構成 5 のためのダウンリンク HARQ タイムラインの例を例示する。

【図 6】図 6 は、LTE 規格にしたがう UL HARQ タイムラインの例を例示する。

【図 7】図 7 は、本開示の 1 つの態様にしたがう効率的なリソース利用の例示である。

【図 8】図 8 は、本開示の 1 つの態様にしたがう効率的なリソース利用を容易にするシステムを例示する。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

添付図面とともに以下に説明する詳細説明は、さまざまな構成の説明として意図されており、本明細書に記載された概念が実現される唯一の構成を表すことは意図されていない。この詳細説明は、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具体的な詳細を含んでいる。しかしながら、これらの概念は、これら具体的な詳細無しで実現されることが当業者に明らかになるであろう。いくつかの事例では、周知の構成および構成要素が、このような概念を曖昧にすることを避けるために、ブロック図形式で示されている。

【 0 0 1 9 】

30

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さまざまな無線通信ネットワークのために使用される。用語「ネットワーク」および「システム」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)、テレコミュニケーション・インダストリ・アソシエーション (TIA) の cdma 2000 (登録商標) 等のようなラジオ技術を実現しうる。UTRA 技術は、低チップ・レート (LCR)、広帯域 CDMA (WCDMA)、および CDMA のその他の変形を含んでいる。CDMA 2000 (登録商標) 技術は、米国電子工業会 (EIA) および TIA からの IS-2000 規格、IS-95 規格、および IS-856 規格を含んでいる。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 (GSM (登録商標)) のようなラジオ技術を実現しうる。OFDMA ネットワークは、例えばイボルブド UTRA (E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM (登録商標) 等のようなラジオ技術を実現しうる。UTRA 技術および E-UTRA 技術は、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。3GPP ロング・ターム・イボリューション (LTE) および LTE-アドバンスド (LTE-A) は、E-UTRA を使用する UMTS の新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、および GSM

40

50

は、「第3世代パートシップ計画」(3GPP)と呼ばれる組織からの文書に記載されている。CDMA 2000(登録商標)およびUMBは、「第3世代パートナシップ計画2」(3GPP2)と呼ばれる組織からの文書に記載されている。本明細書で記載された技術は、他の無線ネットワークおよびラジオ・アクセス技術のみならず、前述された無線ネットワークおよびラジオ・アクセス技術のためにも使用されうる。明確化のために、これら技術のある態様は、LTEまたはLTE-A(代わりにこれらはともに“LTE/A”として称される)について記載されており、このようなLTE-A用語が以下の説明の多くで使用される。

#### 【0020】

図1は、LTE/Aネットワークでありうる無線通信ネットワーク100を示す。無線ネットワーク100は、多くのイボルブド・ノードB(eノードB)110およびその他のネットワーク・エンティティを含む。eノードBは、UEと通信する局であり、基地局、ノードB、アクセス・ポイント等とも称されうる。おのおののeノードB110は、特定の地理的エリアのために通信有効範囲を提供する。3GPPでは、用語「セル」は、この用語が使用される文脈に依存して、この有効通信範囲エリアにサービス提供しているeノードBおよび/またはeノードBサブシステムからなるこの特定の地理的有効通信範囲エリアを称しうる。

#### 【0021】

eノードBは、マクロ・セル、ピコ・セル、フェムト・セル、および/または、その他のタイプのセルのために、通信有効通信範囲を提供しうる。マクロ・セルは、一般に、比較的大きな地理的エリア(例えば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワーク・プロバイダへのサービス加入を持つUEによる無制限のアクセスを許可しうる。ピコ・セルは、一般に、比較的小さな地理的エリアをカバーし、ネットワーク・プロバイダへのサービス加入を持つUEによる無制限のアクセスを許可しうる。フェムト・セルもまた一般に、比較的小さな地理的エリア(例えば、住宅)をカバーし、フェムト・セルとの関連を持つUE(例えば、クローズド加入者グループ(CSG)におけるUE)、住宅内のユーザのためのUE等による無制限のアクセスを提供しうる。マクロ・セルのためのeノードBは、マクロeノードBと称されうる。ピコ・セルのためのeノードBは、ピコeノードBと称されうる。そして、フェムト・セルのためのeノードBは、フェムトeノードBまたはホームeノードBと称されうる。図1に示す例では、eノードB110a, 110b, 110cは、マクロ・セル102a, 102b, 102cそれぞれのためのマクロeノードBでありうる。eノードB110xは、ピコ・セル102xのためのピコeノードBでありうる。そして、eノードB110y, 110zは、それぞれフェムト・セル102y, 102zのためのフェムトeノードBである。eノードBは、1または複数(例えば2、3、4個等)のセルをサポートしうる。

#### 【0022】

無線ネットワーク100はさらに、中継局をも含みうる。中継局は、データおよび/またはその他の情報の送信を上流局(例えば、eノードB、UE等)から受信し、データおよび/またはその他の情報の送信を下流局(例えば、別のUE、別のeノードB等)へ送信する局である。中継局はまた、他のUEのための送信を中継するUEでもありうる。図1に示す例では、中継局110rは、eノードB110aおよびUE120rと通信しうる。ここでは、中継局110rは、2つのネットワーク要素(eノードB110aとUE120r)間の通信を容易にするために、これら2つのネットワーク要素間のリレーとして動作する。中継局はまた、リレー、リレーeノードB等とも称されうる。

#### 【0023】

無線ネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートしうる。同期動作の場合、eノードBは、類似のフレーム・タイミングを有し、異なるeノードBからの送信は、時間的にほぼ揃えられうる。非同期動作の場合、eノードBは、異なるフレーム・タイミングを有し、異なるeノードBからの送信は、時間的に揃わない場合がある。ここに記載された技術は、同期動作または非同期動作のために使用されうる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

1つの態様では、無線ネットワーク100は、周波数分割デュプレクス(FDD)動作モードまたは時分割デュプレクス(TDD)動作モードをサポートしうる。ここに記載された技術は、FDD動作モードまたはTDD動作モードのために使用されうる。

## 【 0 0 2 5 】

ネットワーク・コントローラ130は、eノードB110のセットに接続しており、これらeノードB110のための調整および制御を提供しうる。ネットワーク・コントローラ130は、バックホール132を介してeノードB110と通信しうる。eノードB110はまた、例えば、ダイレクトに、または、無線バックホール134または有線バックホール136を介して非ダイレクトに、互いに通信しうる。

10

## 【 0 0 2 6 】

無線ネットワーク100の全体にわたってUE120が分布しうる。そして、おのこのUEは、固定式または移動式でありうる。UEは、端末、移動局、加入者ユニット、局等とも称されうる。UEは、セルラ電話、携帯情報端末(PDA)、無線モデム、無線通信デバイス、ハンドヘルド・デバイス、ラップトップ・コンピュータ、コードレス電話、無線ローカル・ループ(WLL)局等でありうる。UEは、マクロeノードB、ピコeノードB、フェムトeノードB、リレー等と通信することができうる。図1では、2つの矢印を持つ実線が、UEと、ダウンリンクおよび/またはアップリンクでUEにサービス提供するように指定されたeノードBであるサービス提供eノードBとの間の所望の送信を示す。2つの矢印を持つ破線は、UEとeノードBとの間の干渉送信を示す。本開示の態様によれば、基地局110aと通信しているUE120は、先ず基地局110aがハンドオーバーのために基地局110bを準備することなく、基地局110bへハンドオーバーする。このようなハンドオーバーは「フォワード・ハンドオーバー」と呼ばれるだろう。図1に示されるネットワークは、本開示の態様にしたがう効率的なリソース利用を適用しうる。

20

## 【 0 0 2 7 】

LTE/Aは、ダウンリンクで直交周波数分割多重(OFDM)を、アップリンクでシングル・キャリア周波数分割多重(SC-FDM)を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビン等とも称される複数(K個)の直交サブキャリアに区分する。おのこのサブキャリアは、データを用いて変調されうる。一般に、変調シンボルは、OFDMを用いて周波数領域で、SC-FDMを用いて時間領域で送信される。隣接するサブキャリア間の間隔は固定され、サブキャリアの総数(K個)は、システム帯域幅に依存しうる。例えば、サブキャリアの間隔は、15kHzでありうる。そして、「リソース・ブロック」と呼ばれる)最小リソース割当は、12サブキャリア(または180kHz)でありうる。その結果、ノミナルFFTサイズは、1.25、2.5、5、10、20メガヘルツ(MHz)の対応するシステム帯域幅についてそれぞれ128、256、512、1024、2048に等しくなりうる。システム帯域幅はまた、サブ帯域へ区分されうる。例えば、サブ帯域は、1.08MHz(すなわち、6リソース・ブロック)をカバーし、1.25、2.5、5、10、20MHzの対応するシステム帯域幅についてそれぞれ1、2、4、8、16のサブ帯域が存在しうる。

30

## 【 0 0 2 8 】

図2は、LTE/Aにおいて使用されるダウンリンクFDD構造を示す。ダウンリンクの送信タイムラインは、ラジオ・フレームの単位に区分されうる。おのこのラジオ・フレームは、(例えば10ミリ秒(ms)のような)予め定められた持続時間を有し、0乃至9のインデックスを付された10個のサブフレームへ区分されうる。おのこのサブフレームは2つのスロットを含みうる。したがって、おのこのラジオ・フレームは、0乃至19のインデックスを付された20のスロットを含みうる。おのこのスロットは、L個のシンボル期間、(例えば、図2に示すような)通常のサイクリック・プレフィクスの場合、7つのシンボル期間を含み、拡張されたサイクリック・プレフィクスの場合、14のシンボル期間を含みうる。おのこのサブフレームでは、2L個のシンボル期間が、0乃至2L-1のインデックスを割り当てられうる。利用可能な時間周波数リソースが、リソー

40

50

ス・ブロックへ区分されうる。おのこのリソース・ブロックは、1つのスロットにおいてN個のサブキャリア（例えば、12のサブキャリア）をカバーしうる。図2に示されるフレーム構造は、本開示の態様にしたがう効率的なリソース利用を適用しうる。

#### 【0029】

LTE-Aでは、eノードBは、eノードBにおける各セルについて、一次同期信号（PSCまたはPSS）と二次同期信号（SSCまたはSSS）とを送信しうる。FDD動作モードの場合、図2に示すように、一次同期信号および二次同期信号が、通常のサイクリック・プレフィクスを持つ各ラジオ・フレームのサブフレーム0およびサブフレーム5のおのこのにおいて、シンボル期間6およびシンボル期間5でそれぞれ送信されうる。これら同期信号は、UEによって、セル検出および獲得のために使用されうる。FDD動作モードの場合、eノードBは、サブフレーム0のスロット1におけるシンボル期間0乃至3で、物理ブロードキャスト・チャンネル（PBCH）を送信しうる。PBCHは、一定のシステム情報を伝送しうる。

10

#### 【0030】

図2で見られるように、eノードBは、各サブフレームの最初のシンボル期間で、物理制御フォーマット・インジケータ・チャンネル（PCFICH）を送信しうる。PCFICHは、制御チャンネルのために使用されるシンボル期間の数（M）を伝えうる。ここで、Mは、1、2または3に等しく、サブフレーム毎に変化しうる。Mはまた、例えば、10未満のリソース・ブロックのように、少ない数のシステム帯域幅に対して4に等しくなりうる。図2に示す例では、M=3である。eノードBは、おのこのサブフレームの最初のM個のシンボル期間において、物理HARQインジケータ・チャンネル（PHICH）と物理ダウンリンク制御チャンネル（PDCCH）とを送信しうる。PDCCHとPHICHもまた、図2に示す例における最初の3つのシンボル期間に含まれる。PHICHは、ハイブリッド自動再送信（HARQ）をサポートするための情報を伝送しうる。PDCCHは、UEのためのアップリンクおよびダウンリンクのリソース割当に関する情報と、アップリンク・チャンネルのための電力制御情報とを伝送しうる。eノードBはまた、おのこのサブフレームの残りのシンボル期間で、物理ダウンリンク共有チャンネル（PDSCH）を送信しうる。PDSCHは、ダウンリンクで、データ送信のためにスケジュールされたUEのためのデータを伝送しうる。

20

#### 【0031】

eノードBは、eノードBによって使用されるシステム帯域幅の中心1.08MHzでPSC、SSS、およびPBCHを送信しうる。eノードBは、これらのチャンネルが送信される各シンボル期間におけるシステム帯域幅全体でPCFICHおよびPHICHを送信しうる。eノードBは、システム帯域幅のある部分で、UEのグループにPDCCHを送信しうる。eノードBは、システム帯域幅の特定の部分で、特定のUEに、PDSCHを送信しうる。eノードBは、すべてのUEへブロードキャスト方式でPSC、SSC、PBCH、PCFICH、およびPHICHを送信し、PDCCHを、ユニキャスト方式で、特定のUEへ送信しうる。さらに、特定のUEへユニキャスト方式でPDSCHをも送信しうる。

30

#### 【0032】

各シンボル期間において、多くのリソース要素が利用可能でありうる。おのこのリソース要素は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーし、実数値または複素数値である1つの変調シンボルを送信するために使用されうる。制御チャンネルのために使用されるシンボルについて、おのこのシンボル期間において、基準信号のために使用されないリソース要素は、リソース要素グループ（REG）へ構成されうる。おのこのREGは、1つのシンボル期間内に、4つのリソース要素を含みうる。PCFICHは、シンボル期間0において、4つのREGを占有しうる。これらは、周波数にわたってほぼ等間隔に配置されうる。PHICHは、1または複数の設定可能なシンボル期間内に3つのREGを占有しうる。これらは、周波数にわたって分散されうる。例えば、PHICHのための3つのREGはすべて、シンボル期間0に属しうる。あるいは、シンボル期間

40

50

0, 1, 2 に分散されうる。P D C C H は、最初の M 個のシンボル期間内に、9, 18, 36, または 72 の R E G を占有しうる。これらは、利用可能な R E G から選択されうる。複数の R E G のある組み合わせのみが、P D C C H のために許可されうる。

#### 【0033】

U E は、P H I C H と P C F I C H とのために使用される特定の R E G を認識しうる。U E は、P D C C H を求めて、R E G の異なる組み合わせを探索しうる。探索する組み合わせの数は、一般に、P D C C H のために許可された組み合わせ数よりも少ない。e ノード B は、U E が探索する組み合わせのうちの何れかの U E に P D C C H を送信しうる。

#### 【0034】

U E は、複数の e ノード B の有効通信範囲内に存在しうる。これらの e ノード B のうちの 1 つは、U E にサービス提供するために選択されうる。サービス提供する e ノード B は、例えば受信電力、経路喪失、信号対雑音比 (S N R) 等のようなさまざまな基準に基づいて選択されうる。

#### 【0035】

図 3 は、アップリンク・ロング・ターム・イボリューション (L T E) 通信における典型的な F D D および T D D (特別ではないサブフレームのみの) サブフレーム構造を概念的に例示するブロック図である。アップリンクのために利用可能なリソース・ブロック (R B) は、データ・セクションおよび制御セクションに区分されうる。制御セクションは、システム帯域幅の 2 つの端部において形成され、設定可能なサイズを有しうる。制御セクションにおけるリソース・ブロックは、制御情報の送信のために、U E へ割り当てられうる。データ・セクションは、制御セクションに含まれていないすべてのリソース・ブロックを含みうる。図 3 における設計の結果、データ・セクションは、連続するサブキャリアを含むようになる。これによって、単一の U E に、データ・セクション内に、連続するサブキャリアのすべてが割り当てられるようになる。図 3 に示されるサブフレーム構造は、本開示の態様にしたがう効率的なリソース利用を適用しうる。

#### 【0036】

U E は、e ノード B へ制御情報を送信するために、制御セクション内にリソース・ブロックを割り当てられうる。U E はまた、e ノード B へデータを送信するために、データ・セクション内にリソース・ブロックを割り当てられうる。U E は、制御セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理アップリンク制御チャネル (P U C C H) で制御情報を送信しうる。U E は、データ・セクションにおいて割り当てられたリソース・ブロックで、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) で、データのみ、または、データと制御情報との両方を送信しうる。アップリンク送信は、サブフレームからなる両スロットに及び、図 3 に示すように、周波数を越えてホップしうる。1 つの態様によれば、緩和された単一キャリア動作において、U L リソースで並列なチャネルが送信されうる。例えば、制御およびデータ・チャネル、並列制御チャネル、および並列データ・チャネルが、U E によって送信されうる。

#### 【0037】

P S C、S S C、C R S、P B C H、P U C C H、P U S C H、および、L T E / - A で使用される他のこのような信号およびチャネルは、公的に利用可能な、「イボルド・ユニバーサル地上ラジオ・アクセス (E - U T R A) ; 物理チャネルおよび変調」(Evol ved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation) と題された 3 G P P T S 36.211 に記載されている。

#### 【0038】

図 4 は、図 1 における基地局 / e ノード B のうちの 1 つ、および U E のうちの 1 つでありうる、基地局 / e ノード B 110 と U E 120 との設計のブロック図を示す。図 4 に示される e ノード B 構成および U E 構成は、本開示の態様にしたがう効率的なリソース利用を適用しうる。基地局 110 は、図 1 におけるマクロ e ノード B 110 c でありうる。そして、U E 120 は、U E 120 y でありうる。基地局 110 はさらに、その他いくつかのタイプの基地局でもありうる。基地局 110 は、アンテナ 434 a 乃至 434 t を備え

10

20

30

40

50

、UE 120は、アンテナ452a乃至452rを備える。

【0039】

基地局110では、送信プロセッサ420が、データ・ソース412からデータを、コントローラ/プロセッサ440から制御情報を受信しうる。制御情報は、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCH等用でありうる。データは、PDSCH等用でありうる。プロセッサ420は、データ・シンボルおよび制御シンボルをそれぞれ取得するために、データ情報および制御情報を処理（例えば、符号化およびシンボル・マップ）しうる。プロセッサ420はさらに、例えばPSS、SSSのための基準シンボルや、セル特有の基準信号を生成しうる。送信（TX）複数入力複数出力（MIMO）プロセッサ430は、適用可能であれば、基準シンボル、制御シンボル、および/または、データ・シンボルに空間処理（例えば、プリコーディング）を実行し、出力シンボル・ストリームを変調器（MOD）432a乃至432tに提供しうる。おのこの変調器432は、（例えば、OFDM等のために）それぞれの出力シンボル・ストリームを処理して、出力サンプル・ストリームを得る。おのこの変調器432はさらに、出力サンプル・ストリームを処理（例えば、アナログ変換、増幅、フィルタ、およびアップコンバート）し、ダウンリンク信号を取得する。変調器432a乃至432tからのダウンリンク信号は、アンテナ434a乃至434tによってそれぞれ送信されうる。

【0040】

UE 120では、アンテナ452a乃至452rが、基地局110からダウンリンク信号を受信し、受信した信号を、復調器（DEMOD）454a乃至454rへそれぞれ提供しうる。おのこの復調器454は、受信したそれぞれの信号を調整（例えば、フィルタ、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）して、入力サンプルを取得しうる。おのこの復調器454はさらに、（例えば、OFDM等のために）これら入力サンプルを処理して、受信されたシンボルを取得しうる。MIMO検出器456は、すべての復調器454a乃至454rから受信したシンボルを取得し、適用可能である場合、これら受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供しうる。受信プロセッサ458は、検出されたシンボルを処理（例えば、復調、デインタリーブ、および復号）し、UE 120のために復号されたデータをデータ・シンク460に提供し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ480へ提供しうる。

【0041】

アップリンクでは、UE 120において、送信プロセッサ464が、データ・ソース462から（例えばPUSCHのための）データを、コントローラ/プロセッサ480から（例えばPUCCHのための）制御情報を受信し、これらを処理しうる。プロセッサ464はさらに、基準信号のための基準シンボルをも生成しうる。送信プロセッサ464からのシンボルは、適用可能であれば、TX MIMOプロセッサ466によってプリコードされ、さらに、（例えば、SC-FDM等のために）変調器454a乃至454rによって処理され、基地局110へ送信される。基地局110では、UE 120からのアップリンク信号が、アンテナ434によって受信され、復調器432によって処理され、適用可能な場合にはMIMO検出器436によって検出され、さらに、受信プロセッサ438によって処理されて、UE 120によって送信された復号されたデータおよび制御情報が取得される。受信プロセッサ438は、復号されたデータをデータ・シンク439に提供し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ440へ提供しうる。基地局110は、例えばX2インタフェースを介して、他の基地局へフォワード・ハンドオーバー制御メッセージを送信しうる。

【0042】

コントローラ/プロセッサ440、480は、基地局110およびUE 120それぞれにおける動作を指示しうる。基地局110におけるプロセッサ440および/またはその他のプロセッサおよびモジュールは、本明細書に記載された技術のためのさまざまな処理の実行または実行の指示を行いうる。UE 120におけるプロセッサ480および/またはその他のプロセッサおよびモジュールもまた、ここで説明された技術のための処理の実

10

20

30

40

50

行または指示を行いうる。メモリ 4 4 2 , 4 8 2 は、基地局 1 1 0 および U E 1 2 0 それぞれのためのデータおよびプログラム・コードを格納しうる。スケジューラ 4 4 4 は、ダウンリンクおよび / またはアップリンクでのデータ送信のために U E をスケジューリングする。

#### 【 0 0 4 3 】

( 効率的なリソース利用 )

本開示のある態様は、時分割デュプレクス ( T D D ) システムにおいてリソースを効率的に利用する方法を定義する。提案された方法は、使用されていないリソースを、さらなるパイロット信号および制御信号を送信するために利用して、システムにおける干渉を緩和する。

10

#### 【 0 0 4 4 】

T D D システムでは、ハイブリッド自動反復要求 ( H A R Q ) タイムラインによって、いくつかのダウンリンク ( D L ) サブフレームは、D L 割当のみを含みうる一方、その他のいくつかのサブフレームは、アップリンク ( U L ) 割当とアクノレジメントのみを含みうる。

#### 【 0 0 4 5 】

図 5 は、ロング・ターム・イボリューション ( L T E ) 規格にしたがう、アップリンク - ダウンリンク構成 1 および特別なサブフレーム構成 5 のためのダウンリンク H A R Q タイムラインの例を例示する。サブフレーム 0 , 4 , 5 および 9 は、P D C C H 送信および P D S C H 送信を含みうる。サブフレーム 0 , 4 , 5 および 9 の P D C C H 送信は、ダウンリンク割当を含んでいるが、アップリンク割当を含んでいない。なぜなら、図示された構成では、アップリンク・サブフレームよりも多くのダウンリンク・サブフレームが存在するからである。

20

#### 【 0 0 4 6 】

特別なサブフレーム ( 1 および 6 ) は、陰付きで示されている。おのこの特別なサブフレームは、ダウンリンク・パイロット時間スロット ( D w P T S ) を含む。例えば、ダウンリンク・パイロット時間スロット ( D w P T S ) 構成が、3 以下のシンボルを含んでいる場合、サブフレーム 1 およびサブフレーム 6 は、ダウンリンク許可送信も、物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ) 送信をも有していないことに注目されたい。おのこの T D D アップリンク / ダウンリンク構成は、U E に対して、ラジオ・フレーム内で分離されたアップリンク・サブフレームとダウンリンク・サブフレームとを通知する。アップリンク・サブフレームの位置によって、いくつかのダウンリンク・サブフレームは、対応するアップリンク許可メッセージおよび / またはアップリンク・アクノレジメント・メッセージを有する場合も、有さない場合もある。例えば、図 6 に示されるように、特別なサブフレーム構成 1 の場合、サブフレーム 0 とサブフレーム 5 とは、アップリンク許可も P H I C H も送信しない一方、サブフレーム 1 とサブフレーム 6 とは、ダウンリンク割当も P D S C H も送信しない。

30

#### 【 0 0 4 7 】

アップリンクでは、図 6 に例示されるものと類似の H A R Q タイムラインが適合しうる。図 6 は、L T E 規格にしたがうアップリンク H A R Q タイムラインを例示する。例示されるように、サブフレーム 0 およびサブフレーム 5 は、アップリンク許可メッセージもアクノレジメント・メッセージも送信しない。

40

#### 【 0 0 4 8 】

図 5 および図 6 に例示される振る舞いは、アップリンク・サブフレームよりも多くのダウンリンク・サブフレームが存在するアップリンク - ダウンリンク構成に当てはまることに注目されるべきである。あるダウンリンク・サブフレームは、ダウンリンク割当のみを含み、他のダウンリンク・フレームは、アップリンク割当のみを含みうる。したがって、ダウンリンク・サブフレームには、余剰の P D C C H 空間が存在しうる。

#### 【 0 0 4 9 】

前述したように、D w P T S が、3 シンボルに等しい長さを有している場合、P D S C

50

Hは送信されない。したがって、DwPTSには、使用されていないリソース要素(RE)が存在する。DwPTSにおけるPDCCH送信は、1または2のシンボルにしか及ばないので、DwPTSにおける第3のシンボルは、中心の6つのリソース・ブロック(RB)にのみ一次同期信号(PSS)を含む一方、残りのリソース要素(RE)は空のままである。

#### 【0050】

ある態様については、ダウンリンク・サブフレームにおける余剰のPDCCH空間は、ヘテロジニアスなネットワークにおけるサブフレーム間および/またはキャリア間シグナリングのために使用されうる。PDCCH送信は、UEが強い干渉を受けるその他のダウンリンク・サブフレームのためのシグナリングのために使用されうる。

10

#### 【0051】

ある態様については、ヘテロジニアスなネットワークにおける干渉インパクトを低減するために、ダウンリンク・サブフレームにおける余剰のPDCCH空間が、大きなアグリゲーション・サイズのPDCCHのために使用されうる。したがって、PDCCHは、複数のトーンで送信されうる。ここでは、高いアグリゲーション・レベルのトーンが多くなると、干渉からの保護がよりロバストになる。例えば、アグリゲーション・レベル1は、単一のPDCCHを送信するために36のトーンが使用されることを意味し、アグリゲーション・レベル2は、72のトーンが使用されることを意味し、アグリゲーション・レベル4は、144のトーンが使用されることを意味し、アグリゲーション・レベル8は、288のトーンが使用されることを意味する。干渉をより良好に取り扱うために、PDCCHの送信は、より多くのCCEに及ぶことによって、より大きなアグリゲーション・サイズを取りうる。すなわち、いくつかのトーンが潜在的に干渉を受けている場合、例えば、PDCCHが36トーンではなく72トーンに及ぶことを可能にすることによって、PDCCHは、干渉に対してより強くなりうる。

20

#### 【0052】

ある態様については、例えばヘテロジニアスなネットワークにおけるマクロ・セルのような弱いセルが、大きなアグリゲーション・サイズを使用しうる一方、例えばフェムト・セルのような強い干渉元のセルが、通常のアグリゲーション・サイズを使用しうる。

#### 【0053】

ある態様については、DwPTSにおいて使用されていないリソース要素が、受信機処理における雑音推定のために使用されうるか、または、さらなるパイロット(例えば、共通基準信号(CRS)またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS))を送信するために使用されうる。弱いセルが、さらなるCRSを、空のリソース要素を用いて送信しうる一方、強いセルが、LTE規格のRel-8にしたがってCRSを送信しうる。

30

#### 【0054】

ある態様については、DwPTSにおいて使用されていないリソース要素が、さらなるPCFICH/PHICH/PDCCH送信のために使用されうる。例えば、弱いセルが、LTE規格のRel-8に基づくPCFICH/PHICH/PDCCH送信に加えて、空のリソース要素を用いて、さらなるPCFICH/PHICH/PDCCH信号を送信しうる一方、強いセルが、ヘテロジニアスなネットワークにおける干渉を低減するために、単純に、最初の1または2のシンボルでRel-8 PCFICH/PHICH/PDCCH送信を行いうる。しかしながら、新たなPCFICH/PHICH/PDCCHが一次同期信号(PSS)シンボルを使用できるように、制御チャネル要素(CCE)定義を修正する要望がありうる。CCEの位置は、LTE規格のセクション36.211に基づいて決定される。1つの態様では、CCEは、他の目的のために、隣接するトーンのブロックを開放するために、移動またはともにグループ化されうる。

40

#### 【0055】

ある態様については、DwPTSにおいて、追加のシンボルが生成されうる。例えば、DwPTSが3よりも多いシンボルに及ぶ場合、PSSシンボルが、PDCCH送信のために使用されうる。そして、使用されていないリソース要素は存在しないかもしれない。

50

追加のリソース要素を生成するために、eNBは、DwPTSにおけるPDSCH送信をスケジュールすることを禁止しうる。したがって、PSSシンボルおよびDwPTSにおいてその前にあるシンボルが、干渉を緩和するために、さらなるパイロットおよび/または制御シグナリングのために使用されうる。

【0056】

ある態様については、eNBはさらに、さらなるパイロット信号および/または制御信号を送信するために使用されるべき、使用されていないリソース要素をさらに生成するために、実際のDwPTSのものよりも短いDwPTS長さを通知しうる。例えば、eNBは、DwPTSのn個のシンボルを通知するのではなく、DwPTSの(n-x)個のシンボルを通知しうる。eNBは、例えば雑音推定、CSI-RS、サブフレーム間/キャリア間シグナリング等のようなさらなる用途/シグナリングのために、x個のシンボルを使用しうる。xの値は、例えば、決定論的関数のように、システム・フレーム番号およびセルIDの関数でありうるか、準静的にノードヘシグナルされうる。準静的なシグナリングが生じるべきである場合、値xは、システム情報ブロックから読み取られうる。

【0057】

さらに、新たなPCFICH/PHICH/PDCCH送信がPSSシンボルまたはその前から開始できるように、CCE定義を修正する要望がありうる。

【0058】

図7は、本開示の1つの態様にしたがうリソースの効率的な利用を例示する。ブロック700では、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素が識別される。ブロック702では、使用されていないリソース要素が、さらなるパイロット信号および/または制御信号を送信するために利用される。

【0059】

図8は、本開示の1つの態様にしたがう効率的なリソース利用を容易にするシステム800を例示する。システム800は、例えば、基地局内に存在しうる。システム800は、プロセッサ、ソフトウェア、または(例えば、ファームウェアのような)これらの組み合わせによって実現される機能を表しうる。ここで、システム800は、連携して動作しうる電子構成要素の論理グループ802を含む。例示されるように、論理グループ802は、サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別するための、例えば電子構成要素のような構成要素810のみならず、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために、この使用されていないリソース要素を利用するための、例えば電子構成要素のような構成要素812を含みうる。さらに、システム800は、電子構成要素810、812に関連付けられた機能を実行するための命令群を保持するメモリ820を含みうる。ここで、電子構成要素810、812のうちの何れかが、メモリ820内に、またはメモリ820外に存在しうる。

【0060】

本開示のある態様は、時分割デュプレクス・システムにおいて、使用されていないリソースを効率的に利用する方法を提案する。使用されていないリソースは、さらなるパイロット信号および/または制御信号のために使用されうる。これは、干渉の効果を緩和することに役立ちうる。

【0061】

本発明の1つの態様によれば、装置は、サブフレームにおいて使用されていない1または複数のダウンリンク・リソース要素を識別する手段と、この使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用する手段とを含む。1つの態様では、前述の手段は、コントローラ/プロセッサ440、送信プロセッサ420、および/またはスケジューラ444でありうる。別の態様では、前述の手段は、前述の手段の機能を実行するように構成されたモジュールまたは任意の装置でありうる。

【0062】

当業者であればさらに、本明細書の開示に関連して記載されたさまざまな例示的な論理

10

20

30

40

50

ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズム・ステップが、電子工学ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、あるいはこれらの組み合わせとして実現されることを理解するであろう。ハードウェアとソフトウェアとの相互置換性を明確に説明するために、さまざまな例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、それらの機能の観点から一般的に記載された。これら機能がハードウェアとしてまたはソフトウェアとして実現されるかは、特定の用途およびシステム全体に課せられている設計制約に依存する。当業者であれば、特定の用途のおののにおに依りて変化する方式で、前述した機能を実現しうる。しかしながら、この適用判断は、本発明の範囲からの逸脱をもたらすものと解釈されるべきではない。

【 0 0 6 3 】

10

本明細書の開示に関連して記述されたさまざまな例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ (FPGA) あるいはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリート・ゲートあるいはトランジスタ・ロジック、ディスクリート・ハードウェア構成要素、または前述された機能を実現するために設計された上記何れかの組み合わせを用いて実現または実施されうる。

【 0 0 6 4 】

汎用プロセッサは、マイクロ・プロセッサでありうるが、代替例では、このプロセッサは、従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロ・コントローラ、または順序回路でありうる。プロセッサは、例えば DSP 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、DSP 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。

20

【 0 0 6 5 】

本明細書の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は、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・モジュールで、またはこの 2 つの組合せで実施することができる。ソフトウェア・モジュールは、RAM メモリ、フラッシュ・メモリ、ROM メモリ、EPROM メモリ、EEPROM メモリ、レジスタ、ハード・ディスク、リムーバブル・ディスク、CD-ROM、あるいは当該技術分野で知られているその他の型式の記憶媒体に存在しうる。典型的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、また記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合される。あるいは、この記憶媒体は、プロセッサに統合されうる。このプロセッサと記憶媒体とは、ASIC 内に存在しうる。ASIC は、ユーザ端末内に存在しうる。あるいは、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内のディスクリートな構成要素として存在しうる。

30

【 0 0 6 6 】

1 または複数の典型的な設計では、記載された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、あるいはそれらの任意の組み合わせによって実現されうる。ソフトウェアで実現される場合、これら機能は、コンピュータ読取可能な媒体上に格納されるか、あるいは、コンピュータ読取可能な媒体上の 1 または複数の命令群またはコードとして送信されうる。コンピュータ読取可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体と通信媒体との両方を含む。これらは、コンピュータ・プログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意の媒体を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは特別目的コンピュータによってアクセスされうる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく、一例として、このようなコンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 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装置、あるいは、命令群またはデータ構造の形式で所望のプログラム・コード手段を伝送または格納するために使用され、かつ、汎用コンピュータまたは特別目的コンピュータ、あるいは、汎用プロセッサまたは特別目的プロセッサ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。さらに、いかなる接続も、コンピュータ読取可能な媒体として適切に称さ

40

50

れる。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（DSL）、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、DSL、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。本明細書で 사용되는ようにディスク（diskおよびdisc）は、コンパクト・ディスク（disc）（CD）、レーザ・ディスク（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）、Blu-rayディスク（disc）を含む。ここで、diskは通常、データを磁氣的に再生し、discは、レーザを用いてデータを光学的に再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

#### 【0067】

本開示の上記記載は、当業者をして、本開示の製造または利用を可能とするように提供される。本開示に対するさまざまな変形は、当業者に容易に明らかであって、本明細書で定義された一般原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、他のバリエーションに適用されうる。このように、本開示は、本明細書で示された例および設計に限定されることは意図されておらず、本明細書で開示された原理および新規な特徴に一致した最も広い範囲に相当するとされている。

なお、以下に、本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

#### 【C1】

20

無線通信のための方法であって、  
サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別することと、  
前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの  
少なくとも1つを送信するために利用することと、  
を備える方法。

#### 【C2】

前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）シンボルにある、C1に記載の方法。

#### 【C3】

干渉のインパクトを緩和するために、物理ダウンリンク制御チャネルのアグリゲーションのサイズを増加させるために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備えるC2に記載の方法。

30

#### 【C4】

別のキャリアのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備えるC2に記載の方法。

#### 【C5】

別のサブフレームのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用すること、をさらに備えるC2に記載の方法。

#### 【C6】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるハイブリッド自動反復要求タイムラインによって存在する、C1に記載の方法。

40

#### 【C7】

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるダウンリンク・パイロット時間スロット（DwPTS）にある、C1に記載の方法。

#### 【C8】

前記使用されていないリソース要素は、受信機処理における雑音推定のために利用される、C7に記載の方法。

#### 【C9】

前記使用されていないリソース要素は、物理制御フォーマット・インジケータ・チャネル、物理ハイブリッド自動反復要求インジケータ・チャネル、および物理ダウンリンク制御

50

チャンネルのうちの少なくとも1つにおけるさらなる送信のために、1または複数の弱いセルによって利用される、C 7に記載の方法。

[ C 1 0 ]

ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて物理ダウンリンク共有チャンネル送信をスケジュールしないことによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成すること、をさらに備えるC 7に記載の方法。

[ C 1 1 ]

前記ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて、より少ないシンボルを通知することによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成すること、をさらに備えるC 7に記載の方法。

10

[ C 1 2 ]

前記通知することは、システム情報ブロック ( S I B ) において準静的に引き起こる、C 1 1に記載の方法。

[ C 1 3 ]

前記通知することは、システム・フレーム番号 ( S F N ) およびセル識別番号のうちの少なくとも1つの決定論的関数に基づく、C 1 1に記載の方法。

[ C 1 4 ]

無線通信のための装置であって、

サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別する手段と、

前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用する手段と、  
を備える装置

20

[ C 1 5 ]

無線ネットワークにおける無線通信のために構成されたコンピュータ・プログラム製品であって、

記録されたプログラム・コードを有するコンピュータ読取可能な媒体を備え、

前記プログラム・コードは、

サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別するためのプログラム・コードと、

前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用するためのプログラム・コードと  
を備える、コンピュータ・プログラム製品。

30

[ C 1 6 ]

無線通信のために構成された装置であって、

メモリと、

前記メモリに接続され、

サブフレームにおいて使用されていないリソース要素を識別し、

前記使用されていないリソース要素を、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを送信するために利用する、

ように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

を備える装置。

40

[ C 1 7 ]

前記使用されていないリソース要素は、物理ダウンリンク制御チャンネル ( P D C C H ) シンボルにある、C 1 6に記載の装置。

[ C 1 8 ]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、干渉のインパクトを緩和するために、物理ダウンリンク制御チャンネルのアグリゲーションのサイズを増加させるために、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、C 1 7に記載の装置。

[ C 1 9 ]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、別のキャリアのための情報を送信するために

50

、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、17に記載の装置。

[C20]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、別のサブフレームのための情報を送信するために、前記使用されていないリソース要素を利用するように構成された、C17に記載の装置。

[C21]

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるハイブリッド自動反復要求タイムラインによって存在する、C16に記載の装置。

[C22]

前記使用されていないリソース要素は、時分割デュプレックス・システムにおけるダウンリンク・パイロット時間スロット(DwPTS)にある、C16に記載の装置。

10

[C23]

前記使用されていないリソース要素は、受信機処理における雑音推定のために利用される、C22に記載の装置。

[C24]

前記使用されていないリソース要素は、物理制御フォーマット・インジケータ・チャンネル、物理ハイブリッド自動反復要求インジケータ・チャンネル、および物理ダウンリンク制御チャンネルのうちの少なくとも1つにおけるさらなる送信のために、1または複数の弱いセルによって利用される、C22に記載の装置。

20

[C25]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて物理ダウンリンク共有チャンネル送信をスケジュールしないことによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成するように構成された、C22に記載の装置。

。

[C26]

前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、前記ダウンリンク・パイロット時間スロットにおいて、より少ないシンボルを通知することによって、少なくとも1つの使用されていないリソース要素を生成するように構成された、C22に記載の装置。

[C27]

前記通知することは、システム情報ブロック(SIB)において準静的に引き起こる、C26に記載の装置。

30

[C28]

前記通知することは、システム・フレーム番号(SFN)およびセル識別番号のうちの少なくとも1つの決定論的関数に基づく、C26に記載の装置。

[C29]

無線通信のための方法であって、

さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信すること、

を備える方法。

40

[C30]

前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)シンボルにある、C29に記載の方法。

[C31]

無線通信のために構成された装置であって、

メモリと、

前記メモリに接続され、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するように構成された少なくとも1つのプロセッサと、  
を備える装置。

50

## [ C 3 2 ]

前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャンネル（P D C C H）シンボルにある、C 3 1 に記載の装置。

## [ C 3 3 ]

無線ネットワークにおける無線通信のために構成されたコンピュータ・プログラム製品であって、

記録されたプログラム・コードを有するコンピュータ読取可能な媒体を備え、

前記プログラム・コードは、さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信するためのコードを備える、  
コンピュータ・プログラム製品。

10

## [ C 3 4 ]

前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャンネル（P D C C H）シンボルにある、C 3 3 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

## [ C 3 5 ]

無線通信のための装置であって、

さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを、サブフレームにおいて利用可能であるとeノードBによって以前に識別されたダウンリンク・リソース要素で受信する手段と、

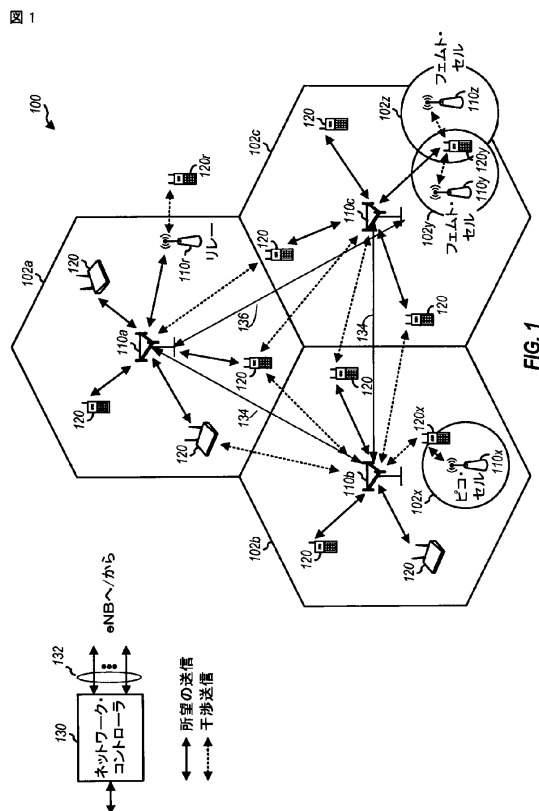
前記さらなるパイロット信号および制御信号のうちの少なくとも1つを復号する手段と、  
を備える装置。

20

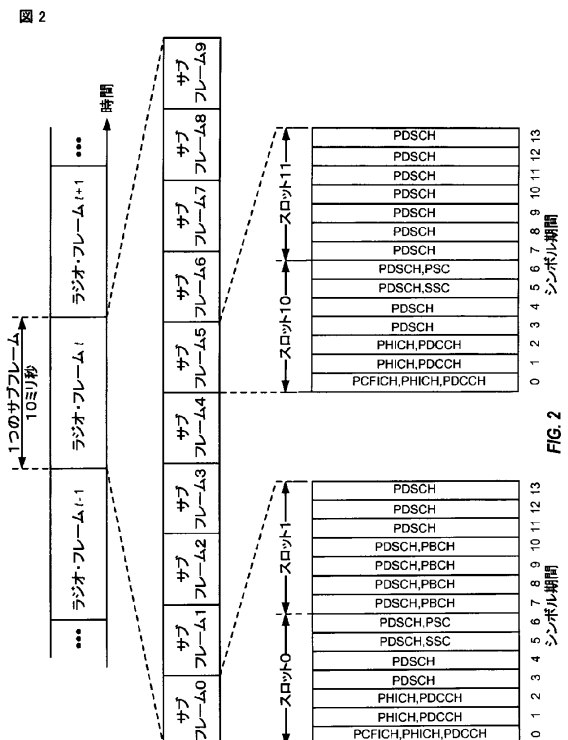
## [ C 3 6 ]

前記ダウンリンク・リソース要素は、物理ダウンリンク制御チャンネル（P D C C H）シンボルにある、C 3 5 に記載の装置。

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

図 3

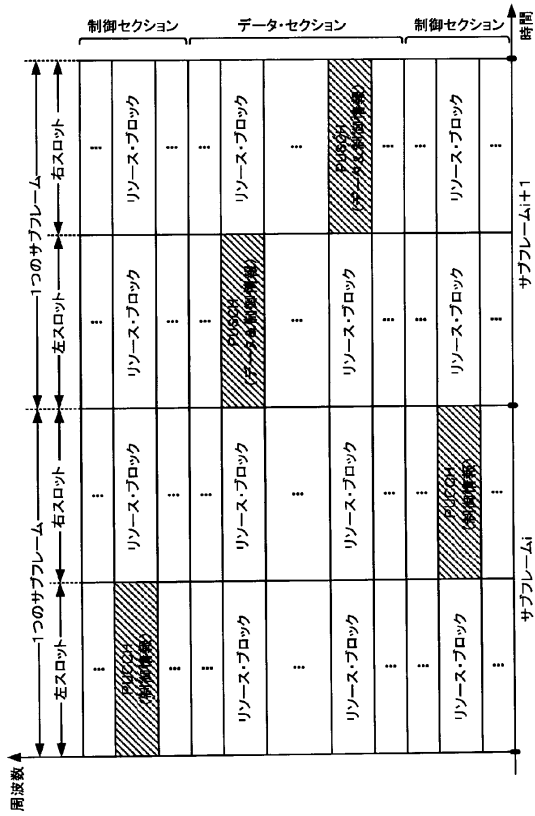


FIG. 3

【図 4】

図 4

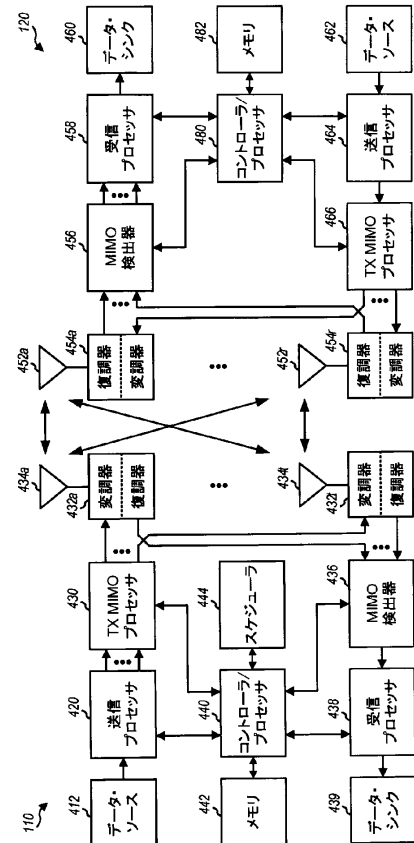


FIG. 4

【図 5】

図 5

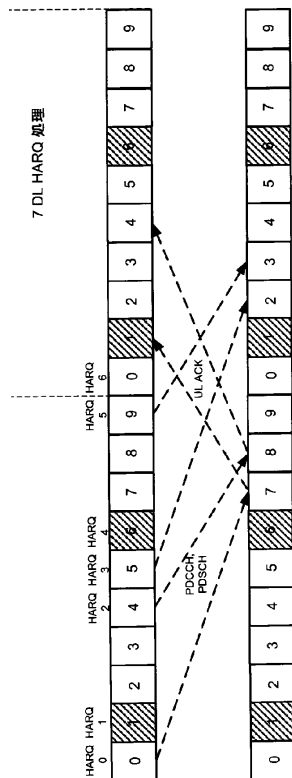


FIG. 5

【図 6】

図 6

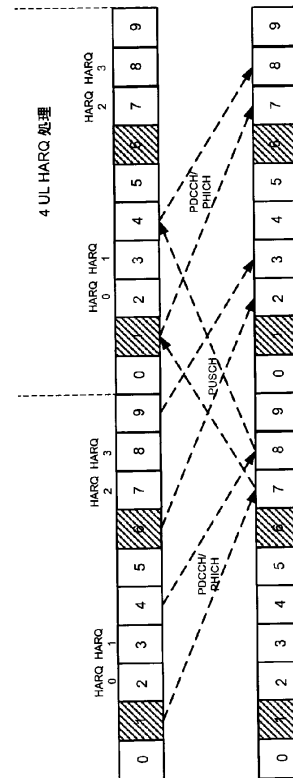


FIG. 6

## 【図 7】

図 7

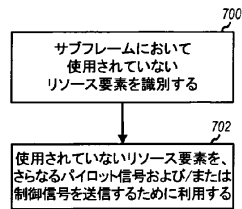


FIG. 7

## 【図 8】

図 8

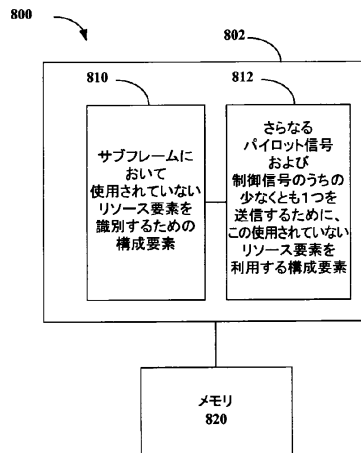


FIG. 8

---

フロントページの続き

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (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 ジャン、シャオシャ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・ブラサド  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 ルオ、タオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5
- (72)発明者 チェン、ワンシ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 国際公開第2009/110821(WO, A1)  
国際公開第2008/127015(WO, A1)  
P. Hosein, Resource Allocation for the LTE Physical Downlink Control Channel, GLOBECOM  
Workshops 2009, 米国, IEEE, 2009年, PP1-5  
R. Ratasuk et al., TDD Design for UMTS Long-Term Evolution, IEEE Symposium on PIMRC 20  
08, 米国, IEEE, 2008年, PP1-5  
Qualcomm Europe, Multicarrier Control for LTE-Advanced, 3GPP R1-090359, 3GPP, 2009  
年 1月12日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0  
H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6  
H 0 4 J 1 1 / 0 0