

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-535104  
(P2017-535104A)

(43) 公表日 平成29年11月24日(2017.11.24)

|                   |                  |      |       |             |       |
|-------------------|------------------|------|-------|-------------|-------|
| (51) Int. Cl.     |                  | F I  |       | テーマコード (参考) |       |
| <b>HO4W 72/04</b> | <b>(2009.01)</b> | HO4W | 72/04 | 133         | 5K067 |
| HO4J 1/00         | (2006.01)        | HO4W | 72/04 | 132         |       |
| HO4L 27/26        | (2006.01)        | HO4J | 1/00  |             |       |
|                   |                  | HO4L | 27/26 | 113         |       |
|                   |                  | HO4L | 27/26 | 114         |       |

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2017-513064 (P2017-513064)  
 (86) (22) 出願日 平成27年9月2日 (2015.9.2)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月26日 (2017.4.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/056674  
 (87) 国際公開番号 W02016/038510  
 (87) 国際公開日 平成28年3月17日 (2016.3.17)  
 (31) 優先権主張番号 62/047,756  
 (32) 優先日 平成26年9月9日 (2014.9.9)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/506,289  
 (32) 優先日 平成26年10月3日 (2014.10.3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 598036300  
 テレフオンアクチーボラゲット エルエム  
 エリクソン (パブル)  
 スウェーデン国 ストックホルム エスー  
 164 83  
 (74) 代理人 100109726  
 弁理士 園田 吉隆  
 (74) 代理人 100161470  
 弁理士 富樫 義孝  
 (74) 代理人 100194294  
 弁理士 石岡 利康  
 (74) 代理人 100194320  
 弁理士 藤井 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Re1-13 通信システムにおけるMTCデバイスのためのリソース割当て

(57) 【要約】

本明細書に記載の実施形態は、ワイヤレスデバイスをワイヤレスネットワーク内で動作させるための方法およびネットワークノードを対象とする。ネットワークノードは、ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定するように設定される。サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的な物理リソースブロックからとられた複数の連続する副搬送波を含む。ネットワークノードはさらに、サブチャネルの中心周波数をサブチャネル内に含まれる物理リソースブロックの副搬送波にマッピングすることができ、中心周波数は、ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流副搬送波に対応する。ネットワークノードは、サブチャネルをワイヤレスデバイスに割り当てることができる。

【選択図】 図 1 8

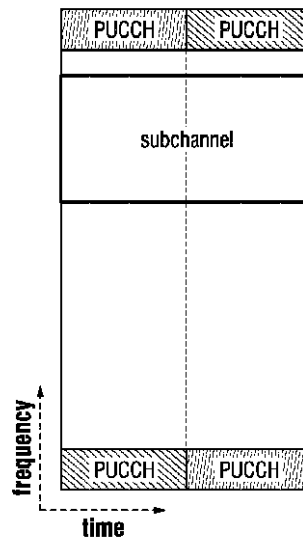


FIG. 18

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤレスデバイスをワイヤレスネットワーク内で動作させる方法であって、  
前記ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定することであって、前記サブチャネルは、前記システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、前記サブチャネルは、1つまたは複数の連続的な物理リソースブロック（PRB）からとられた複数の連続する副搬送波を含む、サブチャネルを決定すること、

前記サブチャネルの中心周波数を前記サブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングすることであって、前記中心周波数は、前記ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流（DC）副搬送波に対応する、マッピングすること、および

ワイヤレスネットワークノードによって、前記サブチャネルを前記ワイヤレスデバイスに割り当てること  
を含む方法。

**【請求項 2】**

前記割り当てることは、無線リソース制御（RRC）シグナリングを使用して前記ワイヤレスデバイスにシグナリングすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記割り当てることは、物理レイヤインジケーションを介して前記ワイヤレスデバイスにシグナリングすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記PRBの最も低い周波数の副搬送波である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記PRBの最も高い周波数の副搬送波である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記マッピングすることが、予め規定されている、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記予め規定されたマッピングは、前記システム帯域幅内で前記ワイヤレスデバイスに割り当て可能なすべてのサブチャネルについて同じである、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記予め規定されたマッピングは、前記システム帯域幅内のサブチャネル間で変わる、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記予め規定されたマッピングは、前記ワイヤレスネットワークノードの識別子の関数である、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 10】**

物理チャネルを前記サブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることをさらに含み、前記1つまたは複数の副搬送波は、前記DC副搬送波を含まない、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 11】**

物理チャネルを前記サブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることであって、前記1つまたは複数の副搬送波は、前記DC副搬送波を含むこと、および

前記DC副搬送波を調節するために前記物理チャネルのビットに対してレートマッチングを実施すること

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 12】**

低減された無線周波数（RF）帯域幅を用いるワイヤレスデバイスのためにリソースを割り当てるように設定された、ワイヤレスネットワーク内のワイヤレスネットワークノード

10

20

30

40

50

ドであって、

前記ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定するように設定された処理モジュールであって、前記サブチャネルは、前記システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、前記サブチャネルは、1つまたは複数の連続的な物理リソースブロック(PRB)からとられた複数の連続する副搬送波を含む、処理モジュールと、

前記サブチャネルの中心周波数を前記サブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングするように設定されたマッピングモジュールであって、前記中心周波数は、前記ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流(DC)副搬送波に対応する、マッピングモジュールと、

前記サブチャネルを前記ワイヤレスデバイスに割り当てるように設定された割当てモジュールと

10

を備えるワイヤレスネットワークノード。

【請求項13】

前記割当てモジュールは、無線リソース制御(RRC)シグナリングを使用して前記割り当てられたサブチャネルを前記ワイヤレスデバイスにシグナリングするようにさらに設定される、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項14】

前記割当てモジュールは、物理レイヤインジケーションを介して前記割り当てられたサブチャネルを前記ワイヤレスデバイスにシグナリングするようにさらに設定される、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

20

【請求項15】

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記PRBの最も低い周波数の副搬送波である、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項16】

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記PRBの最も高い周波数の副搬送波である、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項17】

前記マップが、予め規定されている、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項18】

30

前記予め規定されたマップは、前記システム帯域幅内で前記ワイヤレスデバイスに割当て可能なすべてのサブチャネルについて同じである、請求項17に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項19】

前記予め規定されたマップは、前記システム帯域幅内のサブチャネル間で変わる、請求項17に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項20】

前記予め規定されたマップは、前記ワイヤレスネットワークノードの識別子の関数である、請求項17に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項21】

40

物理チャネルを前記サブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングするように設定されたスケジューリングモジュールをさらに備え、前記1つまたは複数の副搬送波は、前記DC副搬送波を含まない、請求項12に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項22】

物理チャネルを前記サブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングするように設定されたスケジューリングモジュールであって、前記1つまたは複数の副搬送波は、前記DC副搬送波を含む、スケジューリングモジュールと、

前記DC副搬送波を調節するために前記物理チャネルのビットに対してレートマッチングを実施するように設定されたレートマッチングモジュールと

50

をさらに備える、請求項 1 2 に記載のワイヤレスネットワークノード。

【請求項 2 3】

プロセッサによって実行されたとき、低減された無線周波数 ( R F ) 帯域幅を用いるワイヤレスデバイスのためにリソースを割り当てる方法を実施するための命令を記憶している非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法は、

ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定することであって、前記サブチャネルは、前記システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、前記サブチャネルは、1 つまたは複数の連続的な物理リソースブロック ( P R B ) からとられた複数の連続する副搬送波を含む、サブチャネルを決定すること、

前記サブチャネルの中心周波数を前記サブチャネル内に含まれる P R B の副搬送波にマッピングすることであって、前記中心周波数は、前記ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流 ( D C ) 副搬送波に対応する、マッピングすること、および

前記サブチャネルを前記ワイヤレスデバイスに割り当てること

を含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 4】

ワイヤレスネットワーク内の低減された無線周波数 ( R F ) 帯域幅を用いるユーザ機器 ( U E ) であって、

前記ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内で割り当てられたサブチャネルを受信するように設定された受信モジュールを備え、

前記サブチャネルは、前記システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、

前記サブチャネルは、1 つまたは複数の連続的な物理リソースブロック ( P R B ) からとられた複数の連続する副搬送波を含み、

前記サブチャネルの中心周波数は、前記サブチャネル内に含まれる P R B の副搬送波にマッピングされ、前記中心周波数は、前記 U E に関連付けられた直流 ( D C ) 副搬送波に対応する、U E 。

【請求項 2 5】

前記割り当てられたサブチャネルは、無線リソース制御 ( R R C ) シグナリングを介して識別される、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 2 6】

前記割り当てられたサブチャネルは、物理レイヤインジケーションを介して識別される、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 2 7】

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記 P R B の最も低い周波数の副搬送波である、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 2 8】

前記サブチャネルの中心周波数がマッピングされる前記副搬送波は、前記 P R B の最も高い周波数の副搬送波である、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 2 9】

前記マップが、予め規定されている、請求項 2 4 に記載の U E 。

【請求項 3 0】

前記予め規定されたマップは、前記システム帯域幅内で前記 U E に割当て可能なすべてのサブチャネルについて同じである、請求項 2 9 に記載の U E 。

【請求項 3 1】

前記予め規定されたマップは、前記システム帯域幅内のサブチャネル間で変わる、請求項 2 9 に記載の U E 。

【請求項 3 2】

前記予め規定されたマップは、ワイヤレスネットワークノードの識別子の関数である、請求項 2 9 に記載の U E 。

【請求項 3 3】

物理チャネルが前記サブチャネルの 1 つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリン

10

20

30

40

50

グされ、前記1つまたは複数の副搬送波は、前記DC副搬送波を含み、

前記DC副搬送波を調節するために前記物理チャネルのビットに対してレートマッチングが実施される、請求項24に記載のUE。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電気通信ネットワークにおけるワイヤレス通信を対象とし、より詳細には、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP) Long-Term Evolution (LTE) システムにおけるマシンタイプ通信(MTC)ユーザ機器(UE)をサポートするためのワイヤレス通信方法、ネットワーク、およびネットワークノードを対象とする。

10

【背景技術】

【0002】

マシンタイプ通信(MTC)は、必ずしも人のインタラクションを必要としない1つまたは複数のエンティティを含むデータ通信の一形態である。MTCは、ワイヤレスネットワークオペレータにとって重要な、成長し続ける収入源である。モニタ、センサ、コントロールなどMTCデバイスもまた、MTCユーザ機器(UE)と呼ばれることがある。オペレータは、すでに展開されている無線アクセス技術と共にサービングMTCデバイスから利益を受ける。たとえば、3GPP LTEは、MTCの効率的なサポートのための野心的な無線アクセス技術である。

20

【0003】

より低コストのMTCデバイスは、「モノのインターネット」として知られる概念の実装を容易にし、促進する。多数の応用例では、MTCデバイスは、低い動作電力消費を必要とすることがあり、頻度の少ない、短い持続時間のバースト送信で通信することができる。さらに、建築物内の奥深く展開されたMTCデバイスは、規定されたLTEセルカバレッジフットプリントに比べてカバレッジ向上を必要とし得る。

【0004】

3GPP LTE Rel-12は、より長いバッテリー寿命を容易にするMTC UE電力節約モードと、モデム複雑さの低減を容易にする新しいMTC UEカテゴリとを規定した。Rel-13における作業は、UEコストをさらに削減し、カバレッジ向上をもたらすことが期待されている。

30

【0005】

オペレータがLTEネットワークなど展開された無線アクセスネットワーク内でMTCデバイスにサブするために、MTCデバイスは、スマートフォン、タブレットなど従来のUEを有するネットワーク内で使用可能なアップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネルを共用する。LTEシステムでは、使用可能なアップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネルは、周波数領域ではある帯域幅で、また時間領域ではあるサブフレームによって説明され得る。使用可能な帯域幅およびサブフレームの一部が、制御情報の送信のために、ユーザデータのために、または両方のために割り当てられ得る。

【0006】

40

MTCデバイスは、エネルギー効率的な動作、および比較的低い製造コストを容易にするための最適化を含み得る。また、MTCデバイスは、オペレータのワイヤレスネットワークの既存の枠組み内で従来のUEと共存することができる。共存するために、MTCデバイスは、ワイヤレスネットワークのアップリンクリソースおよびダウンリンクリソースを共用してもよい。

【0007】

3GPP LTE Rel-13のMTC調査では、コスト削減を可能にするための鍵となる要素は、たとえば、任意のシステム帯域幅内のダウンリンクおよびアップリンクにおいて1.4MHzの低減されたUE RF帯域幅を導入することである。

【0008】

50

現在、LTE仕様は、UEが低減されたRF帯域幅で送信および受信することを可能にしていない。しかし、Rel-13のMTC UEは、唯一、RFとベースバンド共に低減された帯域幅、たとえば1.4MHzで送信および受信することが可能である。

#### 【発明の概要】

##### 【0009】

本明細書に記載の実施形態は、記載の説明および図面に照らして当業者には明らかになる他の特長と共に、上記のような従来のシステムに伴う1つまたは複数の問題を解決することを対象とする。

##### 【0010】

本明細書に記載の実施形態は、ワイヤレスデバイスをワイヤレスネットワーク内で動作させる方法を対象とする。この方法は、ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定することを含むことができる。いくつかの実施形態では、サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的な物理リソースブロック(PRB)からとられた複数の連続する副搬送波を含む。この方法は、サブチャネルの中心周波数をサブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングすることであって、中心周波数は、ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流(DC)副搬送波に対応すること、およびワイヤレスネットワークノードによって、サブチャネルをワイヤレスデバイスに割り当てることをさらに含むことができる。

10

##### 【0011】

本明細書に記載の他の実施形態は、低減された無線周波数帯域幅を用いるワイヤレスデバイスのためにリソースを割り当てるように設定された、ワイヤレスネットワーク内のワイヤレスネットワークノードを対象とする。ノードは、ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定するように設定された処理モジュールを含むことができる。いくつかの実施形態では、サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的なPRBからとられた複数の連続する副搬送波を含む。ノードは、サブチャネルの中心周波数をサブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングするように設定されたマッピングモジュールであって、中心周波数は、ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機でのDC副搬送波に対応する、マッピングモジュールと、サブチャネルをワイヤレスデバイスに割り当てるように設定された割当てモジュールとをさらに含むことができる。

20

30

##### 【0012】

他の実施形態は、プロセッサによって実行されたとき、低減された無線周波数帯域幅を用いるワイヤレスデバイスのためにリソースを割り当てる方法を実施するための命令を記憶している非一時的コンピュータ可読媒体を対象とする。この方法は、ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定することを含むことができる。いくつかの実施形態では、サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的な物理リソースブロック(PRB)からとられた複数の連続する副搬送波を含む。この方法は、サブチャネルの中心周波数をサブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングすることであって、中心周波数は、ワイヤレスデバイスに関連付けられた受信機での直流(DC)副搬送波に対応すること、およびワイヤレスネットワークノードによって、サブチャネルをワイヤレスデバイスに割り当てることをさらに含むことができる。

40

##### 【0013】

本明細書に記載の他の実施形態は、ワイヤレスネットワーク内の低減された無線周波数(RF)帯域幅を用いるUEを対象とする。UEは、ワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内で割り当てられたサブチャネルを受信するように設定された受信モジュールを含むことができる。いくつかの実施形態によれば、サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルであり、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的なPRBからとられた複数の連続する副搬送波を含み、サブチャネルの中心周波数は、サブチャネル内

50

に含まれる P R B の副搬送波にマッピングされ、中心周波数は、U E に関連付けられた D C 副搬送波に対応する。

【 0 0 1 4 】

本明細書に記載の方法は、物理チャネルをサブチャネルの 1 つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることをさらに含むことができ、1 つまたは複数の副搬送波は、D C 副搬送波を含まない。

【 0 0 1 5 】

この方法は、物理チャネルをサブチャネルの 1 つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることであって、1 つまたは複数の副搬送波は、D C 副搬送波を含むこと、および D C 副搬送波を調節するために物理チャネルのビットに対してレートマッチングを実施することをさらに含むことができる。

10

【 0 0 1 6 】

当業者には、以下の詳細な説明および図面に照らして、他の特長および利点が明らかになるう。

【 0 0 1 7 】

本発明、ならびにその特長および利点についてより完全に理解するために、次に、添付の図面と共に以下の説明を参照する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 ( a ) 】一実施形態による例示的な L T E ダウンリンク物理リソースの図である。

20

【 図 1 ( b ) 】一実施形態による、サイクリックプレフィックスを含む 1 つの O F D M シンボルの図である。

【 図 2 】一実施形態による例示的な L T E 時間領域構造の図である。

【 図 3 】一実施形態による例示的なダウンリンクサブフレームの図である。

【 図 4 】一実施形態による、R e l - 8 の P U C C H 上での例示的なアップリンク L 1 / L 2 制御シグナリング送信の図である。

【 図 5 】様々な実施形態による例示的なワイヤレスネットワークの図である。

【 図 6 】様々な実施形態による、U E および / または M T C デバイス設定の例示的なブロック図である。

【 図 7 】様々な実施形態による、基地局設定の例示的なブロック図である。

30

【 図 8 】一実施形態による、1 0 M H z システムにおける例示的な M T C サブチャネルマッピングの図である。

【 図 9 】一実施形態による、5 M H z システムにおける例示的な M T C サブチャネルマッピングの図である。

【 図 1 0 】一実施形態による、5 M H z システムにおける M T C サブチャネルマッピングの代替例の図である。

【 図 1 1 】一実施形態による、シフトされた D C が P R B の中央に位置する場合、5 つの十分な物理リソースブロック ( P R B ) だけが受信可能である一例の図である。

【 図 1 2 ( a ) 】一実施形態による、中心合わせされていないサブチャネル内のシフトされた直流 ( D C ) 副搬送波を有する例示的な設定を示す図である。

40

【 図 1 2 ( b ) 】一実施形態による、中心合わせされていないサブチャネル内のシフトされた直流 ( D C ) 副搬送波を有する例示的な設定を示す図である。

【 図 1 3 ( a ) 】一実施形態による、中心合わせされていないサブチャネル内のシフトされた D C 副搬送波を有する例示的な設定を示す図である。

【 図 1 3 ( b ) 】一実施形態による、中心合わせされていないサブチャネル内のシフトされた D C 副搬送波を有する例示的な設定を示す図である。

【 図 1 4 】例示的な実施形態による、P R B 内の参照シンボルの一例の図である。

【 図 1 5 】一実施形態による、M T C サブチャネルの中央の 2 つの R B の 2 つのエッジ副搬送波間における M T C サブチャネルの例示的な中心周波数を示す図である。

【 図 1 6 】一実施形態による、M T C U E 受信機での D C フィルタリングの一例の図で

50

ある。

【図17】一実施形態による、5 MHz システムにおける  $n \times 900$  kHz 周波数オフセットを有する MTC サブチャネル割当ての一例の図である。

【図18】一実施形態による、MTC UE のための UL サブチャネルが他の UE の PUCCH のための PRB と重ならない一例の図である。

【図19】一実施形態による、MTC UE のための UL サブチャネルが他の UE の PUCCH のための PRB と重なり得る一例の図である。

【図20】一実施形態による、ワイヤレスデバイスをワイヤレスネットワーク内で動作させる方法を示す例示的な流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明の概念について、本発明の概念の実施形態の例が示されている添付の図面を参照して、以下、より十分に述べる。しかし、本発明の概念は、多数の異なる形態で実施することができ、本明細書に記載の実施形態に限定されるものと解釈されるべきでない。むしろ、これらの実施形態は、この開示が徹底的かつ完全なものになるように、また本発明の概念の範囲を当業者に十分に伝えるように提供されている。また、これらの実施形態は相互に排他的なものでないことにも留意されたい。1つの実施形態からの構成要素は、別の実施形態に存在する / 別の実施形態で使用されると暗黙に仮定され得る。

【0020】

本明細書に開示されている様々な現在の実施形態は、いくつかのこれまでに知られている手法と共に上述の潜在的な問題の1つまたは複数を克服することができる。

【0021】

本明細書に記載のいくつかの実施形態は、多搬送波ネットワークを参照するが、これらの実施形態は、それらに限定されない。いくつかの実施形態は、単一搬送波ネットワークにも適用され得る。

【0022】

2つのタイプの複信モード、すなわち周波数分割複信 (FDD) および時分割複信 (TDD) が 3GPP LTE でサポートされる。FDD モードでは、異なる搬送波周波数がダウンリンクとアップリンクのために使用されるので、すべてのサブフレームがダウンリンク送信に使用可能である。これは、「フレーム構造タイプ1」として知られる。TDD モードでは、同じ搬送波周波数がダウンリンクにもアップリンクにも使用されるので、サブフレームのサブセットだけがダウンリンク送信に使用可能であり、残りのサブフレームは、アップリンク送信のために、またはダウンリンク送信とアップリンク送信の間で切り替えることを可能にするスペシャルサブフレームのために使用される。ガード期間がスペシャルサブフレーム内に設けられ、eNB と UE の間のラウンドトリップ遅延、ならびに Rx と Tx の間での UE 切替えのための時間に対処する。この TDD サブフレーム構造は、「フレーム構造タイプ2」として知られる。

【0023】

FDD の1つの派生物は、eNB が全二重モードで動作し、その場合、UE が同時に受信および送信しない半二重 (HD-FDD) 動作である。HD-FDD UE は、いくつかのサブフレーム上で受信し、他のサブフレーム上で送信することしかできない。TDD の場合とは異なり、ここでは、UE は、1つの周波数上で受信し、異なる周波数上で送信する。

【0024】

LTE は、ダウンリンクにおいて直交周波数分割多重 (OFDM) を使用し、アップリンクにおいて DFT 拡散 OFDM を使用する。

【0025】

したがって、基本的な LTE ダウンリンク物理リソースは、図1(a)に示されているように時間-周波数グリッドとして見ることができ、各リソースエレメントは、1つの OFDM シンボル間隔期間中の1つの OFDM 副搬送波に対応し、これは、図1(b)に示

10

20

30

40

50

されているように、サイクリックプレフィックスを含むことができる。

【0026】

図2に示されているように、時間領域では、LTEダウンリンク送信は、10msの無線フレームに編成され、各無線フレームは、長さ $T_{\text{subframe}} = 1\text{ms}$ の10個の等しいサイズのサブフレームからなる。各サブフレームは、それぞれ0.5msの2つのスロットにさらに分割される。

【0027】

さらに、LTEにおけるリソース割当ては、一般に、リソースブロックで表して説明され、リソースブロックは、時間領域における1つのスロット(0.5ms)、および周波数領域における12個の連続的な副搬送波に対応する。時間方向(1.0ms)における2つの隣接するリソースブロックの対は、リソースブロック対として知られる。リソースブロックは、周波数領域において番号付けられ、システム帯域幅の一端から0で始まる。

【0028】

仮想リソースブロック(VRB)および物理リソースブロック(PRB)の考えがLTEにおいて導入されている。UEに対する実際のリソース割当ては、VRB対で表してなされる。局所型(localized)および分散型(distributed)の2つのタイプのリソース割当てがある。局所型リソース割当てでは、VRB対がPRB対に直接マッピングされ、したがって、2つの連続する局所型VRBもまた、周波数領域において連続するPRBとして配置される。一方、分散型VRBは、周波数領域において連続するPRBにマッピングされず、それにより、これらの分散型VRBを使用して送信されるデータチャンネルに周波数ダイバシティを提供する。

【0029】

ダウンリンク送信は、動的にスケジューリングされる。すなわち、各サブフレームにおいて、基地局は、現在のダウンリンクサブフレーム内で、どの端末にデータが送信されるか、およびどのリソースブロック上でデータが送信されるかについての制御情報を送信する。この制御シグナリングは、典型的には、各サブフレームにおいて最初の1つ、2つ、3つ、または4つのOFDMシンボル内で送信され、 $n = 1, 2, 3$ 、または4番は、制御フォーマットインジケータ(CFI)として知られる。また、ダウンリンクサブフレームは、共通の参照シンボルをも含み、これらは受信機に知られており、たとえば制御情報のコヒーレント復調のために使用される。制御として $CFI = 3$ のOFDMシンボルを有するダウンリンクシステムが図3に示されている。

【0030】

LTE Rel-11以降では、上記のリソース割振りもまた、拡張型物理ダウンリンク制御チャンネル(E-PDCH)上でスケジューリングすることができる。Rel-8からRel-10については、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCH)だけが使用可能である。

【0031】

モバイル端末にデータ送信のためのアップリンクリソースが割り振られていない場合、レイヤ1およびレイヤ2(L1/L2)制御情報(チャンネルステータスレポート、ハイブリッドARQ確認応答、スケジューリング要求)は、Rel-8のPUCCH上でアップリンクL1/L2制御のために特別に割り振られたアップリンクリソース(リソースブロック)内で送信される。図4に示されているように、これらのリソースは、使用可能なシステム帯域幅全体のエッジに位置する。そのような各リソースは、アップリンクサブフレームの2つスロットのそれぞれの中で12個の「副搬送波」(1つのリソースブロック)からなる。周波数ダイバシティを提供するために、これらの周波数リソースは、スロット境界上で周波数ホッピングされている。すなわち、1つの「リソース」は、サブフレームの第1のスロット内でスペクトルの上部にある12個の副搬送波と、サブフレームの第2のスロット期間中、スペクトルの下部にある等しいサイズのリソースとからなり、逆も同様である。アップリンクL1/L2制御シグナリングのためにより多くのリソースが必要とされる場合、たとえば、多数のユーザをサポートする非常に大きな全体送信帯域幅の場

10

20

30

40

50

合、追加のリソースブロックを以前に割り振られたリソースブロックの次に割り振ることができる。

【0032】

図5は、特定の実施形態によるネットワーク100の一例を示すブロック図である。ネットワーク100は、ワイヤレスネットワークノード10（基地局またはeノードBなど）、MTCデバイス50（制御、センサ、モニタ、家電など）、および非MTCワイヤレスデバイス12（モバイル電話、スマートフォン、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、またはワイヤレス通信およびユーザインタラクションを提供することができる別のデバイスなど）を含む。MTCデバイス50は、ワイヤレスネットワークノード10によってサブされる特別なタイプのワイヤレスデバイス（3GPP LTEでは「UE」とも呼ばれる）とすることができる。MTCデバイス50は、十分な帯域幅アクセスおよびより高い複雑さを有する非MTCデバイス12に比べて、低減された帯域幅アクセスおよびより低い複雑さなどを有するように設計され得る。一般に、ワイヤレスネットワークノード10のカバレッジ内にあるMTCデバイス50および非MTCデバイス12は、ワイヤレス信号130を送信および受信することによってワイヤレスネットワークノード10と通信する。たとえば、ワイヤレスデバイス12（または50）およびワイヤレスネットワークノード10は、音声トラフィック、データトラフィック、および/または制御信号を含むワイヤレス信号130を通信することができる。ワイヤレス信号130は、ダウンリンク送信（ワイヤレスネットワークノード10からMTCデバイス50または非MTCデバイス12へ）と、アップリンク送信（MTCデバイス50または非MTCデバイス12からワイヤレスネットワークノード10へ）を共に含み得る。

10

20

【0033】

ネットワーク100では、各ワイヤレスネットワークノード10は、Long-Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced、UMTS、HSPA、GSM、cdma2000、WiMax、WiFi、および/または他の好適な無線アクセス技術など、任意の好適な無線アクセス技術を使用することができる。ネットワーク100は、1つまたは複数の無線アクセス技術の任意の好適な組合せを含むことができる。例として、様々な実施形態は、いくつかの無線アクセス技術の状況内で説明され得る。しかし、本開示の範囲は、これらの例に限定されず、他の実施形態は、異なる無線アクセス技術を使用することができる。

30

【0034】

本明細書で参照されるとき、ユーザ機器（UE）（たとえば、端局、ネットワークデバイス、ワイヤレス端末、ワイヤレスデバイスなど）は、非一時的マシン可読媒体（たとえば、磁気ディスク、光ディスク、読み出し専用メモリ、フラッシュメモリデバイス、相変化メモリなどマシン可読記憶媒体）および一時的マシン可読送信媒体（たとえば、搬送波、赤外線信号など、電気、光、音響、または他の形態の伝搬信号）など、マシン可読媒体を使用して（ソフトウェア命令で構成される）コードおよびデータを（内部的に、および/またはネットワークを介して他の電子デバイスと）記憶し送信する。さらに、そのような電子デバイスは、（コードおよび/またはデータを記憶するための）1つまたは複数の非一時的マシン可読媒体、ユーザ入力/出力デバイス（たとえば、キーボード、タッチスクリーン、および/またはディスプレイ）、および（コードおよび/またはデータを伝搬信号を使用して送信するための）ネットワーク接続など1つまたは複数の他の構成要素に結合された1つまたは複数のプロセッサのセットなど、ハードウェアを含む。プロセッサのセットと他の構成要素の結合は、典型的には、1つまたは複数のバスおよびブリッジ（バスコントローラとも呼ばれる）を通じたものである。したがって、所与の電子デバイスの非一時的マシン可読媒体は、典型的には、その電子デバイスの1つまたは複数のプロセッサ上で実行するための命令を記憶する。本発明の一実施形態の1つまたは複数の部分が、ソフトウェア、ファームウェア、および/またはハードウェアの異なる組合せを使用して実装されてもよい。

40

【0035】

50

図6は、例示的な実施形態による例示的なMTCデバイス50のブロック図である。一実施形態によれば、MTCデバイス50は、いくつかの実施形態では、マシンツーマシン(M2M)および/またはMTCのために設定されるモバイルデバイスであってもよい。一般的なMTCデバイス50(3GPP LTEでは、MTCデバイス50は特定のタイプのUEと考えることができることに留意されたい)は、その動作を制御する処理モジュール30を含む。処理モジュール30は、ネットワーク2内の基地局10から信号を受信する、または基地局10に信号を送信し基地局10から信号を受信するために使用される関連のアンテナ34を有する受信機またはトランシーバモジュール32に接続される。間欠受信(DRX)を利用するために、処理モジュール30を、指定された長さの時間の間、受信機またはトランシーバモジュール32を非活動状態にするように設定することができる。また、MTCデバイス50はそれぞれ、処理モジュール30に接続されその動作に必要なとされるプログラムならびに他の情報およびデータを記憶するメモリモジュール36をも含むことができる。本明細書で参照されるとき、MTCデバイス50は、「MTC UE」または「UE」と呼ぶことができる。非MTCワイヤレスデバイス12もまた、「UE」と呼ぶことができる。

10

20

30

40

50

#### 【0036】

図7は、ワイヤレスネットワークノード10(たとえば、ノードBまたはeノードB(eNB))のブロック図を示し、本明細書では「基地局10」とも呼ばれ、これを記載の例示的な実施形態において使用することができる。マクロeNBは、実際にはサイズおよび構造がマイクロeNBと同一にならないが、例示のために、基地局10は、同様の構成要素を含むと仮定されることを理解されたい。したがって、ワイヤレスネットワークノード10は、ワイヤレスネットワークノード10の動作を制御する処理モジュール40を含む。処理モジュール40は、ネットワーク2内のUE12およびMTCデバイス50から信号を送信しそれらから信号を受信するために使用される関連のアンテナ44を有するトランシーバモジュール42に接続される。また、ワイヤレスネットワークノード10は、処理モジュール40に接続され基地局10の動作に必要なとされるプログラムならびに他の情報およびデータを記憶するメモリモジュール46をも含む。また、ワイヤレスネットワークノード10は、ワイヤレスネットワークノード10が他のワイヤレスネットワークノード10と(たとえば、X2インターフェースを介して)情報を交換することを可能にするための構成要素および/または回路48と、ワイヤレスネットワークノード10がコアネットワーク内のノードと情報を交換することを可能にするための構成要素および/または回路49とを含む。他のタイプのネットワーク(たとえば、UTRANまたはWCDMA RAN)内で使用するための基地局は、図7に示されているものと同様の構成要素、およびこれらのタイプのネットワーク内の他のネットワークノード(たとえば、他の基地局、モビリティ管理ノード、および/またはコアネットワーク内のノード)との通信を可能にするための適切なインターフェース回路48、49を含むことになることを理解されたい。

#### 【0037】

本明細書に記載の実施形態は、ネットワーク帯域幅に対して低減されたRF帯域幅を用いるRel-13のMTC UE50のためのリソース割当てを可能にするための方法、ステーション、およびシステムを提供する。この開示では、Rel-13のMTC UE50は、1.4MHz以上の任意のシステム帯域幅内で1.4MHzの低減されたRF帯域幅で送信および受信すると仮定される。様々な他の特長と共に、本開示は、以下を提案する。

#### 【0038】

ダウンリンクについて：中心サブチャネルおよび中心外れサブチャネルについてのサブチャネル規定。中心外れサブチャネルのためにMTC受信機のDCに副搬送波をマッピングする方法。副搬送波をMTC受信機内のDCと衝突させることを回避するために2つの副搬送波間の周波数に中心外れサブチャネルの中心周波数をマッピングする方法。100kHzラスタを満たすためのサブチャネルの規定。

## 【 0 0 3 9 】

アップリンクについて：既存の P U C C H リソースとの競合を回避するためのサブチャネル規定およびリソース割当て。 F D D システムおよび T D D システムにおける D L サブチャネル規定に係る U L サブチャネル規定。

## 【 0 0 4 0 】

提案されている方法およびシステムは、例示的な実施形態による、 R e l - 1 3 の M T C U E 5 0 のダウンリンク動作およびアップリンク動作を可能にするための物理レイヤリソース構造を提供する。この方法は、たとえば任意の L T E システム帯域幅を使用し得るセル内で M T C U E 5 0 の、非 M T C U E 1 2 との共存を可能にする。

## 【 0 0 4 1 】

様々な実施形態では、「 M T C U E 5 0 」は、たとえばアップリンクでもダウンリンクでも 1 . 4 M H z の低減された R F 帯域幅で動作する L T E R e l - 1 3 の M T C U E 5 0 を指す。 1 . 4 M H z は、 e N B 1 0 がそのセルのために使用している任意のより広いシステム帯域幅内にあり得る。 1 . 4 M H z は、本明細書では、システム帯域幅全体に対して低減された帯域幅として使用されるが、様々な他の低減された帯域幅も同様に使用されてよいことに留意されたい。

## 【 0 0 4 2 】

R e l - 1 3 の M T C U E 5 0 のための D L リソース割当て

D L システム帯域幅は、いくつかの D L M T C サブチャネルに分割されてもよく、それぞれを 1 . 4 M H z の R x 帯域幅を用いる M T C U E 5 0 にサブするために使用することができる。各 D L サブチャネルは、システム帯域幅の中心（すなわち、搬送波周波数）からオフセットされた周波数によって規定することができる。図 8 および図 9 は、それぞれ 1 0 M H z システムおよび 5 M H z システムにおいて M T C サブチャネルをマッピングする 2 つの例である。サブチャネル 0 は、システム帯域幅にて中心合わせされ、 P S S / S S S / P B C H 獲得および隣接セル測定のために必要とされる。他のサブチャネルは、中心外れサブチャネルであり、 M T C U E 5 0 のための追加のシステム容量と、 M T C U E 5 0 が異なる時点で異なるサブチャネルを使用するように設定される場合に周波数ダイバシティとを提供するように規定することができる。

## 【 0 0 4 3 】

中心サブチャネル

サブチャネルを、 R e l - 1 3 の M T C U E 5 0 が動作することができる 1 . 4 M H z の低減された帯域幅（ B W ）のいずれかとする。サブチャネル 0 を、システム B W の中心搬送波周波数にて中心合わせされている 1 . 4 M H z 幅サブチャネルとする。ここで使用されるサブチャネルのインデックス付けは例示のためのものにすぎず、当業者なら、サブチャネルのインデックスを規定するための他の等価な方法があることを理解するはずであることに留意されたい。図 8 および図 9 に示されているように、中心サブチャネルであるサブチャネル 0 は、中心の 7 2 副搬送波を常にカバーし、その結果、 M T C U E 5 0 は、 P S S / S S S / P B C H を e N B から受信することができる。中心の 7 2 副搬送波は、 6 つの P R B を構成してもしなくてもよい。具体的には、 3 M H z 、 5 M H z 、 1 5 M H z のシステム帯域幅について、サブチャネル 0 は、 1 . 4 M H z の高い方の端部および低い方の端部で P R B の半分 2 つを含む。その結果、 3 M H z 、 5 M H z 、 1 5 M H z のシステム帯域幅について、 M T C U E に割り当てることができるサブチャネル 0 内の完全な P R B の最大数は 5 P R B である。半分 2 つの P R B は空のままにされる必要はないことに留意されたい。なぜなら、 e N B は、 ( a ) M T C U E 5 0 でない U E 1 2 、 ( b ) サブチャネル 0 以外のサブチャネル上で動作する M T C U E 5 0 、 ( c ) 断片的な P R B を受信することが可能な M T C U E 5 0 を含む他の U E に向けてこれらの P R B を使用することができるからである。これは、規定された L T E システム帯域幅についての表 1 に示されている。

10

20

30

40

| システム<br>BW(MHz) | $N_{RB}^{DL}$ | サブチャネル 0 によって占有されている<br>PRB のインデックス | MTC UE50 に割当て<br>可能な PRB 全体 |
|-----------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1.4             | 6             | #0~#5                               | #0~#5 (6 PRBs)              |
| 3               | 15            | PRB の半分#4、#5~#9、PRB の半分#10          | #5~#9 (5 PRBs)              |
| 5               | 25            | PRB の半分#9、#10~#14、PRB の半分<br>#15    | #10~#14 (5 PRBs)            |
| 10              | 50            | #22~#27                             | #22~#27 (6 PRBs)            |
| 15              | 75            | PRB の半分#34、#35~#39、PRB の半分<br>#40   | #35~#39 (5 PRBs)            |
| 20              | 100           | #47~#52                             | #47~#52 (6 PRBs)            |

表 1:サブチャネル 0 によって占有されている PRB

## 【 0 0 4 4 】

中心外れサブチャネル

サブチャネル 0 は、システム帯域幅の中心の 7 2 副搬送波内で位置合わせされなければならないが、サブチャネル 0 以外の MTC サブチャネルの規定は柔軟なものとする事ができる。

## 【 0 0 4 5 】

1 つの選択肢は、重ならない連続するサブチャネルを規定することである。これは、図 8 において 10 MHz のシステム帯域幅について、また図 9 において 5 MHz のシステム帯域幅について示されている。5 MHz システムについては、PRB 9 番および 15 番をサブチャネル 0 の MTC UE に割り当てることができないので、PRB 9 番および 15 番は、それぞれサブチャネル 1 およびサブチャネル 2 の一部となるように規定され得ることに留意されたい。大部分のシステム帯域幅は、6 (PRB) の倍数である

$$N_{RB}^{DL}$$

を有していないため、連続する重ならないサブチャネルを規定することにより、図 8 および図 9 における BW の最も高い端部および最も低い端部での PRB など、いくつかの PRB を MTC UE 50 に割り当てることが不可能になる。

## 【 0 0 4 6 】

別の選択肢は、連続するものでない、すなわち RB 内で重なることができるサブチャネルを規定することである。5 MHz システムにおける MTC サブチャネルのそのような規定の一例が図 10 に示されており、サブチャネル 0 番は、サブチャネル 2 番および 3 番と重なる。重なるサブチャネルを規定することは、総サブチャネルの数がより大きくなり、したがって DL PRB 割当てにおいてより大きな柔軟性を可能にするという利点を有する。大部分のシステム帯域幅は、6 (PRB) の倍数である

$$N_{RB}^{DL}$$

を有していないため、連続しない、および / または重なるサブチャネルを規定することにより、システム内の PRB を MTC UE 50 に割り振ることが可能になる。

## 【 0 0 4 7 】

#### DLのシフトされた「DC」副搬送波

ダイレクトダウンコンバージョン受信機を有するMTC UE 50がシステムBWにて中心合わせされていないDLサブチャネルを受信するとき、そのサブチャネル内の副搬送波の1つは、MTC UE 50の受信されたBW内で直流(DC)になる可能性があり、これは、ここではシフトされた「DC」副搬送波と呼ばれる。局部発信器(LO)漏れなど他の受信機の不完全によっても大きなDC信号が生成される可能性があるため、シフトされたDC副搬送波上で搬送される情報を復号することは困難である。サブチャネルは、システムBWにて中心合わせされておらず、そのサブチャネルのDC副搬送波がシステム帯域幅のDC副搬送波と一致しない場合、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルである。

10

#### 【0048】

##### i. PRB内でのシフトされたDC副搬送波の位置

シフトされたDCがPRBの中央に位置する場合には、5つの完全なPRBだけがMTC UE 50に割当て可能である。これは、図11における例で示されており、PRB0番および6番は、MTC UE 50に向けて完全なPRBとして使用可能でない。したがって、シフトされたDCは、PRBの最も低い、または最も高い副搬送波に位置することが好ましく、これは、MTCが6ついっぱいのPRBを受信することができるようにする。シフトされたDCがPRBの最も低い副搬送波に位置する選択肢が図12(a)および図12(b)(設定A)に示されており、一方、シフトされたDCがPRBの最も高い副搬送波に位置する選択肢が図13(a)および図13(b)(設定B)に示されている。

20

#### 【0049】

##### ii. シフトされた「DC」副搬送波の設定

図12(a)および図12(b)ならびに図13(a)および図13(b)に示されているように、UE 12/50の実装により、シフトされたDCに対応する副搬送波は、そのサブチャネル内で動作するMTC UE 50によって受信可能でない。したがって、CRSなど共通の信号は、依然としてシフトされたDCを介して送信し、他のUEが受信することができるが、これらの共通の信号は、MTC UE 50によって受信されない。シフトされたDCを除去することにより、対応するPRBは、EPDCHまたはPDSCHをMTC UE 50に搬送するために使用可能な副搬送波を11個しか有していない。シフトされたDCのREは、パンクチャリングされたものと見ることができ、その結果、レートマッチングおよびリソースマッピング手順は、変更されることを必要としない。シフトされたDC副搬送波の喪失を補償するために、より低い変調および符号化レートなどの機構をスケジューラによって使用することができる。

30

#### 【0050】

設定Aまたは設定Bを使用することは、たとえばRRCSigナリングを介して予め規定または設定することができる。設定可能である場合、eNB 10は、静的または半静的に設定Aかそれとも設定Bを使用すべきかMTC UE 50にSigナリングすることができる。これは、EPDCH/PDSCHをどのようにスケジューリングするか、およびPDSCHのためにどの送信モード(TM)を使用するかにおいて、eNB 10に柔軟性をもたらす。

40

#### 【0051】

UE実装を単純にするために、システムによっては、設定が予め規定されることが好ましいことがある。MTC UE 50のために設定Aと設定Bの間で選ぶ際に、PRB内の参照信号のレイアウトを考慮することを必要とする。なぜなら、シフトされたDCにより、シフトされたDCと一致するすべてのREが受信可能でなくなるからである。当然ながら、当業者なら、本開示の範囲内で様々な他の設定が実装され得ることを理解するであろう。

#### 【0052】

シフトされたDCの場所がPRB内の特定の副搬送波インデックスと一致するように選ばれた場合には、周波数領域内でのオフセットの量が、システムBWの中心搬送波周波数

50

の上方にサブチャネルが位置するか、それとも下方かに応じてわずかに異なることに留意されたい。たとえば、シフトされたDCがPRB内の副搬送波0番に常にマッピングされ、図8および図9に示されているように、サブチャネルがシステムBWの搬送波周波数のj PRB上方である場合には、シフトされたDCは、 $F'_c = F_c + j * 180 + 15$  (kHz)にある。サブチャネルが中心搬送波周波数のj PRB下方である場合には、シフトされたDCは、 $F'_c = F_c - j * 180$  (kHz)にある。

【0053】

図14に示されているように、いくつかのタイプの参照信号がPRB内でeNBによって送られてもよく、それらは、それだけには限らないが以下を含む。

【0054】

CRSのRE位置は、 $v_{shift}$  次第である。

【0055】

ポート5のためのDMRSは、 $v_{shift}$  次第である。

【0056】

ポート7、8、107、108のためのDMRSは、PRB内で固定である。

【0057】

CSI-RSポートは固定でない。PRB内のそれらのRE位置は、CSI-RS設定に依存する。

【0058】

シフトされたDCの指定の1つの例示的な方法は、すべてのセルおよびすべてのサブチャネルに同じ設定を常に使用することである。通常のサイクリックプレフィックスについては、PRB内の最も高いインデックスの副搬送波が、DMRSポート7、8、107、108を送信するためのREを含む。したがって、UE特有の復調信号を搬送するREを保護するために、DC副搬送波をサブチャネル内のPRB3番内で最も低いインデックスの副搬送波とすることが好ましい(図12(a)および図12(b)、設定A)。

【0059】

あるいは、設定Aまたは設定Bを使用する規則は予め規定されているが、シナリオに応じて異なる設定を使用することができる。たとえば、異なるセルが異なる設定を使用してもよい。たとえば、CRS受信を保護するために、シフトされたDCがセルIDに応じて設定Aまたは設定Bに暗黙にリンクされることを規定し、CRSがDC副搬送波内にあることを回避することができる。たとえば、アンテナポートpに関連付けられたCRSシンボル

$$r_{l,n_s}(m')$$

は、以下のようにリソースエレメント(k, l)にマッピングされる。

$$a_{k,l}^{(p)} = r_{l,n_s}(m') \quad \text{式(1)}$$

式中

$$k = 6m + (v + v_{shift}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 0, N_{\text{symp}}^{\text{DL}} - 3 & \text{if } p \in \{0,1\} \\ 1 & \text{if } p \in \{2,3\} \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1$$

$$m' = m + N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}} - N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$$

【0060】

$n_s$  (= 0, 1, . . . , 19) がスロットインデックスである場合、kおよびlは、それぞれ副搬送波およびOFDMシンボルインデックスである。変数vおよび $v_{shift}$  は、異なる参照信号について周波数領域内の位置を規定し、vは、

10

20

30

40

50

$$v = \begin{cases} 0 & \text{if } p = 0 \text{ and } l = 0 \\ 3 & \text{if } p = 0 \text{ and } l \neq 0 \\ 3 & \text{if } p = 1 \text{ and } l = 0 \\ 0 & \text{if } p = 1 \text{ and } l \neq 0 \\ 3(n_s \bmod 2) & \text{if } p = 2 \\ 3 + 3(n_s \bmod 2) & \text{if } p = 3 \end{cases} \quad \text{式(2)}$$

によって与えられる。

【 0 0 6 1 】

セル特有の周波数シフトは、

$$v_{shift} = N_{ID}^{cell} \bmod 6 \quad \text{式(3)}$$

によって与えられる。

【 0 0 6 2 】

したがって、

$$v_{shift} = N_{ID}^{cell} \bmod 6$$

10

20

である場合、ポート 0 の CRS は、インデックス  $k = 6m$  を有する副搬送波を占有し、シフトされた DC は、設定 B を使用する。

$$v_{shift} = N_{ID}^{cell} \bmod 6 \in \{2, 5\}$$

である場合、ポート 0 の CRS は、インデックス  $k = 6m + 5$  を有する副搬送波を占有し、シフトされた DC は、設定 A を使用する。他のセル ID については、デフォルトのオプション、たとえば設定 A を使用することができる。

【 0 0 6 3 】

CRS と同様に、予め規定されたセル ID 依存の規則を構築し、シフトされた DC によりポート 5 DMRS をパンクチャリングすることを回避することができる。

【 0 0 6 4 】

別の代替では、eNB 10 は、シフトされた DC を含まない PRB に、より高い優先順位のチャンネルをスケジューリングすることができ、一方、より低い優先順位のチャンネルを、シフトされた DC を含む PRB に割り当てることができる。たとえば、EPDCH は、シフトされた DC を含まない PRB に常に割り当てられ、その結果、EPDCH のための DMRS は、MTC UE 50 によって常に受信可能である。また、パンクチャリングされた副搬送波を回避するために、eNB 10 は、シフトされた DC を含む PRB 内で送信を決してスケジューリングしないことも可能である。これは、MTC UE 50 についてリソースの減少を代償としてシフトされた DC によってもたらされる問題を回避する。PRB は、依然として他の非 MTC UE 12 にスケジューリングすることができる。

30

40

【 0 0 6 5 】

前述の実施形態のいくつかでは、MTC UE 50 がその受信する搬送波周波数を、中心外れサブチャンネルの既存の副搬送波に同調すると仮定されている。これは、UE 50 の実装にとって、周波数同調ステップサイズの点で、また DC オフセットに対処する際に簡単であるが、代替は、2 つの隣接する副搬送波の境界にある周波数に同調することができるように UE 50 を構築することである。一例が図 15 に示されている。これは、MTC UE に対するデータスケジューリングのために、いっばいの PRB リソースを使用することを可能にすることになる。eNB 10 において eNB 10 のスケジューリング制限はない。欠点は、DC に隣接する 2 つの副搬送波が MTC 受信機における DC フィルタによ

50

って減衰される可能性があることである。換言すれば、より厳しい（より狭い）DCフィルタがMTC受信機において必要とされ得る。DCフィルタリングの例が図16に示されている。

【0066】

さらに、MTC UE50受信機でのFFT処理中、中心外れサブチャネルに同調されているとき、半分の副搬送波間隔の周波数シフトが必要とされる。

【0067】

この場合、MTC UE50でのFFT処理は、UEがサブチャネル0を受信しているか、それとも他のサブチャネルかに応じて異なる。より具体的には、受信機は、以下のFFT処理を実施する。

$$X(m) = \begin{cases} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \exp(-j \frac{2\pi n m}{N}) & \text{サブチャネル0の場合;} \\ \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \exp(-j \frac{2\pi n m}{N} - j \frac{\pi n}{N}) & \text{他のサブチャネルの場合} \end{cases} \quad \text{式(4)}$$

式中、 $X(m)$  ( $m = 0, 1, 2, \dots, N-1$ ) は、FFT出力であり、 $N (= 128$ 、通常のCPの場合) は、FFTサイズであり、 $x(n)$  ( $n = 0, 1, 2, \dots, N-1$ ) は、時間領域サンプルおよびFFTに対する入力である。

$$\{y(k), k = 0, 1, \dots, 6N_{SC}^{RB} - 1\}$$

を、サブチャネル0以外のMTCサブチャネル内の6個のRBのOFDMシンボルにて受信される副搬送波シンボルとすると、

$$y(k) = \begin{cases} X(N - 3N_{SC}^{RB} + k) & \text{ただし } 0 \leq k \leq 3N_{SC}^{RB} - 1; \\ X(k - 3N_{SC}^{RB}) & \text{ただし } 3N_{SC}^{RB} \leq k \leq 6N_{SC}^{RB} - 1. \end{cases} \quad \text{式(5)}$$

である。

【0068】

すなわち、サブチャネル0以外のサブチャネルについては、中央の周波数領域シンボルは飛ばされない。サブチャネル0については、中央の周波数領域シンボル（システムBWのDCに対応する）が故意に飛ばされ、受信機は、既存の実装の場合と同様に動作する。

【0069】

100kHzラスタ

現在、UE12/50は、いくつかの実施形態によれば、100kHzラスタの上でセル探索を実施することが必要とされるだけである。これは、搬送波中心周波数がすべての帯域において100kHzの整数倍でなければならないことを意味する。MTC UE50の実装が他の周波数に同調することができるように設計されていない場合には、これは、サブチャネルの場所を限定することになる。具体的には、サブチャネルは、システムの搬送波周波数 $F_c$ から離れて5PRBの倍数である搬送波周波数で中心合わせされ得るだけである。すなわち、有効なサブチャネル中心搬送波周波数は、 $F'_c = F_c \pm n \times 900$  kHzであり、式中、 $n$ は整数である。

【0070】

さらに、搬送波周波数からの $n \times 900$  kHz周波数オフセットの場合、MTC DC副搬送波は、必ずしもPRB内の同じ副搬送波にマッピングされるとは限らない。

【0071】

システムBW10MHzおよび20MHzの場合： $F'_c > F_c$ でのサブチャネルについては、図13(a)および図13(b)の設定Bが使用され、 $F'_c < F_c$ については、図12(a)および図12(b)の設定Aが使用される。したがって、システム帯域幅

10

20

30

40

50

のどの側で MTC UE 50 が同調されるかに応じて、eNB 10 と UE 50 が共に異なる DC トーンマッピングに気付くことを必要とする。

【0072】

システム BW 3 MHz、5 MHz、および 15 MHz の場合：シフトされた中心搬送波周波数は、PRB の中央に位置することになる。一例が、5 MHz システムについて図 17 に示されている。  $F'_c > F_c$  であるか、それとも  $F'_c < F_c$  であるかに応じて、PRB 内の異なる副搬送波が、MTC 受信機の DC にマッピングされることになり、したがって eNB にてパンクチャリングされる。  $F'_c > F_c$  であるとき、中心 RB の副搬送波 5 がパンクチャリングされることになり、  $F'_c < F_c$  であるとき、中心 RB の副搬送波 6 がパンクチャリングされることになる。PRB 内の副搬送波インデックスが図 14 に示されている。

10

【0073】

これは、BW 10 MHz および 20 MHz を用いるシステム内で割当て可能な 6 つの完全な PRB をサブチャネルが有することを可能にすることになるが、{3 MHz、5 MHz、15 MHz} の BW を用いるシステムは、割当て可能な完全な PRB を 5 つしか有することができない。

【0074】

Rel-13 の MTC UE 50 のための UL リソース割当て

UL については、Rel-13 の MTC UE 50 は、現在の例によれば、1.4 MHz 帯域幅で送信するように設計されるだけであり、DL と同じである。したがって、DL サブチャネルと同様に、UL サブチャネルを規定する必要がある。

20

【0075】

UL サブチャネルを規定する際に、MTC UE 50 の UL 送信が他のレガシ UE 12 の UL 送信、特に UL BW のエッジにおける PUCCH と重ならないことを確実にすべきである。その理由は、LTE では、PUCCH が 2 つの PRB 上で送信され、一方は、1 つのスロット内で周波数帯の上部にあり、他方は、同じサブフレームの他のスロット内で周波数帯の下部にあることである。レガシ UE 12 の PUCCH で多重化するために、MTC UE 50 は、2 つのスロット間で周波数を切り替えることを必要とする。これは、ガード期間（やはりシステム BW が 1.4 MHz であるときを除く）を必要とするので行うことができない。2 つの例示的な選択肢があり得る。

30

【0076】

UL サブチャネルは、レガシ UE 12 による PUCCH 送信に使用される可能性がある PRB と重なるように決して規定されない。簡単な解決策は、UL サブチャネルが上部 m 個および下部 m 個の PRB を使用するように決して規定されないことであり、m は、十分な大きな整数である。これは、図 18 に示されている。

【0077】

別の代替は、サブチャネルをレガシ UE 12 の PUCCH 送信に使用される可能性がある PRB と重なるように規定することができることである。しかし、レガシ UE 12 の PUCCH 送信は、eNB 10 のスケジューリング判断を介して保護される。これは、図 19 に示されている。

40

【0078】

eNB 10 は、同じサブフレーム内の他の UE 12 の PUCCH に使用される PRB と重ならないように MTC UE 50 の PUSCH をスケジューリングする。

【0079】

MTC UE 50 の PUCCH については、MTC UE 50 の PUCCH のための PRB が他の UE 12 の PUCCH のための PRB と決して重ならないように予め規定することができる。たとえば、MTC UE 50 の PUCCH は、帯域エッジの PRB を決して使用しない。

【0080】

FDD

50

FDDのULについては、サブチャネルは、任意の連続する6つのPRBとすることができる。ULサブチャネルは、ULサブチャネルとDLサブチャネルの間の暗黙の関係ありもなしでも規定されてよい。半二重FDDについてさえ、ULサブチャネルは、DLサブチャネルと無相関とすることができる。なぜなら、DLとULの間で切り替えるために大きなガード時間がどうしても必要とされるからである。ガード時間は、以前のサブフレームとは異なる周波数に同調するために十分な時間を提供するために規定することができる。

【0081】

DLに比べて、ULは、以下を含めて、様々な違いを有する可能性がある。

【0082】

DLと異なり、MTC UE50は、初期サクセス中でさえ、システムの中心の72副搬送波に同調しなくてもよい。

【0083】

DC副搬送波問題がULにはなく、したがって1.4MHzのMTC帯域幅内の6個いっばいのRBにわたってスケジューリングすることが常に可能である。

【0084】

100kHzラストがULにおいても従われる場合には、ULサブチャネルのための中心搬送波周波数もまた、システムの搬送波周波数 $F_c$ から離れて900kHz（または5PRB）の倍数である搬送波周波数に位置しなければならない。その場合、ULスケジューリングに使用可能な完全なPRBもまた、{3、5、15}MHzのBWを用いるシステムについて5PRBに制約される。

【0085】

TDD

TDDについては、ULサブチャネルがいつでもDLサブチャネルと同じであることが望ましいものとなり得る。これはULからDLへの切替えおよびDLからULへの切替えのための切替え時間を節約することができ、したがって、MTC UE50のために追加のガード時間を導入する必要がない。

【0086】

一方、十分な柔軟性のために、MTC ULサブチャネルをDLサブチャネルとは異なる周波数に割り当ててもよい。この場合、MTC UE50がDLとULの間で切り替わることを可能にするために、追加のガード時間が必要とされる。これは、DLおよびULのスケジューリングならびにHARQのタイミング、たとえばULグラントを受信してからUL送信までの遅延、またはDLデータを受信してからULにおいてAck/Nackを送るまでの遅延を再規定することを通じて行うことができる。

【0087】

図20は、ワイヤレスデバイスをワイヤレスネットワーク内で動作させる方法を示す例示的な流れ図である。次に図20を参照すると、動作200で、ワイヤレスネットワークノード10が、処理モジュール40を使用してワイヤレスネットワークのシステム帯域幅内でサブチャネルを決定するように設定される。一実施形態によれば、サブチャネルは、システム帯域幅に対して中心外れサブチャネルとすることができ、サブチャネルは、1つまたは複数の連続的なPRBからとられた複数の連続する副搬送波を含むことができる。動作200から、処理は動作210に移動し、ワイヤレスネットワークノード10の処理モジュール40はさらに、サブチャネルの中心周波数をサブチャネル内に含まれるPRBの副搬送波にマッピングすることができる。様々な実施形態によれば、中心周波数は、ワイヤレスデバイス（たとえば、MTC UE50）に関連付けられた受信機（たとえば、トランシーバモジュール32）でのDC副搬送波に対応することができる。動作210から、処理は動作220に移動し、次いでワイヤレスネットワークノード10は、サブチャネルをMTC UE50に割り当てることができる。本明細書に記載されているように、サブチャネル割当ては、RRCシグナリングを介したものとすることも、物理レイヤインジェクションを介したものとすることもできる。当然ながら、当業者なら、本開示の範囲

10

20

30

40

50

内で様々な他のタイプのインジケーションが使用され得ることを理解するであろう。

【0088】

いくつかの実施形態によれば、物理チャネルをサブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることができ、1つまたは複数の副搬送波は、DC副搬送波を含まない。代替として、物理チャネルをサブチャネルの1つまたは複数の副搬送波に対してスケジューリングすることができ、1つまたは複数の副搬送波は、DC副搬送波を含み、DC副搬送波を調節するために物理チャネルのビットに対してレートマッチングを実施することができる。

【0089】

前述の方法およびシステムの結果として、より広いシステム帯域幅を有するLTEシステムにおいて、低減されたRF帯域幅でUEが送信および受信することを可能にすることができる。

【0090】

本発明の概念の様々な実施形態の上記説明において、本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明するためのものにすぎず、本発明の概念を限定することは意図されていないことを理解されたい。別段規定されていない限り、本明細書で使用されるすべての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明の概念が属する技術分野における当業者によって一般に理解されるものと同じ意味を有する。さらに、一般に使用されている辞書に規定されているものなど、用語は、本明細書および関連技術の文脈におけるそれらの意味と一貫する意味を有するものと解釈されるべきであり、理想化された、または過度に形式的な意味で本明細書にそのように明示的に規定されていると解釈されないことを理解されたい。

【0091】

あるエレメントが別のエレメントに「接続されている」「結合されている」「応答する」もしくはそれらの変形形態と呼ばれるとき、そのエレメントは他方のエレメントに直接接続、結合され、もしくは応答することができ、または介在するエレメントが存在してもよい。それに対して、あるエレメントが別のエレメントに「直接接続されている」「直接結合されている」「直接応答する」またはそれらの変形形態と呼ばれるとき、介在するエレメントはない。同様の数字は、全体を通じて同様のエレメントを指す。さらに、本明細書で使用される「結合されている」「接続されている」「応答する」またはそれらの変形形態は、ワイヤレスで結合、接続され、または応答することを含み得る。本明細書で使用されるとき、単数形「a」「an」および「the」は、別段文脈によって明らかに示されない限り、複数形をも含むことが意図されている。周知の機能または構造は、簡単にする、および/または見やすくするために詳細に記載されていないことがある。「および/または」という用語は、関連の列挙された項目のうちの1つまたは複数のあらゆる組合せを含む。

【0092】

第1、第2、第3などの用語が本明細書において様々なエレメント/動作を説明するために使用されることがあるが、これらのエレメント/動作は、これらの用語によって限定されるべきでないことを理解されたい。これらの用語は、あるエレメント/動作を別のエレメント/動作から区別するために使用されるにすぎない。したがって、いくつかの実施形態における第1のエレメント/動作は、本発明の概念の教示から逸脱することなしに他の実施形態において第2のエレメント/動作と呼ばれる可能性がある。同じ符号または同じ参照指定子は、本明細書全体を通じて同じまたは同様のエレメントを示す。

【0093】

本明細書で使用されるとき、「comprise（備える、含む）」「comprising（備える、含む）」「comprises（備える、含む）」「include（含む）」「including（含む）」「includes（含む）」「have（有する）」「has（有する）」「having（有する）」という用語またはそれらの変形形態はオープンエンドであり、1つまたは複数の述べられている特徴、整数、エレメン

10

20

30

40

50

ト、ステップ、構成要素、または機能を含むが、1つまたは複数の他の特徴、整数、エレメント、ステップ、構成要素、機能またはそれらの群の存在または追加を排除しない。さらに、本明細書で使用されるとき、ラテン語の成句「*exempli gratia*」に由来する共通の略語「*e.g.* (たとえば)」は、先に述べた項目の1つまたは複数の一般的な例を導入または指定するために使用されることがあり、そのような項目を限定することは意図されていない。ラテン語の成句「*id est*」に由来する共通の略語「*i.e.* (すなわち)」は、より一般的な列挙から特定の項目を指定するために使用されることがある。

#### 【0094】

例示的な実施形態が、コンピュータによって実装される方法、装置（システムおよび/もしくはデバイス）ならびに/またはコンピュータプログラム製品のブロック図および/または流れ図を参照して本明細書に記載されている。ブロック図および/または流れ図のブロックならびにブロック図および/または流れ図内のブロックの組合せは、1つまたは複数のコンピュータ回路によって実施されるコンピュータプログラム命令によって実装することができることを理解されたい。これらのコンピュータプログラム命令は、汎用コンピュータ回路、専用コンピュータ回路、および/または他のプログラム可能なデータ処理回路のプロセッサ回路に提供され、コンピュータのプロセッサおよび/または他のプログラム可能なデータ処理装置を介して実行される命令が、ブロック図および/または流れ図の1つまたは複数のブロックに指定された機能/行為を実装するようにトランジスタ、メモリロケーション内に記憶された値、およびそのような回路内の他のハードウェア構成要素を変換および制御し、それにより、ブロック図および/または流れ図のブロックに指定された機能/行為を実装するための手段（機能）および/または構造を生み出すようなマシンを作り出すことができる。

#### 【0095】

これらのコンピュータプログラム命令もまた、コンピュータまたは他のプログラム可能なデータ処理装置に特定の 방법으로機能するように指示することができる有形のコンピュータ可読媒体内に記憶することができ、それにより、コンピュータ可読媒体内に記憶された命令が、ブロック図および/または流れ図の1つまたは複数のブロックに指定された機能/行為を実装する命令を含む製造品を作り出す。したがって、本発明の概念の実施形態は、ハードウェア、および/またはデジタル信号プロセッサなどプロセッサ上で動作するソフトウェア（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）で具体化することができ、これらは、まとめて「回路」「モジュール」またはそれらの変形形態と呼ばれることがある。

#### 【0096】

また、いくつかの代替の実装では、ブロックに記載された機能/行為は、流れ図に記載された順序を外れて行われてもよいことに留意されたい。たとえば、連続して示されている2つのブロックは、実際には、実質的に同時に実行されてもよく、またはそれらのブロックは、含まれる機能/行為に応じて逆の順序で実行されることもある。さらに、流れ図および/もしくはブロック図の所与のブロックの機能は、複数のブロックに分離されてもよく、ならびに/または流れ図および/もしくはブロック図の2つ以上のブロックの機能が少なくとも部分的に一体化されてもよい。最後に、他のブロックが、示されているブロック間に追加/挿入されてもよく、および/またはブロック/動作は、本発明の概念の範囲から逸脱することなしに省略され得る。さらに、図のいくつかは、通信の主要な方向を示すために通信経路上に矢印を含むが、通信は、示されている矢印に対して反対方向で行われることもあることを理解されたい。

#### 【0097】

本発明の概念の原理から実質的に逸脱することなしに、多数の変形および修正を実施形態に加えることができる。そのような変形および修正はすべて、本発明の概念の範囲内で本明細書に含まれることが意図されている。したがって、上記で開示された主題は、制限するものではなく例示的なものと考えられるべきであり、実施形態の添付の例は、本発明

10

20

30

40

50

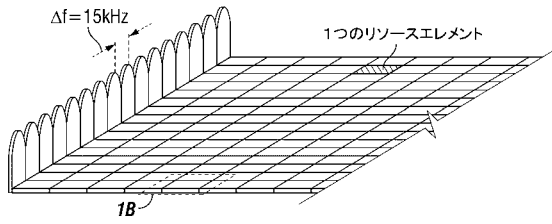
の概念の精神および範囲内に入るすべてのそのような修正、向上、および他の実施形態を包含することが意図されている。したがって、法律によって許される最大限の範囲で、本発明の概念の範囲は、以下の実施形態の例およびそれらの均等物を含めて、本開示の許容される最も広い解釈によって決定されるべきであり、前述の詳細な説明によって制限も限定もされないものとする。

【0098】

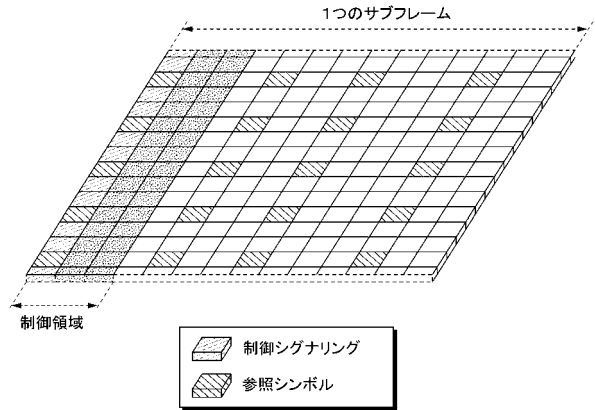
略語

|             |                       |    |
|-------------|-----------------------|----|
| 3 G P P     | 第3世代パートナーシッププロジェクト    |    |
| A R Q       | 自動再送要求                |    |
| B T S       | トランシーバ基地局             | 10 |
| B W         | 帯域幅                   |    |
| C R S       | セル特有の参照信号             |    |
| C S I - R S | チャネル状態情報 R S          |    |
| C F I       | 制御フォーマットインジケータ        |    |
| D C         | 直流                    |    |
| D L         | ダウンリンク                |    |
| D M R S     | 復調用参照信号               |    |
| e N B       | 拡張型ノード B              |    |
| e P D C C H | 拡張型物理ダウンリンク制御チャネル     |    |
| F D D       | 周波数分割複信               | 20 |
| F F T       | 高速フーリエ変換              |    |
| H A R Q     | ハイブリッド A R Q          |    |
| L T E       | Long - Term Evolution |    |
| M C S       | 変調および符号化方式            |    |
| M M E       | モビリティ管理エンティティ         |    |
| M T C       | マシンタイプ通信              |    |
| P B C H     | 物理ブロードキャストチャネル        |    |
| P D S C H   | 物理ダウンリンク共有チャネル        |    |
| P D C C H   | 物理ダウンリンク制御チャネル        |    |
| P R B       | 物理リソースブロック            | 30 |
| P S S       | プライマリ同期信号             |    |
| P U C C H   | 物理アップリンク制御チャネル        |    |
| P U S C H   | 物理アップリンク共有チャネル        |    |
| R B         | リソースブロック              |    |
| R N T I     | 無線ネットワーク-時識別子         |    |
| S S S       | セカンダリ同期信号             |    |
| S C I D     | スクランプリングアイデンティティ      |    |
| T D D       | 時分割複信                 |    |
| T M         | 送信モード                 |    |
| U E         | ユーザ機器                 | 40 |
| U L         | アップリンク                |    |
| V R B       | 仮想リソースブロック            |    |

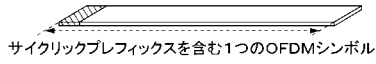
【図1(a)】



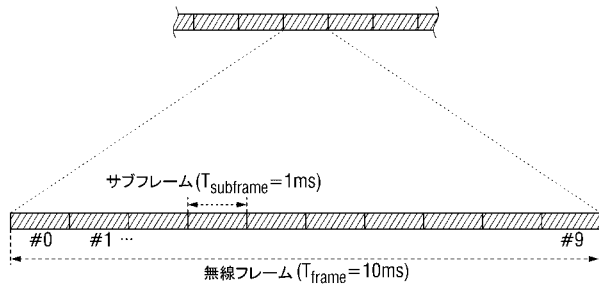
【図3】



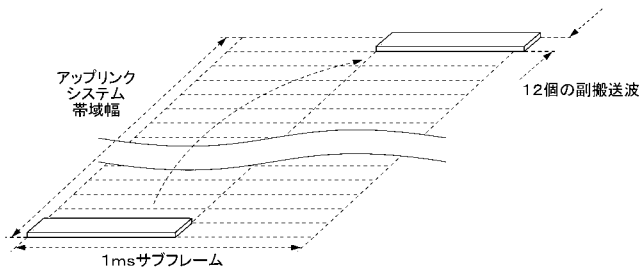
【図1(b)】



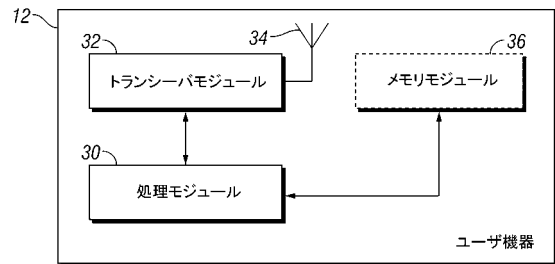
【図2】



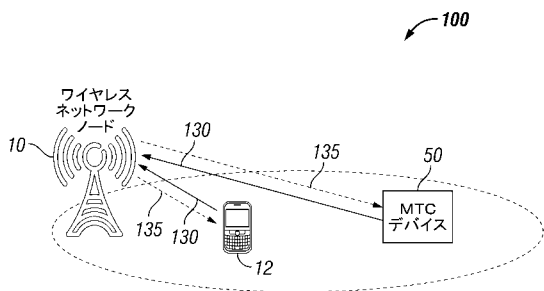
【図4】



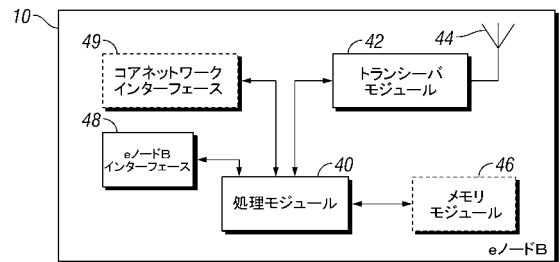
【図6】



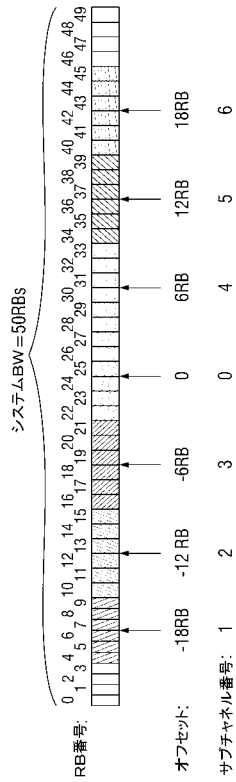
【図5】



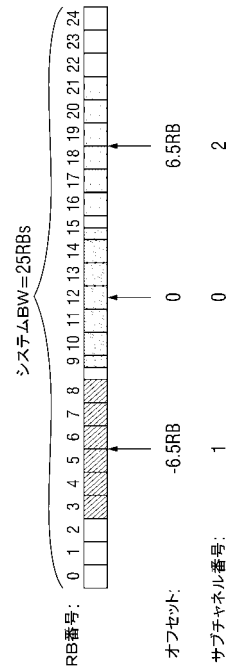
【図7】



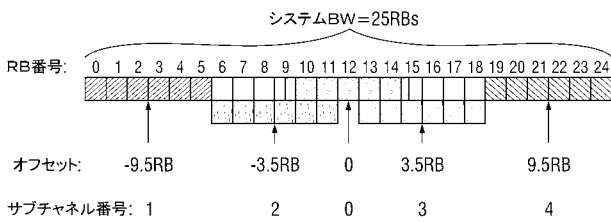
【 図 8 】



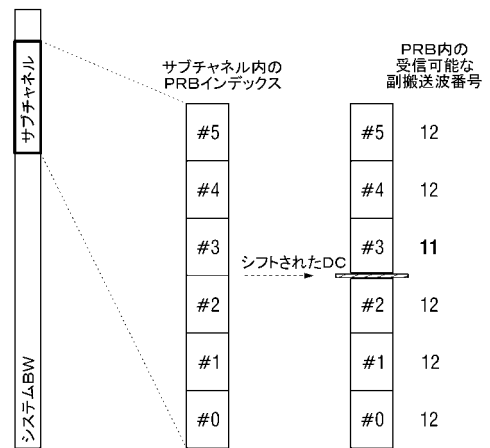
【 図 9 】



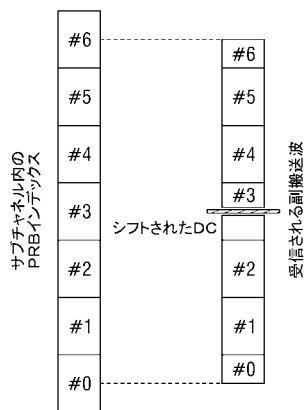
【 図 10 】



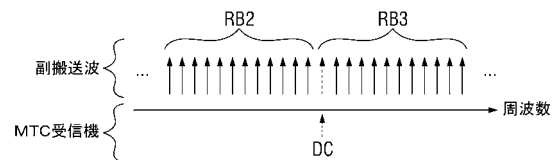
【 図 12 ( a ) 】



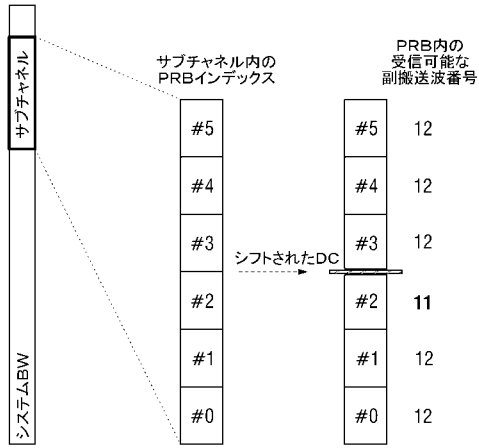
【 図 11 】



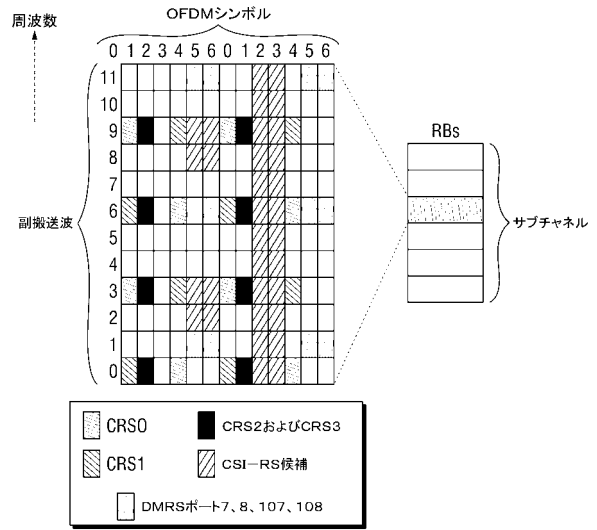
【 図 12 ( b ) 】



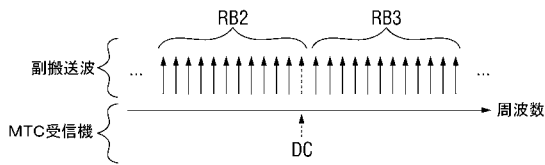
【図13(a)】



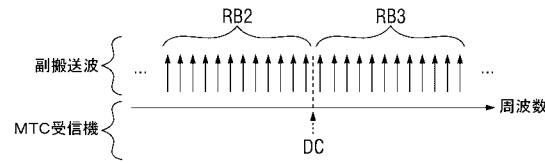
【図14】



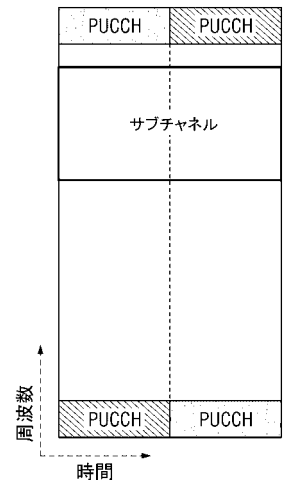
【図13(b)】



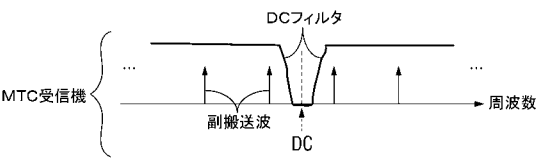
【図15】



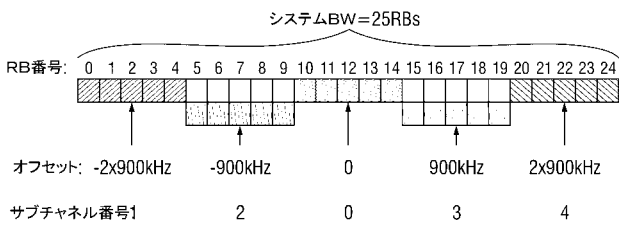
【図18】



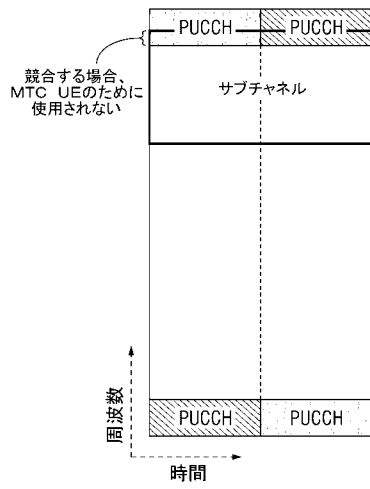
【図16】



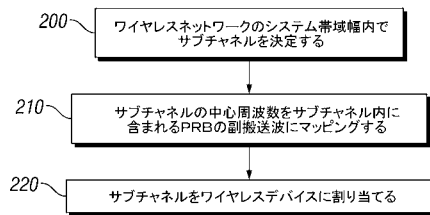
【図17】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| International application No<br>PCT/IB2015/056674 |
|---------------------------------------------------|

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. H04L5/00 H04W4/00<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H04L H04W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                        | Relevant to claim No.                                                                       |
| Y<br><br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2013/077235 A1 (NEC CORP [JP]; NGUYEN PHONG [AU]; SATHANANTHAN SATHA [AU])<br>30 May 2013 (2013-05-30)<br><br>abstract<br>page 1, line 7 - line 31<br>page 7, line 26 - page 14, line 24<br>figures 1,3A,3B,4A,4B<br><br>-----<br>-/-- | 1-3,6,<br>12-14,<br>17,<br>23-26,29<br>4,5,<br>7-11,15,<br>16,<br>18-22,<br>27,28,<br>30-34 |
| <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Further documents are listed in the continuation of Box C.                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"Z" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>4 December 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           | Date of mailing of the international search report<br><br>14/12/2015                        |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           | Authorized officer<br><br>Dhibi, Youssef                                                    |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| International application No<br>PCT/1B2015/056674 |
|---------------------------------------------------|

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                      |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Relevant to claim No.                                |
| Y                                                    | US 2013/114533 A1 (JI HYOUNGJU [KR] ET AL)<br>9 May 2013 (2013-05-09)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1-3,6,<br>12-14,<br>17,<br>23-26,29                  |
| A                                                    | abstract<br>paragraph [0005] - paragraph [0014]<br>paragraph [0044] - paragraph [0084];<br>figures 1,3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,5,<br>7-11,15,<br>16,<br>18-22,<br>27,28,<br>30-34 |
| Y                                                    | -----<br>HUAWEI ET AL: "Recommendation for<br>bandwidth reduction",<br>3GPP DRAFT; R1-121708,<br>vol. RAN WG1, no. 68bis,<br>23 March 2012 (2012-03-23), XP050600066,<br>Jeju, Korea<br>[retrieved on 2012-03-23]                                                                                                                                                                      | 1-3,6,<br>12-14,<br>17,<br>23-26,29                  |
| A                                                    | Sections 1-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4,5,<br>7-11,15,<br>16,<br>18-22,<br>27,28,<br>30-34 |
| Y                                                    | -----<br>MEDIATEK INC: "Narrow band LTE for MTC in<br>LTE Rel-13",<br>3GPP DRAFT; R1-142919, [Online]<br>vol. RAN WG1, 17 August 2014 (2014-08-17),<br>XP050788402,<br>Dresden, Germany<br>Retrieved from the Internet:<br>URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/">http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN1/Docs/</a><br>[retrieved on 2014-08-17] | 1-3,6,<br>12-14,<br>17,<br>23-26,29                  |
| A                                                    | Sections 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4,5,<br>7-11,15,<br>16,<br>18-22,<br>27,28,<br>30-34 |
|                                                      | -----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/1B2015/056674

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| WO 2013077235 A1                       | 30-05-2013       | CN 103947276 A          | 23-07-2014       |
|                                        |                  | EP 2783542 A1           | 01-10-2014       |
|                                        |                  | JP 2014533898 A         | 15-12-2014       |
|                                        |                  | US 2014341141 A1        | 20-11-2014       |
|                                        |                  | WO 2013077235 A1        | 30-05-2013       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 2013114533 A1                       | 09-05-2013       | KR 20130049582 A        | 14-05-2013       |
|                                        |                  | US 2013114533 A1        | 09-05-2013       |
|                                        |                  | WO 2013066125 A1        | 10-05-2013       |
| -----                                  |                  |                         |                  |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . W C D M A

(72)発明者 ブランケンシップ, ユフェイ  
アメリカ合衆国 イリノイ 60047, キルディア, ウェスト パイン レイク サークル  
21910

(72)発明者 ガオ, シウェイ  
カナダ国 オンタリオ ケー2ジェイオーエイチ5, ネピアン, ロズウェル ドライブ 78  
Fターム(参考) 5K067 AA13 BB21 CC02 DD27 EE02 EE10 EE12 EE63 JJ02 JJ11  
JJ22