

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6880119号  
(P6880119)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月7日(2021.5.7)

(51) Int.Cl.	F I
HO4B 1/7136 (2011.01)	HO4B 1/7136
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26 300
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 132
HO4W 4/70 (2018.01)	HO4W 4/70

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2019-135163 (P2019-135163)	(73) 特許権者	502032105
(22) 出願日	令和1年7月23日(2019.7.23)		エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド
(62) 分割の表示	特願2017-513405 (P2017-513405) の分割		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨイーデロ, 128
原出願日	平成27年10月21日(2015.10.21)	(74) 代理人	100078282
(65) 公開番号	特開2020-5265 (P2020-5265A)		弁理士 山本 秀策
(43) 公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(74) 代理人	100113413
審査請求日	令和1年7月23日(2019.7.23)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	62/072, 445	(72) 発明者	ワン デスン
(32) 優先日	平成26年10月30日(2014.10.30)		大韓民国 06772 ソウル, ソチョーグ, ヤンジュエーデロ, 11キル, 19, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	62/107, 519		
(32) 優先日	平成27年1月26日(2015.1.26)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 MTC機器のPUCCH転送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

PUCCH (physical uplink control channel) 信号を転送する方法であって、前記方法は、LTE (long term evolution) または LTE-A (LTE-advanced) ベースのセルに対するカバレッジ拡張を支援する無線機器によって遂行され、

第1の複数個のサブフレームおよび第2の複数個のサブフレームを含む複数個のサブフレームにわたって反復される前記PUCCH信号を転送することと、

第1の周波数領域から第2の周波数領域への周波数ホッピングを遂行することとを含み、

前記第1の複数個のサブフレームにわたって反復される前記PUCCH信号は、前記第1の周波数領域において転送され、

前記第2の複数個のサブフレームにわたって反復される前記PUCCH信号は、前記第2の周波数領域において転送され、

前記第1の周波数領域および前記第2の周波数領域は、6個のPRB (physical resource block) の副帯域に含まれる、方法。

【請求項2】

前記無線機器は、アップリンクシステム帯域幅内の前記6個のPRBの前記副帯域内で動作するように構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記周波数ホッピングは、前記副帯域内または前記副帯域の単位で遂行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

反復水準に従って前記 P U C C H 信号の反復回数を決定することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 P U C C H 信号は、セルのカバレッジ拡張に位置している前記無線機器に対して反復される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

P U C C H リソースに対する構成を受信することであって、前記 P U C C H リソースに対する前記構成は、P U C C H の反復水準に従って指定される、ことと、前記構成に基づいて対応する P U C C H リソースを決定することとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 P U C C H リソースに対する前記構成は、セル特定値を含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記セル特定値は、  
循環桁移動で区分可能な前記 P U C C H 信号の個数を指定するパラメータと、H A R Q - A C K ( h y b r i d a u t o m a t i c r e p e a t r e q u e s t - a c k n o w l e d g e m e n t ) を含む前記 P U C C H リソースの開始位置を指定するパラメータと、前記 P U C C H リソースが C S I ( c h a n n e l s t a t e i n f o r m a t i o n ) を含むスロット当たりの P R B ( p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k ) の個数を指定するパラメータとのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

P U C C H ( p h y s i c a l u p l i n k c o n t r o l c h a n n e l ) 信号を転送する無線機器であって、前記無線機器は、L T E ( l o n g t e r m e v o l u t i o n ) または L T E - A ( L T E - a d v a n c e d ) ベースのセルに対するカバレッジ拡張を支援し、

送受信器と、

前記送受信器に動作可能に接続されたプロセッサと

を含み、

前記プロセッサは、

第 1 の複数個のサブフレームおよび第 2 の複数個のサブフレームを含む複数個のサブフレームにわたって反復される前記 P U C C H 信号を転送することと、

第 1 の周波数領域から第 2 の周波数領域への周波数ホッピングを遂行することと

を実行するように構成され、

前記第 1 の複数個のサブフレームにわたって反復される前記 P U C C H 信号は、前記第 1 の周波数領域において転送され、

前記第 2 の複数個のサブフレームにわたって反復される前記 P U C C H 信号は、前記第 2 の周波数領域において転送され、

前記第 1 の周波数領域および前記第 2 の周波数領域は、6 個の P R B ( p h y s i c a l r e s o u r c e b l o c k ) の副帯域に含まれる、無線機器。

【請求項 10】

前記無線機器は、アップリンクシステム帯域幅内の前記 6 個の P R B の前記副帯域内で動作するように構成される、請求項 9 に記載の無線機器。

【請求項 11】

前記周波数ホッピングは、前記副帯域内または前記副帯域の単位で遂行される、請求項 9 に記載の無線機器。

10

20

30

40

50

## 【請求項12】

前記プロセッサは、反復水準に従って前記P U C C H信号の反復回数を決定するようにさらに構成される、請求項9に記載の無線機器。

## 【請求項13】

前記P U C C H信号は、セルのカバレッジ拡張に位置している前記無線機器に対して反復される、請求項9に記載の無線機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、移動通信に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) の向上である 3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) は、3GPPリリース (release) 8で紹介されている。3GPP LTEは、ダウンリンクでOFDMA (orthogonal frequency division multiple access) を使用し、アップリンクでSC-FDMA (Single Carrier-frequency division multiple access) を使用する。最大4個のアンテナを有するMIMO (multiple input multiple output) を採用する。最近、3GPP LTEの進化である3GPP LTE-A (LTE-Advanced) に対する議論が進行中である。

20

## 【0003】

3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)” に開示されているように、LTEにおいて、物理チャネルは、ダウンリンクチャネルであるPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) とPDCCH (Physical Downlink Control Channel)、アップリンクチャネルであるPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) とPUCCH (Physical Uplink Control Channel) に分けられる。

30

## 【0004】

一方、最近には人との相互作用 (human interaction) 無しで、即ち人の介入無しで装置間または装置とサーバとの間に生じる通信、即ちMTC (Machine Type Communication) に対する研究が活発に行われている。前記MTCは、人間が使用する端末でない機械装置が既存の無線通信ネットワークを用いて通信する概念をいう。

## 【0005】

40

前記MTCの特性は一般的な端末と異なるので、MTC通信に最適化されたサービスは人対人 (human to human) 通信に最適化されたサービスと異なることがある。MTC通信は、現在の移動ネットワーク通信サービス (Mobile Network Communication Service) と比較して、互いに異なるマーケットシナリオ (market scenario)、データ通信、少ない費用と努力、潜在的に非常に多い数のMTC機器、広いサービス領域、及びMTC機器当たり低いトラフィック (traffic) などに特徴できる。

## 【0006】

MTC機器の単価を低めるための一つの方案に、セルのシステム帯域幅に関わらず、前記MTC機器は縮小された帯域、即ち副帯域のみ使用することができる。

50

アップリンクチャンネルのうち、PUCCHはセルのアップリンクシステム帯域幅の全体を基準に両端で転送されるようになっている。したがって、既存の技術によれば、前記MTC機器はPUCCHを前記いずれか一つの副帯域上で転送できないという問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本明細書の開示は、前述した問題点を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために、本明細書の開示はMTCが動作する副帯域内でPUCCHを転送できるようにする方案を提示する。

【0009】

具体的に、本明細書の開示はMTC(Machine Type communication)機器がPUCCH(Physical Uplink control channel)を転送する方法を提示する。前記PUCCH転送方法はPUCCHの反復水準別の独立的なPUCCHリソースに対する設定を受信するステップと；前記設定に基づいて、反復水準に該当するPUCCHリソースを決定するステップと；前記決定されたりソース上で、前記PUCCHを反復転送するステップとを含むことができる。

【0010】

前記方法は、前記反復水準によって前記PUCCHを反復して転送する回数を決定するステップをさらに含むことができる。

【0011】

前記PUCCHの反復転送は、前記MTC機器がセルのカバレッジ拡張地域に位置した場合に遂行できる。

【0012】

前記PUCCHリソースに対する設定は、セル-特定の(cell-specific)定まる値を含むことができる。

【0013】

一方、本明細書の開示は、MTC(Machine Type communication)機器がPUCCH(Physical Uplink control channel)を転送する方法をまた提供する。前記方法は、PUCCHを複数のサブフレーム上で反復転送するステップと；前記反復転送遂行の途中に、前記PUCCHに対する周波数ホッピングを遂行するステップを含むことができる。ここで、前記PUCCHが転送される周波数領域位置は前記複数のうちの、少なくともn個のサブフレーム区間には同一に維持できる。

【0014】

前記PUCCHが転送される周波数領域位置はスロット単位でホッピングされないことがある。

【0015】

前記PUCCHが転送される周波数領域はアップリンクシステム帯域のうち、一部の副帯域内に位置することができる。

【0016】

前記周波数ホッピングは、前記副帯域内で遂行できる。

【0017】

代案的に、前記周波数ホッピングは前記副帯域単位で遂行できる。

例えば、本願発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

MTC(Machine Type communication)機器がPUCCH(Physical Uplink control channel)を転送する方法

10

20

30

40

50

であって、

P U C C Hの反復水準別の独立的なP U C C Hリソースに対する設定を受信するステップと、

前記設定に基づいて反復水準に該当するP U C C Hリソースを決定するステップと、  
前記決定されたリソース上で、前記P U C C Hを反復転送するステップと、  
を含むことを特徴とする、P U C C H転送方法。

(項目2)

前記反復水準によって前記P U C C Hを反復して転送する回数を決定するステップをさらに含むことを特徴とする、項目1に記載のP U C C H転送方法。

(項目3)

前記P U C C Hの反復転送は、  
前記M T C機器がセルのカバレッジ拡張地域に位置した場合に遂行されることを特徴とする、項目1に記載のP U C C H転送方法。

(項目4)

前記P U C C Hリソースに対する設定は、  
セル-特定の(c e l l - s p e c i f i c)定まる値を含むことを特徴とする、項目1に記載のP U C C H転送方法。

(項目5)

前記セル-特定の(c e l l - s p e c i f i c)定まる値は、  
循環桁移動(C y c l i c s h i f t)で区分可能な個数を指定することに用いられるパラメータ、H A R Q - A C Kを含むP U C C Hリソースの開始位置を指定すること  
に使用できるパラメータ、C S Iを含むP U C C Hリソースが含まれることができるスロット当たりP R B個数を示すパラメータのうち、一つ以上を含むことを特徴とする、項目4  
に記載のP U C C H転送方法。

(項目6)

M T C ( M a c h i n e T y p e c o m m u n i c a t i o n ) 機器がP U C C H ( P h y s i c a l U p l i n k c o n t r o l c h a n n e l ) を転送する方法  
であって、

P U C C Hを複数個のサブフレーム上で反復転送するステップと、  
前記反復転送遂行の途中に、前記P U C C Hに対する周波数ホッピングを遂行するステップとを含み、

ここで、前記P U C C Hが転送される周波数領域位置は前記複数個のうち、少なくとも  
n個のサブフレーム区間には同一に維持されることを特徴とする、P U C C H転送方法。

(項目7)

前記P U C C Hが転送される周波数領域位置はスロット単位でホッピングできないことを特徴とする、項目6に記載のP U C C H転送方法。

(項目8)

前記P U C C Hが転送される周波数領域は、アップリンクシステム帯域のうち、一部の副帯域内に位置することを特徴とする、項目6に記載のP U C C H転送方法。

(項目9)

前記周波数ホッピングは、  
前記副帯域内で遂行されることを特徴とする、項目8に記載のP U C C H転送方法。

(項目10)

前記周波数ホッピングは、  
前記副帯域単位で遂行されることを特徴とする、項目8に記載のP U C C H転送方法。

【発明の効果】

【0018】

本明細書の開示によれば、前述した従来技術の問題点が解決できる。

【0019】

具体的に、本明細書の開示によれば、システム帯域全体でない一部副帯域上で動作する

10

20

30

40

50

MTC 機器が PUCCH 領域を効率的に設定することができ、したがって、既存の一般 UE と他の MTC 機器に対する PUSCH の RB 割り当てに柔軟性を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】無線通信システムである。

【図2】3GPP LTEにおいて、FDDによる無線フレーム (radio frame) の構造を示す。

【図3】3GPP LTEにおいて、一つのアップリンクまたはダウンリンクスロットに対するリソースグリッド (resource grid) を示す例示図である。

【図4】ダウンリンクサブフレームの構造を示す。

【図5】3GPP LTEにおいて、アップリンクサブフレームの構造を示す。

【図6】PUCCHフォーマットに従う転送領域を示す例示図である。

【図7】EPDCCCHを有するサブフレームの一例である。

【図8a】MTC (Machine Type communication) 通信の一例を示す。

【図8b】MTC機器のためのセルカバレッジ拡張の例示である。

【図8c】アップリンクチャンネルの束を転送する例を示す例示図である。

【図9】セルのダウンリンクシステム帯域幅のうちの一部副帯域だけをMTC機器が使用する例を示す例示図である。

【図10a】MTC機器のためにシステム帯域の両端でない、副帯域の両端にPUCCHを割り当てる例を示す。

【図10b】MTC機器のためにシステム帯域の両端でない、副帯域のある一端にPUCCHを割り当てる例を示す。

【図11】PUCCHの反復水準別にPUCCH領域に対する設定をシグナリングする例を示す。

【図12a】PUCCHが反復転送される場合、周波数ホッピングが適用される例を示す。

【図12b】PUCCHが反復転送される場合、周波数ホッピングが適用される例を示す。

【図13】複数のMTC機器の間にアップリンク副帯域またはダウンリンク副帯域が同一な状況を示す例示図である。

【図14】本明細書の開示が具現される無線通信システムを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) または3GPP LTE-A (LTE-Advanced) に基づいて本発明が適用されることを記述する。これは例示に過ぎず、本発明は、多様な無線通信システムに適用されることができる。以下、LTEとは、LTE及び/またはLTE-Aを含む。

【0022】

本明細書で使われる技術的用語は、単に特定の実施例を説明するために使われたものであり、本発明を限定するものではないことに留意しなければならない。また、本明細書で使われる技術的用語は、本明細書で特別に他の意味で定義されない限り、本発明が属する技術分野において、通常の知識を有する者により一般的に理解される意味で解釈されなければならない。過度に包括的な意味または過度に縮小された意味で解釈されてはならない。また、本明細書で使われる技術的な用語が本発明の思想を正確に表現することができない技術的用語である場合、当業者が正確に理解することができる技術的用語に変えて理解しなければならない。また、本発明で使われる一般的な用語は、辞書の定義によってまたは前後の文脈によって解釈されなければならない。過度に縮小された意味で解釈されてはなら

10

20

30

40

50

ない。

【 0 0 2 3 】

また、本明細書で使われる単数の表現は、文脈上、明白に異なる意味ではない限り、複数の表現を含む。本出願において、“構成される”または“有する”などの用語は、明細書上に記載された複数の構成要素、または複数のステップを必ず全部含むと解釈されてはならず、そのうち一部構成要素または一部ステップは含まないこともあり、または追加的な構成要素またはステップをさらに含むこともあると解釈されなければならない。

【 0 0 2 4 】

また、本明細書で使われる第 1 及び第 2 などのように序数を含む用語は、多様な構成要素の説明に使われることができるが、前記構成要素は、前記用語により限定されてはならない。前記用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的としてのみ使われる。例えば、本発明の権利範囲を外れない限り、第 1 の構成要素は第 2 の構成要素と命名することができ、同様に、第 2 の構成要素も第 1 の構成要素と命名することができる。

10

【 0 0 2 5 】

一構成要素が他の構成要素に“連結されている”または“接続されている”と言及された場合、該他の構成要素に直接的に連結されており、または接続されていることもあるが、中間に他の構成要素が存在することもある。それに対し、一構成要素が他の構成要素に“直接連結されている”または“直接接続されている”と言及された場合、中間に他の構成要素が存在しないと理解しなければならない。

【 0 0 2 6 】

20

以下、添付図面を参照して本発明による好ましい実施例を詳細に説明し、図面符号に関係なしに同じまたは類似の構成要素は同じ参照番号を付与し、これに対する重なる説明は省略する。また、本発明を説明するにあたって、関連した公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断される場合、その詳細な説明を省略する。また、添付図面は、本発明の思想を容易に理解することができるようにするためのものであり、添付図面により本発明の思想が制限されると解釈されてはならないことに留意しなければならない。本発明の思想は、添付図面外に全ての変更、均等物乃至代替物にまで拡張されると解釈されなければならない。

【 0 0 2 7 】

以下で使われる用語である基地局は、一般的に無線機器と通信する固定局 ( f i x e d s t a t i o n ) を意味し、eNodeB ( e v o l v e d - N o d e B )、eNB ( e v o l v e d - N o d e B )、BTS ( B a s e T r a n s c e i v e r S y s t e m )、アクセスポイント ( A c c e s s P o i n t ) 等、他の用語で呼ばれることもある。

30

【 0 0 2 8 】

また、以下で使われる用語である UE ( U s e r E q u i p m e n t ) は、固定されてもよいし、移動性を有してもよく、機器 ( D e v i c e )、無線機器 ( W i r e l e s s D e v i c e )、端末 ( T e r m i n a l )、MS ( m o b i l e s t a t i o n )、UT ( u s e r t e r m i n a l )、SS ( s u b s c r i b e r s t a t i o n )、MT ( m o b i l e t e r m i n a l ) 等、他の用語で呼ばれることもある。

40

【 0 0 2 9 】

図 1 は、無線通信システムである。

【 0 0 3 0 】

図 1 を参照して分かるように、無線通信システムは、少なくとも一つの基地局 ( b a s e s t a t i o n、B S ) 2 0 を含む。各基地局 2 0 は、特定の地理的領域 ( 一般的にセルという ) 2 0 a、2 0 b、2 0 c に対して通信サービスを提供する。また、セルは、複数の領域 ( セクターという ) に分けられる。

【 0 0 3 1 】

UE は、通常的に、一つのセルに属し、UE が属するセルをサービングセル ( s e r v

50

ing cell) という。サービングセルに対して通信サービスを提供する基地局をサービング基地局 (serving BS) という。無線通信システムは、セルラーシステム (cellular system) であるため、サービングセルに隣接する他のセルが存在する。サービングセルに隣接する他のセルを隣接セル (neighbor cell) という。隣接セルに対して通信サービスを提供する基地局を隣接基地局 (neighbor BS) という。サービングセル及び隣接セルは、UE を基準にして相対的に決定される。

【0032】

以下、ダウンリンクは、基地局 20 から UE 10 への通信を意味し、アップリンクは、UE 10 から基地局 20 への通信を意味する。ダウンリンクにおいて、送信機は基地局 20 の一部分であり、受信機は UE 10 の一部分である。アップリンクにおいて、送信機は UE 10 の一部分であり、受信機は基地局 20 の一部分である。

10

【0033】

一方、無線通信システムは、大いに、FDD (frequency division duplex) 方式と TDD (time division duplex) 方式とに分けられる。FDD 方式によると、アップリンク送信とダウンリンク送信が互いに異なる周波数帯域を占めて行われる。TDD 方式によると、アップリンク送信とダウンリンク送信が同じ周波数帯域を占めて互いに異なる時間に行われる。TDD 方式のチャネル応答は、実質的に相互的 (reciprocal) である。これは与えられた周波数領域でダウンリンクチャネル応答とアップリンクチャネル応答がほぼ同じであるということの意味する。したがって、TDD に基づく無線通信システムにおいて、ダウンリンクチャネル応答は、アップリンクチャネル応答から得られることができるという長所がある。TDD 方式は、全体周波数帯域をアップリンク送信とダウンリンク送信が時分割されるため、基地局によるダウンリンク送信と UE によるアップリンク送信が同時に実行されることができない。アップリンク送信とダウンリンク送信がサブフレーム単位で区分される TDD システムにおいて、アップリンク送信とダウンリンク送信は、互いに異なるサブフレームで実行される。

20

【0034】

以下、LTE システムに対し、より詳細に説明する。

【0035】

図 2 は、3GPP LTE において、FDD による無線フレーム (radio frame) の構造を示す。

30

【0036】

図 2 に示す無線フレームは、3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)" の 5 節を参照することができる。

【0037】

図 2 を参照すると、無線フレームは、10 個のサブフレーム (subframe) を含み、一つのサブフレームは、2 個のスロット (slot) を含む。無線フレーム内のスロットは、0 から 19 までのスロット番号が付けられる。一つのサブフレームの送信にかかる時間を送信時間区間 (Transmission Time Interval: TTI) という。TTI は、データ送信のためのスケジューリング単位である。例えば、一つの無線フレームの長さは 10 ms であり、一つのサブフレームの長さは 1 ms であり、一つのスロットの長さは 0.5 ms である。

40

【0038】

無線フレームの構造は、例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数またはサブフレームに含まれるスロットの数等は、多様に変更されることができる。

【0039】

一方、一つのスロットは、複数の OFDM (orthogonal frequenc

50

y division multiplexing) シンボルを含むことができる。一つのスロットに含まれる OFDM シンボルの数は、循環前置 (cyclic prefix: CP) によって変わることができる。ノーマル (normal) CP で、1 スロットは 7 OFDM シンボルを含み、拡張 (extended) CP で、1 スロットは 6 OFDM シンボルを含む。ここで、OFDM シンボルは、3 GPP LTE がダウンリンク (downlink、DL) で OFDMA (orthogonal frequency division multiple access) を使用するため、時間領域で一つのシンボル区間 (symbol period) を表現するためのものに過ぎず、多重接続方式や名称に制限をおくものではない。例えば、OFDM シンボルは、SC-FDMA (single carrier-frequency division multiple access) シンボル、シンボル区間など、他の名称で呼ばれることもある。

10

【0040】

図3は、3 GPP LTE において、一つのアップリンクまたはダウンリンクスロットに対するリソースグリッド (resource grid) を示す例示図である。

【0041】

図3を参照すると、スロットは時間領域 (time domain) で複数の OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) シンボルを含み、周波数領域 (frequency domain) で NR B 個のリソースブロック (RB) を含む。例えば、LTE システムにおけるリソースブロック (RB) の個数、即ち NR B は 6 から 110 のうちのいずれかの一つでありうる。

20

【0042】

リソースブロック (resource block: RB) はリソース割り当て単位で、一つのスロットで複数の副搬送波を含む。例えば、一つのスロットが時間領域で 7 個の OFDM シンボルを含み、リソースブロックは周波数領域で 12 個の副搬送波を含めば、一つのリソースブロックは  $7 \times 12$  個のリソースエレメント (resource element: RE) を含むことができる。

【0043】

一方、一つの OFDM シンボルで副搬送波の数は 128、256、512、1024、1536、及び 2048 のうち、一つを選定して使用することができる。

【0044】

30

図3の 3 GPP LTE で一つのアップリンクスロットに対するリソースグリッドはダウンリンクスロットに対するリソースグリッドにも適用できる。

【0045】

図4は、ダウンリンクサブフレームの構造を示す。

【0046】

図4ではノーマル CP を仮定して例示的に一つのスロット内に 7 OFDM シンボルを含むものとして図示した。

【0047】

DL (downlink) サブフレームは、時間領域で制御領域 (control region) とデータ領域 (data region) とに分けられる。制御領域は、サブフレーム内の最初のスロットの先の最大 3 個の OFDM シンボルを含むが、制御領域に含まれる OFDM シンボルの個数は変わることがある。制御領域には PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 及び他の制御チャンネルが割り当てられ、データ領域には PDSCH が割り当てられる。

40

【0048】

3 GPP LTE で物理チャンネルはデータチャンネルである PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) と PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、及び制御チャンネルである PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、PCFICH (Physical Control Format Indicato

50

r Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)、及びPUCCH(Physical Uplink Control Channel)に分けられる。

【0049】

図5は、3GPP LTEでアップリンクサブフレームの構造を示す。

【0050】

図5を参照すると、アップリンクサブフレームは周波数領域で制御領域とデータ領域とに分けられる。制御領域にはアップリンク制御情報が転送されるためのPUCCH(Physical Uplink Control Channel)が割り当てられる。データ領域は、データ(場合によって制御情報も共に転送できる)が転送されるためのPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)が割り当てられる。

10

【0051】

一つのUEに対するPUCCHはサブフレームでリソースブロック対(RB pair)で割り当てられる。リソースブロック対に属するリソースブロックは、第1スロットと第2スロットの各々で互いに異なる副搬送波を占める。PUCCHに割り当てられるリソースブロック対に属するリソースブロックが占める周波数は、スロット境界(slot boundary)を基準に変更される。これをPUCCHに割り当てられるRB対がスロット境界で周波数がホッピング(frequency-hopped)されたという。

【0052】

UEがアップリンク制御情報を時間によって互いに異なる副搬送波を通じて転送することによって、周波数ダイバーシティ(frequency diversity)利得を得ることができる。mはサブフレーム内でPUCCHに割り当てられたリソースブロック対の論理的な周波数領域位置を示す位置インデックスである。

20

【0053】

PUCCH上に転送されるアップリンク制御情報にはHARQ(hybrid automatic repeat request)ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement)、ダウンリンクチャネル状態を示すCQI(channel quality indicator)、アップリンク無線リソース割り当て要請であるSR(scheduling request)などがある。

30

【0054】

PUSCHは転送チャンネル(transport channel)であるUL-SCHにマッピングされる。PUSCH上に転送されるアップリンクデータは、転送時間区間(TTI)の間転送されるUL-SCHのためのデータブロックである転送ブロック(transport block)でありうる。前記転送ブロックは、ユーザ情報でありうる。または、アップリンクデータは多重化された(multiplexed)データでありうる。多重化されたデータはUL-SCHのための転送ブロックと制御情報が多重化されたものでありうる。例えば、データに多重化される制御情報には、CQI、PMI(Precoding Matrix indicator)、HARQ、RI(rank indicator)などがありうる。または、アップリンクデータは制御情報だけで構成されることもできる。

40

【0055】

図6は、PUCCHフォーマットに従う転送領域を示す例示図である。

【0056】

図6を参照してPUCCHフォーマット(PUCCH format)について説明する。

【0057】

PUCCHフォーマット1は、スケジューリング要請(SR; Scheduling Request)を運ぶ。この際、OOK(On-Off Keying)方式が適用で

50

きる。PUCCHフォーマット1aは一つのコードワード(codeword)に対してBPSK(Binary Phase Shift Keying)方式により変調されたACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement)を運ぶ。PUCCHフォーマット1bは、2個のコードワードに対してQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)方式により変調されたACK/NACKを運ぶ。PUCCHフォーマット2は、QPSK方式により変調されたCQI(Channel Quality Indicator)を運ぶ。PUCCHフォーマット2aと2bは、CQIとACK/NACKを運ぶ。

【0058】

以下の表はPUCCHフォーマットを示す。

10

【0059】

【表1】

【表1】

フォーマット	変調方式	サブフレーム当たり総ビット数	説明
フォーマット1	未定	未定	スケジューリング要請(SR)
フォーマット1a	BPSK	1	1ビットHARQのACK/NACK、スケジューリング要請(SR)はあり得ず、ないこともある。
フォーマット1b	QPSK	2	2ビットHARQのACK/NACK、スケジューリング要請(SR)はあり得ず、ないこともある。
フォーマット2	QPSK	20	拡張CPの場合、CSI及び1ビットまたは2ビットのHARQ ACK/NACK
フォーマット2a	QPSK+BPSK	21	CSI及び1ビットのHARQ ACK/NACK
フォーマット2b	QPSK+BPSK	22	CSI及び2ビットのHARQ ACK/NACK
フォーマット3	QPSK	48	搬送波集成的ための多数のACK/NACK及びCSI、スケジューリング要請(SR)はあり得ず、ないこともある。

20

30

【0060】

各PUCCHフォーマットはPUCCH領域にマッピングされて転送される。例えば、PUCCHフォーマット2/2a/2bは、端末に割り当てられた帯域の縁のリソースブロック(図6で、m=0,1)にマッピングされて転送される。混合PUCCHリソースブロック(mixed PUCCH RB)は、前記PUCCHフォーマット2/2a/2bが割り当てられるリソースブロックに前記帯域の中心方向に隣接したリソースブロック(例えば、m=2)にマッピングされて転送できる。SR、ACK/NACKが転送されるPUCCHフォーマット1/1a/1bは、m=4またはm=5のリソースブロックに配置できる。CQIが転送されるPUCCHフォーマット2/2a/2bに使用できるリソースブロックの数(N(2)RB)はブロードキャストされる信号を通じて端末に指示できる。

40

【0061】

<搬送波集成>

ここに、搬送波集成(carrier aggregation:CA)システムについて説明する。

【0062】

搬送波集成システムは、多数の要素搬送波(component carrier:CC)を集成することを意味する。このような搬送波集成によって、既存のセルの意味が変

50

更された。搬送波集成によれば、セルとは、ダウンリンク要素搬送波とアップリンク要素搬送波との組み合わせ、または単独のダウンリンク要素搬送波を意味することができる。

【0063】

また、搬送波集成でセルは、プライマリセル(primary cell)、セコンダリーセル(secondary cell)、及びサービングセル(serving cell)に区分できる。プライマリセルはプライマリ周波数で動作するセルを意味し、UEが基地局との最初連結確立過程(initial connection establishment procedure)または連結再確立過程を遂行するセル、またはハンドオーバー過程でプライマリセルとして指示されたセルを意味する。セコンダリーセルはセコンダリー周波数で動作するセルを意味し、一旦RRC連結が確立されれば設定され、追加的な無線リソースを提供することに使われる。

10

【0064】

前述したように、搬送波集成システムでは単一搬送波システムとは異なり、複数の要素搬送波(CC)、即ち、複数のサービングセルを支援することができる。

【0065】

このような搬送波集成システムは、交差搬送波スケジューリングを支援することができる。交差搬送波スケジューリング(cross-carrier scheduling)は、特定要素搬送波を通じて転送されるPDCCHを介して他の要素搬送波を通じて転送されるPDSCHのリソース割り当て及び/又は前記特定要素搬送波と基本的にリンクされている要素搬送波の以外の他の要素搬送波を通じて転送されるPUSCHのリソース割り当てを行うことができるスケジューリング方法である。

20

【0066】

<EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)>

一方、PDCCHはサブフレーム内の制御領域という限定された領域でモニタリングされ、またPDCCHの復調のためには前帯域で転送されるCRSが使われる。制御情報の種類が多様化し、制御情報の量が増加するにつれて、既存のPDCCHだけではスケジューリングの柔軟性が落ちる。また、CRS転送による負担を減らすために、EPDCCH(enhanced PDCCH)が導入されている。

【0067】

図7は、EPDCCHを有するサブフレームの一例である。

30

【0068】

サブフレームは0または一つのPDCCH領域410及び0またはその以上のEPDCCH領域420、430を含むことができる。

【0069】

EPDCCH領域420、430は、無線機器がEPDCCHをモニタリングする領域である。PDCCH領域410は、サブフレームの先の最大4個のOFDMシンボル内で位置するが、EPDCCH領域420、430はPDCCH領域410の後のOFDMシンボルで柔軟にスケジューリングできる。

【0070】

無線機器に一つ以上のEPDCCH領域420、430が指定され、無線機器は指定されたEPDCCH領域420、430でEPDCCHをモニタリングすることができる。

40

【0071】

EPDCCH領域420、430の個数/位置/サイズ、及び/又はEPDCCHをモニタリングするサブフレームに関する情報は、基地局が無線機器にRRCメッセージなどを通じて知らせることができる。

【0072】

PDCCH領域410ではCRSに基づいてPDCCHを復調することができる。EPDCCH領域420、430ではEPDCCHの復調のためにCRSでないDM(demodulation)RSを定義することができる。関連したDMRSは対応するE

50

P D C C H 領域 4 2 0、4 3 0 で転送できる。

【 0 0 7 3 】

各 E P D C C H 領域 4 2 0、4 3 0 は、互いに異なるセルのためのスケジューリングに使用できる。例えば、E P D C C H 領域 4 2 0 内の E P D C C H は、1 次セルのためのスケジューリング情報を運び、E P D C C H 領域 4 3 0 内の E P D C C H は 2 次セルのためのスケジューリング情報を運ぶことができる。

【 0 0 7 4 】

E P D C C H 領域 4 2 0、4 3 0 で E P D C C H が多重アンテナを介して転送される時、E P D C C H 領域 4 2 0、4 3 0 内の D M R S は E P D C C H と同一なプリコーディングが適用できる。

10

【 0 0 7 5 】

P D C C H が転送リソース単位で C C E を使用することと比較して、E P C C H のための転送リソース単位を E C C E ( E n h a n c e d C o n t r o l C h a n n e l E l e m e n t ) という。集合レベル ( a g g r e g a t i o n l e v e l ) は、E P D C C H をモニタリングするリソース単位で定義できる。例えば、1 E C C E が E P D C C H のための最小リソースという時、集合レベル  $L = \{ 1, 2, 4, 8, 16 \}$  のように定義できる。

【 0 0 7 6 】

以下で、E P D D C H 検索空間 ( s e a r c h s p a c e ) は E P D C C H 領域に対応できる。E P D C C H 検索空間では一つまたはその以上の集合レベル毎に一つまたはその以上の E P D C C H 候補がモニタリングできる。

20

【 0 0 7 7 】

< M T C ( M a c h i n e T y p e c o m m u n i c a t i o n ) 通信 >

一方、以下、M T C について説明する。

【 0 0 7 8 】

図 8 a は、M T C ( M a c h i n e T y p e c o m m u n i c a t i o n ) 通信の一例を示す。

【 0 0 7 9 】

M T C ( M a c h i n e T y p e C o m m u n i c a t i o n ) は、人間相互作用 ( h u m a n i n t e r a c t i o n ) を伴わない M T C 機器 1 0 0 の間に基地局 2 0 0 を通じての情報交換、または M T C 機器 1 0 0 と M T C サーバ 7 0 0 との間に基地局を通じての情報交換をいう。

30

【 0 0 8 0 】

M T C サーバ 7 0 0 は、M T C 機器 1 0 0 と通信する個体 ( e n t i t y ) である。M T C サーバ 7 0 0 は M T C アプリケーションを実行し、M T C 機器に M T C 特定サービスを提供する。

【 0 0 8 1 】

M T C 機器 1 0 0 は M T C 通信を提供する無線機器であって、固定されるか、または移動性を有することができる。

【 0 0 8 2 】

M T C を通じて提供されるサービスは既存の人が介入する通信でのサービスとは差別性を有し、追跡 ( T r a c k i n g )、計量 ( M e t e r i n g )、支払い ( P a y m e n t )、医療分野サービス、遠隔調整など、多様な範疇のサービスが存在する。より具体的に、M T C を通じて提供されるサービスは、計量器検針、水位測定、監視カメラの活用、自販機の在庫報告などがありうる。

40

【 0 0 8 3 】

M T C 機器の特異性は、転送データ量が少なく、アップ/ダウンリンクデータ送受信が時たまに発生するため、このような低いデータ転送率に合わせて M T C 機器の単価を低めて、バッテリー消費を減らすことが効率的である。このような M T C 機器は移動性が少ないことを特徴とし、したがって、チャンネル環境がほとんど変わらない特性を有している。

50

## 【 0 0 8 4 】

図 8 b は、M T C 機器のためのセルカバレッジ拡張の例示である。

## 【 0 0 8 5 】

最近、M T C 機器 1 0 0 のために基地局のセルカバレッジ ( c o v e r a g e E x t e n s i o n または C o v e r a g e E n h a n c e m e n t : C E ) を拡張することを考慮しており、セルカバレッジ拡張のための多様な技法が論議されている。

## 【 0 0 8 6 】

ところで、セルのカバレッジが拡張される場合に、前記カバレッジ拡張地域に位置する M T C 機器がアップリンクチャンネルを転送すれば、前記基地局はこれを受信することに困難性を経るようになる。

10

## 【 0 0 8 7 】

図 8 c は、アップリンクチャンネルの束を転送する例を示す例示図である。

## 【 0 0 8 8 】

図 8 c を参照して分かるように、カバレッジ拡張領域に位置する M T C 機器 1 0 0 は、アップリンクチャンネル ( 例えば、P U C C H 及び / 又は P U S C H ) を多数のサブフレーム ( 例えば、N 個のサブフレーム ) 上で反復して転送する。このように、前記多数のサブフレーム上で反復されているアップリンクチャンネルをアップリンクチャンネルの束 ( b u n d l e ) という。

## 【 0 0 8 9 】

一方、前記基地局はアップリンクチャンネルの束を多数のサブフレーム上で受信し、束の一部または全体をデコーディングすることによって、デコーディング成功率を高めることができる。

20

## 【 0 0 9 0 】

一方、前記基地局も同様に、前記カバレッジ拡張地域に位置する M T C 機器にダウンリンクチャンネル ( 例えば、P D C C H 及び / 又は P D S C H ) の束を多数のサブフレーム上で転送することができる。

## 【 0 0 9 1 】

図 9 は、セルのダウンリンクシステム帯域幅のうちの一部の副帯域だけを M T C 機器が使用する例を示す例示図である。

## 【 0 0 9 2 】

M T C 機器のコスト低減 ( l o w - c o s t ) の一つ方案に、図 9 に示すように、セルのダウンリンクシステム帯域幅を一定サイズ単位 ( 例えば、1 . 4 M H z 単位、または幾つかの R B 単位 ) の多数の副帯域 ( s u b - b a n d ) に分けて、M T C 機器が前記多数の副帯域 ( s u b - b a n d ) のうちのいずれか一つのみでダウンリンクチャンネルを受信するようにすることができる。

30

## 【 0 0 9 3 】

同様に、セルのアップリンクシステム帯域幅を一定サイズの多数の副帯域に分けて、M T C 機器が前記多数の副帯域 ( s u b - b a n d ) のうちのいずれか一つのみでアップリンクチャンネルを転送するようにすることができる。

## 【 0 0 9 4 】

ところで、アップリンクチャンネルのうち、P U C C H はセルのアップリンクシステム帯域幅の全体を基準に両端で転送されるようになっている。したがって、既存の技術によれば、前記 M T C 機器は P U C C H を前記セルのアップリンクシステム帯域幅のうちいずれか一つの副帯域上で転送できないという問題点がある。

40

## 【 0 0 9 5 】

< 本明細書の開示 >

したがって、本明細書の開示はこのような問題点を解決する方案を提示することを目的とする。

## 【 0 0 9 6 】

簡略に、本明細書の開示は M T C 機器がセルのアップリンクシステム帯域の全体でない

50

、一部のアップリンク帯域（即ち、副帯域）上でアップリンクチャンネルを転送することができるようにするための、前記アップリンクチャンネルのマッピング方式と転送方式などを提示する。

【0097】

言い換えると、本明細書の開示はMTC機器がセルのアップリンクシステム帯域の全体でない、一部のアップリンク帯域（即ち、副帯域）上でPUCCHを転送する場合、前記PUCCH領域を設定する方案と前記PUCCHをリソースにマッピングする方案を提示する。この際、一つのMTC機器に複数の副帯域が割り当てられることができ、前記MTC機器は前記複数の副帯域のうち、いずれか一つを状況によって選択して使用することができる。前記副帯域のサイズはセル内の全てのMTC機器に同一でありうる。ダウンリンク副帯域とアップリンク副帯域がMTC機器にそれぞれ設定できる。例えば、MTC機器1はアップリンク副帯域1とダウンリンク副帯域2の割り当てを受けて、MTC機器2はアップリンク副帯域2とダウンリンク副帯域2の割り当てを受けることができる。または、複数のMTC機器が一つのダウンリンク副帯域を同一に割り当てを受けて、アップリンク副帯域は互いに異なるように割り当てを受けることができる。

10

【0098】

一方、以下、PUCCHのマッピングはPRB単位でなされることと説明される。但し、周波数ホッピング（frequency hopping）またはアップリンク/ダウンリンク副帯域単位のホッピングを考慮する場合には、前記PRBはまたVRB（virtual RB）と再解析することができる。この際、前記VRBをまた一連の過程を通じてPRBにマッピングできる。

20

以下、本明細書の開示を各節に分けて説明する。

【0099】

I. PUCCH領域設定

PUCCHフォーマット1/フォーマット2は、アップリンクシステム帯域幅の両端に対応するRBからマッピングされて転送される。PUCCHフォーマット3系列は、RRC段で設定した値に基づいてPRB位置が定まる。また、PUCCHはスロット単位ホッピングが適用されて、偶数スロットと奇数スロットで転送されるPRB位置が異なることがある。より詳しくは、PUCCHはシステム帯域幅を基準に互いに対称するようにマッピング（一例に、PUCCHが偶数スロットでPRB0にマッピングされれば、奇数ではシステム帯域幅-1に対応するPRBにマッピング）される。即ち、PUCCHの連続的なRB割り当てを最大化できるように、PUCCH領域（PUCCHフォーマット3を除外）が設計された。MTC機器が実質的な動作帯域としてアップリンクシステム帯域の全体でない、一部の副帯域（例えば、6個のRB）の割り当てを受けた場合、前記MTC機器のPUCCH領域を前記一部の副帯域の両端に配置する場合に、一般UEのPUSCHを連続的なRBに割り当てすることに制約が生じる。また、前記MTC機器が割り当てを受けた副帯域の位置と異なる位置に副帯域の割り当てを受けた他のMTC機器のPUSCHを連続的なRBに割り当てることにも制約が生じることがある。これについて図面を参照して説明する。

30

【0100】

図10aは、MTC機器のためにシステム帯域の両端でない、副帯域の両端にPUCCHを割り当てる例を示す。

40

【0101】

図10aを参照して分かるように、既存UEは前記MTC機器に割り当てられた副帯域によって、PUSCHを連続的なRBに割り当てを受けることができない。

【0102】

また、図10aを参照して分かるように、前記MTC機器のPUCCH領域を前記アップリンクシステム帯域の両端でない、副帯域の両端に配置する場合に、既存UEは前記MTC機器の副帯域のPUSCH領域も使用し難くなる。

【0103】

50

PUSCHを非連続的に割り当てられたRB上で転送可能なUEとしても、システム帯域幅によって設定されたRBGに従ってMTC機器の副帯域に含まれたRBG使用に制約が生じることもある。

【0104】

このような問題はセルのアップリンクシステム帯域内に複数のMTC副帯域が設定される場合にさらに加重させることができる。

【0105】

このような問題を解決するためには、PUCCH領域設定をMTC機器のために再設計することによって、迂回または軽減させることができる。既存に、PUCCH領域をシステム帯域の両端に配置させる理由は、PUCCH転送時、スロット単位周波数ホッピングを遂行するためである。既存に、PUCCHは一つのスロットでシステム帯域幅の一端RBと異なるスロットでシステム帯域幅の他側端RBを対として使用して転送される形態を帯び、このようなスロット単位ホッピングを通じてPUCCH転送時、ダイバーシティ(diversity)効果を得ることを期待することができる。しかしながら、費用低減次元でシステム帯域の全体でない一部の副帯域のみを使用するMTC機器は主に固定された場所に設置されることと期待されるので、チャンネル状態が変動無しで静的(static)であることと予測され、またシステム帯域全体でない、一部の副帯域のみで動作するので、スロット単位周波数ホッピングの効果は大きくないことと予測される。したがって、MTC機器がシステム帯域全体でない、一部の副帯域のみで動作する場合、PUCCH転送を行うことにおいて、スロット単位の周波数ホッピングを遂行しないようにすることができる。また、この場合、PUCCH領域はシステム帯域幅の両端でなく、システム帯域幅の一端部分に配置されることを考慮することができる。このようにすれば、既存UEのPUSCHを連続的なRBに割り当てられないという問題が多少軽減できる。

【0106】

図10bは、MTC機器のためにシステム帯域の両端でない、副帯域のある一端にPUCCHを割り当てる例を示す。

【0107】

図10bを参照して分かるように、前記MTC機器のPUCCH領域を前記アップリンクシステム帯域の両端でない、副帯域の一端に配置する場合に、既存UEのPUSCHを連続的なRBに割り当てることがより容易になることができる。

【0108】

特に、既存UEのPUSCH領域は前記MTC機器のためのPUSCH領域と付いているので、前記MTC機器のためのPUSCH領域も前記既存UEが活用することができる余地がある。

【0109】

以下、MTC機器のためのPUCCH領域を割り当てる(または、設定する)具体的な方案について説明する。

【0110】

第1の方案として、システム帯域の全体でない、一部の副帯域のみを使用するMTC機器のためのPUCCH領域は、上位階層シグナルを通じて割り当て/設定できる。前記上位階層シグナルを通じての割り当て/設定は、前記MTC機器のためのPUCCH領域をアップリンクシステム帯域幅の両端に配置する方式、アップリンクシステム帯域幅の上側のみ配置する方式、アップリンクシステム帯域幅の下方のみ配置する方式を含むことができる。また、PUCCHをスロット単位で周波数ホッピングするかに対する設定を上位階層シグナルを通じてMTC機器に設定して与えることができる。但し、スロット単位の周波数ホッピングは、前記MTC機器のためのPUCCH領域が前記アップリンクシステム帯域幅の両端に配置される場合のみ可能でありうる。このように、前記PUCCH領域がアップリンクシステム帯域幅の両端に配置される場合には、前記MTC機器は別途のシグナリングがなくても前記スロット単位の周波数ホッピングを遂行することができることと仮定することができる。しかしながら、PUCCH領域がアップリンクシステム帯

10

20

30

40

50

域幅の一側端のみに配置する場合には、前記MTC機器は別途のシグナリングがなくても、スロット単位の周波数ホッピングを遂行しないことと仮定することができる。

【0111】

第2の方案として、システム帯域の全体でない、一部の副帯域のみを使用するMTC機器のためのPUCCH領域は、前記副帯域の一側端に対してのみ配置できる。この場合に、前記MTC機器のための副帯域の中間のRE、またはある一側端のREが前記アップリンクシステム帯域の中間より上に位置する場合には、前記MTC機器のためのPUCCH領域は、前記アップリンクシステム帯域幅の上側に対応する領域に配置できる。または、反対に、前記MTC機器のための副帯域の中間のRE、またはある一側端のREが前記アップリンクシステム帯域幅の中間より下に位置する場合には、前記MTC機器のためのPUCCH領域は、MTCアップリンクシステム帯域幅の下側に対応する領域に配置できる。

10

【0112】

第3の方案として、システム帯域の全体でない、一部の副帯域のみを使用するMTC機器のためのPUCCH領域は、前記アップリンクシステム帯域幅の一側端付近のみに配置されるように設定できる。この場合に、前記MTC機器の副帯域の中間のRE、またはある一側端のREが前記アップリンクシステム帯域幅が属したRBGの中心RE、またはRE境界より上に位置する場合には、前記MTC機器のためのPUCCH領域は、前記システム帯域幅の上側に対応する領域に配置できる。または、反対に、前記MTC機器の副帯域の中間のRE、またはある一側端のREが前記アップリンクシステム帯域幅が属したRBGの中心RE、またはRE境界より下に位置する場合には、前記アップリンクシステム帯域幅の下側に対応する領域に配置できる。前記MTC機器の副帯域が複数のRBGに亘った場合には、多く亘った側のRBGを基準にPUCCH領域を前記のような方式により設定する。同一RB個数が複数のRBGに重なった場合には、RBGインデックスが小さいものを基準にPUCCH領域を設定することを考慮することができる。

20

【0113】

前述した方案により既存UEまたは前記MTC機器の副帯域と異なる副帯域を使用する他のMTC機器に対するPUSCH RB割り当ての柔軟性を高めることができる。前記MTC機器の副帯域内にPUCCH領域を設定する方案には、前記副帯域の両端の他にも中間RB領域に前記PUCCH領域を設定することをさらに考慮することもできる。前記上位階層シグナルを通じて指示する方案に対するより具体的な例に、RRCSigナルを通じてPUCCH(または、HARQ-ACK)が転送される副帯域及び/又はPRB領域に対する候補を複数個指定することができ、またDCIを通じて最終的にPUCCH(または、HARQ-ACK)を転送する副帯域及び/又はPRB組み合わせを指示することができる。前記DCIは、ダウンリンクリソース割り当て(assignment)のためのDCIでありうる。前記RRCSigナルにより指示された候補のうちのいずれか一つを指示するインディケーションは、前記DCI内にARI(AN resource indicator)形態に追加されるものであるか、またはTPCフィールドを再使用するものでありうる。この際、前記TPCフィールドの再使用は、前記MTC機器がTPCを活用した閉ループパワー制御(closed-loop power control)を遂行しない時のみに可能でありうる。

30

40

【0114】

更に他の方案には、PUCCH(または、HARQ-ACK)が転送されるPRB開始位置、そして/または終了位置をオフセット形態に上位階層シグナルを通じてMTC機器に指定してくれることを考慮することができる。オフセットのより具体的な例には、一部ビットはシステム帯域幅またはMTC機器の副帯域の開始を基準にするか、または終了を基準にするかを表現することができ、残りのビットは適用するオフセット値を称するものでありうる。一方、前記PUCCHの反復回数が反復水準(repetition level)(または、CE水準)によって決定される場合に、基地局は各反復水準(または、CE水準)別に、独立的に前記オフセットを前記MTC機器にシグナリングして設定す

50

ることができる。前記反復水準（または、C E水準）は反復を遂行しないものも含むことができる。例えば、反復水準（または、C E水準）が0の場合、前記P U C C Hの反復は遂行できないことがある。そして、前記反復水準（または、C E水準）が1の場合には、前記P U C C Hが1回反復されて、最終的に同一なP U C C Hが2個のサブフレーム上で転送されることを意味することができる。そして、前記反復水準（または、C E水準）が2の場合には、同一なP U C C Hが4個のサブフレーム上で反復的に転送されることを意味することができる。

#### 【0115】

一方、P U C C H領域がスロット別に同一に設定された場合には、M T C機器はP U C C H転送時にスロット単位の周波数ホッピングを遂行しないことと解析することができ、この場合に、M T C機器はP U C C H領域がスロット別に同一位置のR Bに配置されることを考慮することができる。または、P U C C H領域が複数の連続的なR Bを含む場合には、前記M T C機器は前記複数のR Bのうち、スロット単位でホッピングを行うことを考慮することもできる。

10

#### 【0116】

他の一方、M T C機器が特定サブフレームまたはサブフレーム領域上のみで転送するように、前記M T C機器の副帯域または前記P U C C H領域が設定されることもできる。前記転送が許容されないか、または前記副帯域またはP U C C H領域が設定されないサブフレーム上で前記M T C機器はP U C C Hなどのアップリンク物理チャンネルの全体または一部を転送しないことがある。

20

#### 【0117】

I . 1カバレッジ拡張地域に位置したM T C機器のためのP U C C H領域設定

前述したように、カバレッジ拡張（C E）地域に位置したM T C機器は、各チャンネル別に異なる反復水準が設定できる。この際、互いに異なる反復水準にアップリンク物理チャンネルが転送されれば、基地局の立場では受信パワーが異なることがある。特に、複数のU Eによりそれぞれ転送されたP U C C Hのようなチャンネルは、基地局ではC D M形態に受信されるが、この際、チャンネル別に受信パワーの差が大きい場合に、具現によって基地局がチャンネルを区分できないことがある。これは、P U C C H検出性能の劣化をもたらすことがある。したがって、受信パワーが似ている水準のチャンネルのみに限ってC D Mされる方式を考慮することができる。この場合に、反復水準または反復水準のセット別にP U C C H領域を区分することを考慮することができる。ここで、P U C C H領域を区分するということは、反復水準（*repetition level*）が異なるチャンネルの間にはF D M / T D Mなどを通じて異なるP U C C H領域を有することができるようにすることと理解することができる。一例に、既存の一般的なU Eに対するP U C C H領域の次に、反復水準の順にP U C C H領域をさらに設定することを考慮することができる。

30

#### 【0118】

より具体的に、P U C C H設定を反復水準別に独立的に遂行できる。具体的には、図11を参照して説明する。

#### 【0119】

図11は、P U C C Hの反復水準別にP U C C H領域に対する設定をシグナリングする例を示す。

40

#### 【0120】

図11を参照して分かるように、基地局はP U C C Hの反復水準別にP U C C Hリソースに対する設定をM T C機器にシグナリングして与えることができる。

#### 【0121】

すると、前記M T C機器はP U C C Hの反復水準を決定し、前記反復水準によってP U C C Hの反復転送回数を決定することができる。

#### 【0122】

次に、前記M T C機器は前記設定に基づいて、前記反復水準に該当するP U C C Hリソ

50

ースを決定する。そして、前記決定されたリソース上で、前記MTC機器は前記PUCCHを前記反復回数だけ転送する。

【0123】

前記PUCCH設定は、セル-特定の(cell-specific)設定される値を含むことを意味することができる。例えば、PUCCH設定は循環桁移動(Cyclic shift)で区分可能な個数を指定することに用いられるdeltaPUCCH-shift、HARQ-ACKを含むPUCCHリソースの開始位置を指定することに使用できるn1PUCCH-AN nCS-AN、CSIを含むPUCCHリソースが含まれることができるスロット当たりPRB個数を示すnRB-CQIなどの全体または一部の組み合わせを含むことができる。この際、各PUCCH領域はPUCCHリソースとPUCCH狭帯域(narrowband)に対する情報をパラメータで表現されるものでありうる。

10

【0124】

一方、カバレッジ拡張(CE)地域に位置するMTC機器は、PUCCHの反復回数を減らすための一環としてスロット単位の周波数ホッピングをまた適用することを考慮することができる。この際、カバレッジ拡張(CE)地域に位置するMTC機器は、無線チャンネル推定性能を高めるための一環として周波数ホッピング(hopping)をスロット単位の代りに複数のサブフレームまたは複数のスロット単位で遂行することを考慮することもできる。

【0125】

20

図12a及び図12bは、PUCCHが反復転送される場合、周波数ホッピングが適用される例を示す。

【0126】

図12aを参照して分かるように、MTC機器がPUCCHをN回(例えば、8回)反復を遂行する場合に、最初のN/2サブフレーム(例えば、図示された1-4番サブフレーム)上ではMTC機器のための副帯域内で周波数インデックス(例えば、サブキャリアインデックス)が低い(高い)領域を通じて前記PUCCHが転送され、次のN/2サブフレーム(例えば、図示された5-8番サブフレーム)上では前記MTC機器のための副帯域内で周波数インデックス(例えば、サブキャリアインデックス)が高い(低い)領域を通じて前記PUCCHが転送されることを考慮することができる。更に他の方案に、既存の一般UEまたは他のMTC機器のPUSCHに対する連続的なRBの割り当てを保証するための目的として、2個の周波数領域で各PUCCHの反復が転送されるサブフレームの個数を異なるようにすることも考慮することができる。一例に、PUCCHが反復転送される回数がNとすると、 $N = N_1 + N_2$ と仮定する。ここで、 $N_1 > N_2$ と仮定する。N1個のサブフレーム上でPUCCHの反復が転送される周波数領域と次のN2サブフレーム上でPUCCHの反復が転送される周波数領域を異なるようにすることを考慮することができる。ここで、N1とN2は予め設定された値であるか、または上位階層シグナルによって指定される値でありうる。一方、前記PUCCHの周波数ホッピングは、前記PUCCHがN回反復される間に一回遂行されるものであるか、または複数回遂行されるものでありうる。前記周波数ホッピングを複数回遂行する例は、予めまたは上位階層シグナルによって設定されたNstepを基準にそれぞれ異なる周波数領域を通じてPUCCHの反復を転送するものでありうる。

30

40

【0127】

一方、図12bを参照して分かるように、MTC機器がPUCCHをN回(例えば、8回)反復を遂行する場合に、最初のN/2サブフレーム(例えば、図示された1-4番サブフレーム)上ではMTC機器のための副帯域1を通じて前記PUCCHが転送され、次のN/2サブフレーム(例えば、図示された5-8番サブフレーム)上では前記MTC機器のための副帯域2内で前記PUCCHが転送されることを考慮することができる。

【0128】

代案的に、図示してはいないが、MTC機器が第1のPUCCHをN個のサブフレーム

50

上で反復して転送し、第2のP U C C HはM個のサブフレーム上で反復して転送する場合、前記第1のP U C C Hは前記N個のサブフレーム上ではM T C 機器のための副帯域1を通じて転送され、前記第2のP U C C Hは前記M個のサブフレーム上ではM T C 機器のための副帯域2を通じて転送されることもできる。

【0129】

I I . P U C C Hリソースマッピング

M T C 機器のダウンリンク副帯域とアップリンク副帯域とが互いにペアを組む ( p a i r e d ) ように設定されることもでき、各々独立的に設定されることもできる。一例に、ダウンリンクトラフィックの量がアップリンクトラフィックの量より小さな状況で、複数のM T C 機器が一つのダウンリンク副帯域は共有するが、アップリンク副帯域はそれぞれ異なるように設定される場合を考慮することもできる。ここで、複数のM T C 機器の間に ( E ) C C E インデックスが互いに異なるように指定された場合には、P U C C Hリソースが区分されるようになって、P U C C Hリソース使用に対する効率が落ちることもある。例えば、M T C 機器1とM T C 機器2は一つのダウンリンク副帯域は同一に割り当てを受けて、アップリンク副帯域は互いに異なるように割り当てを受けたと仮定する。そして、前記同一な一つのダウンリンク副帯域でM T C 機器1はE C C E 1の割り当てを受けて、M T C 機器2はE C C E 2の割り当てを受けたと仮定する。すると、前記M T C 機器1はP U C C Hリソース1の割り当てを受けるようになり、前記M T C 機器2はP U C C Hリソース2の割り当てを受けるようになる。しかしながら、前記M T C 機器1とM T C 機器2との間にアップリンク副帯域は互いに異なるので、P U C C Hリソースが敢えて互いに異なるように指定される必要はないことがある。即ち、ある一つのアップリンク副帯域内にP U C C Hリソースをぎゅうぎゅう押し詰めるためには、A R Oなどを用いてE C C E 2に対しても場合によってはP U C C Hリソース1が割り当てられる方がよいこともある。反対に、複数のM T C 機器はアップリンク副帯域を同一に割り当てを受けるが、ダウンリンク副帯域は互いに異なるように割り当てを受ける状況を考慮することもできる。ここで、前記M T C 機器がP U C C Hリソースマッピングを遂行する時に、前記ダウンリンク副帯域領域は互いに異なるが、アップリンク副帯域が同一であるため、P U C C Hリソースが同一になる問題が発生することもある。これに対し、図13を参照して説明する。

【0130】

図13は、複数のM T C 機器の間にアップリンク副帯域またはダウンリンク副帯域が同一な状況を示す例示図である。

【0131】

図13を参照すると、M T C 機器1に対してはダウンリンク副帯域1とアップリンク副帯域1とが互いにペアを組む ( p a i r e d ) ように設定され、M T C 機器2に対してはダウンリンク副帯域2とアップリンク副帯域1とが互いにペアを組む ( p a i r e d ) ように設定され、M T C 機器3に対してはダウンリンク副帯域1とアップリンク副帯域2とが互いにペアを組む ( p a i r e d ) ように設定され、M T C 機器4に対してはダウンリンク副帯域1とアップリンク副帯域2とが互いにペアを組む ( p a i r e d ) ように設定できる。この際、前記M T C 機器のアップリンク副帯域またはダウンリンク副帯域はR R Cシグナルによって指定されるか、またはD C Iなどを通じて指定できる。

【0132】

前記の図13に図示された例で、M T C 機器1とM T C 機器2を見ると、ダウンリンク副帯域は互いに異なるように割り当てを受けるが、アップリンク副帯域は互いに同一に割り当てを受けたので、P U C C Hリソースが同一になる問題が発生することがある。

【0133】

このような問題を解決するための方案には、基地局が任意M T C 機器にダウンリンク副帯域を同一に割り当ててる場合には、アップリンク副帯域も同一に割り当てることができるように、ダウンリンク副帯域とアップリンク副帯域の対を指定してくれて、これをM T C 機器にシグナリングすることを考慮することができる。しかしながら、これが意の如くならないか、またはシステム帯域幅の効率良い管理のために、ダウンリンク副帯域とアップ

10

20

30

40

50

リンク副帯域の対を指定せず、各々独立的に設定する場合には、効率良くPUCCHリソース割り当てが遂行されるようにするための方案、またはダウンリンク副帯域は異なるが、CCEインデックスを同一に使用することによって発生するPUCCHリソース衝突問題を解決するための方案を考慮する必要がある。

【0134】

したがって、本節では次のような方案を提示する。

【0135】

第1方案として、複数のMTC機器に対し、該当アップリンク副帯域とペアが組まれたDLダウンリンク副帯域が複数の場合には、前記基地局はPDCCHを使用しない。代わりに、前記基地局はダウンリンクスケジューリングをEPDCCHを介して遂行する。前記基地局は、EPDCCHのARO(Ack/Nack Resource Offset)などを通じて、前記MTC機器がそれぞれPUCCHリソースマッピングを遂行する時にPUCCHリソースが衝突することを防止することができる。前記EPDCCHに含まれたARO値の範囲はPUCCHリソース選択に対する柔軟性(flexibility)を増大するために拡張されることもできる。このような方案は、MTC機器のアップリンク副帯域とダウンリンク副帯域が一对一(one to one)にペアが組まれない場合のみに適用されるようにすることもできる。

【0136】

第2方案として、基地局はPDCCH内にARO(Ack/Nack Resource Offset)を追加して転送することを考慮することができる。このようなAROは、前記MTC機器がPUCCHリソースを決定する時にCCE及び上位階層シグナルと共に使用できる。一つのアップリンク副帯域が複数のダウンリンク副帯域とマッピングされた状況で、前記基地局は該当AROの値を調節することによって、前記複数のダウンリンク副帯域の間にCCE値が同一な状況にも、PUCCHリソースが衝突されることを防止することができる。また、一つのダウンリンク副帯域が複数のアップリンク副帯域とマッピングされた状況で、前記一つのダウンリンク副帯域に対して複数のMTC機器が互いに異なるCCE値を使用する場合にも、前記方案は各MTC機器が各自のアップリンク副帯域でPUCCHリソースの活用をより柔軟に利用できるようにする。一方、このような方案は該当アップリンク副帯域とマッピングされたダウンリンク副帯域が複数個の場合のみに遂行されることもできる。または、前記基地局は前記方案の適用するか否かを決定した後、上位階層シグナルを通じて前記適用するか否かを知らせることができる。

【0137】

第3方案として、システム帯域幅の全体でない、一部の副帯域を使用するMTC機器は、UEID(例えば、UE-RNTI)を追加的に考慮してPUCCHリソースを決定することができる。このような方案は、該当アップリンク副帯域とマッピングされたダウンリンク副帯域が複数個の場合のみに遂行されることもできる。または、前記基地局は前記方案の適用するか否かを決定した後、上位階層シグナルを通じて前記適用するか否かを知らせることができる。

【0138】

第4方案として、システム帯域幅の全体でない、一部の副帯域を使用するMTC機器は、ダウンリンク副帯域/アップリンク副帯域に対する情報をさらに考慮してPUCCHリソースを決定することができる。より具体的に、前記ダウンリンク副帯域はUSS(UE-specific Search Space)内の(E)PDCCHが転送される領域であるか、またはPDSCHが転送される領域でありうる。一例に、ダウンリンク副帯域/アップリンク副帯域のインデックスが全体システム帯域幅を基準に与えられた状態であれば、前記MTC機器は該当インデックスをPUCCHリソース決定時に用いることができる。このような方案は該当アップリンク副帯域とマッピングされたダウンリンク副帯域が複数個の場合のみに遂行されることもできる。または、前記基地局は前記方案の適用するか否かを決定した後、上位階層シグナルを通じて前記適用するか否かを知らせることができる。

## 【 0 1 3 9 】

一方、AROなどのインディケーションフィールドは、MTC機器のために新しく追加されるものであるか、または既存のTPCフィールドが再使用されるものでありうる。TPCフィールドの再使用は、MTC機器がTPCフィールドを用いた閉ループ電力制御(closed loop power control)動作を遂行しない場合のみに遂行できる。PUCCHリソースの決定は、同一なPRB内で循環桁移動(cyclic shift)とOCC(orthogonal cover code)を通じて区分されることを称することもでき、他のPRBを指示するものでありうる。

## 【 0 1 4 0 】

前記羅列した方案は、カバレッジ拡張地域に位置したMTC機器がアップリンクチャンネルまたはダウンリンクチャンネルの反復的な転送を遂行する時に適用できる。

10

## 【 0 1 4 1 】

II - 2 . カバレッジ拡張地域に位置したMTC機器のPUCCHリソースマッピング

一方、前記カバレッジ拡張地域に位置したMTC機器は(E)PDCCHを複数のサブフレーム上で反復的に転送することもできる。この際、各サブフレーム上で転送される(E)PDCCH内で(E)CCEに対する値も変化されることもできる。前記サブフレーム別に変化する(E)CCE値はブラインド復号(blind decoding)の負担を軽減させるために予め設定されたパターンに変化できる。この場合に、物理チャンネルなどの反復水準が互いに異なれば、前記物理チャンネルの開始地点(サブフレーム開始位置)は互いに同一であっても、前記物理チャンネルの終了地点は互いに異なることがある。20

反対に、前記物理チャンネルの終了地点は互いに同一であるが、前記物理チャンネルの開始地点は互いに異なることがある。仮に、第1反復水準の第1のPDCCHの転送が始まるサブフレームと第2反復水準の第2のPDCCHの転送が始まるサブフレームの位置は異なるが、前記転送開始サブフレーム内でのCCEが同一な場合に、PUCCHリソースは前記同一なCCEに基づいて決定されるので、互いに衝突が発生することがある。これを防止するための方案に、(E)PDCCHが反復転送される場合、前記(E)PDCCHの転送の最後のサブフレームの(E)CCEを基準に、PUCCHリソースが決定されるようにすることもできる。これとは別に、または追加的に、前記PUCCHリソースを決定するための第3のパラメータを導入することを考慮することができ、次は該当内容に対するより具体的な一例である。

20

30

## 【 0 1 4 2 】

第1方案として、カバレッジ拡張(CE)に位置するMTC機器に対し、前記基地局はPDCCHを使用しないことがある。代わりに、前記基地局はダウンリンクスケジューリングをEPDCCHを介して遂行する。前記基地局は、EPDCCHのARO(ACK/NACK Resource Offset)などを通じて、前記MTC機器がそれぞれPUCCHリソースマッピングを遂行する時にPUCCHリソースが衝突することを防止することができる。前記EPDCCHに含まれたARO値の範囲はPUCCHリソース選択に対する柔軟性(flexibility)を増大するために拡張されることもできる。

## 【 0 1 4 3 】

第2方案として、基地局はPDCCH内にARO(ACK/NACK Resource Offset)を追加して転送することを考慮することができる。このようなAROは、前記MTC機器がPUCCHリソースを決定する時にCCE及び上位階層シグナルと共に使用できる。前記基地局は、該当AROの値を調節することによって、反復水準が互いに異なるチャンネルの間に初期CCE値が互いに同一であっても、PUCCHリソースが衝突されることを防止することができる。このような方案の適用するか否かに対して前記基地局は上位階層シグナルを通じてMTC機器に知らせることができる。

40

## 【 0 1 4 4 】

第3方案として、カバレッジ拡張地域に位置するMTC機器は、UEID(例えば、UE-RNTI)を追加的に考慮してPUCCHリソースを決定することができる。このような方案の適用するか否かに対して前記基地局は上位階層シグナルを通じてMTC機器に

50

知らせることができる。

【0145】

第4方案として、カバレッジ拡張地域に位置するMTC機器は、反復水準に対する情報をさらに考慮して、PUCCHリソースを決定することができる。このような方案の適用するか否かに対して前記基地局は上位階層シグナルを通じてMTC機器に知らせることができる。

【0146】

第5方案として、カバレッジ拡張地域に位置するMTC機器は(E)PDCCH転送の開始時点または終了時点をさらに考慮して、PUCCHリソースを決定することができる。前記開始/終了時点はサブフレームインデックス形態に表現されることもでき、SC-FDMAシンボルインデックスやスロットインデックスで表現されることもできる。

10

【0147】

前記方案のうちの一部または全体は組み合わせられることもできる。一例に、MTC機器はAROと共に反復水準をさらに考慮して、PUCCHリソースを決定することができる。前記AROのような指示フィールドは、MTC機器のためにPDCCH内に新しく追加されることもでき、既存TPCフィールドを再使用するものでありうる。TPCフィールドの再使用はMTC機器がTPCフィールドを用いた閉ループ電力制御(closed loop power control)動作を遂行しない場合のみに遂行できる。PUCCHリソースの決定は同一なPRB内で循環桁移動(cyclic shift)とOCC(orthogonal cover code)を通じて区分されることを称することもでき、他のPRBを指示するものでありうる。より具体的な例として、MTC機器がPUCCHリソースまたはPUCCHが転送されるRB位置を決定することにダウンリンク副帯域が使われるようにすることができる。前記MTC機器は、USSのモニタリングを遂行するダウンリンク副帯域またはPDSCCHが受信されるダウンリンク副帯域によって、HARQ-ACKを含むPUCCHを転送する領域を決定することができる。

20

【0148】

今まで説明した、本発明の実施形態は多様な手段を通じて具現できる。例えば、本発明の実施形態は、ハードウェア、ファームウェア(firmware)、ソフトウェア、またはそれらの結合などにより具現できる。具体的には、図面を参照して説明する。

【0149】

図14は、本明細書の開示が具現される無線通信システムを示すブロック図である。

30

【0150】

基地局200は、プロセッサ(processor)201、メモリ(memory)202、及びRF部(RF(radio frequency)unit)203を含む。メモリ202はプロセッサ210と連結されて、プロセッサ210を駆動するための多様な情報を格納する。RF部203はプロセッサ210と連結されて、無線信号を送信及び/又は受信する。プロセッサ210は、提案された機能、過程、及び/又は方法を具現する。前述した実施例で基地局の動作はプロセッサ210により具現できる。

【0151】

MTC機器100は、プロセッサ101、メモリ102、及びRF部103を含む。メモリ102はプロセッサ101と連結されて、プロセッサ101を駆動するための多様な情報を格納する。RF部103はプロセッサ101と連結されて、無線信号を送信及び/又は受信する。プロセッサ101は、提案された機能、過程、及び/又は方法を具現する。

40

【0152】

プロセッサは、ASIC(application-specific integrated circuit)、他のチップセット、論理回路及び/又はデータ処理装置を含むことができる。メモリは、ROM(read-only memory)、RAM(そして、rom access memory)、フラッシュメモリ、メモリカード、格納媒体、及び/又は他の格納装置を含むことができる。RF部は、無線信号を処理す

50

るためのベースバンド回路を含むことができる。実施形態がソフトウェアで具現される時、前述した技法は前述した機能を遂行するモジュール（過程、機能など）で具現できる。モジュールはメモリに格納され、プロセッサにより実行できる。メモリはプロセッサの内部または外部にあることができ、よく知られた多様な手段によりプロセッサと連結できる。

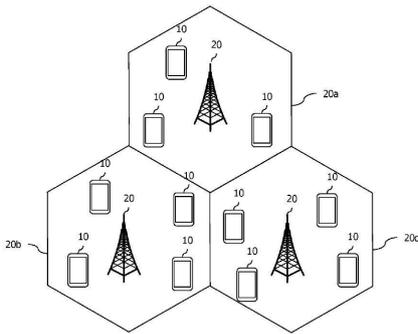
【 0 1 5 3 】

前述した例示的なシステムにおいて、方法は一連のステップまたはブロックで順序図に基づいて説明されているが、本発明はステップの順序に限定されるものではなく、あるステップは前述したことと異なるステップと異なる順に、または同時に発生することができる。また、当業者であれば、順序図に示したステップが排他的でなく、異なるステップが含まれるか、または順序図の一つまたはその以上のステップが本発明の範囲に影響を及ぼさないで削除できることを理解することができる。

10

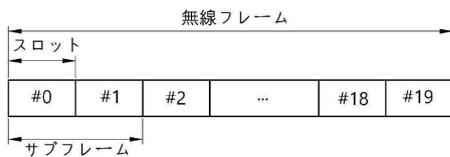
【 図 1 】

[5-1]



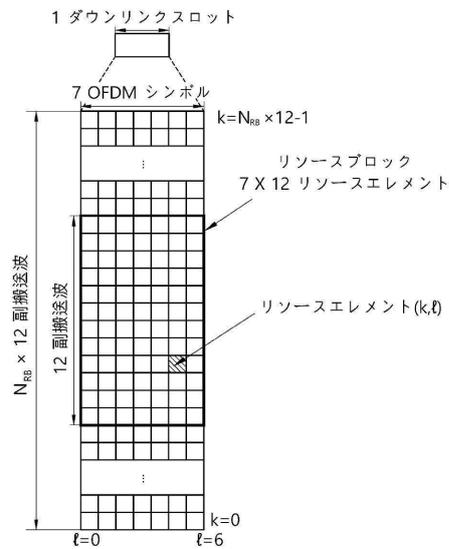
【 図 2 】

図 2



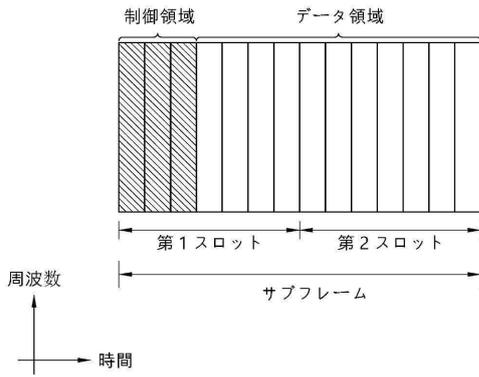
【 図 3 】

図 3



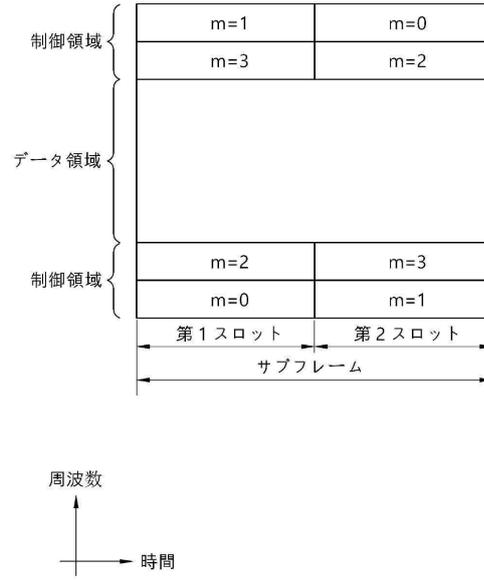
【図4】

図4



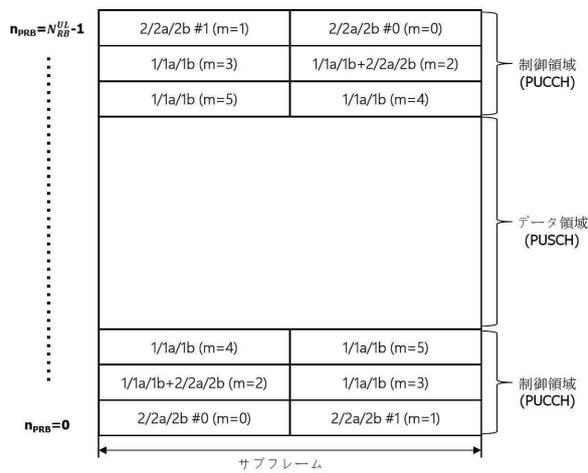
【図5】

図5



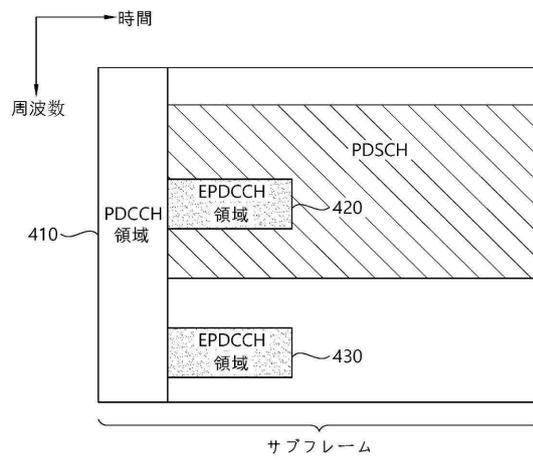
【図6】

図6

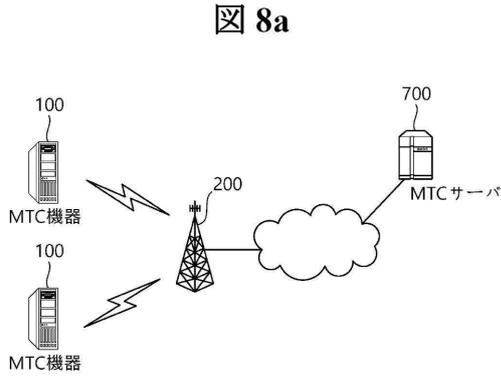


【図7】

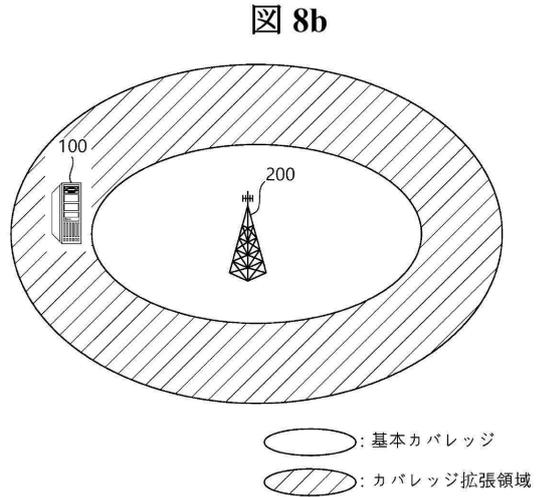
図7



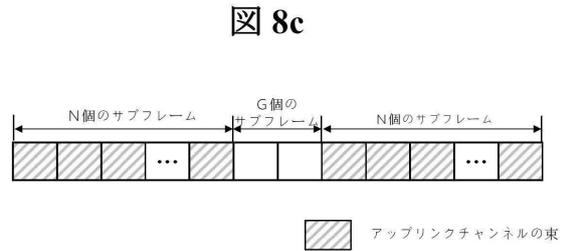
【図 8 a】



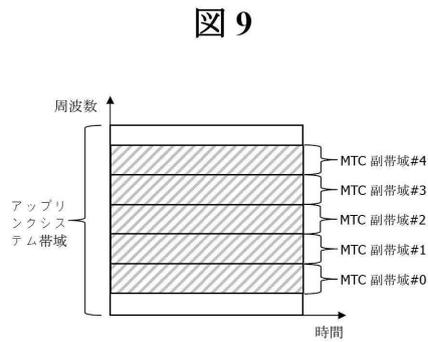
【図 8 b】



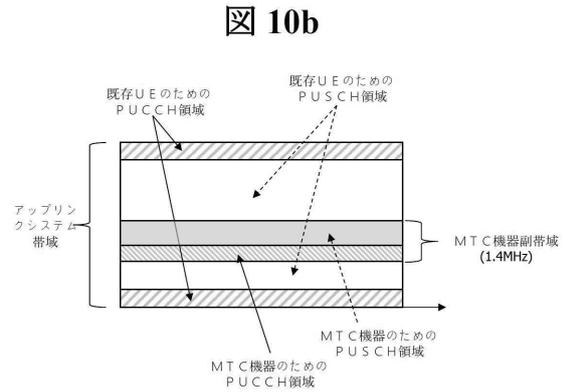
【図 8 c】



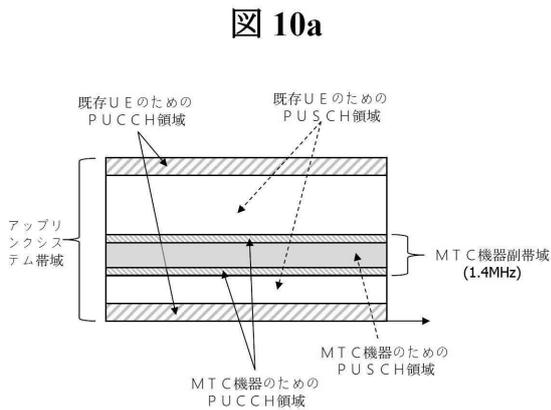
【図 9】



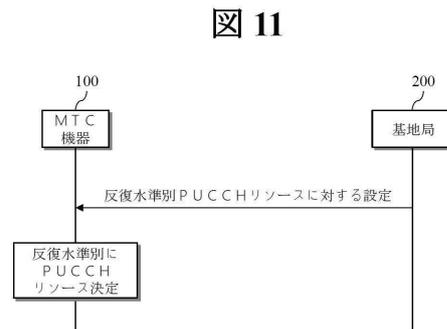
【図 10 b】



【図 10 a】

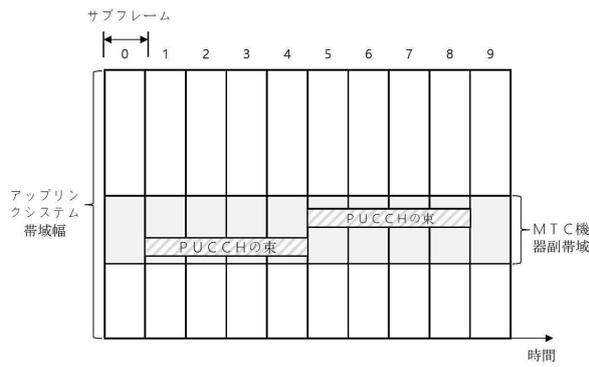


【図 11】



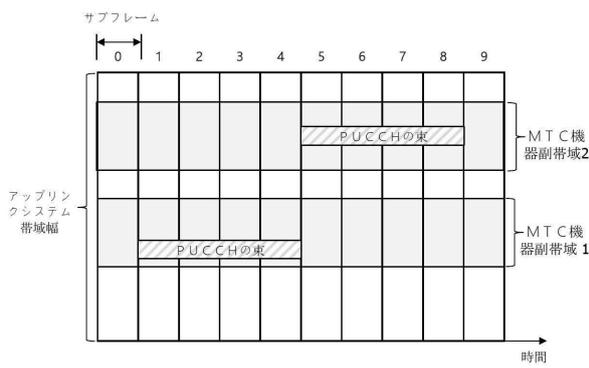
【図12a】

図12a



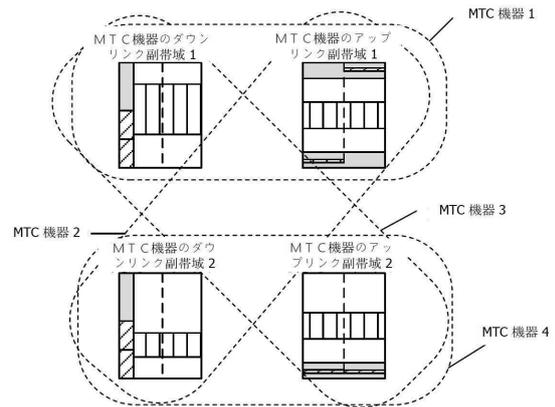
【図12b】

図12b



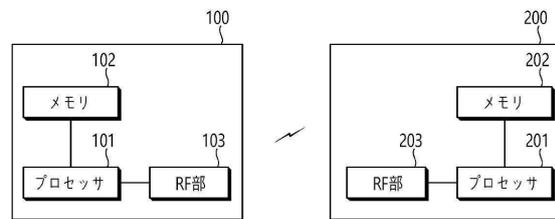
【図13】

図13



【図14】

図14



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 62/148,744  
(32)優先日 平成27年4月17日(2015.4.17)  
(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/164,005  
(32)優先日 平成27年5月20日(2015.5.20)  
(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

- (72)発明者 イ ユンジュン  
大韓民国 06772 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジェ-デロ, 11キル, 19, エル  
ジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 ヤン ソクチュエル  
大韓民国 06772 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジェ-デロ, 11キル, 19, エル  
ジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 セオ ハンビョル  
大韓民国 06772 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジェ-デロ, 11キル, 19, エル  
ジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター
- (72)発明者 リ ソンミン  
大韓民国 06772 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジェ-デロ, 11キル, 19, エル  
ジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 吉江 一明

- (56)参考文献 特表2012-506671(JP,A)  
国際公開第2014/020819(WO,A1)  
LG Electronics, UL channel transmission for MTC coverage enhancement, 3GPP TSG-RAN W  
G1 76 R1-140308, 2014年 2月 1日  
Chairman, Draft Agenda, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #76 R1-140000, 2014年 2月14日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| H04B | 1/7136 |
| H04L | 27/26  |
| H04W | 4/70   |
| H04W | 72/04  |