

(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2016-532368

(P2016-532368A)

(43) 公表日 平成28年10月13日 (2016. 10. 13)

|                              |              |                   |               |              |              |                  |
|------------------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|------------------|
| (51) Int. Cl.                |              | F I               |               |              |              | テーマコード (参考)      |
| <b>HO 4 W</b>                | <b>72/04</b> | <b>(2009. 01)</b> | <b>HO 4 W</b> | <b>72/04</b> | <b>1 3 1</b> | <b>5 K O 1 4</b> |
| <b>HO 4 J</b>                | <b>1/00</b>  | <b>(2006. 01)</b> | <b>HO 4 W</b> | <b>72/04</b> | <b>1 1 O</b> | <b>5 K O 6 7</b> |
| <b>HO 4 J</b>                | <b>11/00</b> | <b>(2006. 01)</b> | <b>HO 4 J</b> | <b>1/00</b>  |              |                  |
| <b>HO 4 L</b>                | <b>1/16</b>  | <b>(2006. 01)</b> | <b>HO 4 J</b> | <b>11/00</b> | <b>Z</b>     |                  |
|                              |              |                   | <b>HO 4 L</b> | <b>1/16</b>  |              |                  |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) |              |                   |               |              |              |                  |

(21) 出願番号 特願2016-531808 (P2016-531808)  
 (86) (22) 出願日 平成26年7月29日 (2014. 7. 29)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年3月28日 (2016. 3. 28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/048548  
 (87) 国際公開番号 W02015/017373  
 (87) 国際公開日 平成27年2月5日 (2015. 2. 5)  
 (31) 優先権主張番号 61/860, 047  
 (32) 優先日 平成25年7月30日 (2013. 7. 30)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/444, 824  
 (32) 優先日 平成26年7月28日 (2014. 7. 28)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

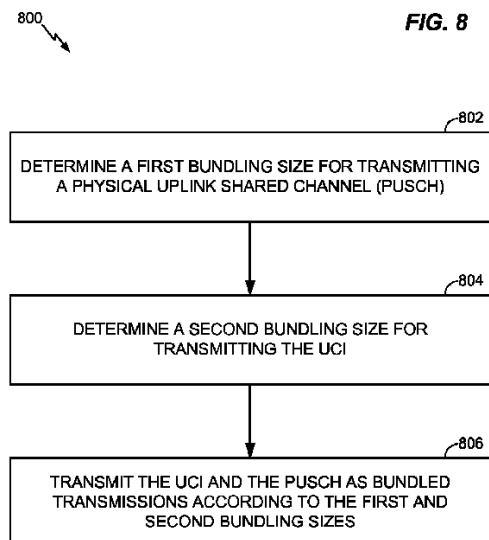
(71) 出願人 595020643  
 クゥアルコム・インコーポレイテッド  
 QUALCOMM INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100158805  
 弁理士 井関 守三  
 (74) 代理人 100194814  
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バンドリングを考慮したアップリンク制御情報 (UCI) 送信

## (57) 【要約】

本開示の特定の態様は、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (UCI) を送るために適用され得る技法および装置を提供する。態様によると、UEは、PUSCHを送信するために第1のバンドリングサイズを決定し、UCIを送信するために第2のバンドリングサイズを決定し、第1および第2のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを送信し得る。BSは、決定された第1および第2のバンドリングサイズに従って、UEからのバンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを受信し得る。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザ機器（UE）によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報（UCI）を送信する方法であって、

物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定することと、

前記 UCI を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定することと、

前記第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として前記 UCI および前記 PUSCH を送信することと

を備える、方法。

10

**【請求項 2】**

前記 UCI が物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）上で送信されるか、または PUSCH 上で送信されるかに依存して、別個のバンドリングサイズが前記 UCI を送信するために使用される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 および第 2 のバンドリングサイズのうちの少なくとも 1 つを示すシグナリングを受信すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第 1 のバンドリングサイズを示すシグナリングを受信することと、

20

前記第 1 のバンドリングサイズに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のバンドリングサイズを決定することと

を備える、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記 UCI と PUSCH との間の重複の量に少なくとも部分的に基づいて、バンドリングされた送信として前記 UCI をいつ送信するかを決定すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記 UCI をいつ送信するかを決定することは、

UCI が PUSCH と重複する場合、前記バンドル内の全てのサブフレーム上の PUSCH 内の前記 UCI を送信すること

30

を備える、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記 UCI をいつ送信するかを決定することはさらに、

UCI が PUSCH と重複しない場合、前記バンドル内の全てのサブフレーム上の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）内の前記 UCI を送信すること

を備える、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記 UCI をいつ送信するかを決定することは、

UCI が PUSCH 上で送信されるか、または物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）上で送信されるかに依存して、異なる周波数リソース上で前記 UCI を送信すること

40

を備える、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記 UCI をいつ送信するかを決定することは、

UCI と PUSCH とが重複する場合、UCI をドロップすることと、

UCI と PUSCH とが重複しない場合、UCI を送信することと

を備える、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに少なくとも部分的に基づ

50

いて、UCIリソースを計算すること

をさらに備え、

バンドリングされた送信についてのUCIリソース計算は、バンドリングなしのUCIリソース計算とは異なる、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記UCIリソース計算はバンドリングサイズに少なくとも部分的に基づく、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記UCIリソース計算は、PUSCHとUCIとの重複の量に少なくとも部分的に基づく、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、どのタイプのUCIを送信するかを決定することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記バンドリングされた送信の前記1つまたは複数のパラメータは、バンドリングの長さ、トランスポートブロックのサイズ、またはリソース割り当てのサイズのうちの少なくとも1つを備える、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、どのタイプのUCIを送信するかを決定することは、

バンドリングされた送信として、ランクインジケーション(RI)またはチャネル品質インジケータ(CQI)のうちの少なくとも1つを送信すると決定すること

を備える、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

基地局(BS)によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報(UCI)を受信する方法であって、

物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するために、ユーザ機器(UE)のための第1のバンドリングサイズを決定することと、

前記UCIを送信するために、前記UEのための第2のバンドリングサイズを決定することと、

前記第1および第2のバンドリングサイズに従って、前記UEからのバンドリングされた送信として前記UCIおよび前記PUSCHを受信することと

を備える、方法。

【請求項17】

前記UCIが物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)上で送信されるか、またはPUSCH上で送信されるかに依存して、別個のバンドリングサイズが前記UCIを送信するために使用される、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記第1および第2のバンドリングサイズのうちの少なくとも1つを示すシグナリングを送信すること

をさらに備える、請求項16に記載の方法。

【請求項19】

前記第2のバンドリングサイズを決定するために使用するために、前記UEのための前記第1のバンドリングサイズを示すシグナリングを送信すること

を備える、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記UCIとPUSCHとの間の重複の量に少なくとも部分的に基づいて、バンドリングされた送信として、前記UEが前記UCIをいつ送信するかを決定すること

をさらに備える、請求項16に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 21】**

バンドリングされた送信として、前記 UE が前記 UCI をいつ送信するかを決定することは、

UCI が PUSCH と重複する場合、前記 UE が、前記バンドル内の全てのサブフレーム上の PUSCH 内の前記 UCI を送信すると決定すること

を備える、請求項 20 に記載の方法。

**【請求項 22】**

バンドリングされた送信として、前記 UE が前記 UCI をいつ送信するかを決定することは、

UCI が、前記 UE によって PUSCH 上で送信されるか、または物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) 上で送信されるかに依存して、前記 UE が、異なる周波数リソース上で前記 UCI を送信すると決定すること

を備える、請求項 20 に記載の方法。

**【請求項 23】**

前記バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UCI リソースを計算すること

をさらに備え、

バンドリングされた送信についての前記 UCI リソース計算は、バンドリングなしの UCI リソース計算とは異なる、請求項 16 に記載の方法。

**【請求項 24】**

前記 UCI リソース計算は、バンドリングサイズに少なくとも部分的に基づく、請求項 23 に記載の方法。

**【請求項 25】**

前記 UCI リソース計算は、PUSCH と UCI との重複の量に少なくとも部分的に基づく、請求項 23 に記載の方法。

**【請求項 26】**

前記バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、前記 UE が、どのタイプの UCI を送信するかを決定することをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

**【請求項 27】**

前記バンドリングされた送信の前記 1 つまたは複数のパラメータは、バンドリングの長さ、トランスポートブロックのサイズ、またはリソース割り当てのサイズのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 26 に記載の方法。

**【請求項 28】**

前記バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、前記 UE が、どのタイプの UCI を送信するかを決定することは、

前記 UE が、バンドリングされた送信として、ランクインジケーション (RI) またはチャネル品質インジケータ (CQI) のうちの少なくとも 1 つを送信すると決定することを備える、請求項 26 に記載の方法。

**【請求項 29】**

ユーザ機器 (UE) によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (UCI) を送信するための装置であって、

物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) を送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定し、前記 UCI を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定するように構成された少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として前記 UCI および前記 PUSCH を送信するように構成された送信機と

を備える、装置。

**【請求項 30】**

基地局 (BS) によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信

10

20

30

40

50

としてアップリンク制御情報（UCI）を受信するための装置であって、

物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を送信するために、ユーザ機器（UE）のための第1のバンドリングサイズを決定し、前記UCIを送信するために、前記UEのための第2のバンドリングサイズを決定するように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

前記第1および第2のバンドリングサイズに従って、前記UEからのバンドリングされた送信として前記UCIおよび前記PUSCHを受信するように構成された受信機とを備える、装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願への相互参照】

【0001】

[0001] 本特許出願は、2013年7月30日に出願された米国仮特許出願第61/860,047号の優先権を主張し、その全内容は、参照により本明細書に明示的に組み込まれている。

【技術分野】

【0002】

[0002] 本開示の特定の態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より具体的には、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報（UCI）を送ることについての考察に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、データなどのような、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（例えば、帯域幅および送信電力など）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続システムであり得る。このような多元接続システムの例は、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）ロングタームエボリューション（LTE）/LTE-アドバンスドシステム、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムを含む。

【0004】

[0004] 一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向リンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク（すなわちダウンリンク）は、基地局から端末への通信リンクを指し、逆方向リンク（すなわちアップリンク）は、端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、単一入力単一出力、多入力単一出力、または多入力多出力（MIMO）システムを介して確立され得る。

【0005】

[0005] ワイヤレス通信ネットワークは、多数のワイヤレスデバイスのための通信をサポートすることができる多数の基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器（UE）を含み得る。UEのいくつかの例は、セルラフォン、スマートフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、バンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ノートブック、スマートブック、ウルトラブックなどを含み得る。いくつかのUEは、マシン型通信（MTC：machine-type communication）のUEと見なされ得、それらは、基地局、別の遠隔デバイス、またはいくつかの他のエンティティと通信し得る、センサ、メータ、ロケーションタグなどのような遠隔デバイスを含み得る。マシン型通信（MTC）は、通信の少なくとも一端における少なくとも1つの遠隔デバイスを含む通信を指し、人間の関与（human interaction）を必ずしも必要としない1つまたは複数のエンティティを含む、データ通信の形式を含み得る。MTC UEは、例えば、公衆地上モバイルネットワーク（PLMN：Public Land Mobile Networks）を通してMTCサービスおよび/または他のMTCデバイスとMTC通信することができるUEを含み得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

[0006] M T C デバイスのような特定のデバイスのカバレッジを拡張するために、「バンドリング (bundling)」は、例えば、複数のサブフレームにわたって送信される同じ情報を用いて、特定の送信が送信のバンドルとして送られる場合に利用され得る。

## 【 発 明 の 概 要 】

## 【 0 0 0 7 】

[0007] 本開示の特定の態様は、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を送るために適用され得る技法および装置を提供する。

## 【 0 0 0 8 】

[0008] 本開示の特定の態様は、ユーザ機器 (U E) によるサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を送信する方法を提供する。方法は、一般に、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定することと、U C I を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定することと、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として U C I および P U S C H を送信することを含む。

10

## 【 0 0 0 9 】

[0009] 本開示の特定の態様は、基地局 (B S) によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を受信する方法を提供する。方法は、一般に、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を送信するために、ユーザ機器 (U E) のための第 1 のバンドリングサイズを決定することと、U C I を送信するために、U E のための第 2 のバンドリングサイズを決定することと、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、U E からのバンドリングされた送信として U C I および P U S C H を受信することを含む。

20

## 【 0 0 1 0 】

[0010] 本開示の特定の態様は、サブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を送信するための装置を提供する。装置は、一般に、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定するための手段と、U C I を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定するための手段と、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として U C I および P U S C H を送信するための手段とを含む。

30

## 【 0 0 1 1 】

[0011] 本開示の特定の態様は、サブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を受信するための装置を提供する。装置は、一般に、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を送信するために、ユーザ機器 (U E) のための第 1 のバンドリングサイズを決定するための手段と、U C I を送信するために、U E のための第 2 のバンドリングサイズを決定するための手段と、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、U E からのバンドリングされた送信として U C I および P U S C H を受信するための手段とを含む。

## 【 0 0 1 2 】

[0012] 本開示の特定の態様は、サブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を送信するための装置を提供する。装置は、一般に、少なくとも 1 つのプロセッサと、少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも 1 つのプロセッサは、一般に、物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を送信するための第 1 のバンドリングサイズを決定し、U C I を送信するための第 2 のバンドリングサイズを決定するように構成される。装置は、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として U C I および P U S C H を送信するように構成され得る。

40

## 【 0 0 1 3 】

[0013] 本開示の特定の態様は、サブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報 (U C I) を受信するための装置を提供する。装置

50

は、一般に、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。少なくとも1つのプロセッサは、一般に、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するために、ユーザ機器(UE)のための第1のバンドリングサイズを決定し、UCIを送信するために、UEのための第2のバンドリングサイズを決定するように構成される。装置は、第1および第2のバンドリングサイズに従って、UEからのバンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを受信するように構成され得る。

【0014】

【0014】 本開示の特定の態様は、ユーザ機器(UE)によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報(UCI)を送信するためのコンピュータ読取可能媒体を提供する。コンピュータ読取可能媒体は、一般に、記憶された命令を有し、命令は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するために第1のバンドリングサイズを決定し、UCIを送信するために第2のバンドリングサイズを決定し、第1および第2のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを送信するために、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

10

【0015】

【0015】 本開示の特定の態様は、基地局(BS)によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報(UCI)を受信するためのコンピュータ読取可能媒体を提供する。コンピュータ読取可能媒体は、一般に、記憶された命令を有し、命令は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するためにユーザ機器(UE)のための第1のバンドリングサイズを決定し、UCIを送信するために第2のバンドリングサイズを決定し、第1および第2のバンドリングサイズに従って、UEからのバンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを受信するために、1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

20

【0016】

【0016】 方法、装置システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む多数の他の態様が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

30

【図1】 【0017】 図1は、本開示の特定の態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークの例を概念的に図示するブロック図である。

【図2】 【0018】 図2は、本開示の特定の態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の例を概念的に図示するブロック図を示す。

【図3】 【0019】 図3は、本開示の特定の態様に従った、ワイヤレス通信ネットワークにおけるフレーム構造の例を概念的に図示するブロック図である。

【図4】 【0019】 図4は、ノーマルサイクリックプリフィクスを用いた2つの例示的なサブフレームを概念的に図示するブロック図である。

【図5】 【0021】 図5は、本開示の特定の態様に従った、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信を介してアップリンク制御情報を(UCI)を送信する例を図示する。

40

【図6】 【0022】 図6は、本開示の特定の態様に従った、間欠受信(DRX)のタイミングの例を図示する。

【図7】 【0023】 図7は、本開示の特定の態様に従った、バンドリングされたUCI送信についてのシナリオの例を図示する。

【図8】 【0024】 図8は、本開示の特定の態様に従った、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための動作の例を図示する。

【図9】 【0025】 図9は、本開示の特定の態様に従った、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための動作の例を図示する。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

[0026] 本開示の態様は、バンドリングされた送信としてアップリンク制御情報（UCI）を送るために適用され得る技法を提供する。このような技法は、バンドリングがDRXモードのような電力サービングモードと連動して使用されることを可能にし得る。

## 【0019】

[0027] 本明細書で説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAのような様々なワイヤレス通信ネットワークおよび他のネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば置換可能に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）、cdma2000などのような無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））、時分割同期CDMA（TD-SCDMA）、およびCDMAの他のバリエーションを含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、移動通信のためのグローバルシステム（GSM（登録商標））のような無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、拡張されたUTRA（E-UTRA：Evolved UTRA）、ウルトラモバイル帯域幅（UMB：Ultra Mobile Bandwidth）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM（登録商標）などのような無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル電気通信システム（UMTS）の一部であり得る。周波数分割複信（FDD）および時分割複信（TDD）の両方において、3GPPロングタームエボリューション（LTE）およびLTE-アドバンスト（LTE-A）は、ダウンリンクではOFDMAを、アップリンクではSC-FDMAを適用する、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP）と名付けられた団体からの文書内で説明されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（3GPP2）と名付けられた団体からの文書内で説明されている。本明細書で説明される技術は、上述されるワイヤレスネットワークおよび無線技法、並びに他のワイヤレスネットワークおよび無線技法に対して使用され得る。明確化のために、これらの技法の特定の態様が、下記でLTE/LTE-アドバンストについて説明されており、LTE/LTE-アドバンストの専門用語が下記説明の大部分で使用される。LTEおよびLTE-Aは、一般に、LTEと呼ばれる。

## 【0020】

[0028] 図1は、ワイヤレス通信ネットワーク100を示し、それはLTEネットワークまたは何らかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレスネットワーク100は、多数の発展型ノードB（eNB）110と、他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、ユーザ機器（UE）と通信するエンティティであり、基地局、ノードB、アクセスポイント（AP）などとも呼ばれ得る。各eNBは、特定の地理的エリアについての通信カバレッジを提供し得る。3GPPにおいて、「セル」という用語は、この用語が使用される文脈に依存して、eNBのカバレッジエリア、および/またはこのカバレッジエリアにサービスするeNBサブシステムを指し得る。

## 【0021】

[0029] eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに対して通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア（例えば、半径数キロ）をカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし、サービスに加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア（例えば、自宅）をカバーし得、このフェムトセルと関連性のあるUE（例えば、クローズド加入者グループ（CSG）のUE）による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。ピコセルのためのeNB



は、ピコeNBと呼ばれ得る。フェムトセルのためのeNBは、フェムトeNBまたはホームeNB（HeNB）と呼ばれ得る。図1に示される例において、eNB 110aは、マクロセル102aのためのマクロeNBであり得、eNB 110bは、ピコセル102bのためのピコeNBであり得、eNB 110cは、フェムトセル102cのためのフェムトeNBであり得る。eNBは、1つまたは複数（例えば、3つ）のセルをサポートし得る。「eNB」、「基地局」、および「セル」という用語は、本明細書では置換可能に使用され得る。

#### 【0022】

[0030] ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、アップストリーム局（例えば、eNBまたはUE）からのデータの送信を受信し、ダウンストリーム局（例えば、UEまたはeNB）へのデータの送信を送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継することができるUEであり得る。図1において示される例では、中継局110dは、eNB 110aとUE 120dとの間の通信を容易にするために、マクロeNB 110aおよびUE 120dと通信し得る。中継局はまた、中継器eNB、中継基地局、中継器などとも呼ばれ得る。

#### 【0023】

[0031] ワイヤレスネットワーク100は、例えば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、中継eNBなどの異なるタイプのeNBを含む異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのeNBは、ワイヤレスネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジ領域、および干渉に対する異なる影響を有し得る。例えば、マクロeNBは、高い送信電力レベル（例えば、5から40ワット）を有し得る一方、ピコeNB、フェムトeNB、および中継eNBは、より低い送信電力レベル（例えば、0.1から2ワット）を有し得る。

#### 【0024】

[0032] ネットワークコントローラ130は、eNBのセットと結合し得、これらのeNBに対して協調と制御を提供し得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してeNBと通信し得る。eNBはまた、例えば、ワイヤレスまたはワイヤラインバックホールを介して間接的にまたは直接的に互いに通信し得る。

#### 【0025】

[0033] UE 120（例えば、120a、120b、120c）は、ワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散（dispersed）され得、各UEは固定またはモバイルであり得る。UEはまた、アクセス端末、端末、モバイル局、加入者ユニット、局などとも呼ばれ得る。UEは、セルラフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、タブレット、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどであり得る。図1では、両矢印付きの実線は、UEと、ダウンリンクおよび/またはアップリンクでUEにサービスするように指定されたeNBであるサービングeNBとの間の所望された送信を示す。両方向矢印付きの点線は、UEとeNBとの間の潜在的に干渉する送信を示す。

#### 【0026】

[0034] 図2は、基地局/eNB 110およびUE 120の設計のブロック図を示し、これらは、図1における基地局/eNB 110のうちの1つ、およびUE 110のうちの1つであり得る。基地局110は、T本のアンテナ234a~234tが装備され得、UE 120にはR本のアンテナ252a~252rが装備され得、ここで、一般に、T 1およびR 1である。

#### 【0027】

[0035] 基地局110では、送信プロセッサ220は、1つまたは複数のUEのためのデータソース212からデータを受信し、UEから受信されたCQIに基づいてUEごとに1つまたは複数の変調およびコーディング方式（MCS：modulation and coding schemes）を選択し、UEのために選択されたMCSに基づいてUEごとのデータを処理（例

10

20

30

40

50

えば、符号化および変調)し、全てのUEのためにデータシンボルを提供し得る。送信プロセッサ220はまた、(例えば、SRPIなどについての)システム情報および制御情報(例えば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供し得る。プロセッサ220は、また、基準信号(例えば、CRS)および同期信号(例えば、PSSおよびSSS)のための基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能であれば、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および/または基準シンボル上で空間処理(例えば、プリコーディング)を実行し得、T個の変調器(MOD)232a~232tにT個の出力シンボルストリームを提供し得る。各変調器232は、出力サンプルストリームを取得するために、それぞれの出力シンボルストリーム(例えば、OFDMなどのための)を処理し得る。各変調器232は、ダウンリンク信号を取得するために、この出力サンプルストリームをさらに処理(例えば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート)し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、T個のアンテナ234a~234tを介してそれぞれ送信され得る。

#### 【0028】

[0036] UE 120において、アンテナ252a~252rは、基地局110および/または他の基地局からのダウンリンク信号を受信し得、復調器(DEMOD)254a~254rに受信された信号をそれぞれ供給し得る。各復調器254は、入力サンプルを取得するために、その受信信号を調整(例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)し得る。各復調器254は、受信されたシンボルを取得するために、入力サンプル(例えば、OFDMなどのための)をさらに処理し得る。MIMO検出器256は、全てのR個の復調器254a~254rからの受信されたシンボルを取得し、適用可能であれば、受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供し得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(例えば、復調、および復号)し、UE 120のための復号されたデータをデータシンク260に提供し、復号された制御情報およびシステム情報コントローラ/プロセッサ280を提供し得る。チャネルプロセッサは、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを決定し得る。

#### 【0029】

[0037] アップリンクにおいて、UE 120では、送信プロセッサ264は、データソース262からのデータ、およびコントローラ/プロセッサからの制御情報(例えば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを含むレポートのための)を受信および処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能であれば、TX MIMOプロセッサ266によってプリコードされ、変調器254a~254r(例えば、SC-FDM、OFDMなどのための)によってさらに処理され、基地局110に送信され得る。基地局110では、UE 120および他のUEからのアップリンク信号が、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、適用可能であれば、MIMO検出器236によって検出され、UE 120によって送信された、復号されたデータおよび制御情報を得るために、受信プロセッサ238によってさらに処理され得る。プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に提供し得る。基地局110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130に通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294、コントローラ/プロセッサ290、およびメモリ292を含み得る。

#### 【0030】

[0038] コントローラ/プロセッサ240および280は、基地局110およびUE 120のそれぞれにおける動作を指示し得る。プロセッサ240、および/または他のプロセッサおよび基地局110におけるモジュール、および/またはプロセッサ280、お

よび / または他のプロセッサおよび U E 1 2 0 におけるモジュールは、本明細書で説明された技法についての処理を行うか、または示し得る。メモリ 2 4 2 および 2 8 2 はそれぞれ、基地局 1 1 0 および U E 1 2 0 のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ 2 4 6 は、ダウンリンクおよび / またはアップリンクにおけるデータ送信のために U E をスケジューリングし得る。

#### 【 0 0 3 1 】

[0039] 上述されるように、例えば、U E がサブフレームの「バンドル」にわたってある情報を送信する場合、いくつかのケースでは「バンドリング」が適用される。このようなケースでは、U C I および P U S C H を送信するとき、U E 1 2 0 は、P U S C H 物理アップリンク共有チャネルを送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定し、U C I を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定するように構成され得る。例えば、コントローラ / プロセッサ 2 8 0 を含む、U E 1 2 0 の 1 つまたは複数のモジュールは、第 1 および第 2 のバンドリングサイズを決定するように構成され得る。U E は、送信アンテナ 2 5 2 a ~ r のような図 2 に図示される 1 つまたは複数のモジュールを使用して、U C I および P U S C H を送信し得る。

#### 【 0 0 3 2 】

[0040] 同様に、サブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信として U C I を受信するとき、B S 1 0 0 は、P U S C H を送信するために、U E についての第 1 のバンドリングサイズを決定し、U C I を送信するために、U E のための第 2 のバンドリングサイズを決定し得る。例えば、B S 1 1 0 の 1 つまたは複数のモジュールは、これらの決定を行い得、それはコントローラ / プロセッサ 2 4 0 を含む。B S 1 1 0 は、アンテナ 2 3 4 a ~ t のような図 2 に図示される 1 つまたは複数のモジュールを使用して、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、U E からのバンドリングされた送信として U C I および P U S C H を受信し得る。

#### 【 0 0 3 3 】

[0041] 図 3 は、L T E における F D D のための例示的なフレーム構造 3 0 0 を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々についての送信タイムラインは、無線フレームの単位に分割され得る。各無線フレームは、所定の持続時間（例えば、1 0 ミリ秒（m s））を有し得、0 ~ 9 のインデックスを有する 1 0 個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2 つのスロットを含み得る。従って、各無線フレームは、0 ~ 1 9 のインデックスを有する 2 0 個のスロットを含み得る。各スロットは、L 個のシンボル期間、例えば、ノーマルサイクリックプリフィクス（a normal cyclic prefix）の場合には 7 個のシンボル期間を（図 3 に示されるように）、または拡張されたサイクリックプリフィクス（an extended cyclic prefix）の場合には 6 個のシンボル期間を含み得る。各サブフレームにおける 2 L 個のシンボル期間は、0 ~ 2 L - 1 のインデックスを割り当てられ得る。

#### 【 0 0 3 4 】

[0042] L T E において、e N B は、e N B によってサポートされるセルごとのシステム帯域幅の中心のダウンリンク上で一次同期信号（P S S）および二次同期信号（S S S）を送信し得る。P S S および S S S は、図 3 において示されるように、ノーマルサイクリックプリフィクスで各無線フレームのサブフレーム 0 および 5 の各々で、それぞれシンボル期間 6 および 5 において送られ得る。P S S および S S S は、セルの探索および捕捉のために U E によって使用され得る。e N B は、e N B によってサポートされるセルごとに、システム帯域幅にわたってセル固有の基準信号（C R S）を送信し得る。C R S は、各サブフレームの特定のシンボル期間において送信され得、チャネル推定、チャネル品質測定、および / または他の機能を実行するために、U E によって使用され得る。e N B は、また、特定の無線フレームのスロット 1 におけるシンボル期間 0 ~ 3 において物理ブロードキャストチャネル（P B C H）を送信し得る。P B C H は、いくつかのシステム情報を搬送し得る。e N B は、特定のサブフレームにおける物理ダウンリンク共有チャネル（P D S C H）上でシステム情報ブロック（S I B）のような他のシステム情報を送信し得る。e N B は、サブフレームの第 1 の B 個のシンボル期間における物理ダウンリンク制御

チャンネル ( P D C C H ) 上で制御情報 / データを送信し得、ここで、B 個は各サブフレームに関して構成可能であり得る。e N B は、各サブフレームの残りのシンボル期間に P D S C H 上でトラフィックデータおよび / または他のデータを送信し得る。

【 0 0 3 5 】

[0043] 図 4 は、ノーマルサイクリックプリフィクスを用いた、2 つの例示的なサブフレームフォーマット 4 1 0 および 4 2 0 を示す。利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに分割され得る。各リソースブロックは、1 つのスロット内の 1 2 個のサブキャリアをカバーし、多数のリソースエレメントを含み得る。各リソースエレメントは、1 つのシンボル期間において 1 つのサブキャリアをカバーし、1 つの変調シンボルを送るために使用され得、それは、実数または複素数値であり得る。

10

【 0 0 3 6 】

[0044] サブフレームフォーマット 4 1 0 は、2 つのアンテナ対して使用され得る。C R S は、シンボル期間 0、4、7、および 1 1 におけるアンテナ 0 および 1 から送信され得る。基準信号は、送信機と受信機とによって先験的 ( a p r i o r i ) に知られている信号であり、パイロットとも呼ばれ得る。C R S は、例えば、セル識別子 ( I D ) に基づいて生成される、セルに固有の基準信号である。図 4 では、ラベル R a を有する所与のリソースエレメントについて、そのリソースエレメント上でアンテナ a から変調シンボルが送信され得、そのリソースエレメント上では他のアンテナから変調シンボルは送信されない。サブフレームフォーマット 4 2 0 は、4 つのアンテナで使用され得る。C R S は、シンボル期間 0、4、7 および 1 1 においては、アンテナ 0 および 1 から、また、シンボル期間 1 および 8 においては、アンテナ 2 および 3 から、送信され得る。サブフレームフォーマット 4 1 0 および 4 2 0 の両方について、C R S は、セル I D に基づいて決定され得る、均等に間隔が空けられたサブキャリア上で送信され得る。C R S は、それらのセル I D に依存して、同じまたは異なるサブキャリア上で送信され得る。サブフレームフォーマット 4 1 0 および 4 2 0 の両方について、C R S に対して使用されないリソースエレメントは、データ (例えば、トラフィックデータ、制御データ、および / または他のデータ) を送信するために使用され得る。

20

【 0 0 3 7 】

[0045] L T E において P S S、S S S、C R S、および P B C H は、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題された、3 G P P T S 3 6 . 2 1 1 で説明されており、これは公に入手可能である。

30

【 0 0 3 8 】

[0046] インターレース構造は、L T E における F D D のためのダウンリンクおよびアップリンクの各々に対して使用され得る。例えば、0 ~ Q - 1 のインデックスを有する Q 個のインターレースが定義され得、ここで、Q は 4、6、8、1 0、または何らかの他の値と等しいものであり得る。各インターレースは、Q 個のフレームによって離れた間隔をあけられたサブフレームを含み得る。特に、インターレース q は、サブフレーム q、q + Q、q + 2 Q などを含み得、ここで、q ∈ { 0 , . . . , Q - 1 } である。

【 0 0 3 9 】

[0047] ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信に関するハイブリッド自動再送要求 ( H A R Q ) をサポートし得る。H A R Q について、送信機 (例えば、e N B) は、パケットが受信機 (例えば、U E) によって正確に復号されるまで、または何らかの他の終了条件が発生するまで、パケットの 1 つまたは複数の送信を送り得る。同期 H A R Q について、パケットの全ての送信は、単一のインターレースのサブフレームにおいて送られ得る。非同期 H A R Q について、パケットの各送信は、任意のサブフレームで送られ得る。

40

【 0 0 4 0 】

[0048] U E は、多数の e N B のカバレッジ内に位置し得る。これら e N B のうちの 1 つが、U E にサービスするために選択され得る。サービング e N B は、受信信号強度、受信信号品質、パスロスなどのような様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は

50

、信号対雑音・干渉比（ $SINR$ ）、または基準信号受信品質（ $RSRQ$ ）、または何らかの他のメトリックによって定量化され得る。UEは、UEが1つまたは複数の干渉eNBから高い干渉を観測し得る支配的な干渉シナリオにおいて動作し得る。

#### 【0041】

[PUSCHにおけるUL-SCHデータおよび多重化UCI]

[0049] 図5に図示されるように、アップリンク制御情報（UCI）は、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）で「ビギーバックされ（piggybacked）」得る。このようなケースでは、制御およびデータは、制御およびデータに適用されるのと同じ電力利得で、離散フーリエ変換（DTF：discrete Fourier transform）動作の前に多重化され得る。UCIは、チャネル品質インジケータ（CQI）、プリコーディングマトリクスインジケータ（PMI）、ダウンリンク送信の（肯定応答／否定応答（ACK／NACK）、およびランクインジケーション（RI）のような、アップリンク制御情報のいずれかのタイプを含み得る。図5で図示されるように、UCI（CQI、ACK／NACK、およびRI）は、PUSCH上で送信されるデータと多重化される。

#### 【0042】

[0050] ビギーバックCQI／PMIについて、PUSCHと同じ変調方式が使用され得る。またそうでなければ、リードマラー（Reed-Muller）符号が、ペイロード 11ビットについて、または畳み込み符号について使用され得る。データソースの始まりにおいてPUSCHの周囲のタイムファーストマッピング（Time-first mapping）が適用され得る。ACK／NACKについて、コーディングおよび変調は、ユークリッド距離を最大化するように行われ得る。ACK／NACKバンクチャリング（例えば、復調基準信号（DM-RS）シンボルのすぐ隣の4つのOFDMシンボル）もまた、行われ得る。RIについて、RIは、実際のACK／NACKの存在に関係なく、ACK／NACKシンボルの位置のすぐ隣に置かれ得る。アップリンク共有チャネル（UL-SCH）データは、CQI／PMIのケースと同様に、RIリソースエレメント（RE）の周囲でレートマッチングされ得る。

#### 【0043】

[0051] PUSCHが送信される同じサブフレームにおいて、例えば、CQI、RI、PMI、および／またはACK／CQIなどのUL制御チャネル送信が存在するとき、異なる送信オプションが存在する。例えば、PUSCHと多重化されたUCIは、単一のキャリア波形で送信され得、それは、電力増幅器（PA）の効率化をもたらし得、UCIのリソースが構成可能であり得る。異なる周波数ロケーションで同じサブフレームにおいて同時に送信されたUCIおよびPUSCHは、より低いPAの効率化をもたらし得るが、ブラインド復号を低減させ得る。UEがDRX状態である場合、エネルギーを節約するためにCQI／サウンディング基準信号（SSS）はドロップされ得る。

#### 【0044】

[DRX動作]

[0052] 電力消費は、他のモバイルデバイスと同様に、スマートフォンについての最も重要な態様のうちの1つである。LTEにおいて、間欠受信（DRX：discontinuous reception）モードのような様々なメカニズムが、電力消費を低減するのを手助けするために設計されている。DRXは一般に、LTEにおいて、無線リソース制御（RRC）接続モードの間、効率的な電力節約を可能にするために設計される。図6で図示されるように、DRXモードにおいて、UEは、アクティブな送信／受信が許可されるオン期間と、活動していないオフ期間との間で入れ替わる。

#### 【0045】

[TTIバンドリング]

[0053] いくつかのケースでは、カバレッジを拡張するために、送信がバンドリングされ得、ここで、データまたは制御は、サブフレームの「バンドル」にわたって送信され、受信機による成功裏の受信の可能性を高める。LET Rel-8／9／10では、送信時間インターバル（TTIまたはサブフレーム）バンドリングがUEベースごとに構成さ

10

20

30

40

50

れ得る。サブフレームバンドリング動作は通常、上位レイヤによって（例えば、提供されるパラメータ「ttiBundling」によって）構成され得る。

#### 【0046】

[0054] TTIバンドリング (TTI bundling) がUEのために構成される場合、サブフレームバンドリング動作は通常、アップリンク共有チャネル (UL-SCH) 送信に対してのみ適用されるが、他のUL信号/トラフィック (UCIのような) に対しては適用されない。バンドリングサイズは、例えば、4つのサブフレームで固定され得、PUSCHが4つの連続したサブフレームにおいて送信され得ることを意味する。同じハイブリッドARQ (HARQ) 処理の数は通常、バンドリングされたサブフレームの各々において使用される。リソース割り当てのサイズは、最大で3個のRBに制限され得、変調次数は、2に設定され得る (直交位相偏移キーイング (QPSK))。バンドルは通常、例えば、バンドルごとに使用される単一のハイブリッド-ARQ肯定応答および単一の許可で、単一のリソースとして扱われる。

#### 【0047】

[0055] バンドリングは通常、低いレートのトラフィックに使用される。アップリンクボイスオーバーインターネットプロトコル (VoIP) パケットが、単一のTTIにおいて低いアップリンクリンクバジェットのために送信されることができない場合、レイヤ2 (L2) セグメンテーションが適用され得る。例えば、VoIPパケットは、4つの連続したTTIで送信される4つの無線リンク制御 (RLC) プロトコルデータユニット (PDU) においてセグメント化され得、十分なカバレッジを達成するために、2~3つのハイブリッド自動再送要求 (ハイブリッド-ARQ (HARQ)) 送信が目的とされ得る。しかしながら、このアプローチは、様々な難点を有し得る。例えば、各追加のセグメントは、1バイトのRLC、1バイトの媒体アクセス制御 (MAC)、および3バイトのL1サイクリック冗長チェック (CRC) オーバーヘッド (例えば、33バイトのRLCサービスデータユニット (SDU) サイズと仮定すると15%のオーバーヘッドであり、それは、4つのセグメントに関してを意味し得、追加の45%のL1/L2オーバーヘッドが存在する) を導入する。全てのセグメントについてのHARQ送信/再送信は、かなりの物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) リソースを消費する、PDCCH上の許可を要求し得る。各HARQ送信または再送信の後に、通常、物理ハイブリッド-ARQインジケータチャネル (PHICH) 上でのHARQフィードバックが続く。 $10^{-3}$ のNACK/Ack誤差比と仮定すると、多くの数のHARQフィードバック信号は、高いパケット損失確率 (packet loss probability) を招く。例えば、12個のHARQフィードバック信号が送られる場合、HARQフィードバック誤差比は、およそ $1.2 \times 10^{-2}$ 程度であり得る。 $10^{-2}$ を超えるパケット損失レートは、VoIPトラフィックには許容不可能であり得る。

#### 【0048】

[0056] 本明細書で提示されるような、TTIバンドリングごとの単一のPHICH信号および単一のアップリンク許可のみの使用は有利であり得、上述されるシグナリングオーバーヘッドを低減させる。

#### 【0049】

[0057] 媒体データレートPUSCHおよびUL VoIPにおける実装を達成するための従来の解決法は、媒体データレートおよびVoIPのためのTTIバンドリングの拡張を含む。L1/上位レイヤのプロトコルオーバーヘッドおよびレイテンシの両方が検討され得る。

#### 【0050】

[0058] 従来のLTE設計の主な焦点は、スペクトル効率化の改善、ユビキタスカバレッジ、強化されたサービス品質 (QoS) サポートなどに関するものである。これは通常、最先端のスマートフォン、タブレットなどのようなハイエンドデバイスをもたらす。しかしながら、低コストで安価なデバイスも同様に、サポートされる必要性がある。いくつかの市場予測 (market projection) は、低コストのデバイスの数が今日の携帯電話を大

10

20

30

40

50

きく上回り得ることを示している。

【 0 0 5 1 】

[0059] 低コストの要求に加えて、弱いカバレッジエリア（「地下」）においてデバイスをカバーするために、20 dBのカバレッジ拡張が要求され得る。この要求を満たすために、大きいTTIバンドリングは、20 dBのリンクバジェット利得を達成するために使用され得る。DLにおいて、TTIバンドリングは、PBCH、PDCCH/拡張されたPDCCH（ePDCCH）、PHICH、PDSCHのために使用され得る。ULにおいて、TTIバンドリングは、ランダムアクセスチャネル（RACH）、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のために使用され得る。また、~100TTIのバンドリングサイズは、異なるチャネルのために使用され得る。

10

【 0 0 5 2 】

[バンドリングを考慮したUCI送信]

[0060] UCIのための現在の設計は、単一の（バンドリングされていない）TTI送信のために主に最適化されている。しかしながら、本開示の態様は、カバレッジ拡張のような、バンドリングされたTTIにおけるUCIを送信するために提供され得る技法を提示する。よって、本明細書で提示される技法は、PUSCHにおいてUCIをドロップする（drop）かまたは送信するか（PUSCHバンドルサイズ4を用いた現在の標準では、周期的CQIは常にドロップされ、ACKは1つのサブフレーム上のみで送信される）、UCIをどの位の長さでバンドリングするか、およびPUSCH上のUCIのためのリソースをどのように計算するかのような、UCIのバンドリングに関連する問題を解消するのを手助けし得る。

20

【 0 0 5 3 】

[0061] UCIをどのようにバンドリングするかに関して、特定の態様に従って、バンドリングサイズは、UCIおよびPUSCHについて独立して決定され得る。例えば、KのPUSCHバンドルサイズおよびMのUCIバンドルサイズが存在し得る。いくつかのケースでは、PUSCH上のUCIのための1つのサイズと、独立型のPUCCHのための1つのサイズの2つの別個のバンドルサイズが存在し得る。例えば、UCIがPUSCH上で送信されるとき、UEはM1のバンドルサイズを使用し得、UCIがPUSCH上で送信されるとき、UEはM2のバンドルサイズを使用し得る。

30

【 0 0 5 4 】

[0062] 特定の態様によると、UCIおよびPUSCHのバンドリングサイズがリンクされ得る。例えば、UCIおよびPUSCHのバンドルサイズ（例えば、規格において定義された）についてのリンクされた値の定義されたセットが存在し得、基地局（例えば、eノードB）は、UEへ構成をシグナリングし得る。いくつかのケースでは、基地局は、バンドリングされた送信の1つのセットについてのサイズのみをシグナリングし得る。例えば、基地局は、PUSCHについてのバンドリングサイズをシグナリングし得、UEは、PUSCHバンドルサイズ（および/またはUCIフォーマット）に従って、対応するUCIバンドルサイズを計算し得る。

【 0 0 5 5 】

40

[0063] 本開示の態様はまた、UEがどこで（例えば、どのリソース上で）UCI（例えば、PUSCHおよび/またはPDCCHに関連する）を送信するかを決定するのを手助けし得る。決定は、UCIとPUSCHとが重複するか否か、およびそれらがどの範囲まで重複するかに少なくとも部分的に基づき得る。図7は、UCIが異なる範囲でPUSCHと重複する4つのケースの例を図示する。

【 0 0 5 6 】

[0064] 例えば、UCIのバンドリングされた送信は、それらが重複する全てのサブフレームにおいて、完全にPUSCHの継続時間内にある場合（ケース1）、UCIは、PUSCH（例えば、SC-FDM）内で送信され得る。

【 0 0 5 7 】

50

[0065] UCIおよびPUSCHが部分的にのみ重複する他のケース（ケース2、3、および4）については、異なるオプションが存在する。例えば、UCIとPUSCHとが重複する期間では、UCIはPUSCH上で送信され得るが、それらが重複しない場合、UCIはPUSCH上で送信され得る。態様によると、異なる周波数リソース上の別個の送信は、PUSCHおよびPUSCHのために使用され得る。いくつかのケースでは、UCIまたはPUSCHのうちの1つは、重複する部分でドロップされ得るか、またはUCIおよびPUSCHがアライン（align）しないときはいつでもドロップされ得る。いくつかのケースでは、UEは、重複するPUSCH部分の外側のUCI部分のみをドロップし得、重複する部分についてPUSCH上のUCIを送信する。

【0058】

10

[0066] 従来のUCIリソース決定が単一のTTI送信について最適化される一方、本開示の態様はまた、バンドリングされたUCIを送信するとき、UEがPUSCH上でどのリソースを使用するかを決定するのを手助けし得る。特定の態様によると、UCIリソース計算は、TTIバンドリングに依存し得る。例えば、BSは、バンドリングなしのケースのための第1のセットと、バンドリングを用いたケースのための第2のセットのような、UCIリソース決定のための2つ以上のパラメータの異なるセットを構成し得る。態様に従って、これらのセットは、異なるバンドルサイズについての1つ以上のパラメータのセットを有し得る。UEは、TTIバンドリングサイズ（例えば、VoIPの場合、送信はバンドリングされなくてもよい、媒体データレートバンドルなど）に少なくとも部分的に基づいて、UCIのためのリソースを決定し得る。

20

【0059】

[0067] いくつかのケースでは、UCIリソース計算は、UCIとPUSCHとの間の重複に少なくとも部分的に基づき得る。例えば、PUSCHおよびUCIの部分的な重複があるか否かに依存して、UEは、PUSCH上のUCIリソースを別で計算し得る。バンドリングされたUCIとPUSCHとが部分的にアラインする場合（図7に図示されるケース2および3のような）、UEは、異なるUCIリソース計算を適用し得る。これは、PUSCHとUCIとが重複する部分についてのチャネル推定を組み合わせるための、または可能性のある電力の変動を補償するための能力がないこと（inability）を補償するのを手助けし得る。

【0060】

30

[0068] 本開示の態様はまた、バンドリングされたULデータを送信するとき、UEが、UCIをドロップするか否かを決定する手助けとなり得る。従来のシステムでは、CQIおよびSRは、UEがDRXにある場合、ON継続期間を除いてドロップされ、CQIおよびSRは、UEのアクティブデータ通信状態の間は、ドロップされない。UEのバンドリングされたデータ送信/受信がON継続期間より長い場合、UEは、アクティブ状態にあると考えられるべきである。結果として、本明細書によって、SRおよびUCI（例えば、ACK/CQI）が送信される必要があるだろう。1つの問題は、ULの送信位相連続性（UL transmission phase continuity）およびリンク効率化であり得る。

【0061】

40

[0069] 特定の態様では、ULのバンドリングされたデータについて、UEは、1つまたは複数の送信パラメータ（例えば、バンドリングの長さ、送信ブロックのサイズ（TBS）、リソース割り当てのサイズなど）に基づいてULのバンドリングされた送信中に、SRおよび/またはCQIをドロップし得る。しかしながら、RIおよびACKの両方が依然として送信され得る。SRをドロップする理由は、SRとPUSCHとの間の電力差が位相不連続性を引き起こし得るためであり得、それはULバンドリングについて一定であると仮定される。代替的として、SRをドロップするよりもむしろ、SRがPUSCHとして同じ電力において送信され得る。CQIをドロップする理由は、リンクバジェットの制限されたユーザに対してPUSCHについてのより良いコーディングレートを提供するためであり得る。しかしながら、バンドルサイズが小さいまたはデータレートが十分に大きい、あるいは大きいリソース割り当て（RB）が割り当てられる場合、C

50



Q I および S R S もまた送信され得る。

【 0 0 6 2 】

[0070] 図 8 は、ユーザ機器 ( U E ) によってサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信として、アップリンク制御情報 ( U C I ) を送信するための動作 8 0 0 の例を図示する。図 2 の U E 1 2 0 の 1 つまたは複数のモジュールは、本明細書で説明される動作および態様を行い得る。

【 0 0 6 3 】

[0071] 動作 8 0 0 は、物理アップリンク共有チャネル ( P U S C H ) を送信するために第 1 のバンドリングサイズを決定する U E を用いて、8 0 2 において始まる。8 0 4 において、U E は、U C I を送信するために第 2 のバンドリングサイズを決定する。8 0 6 において、U E は、第 1 および第 2 のバンドリングサイズに従って、バンドリングされた送信として U C I および P U S C H を送信する。

【 0 0 6 4 】

[0072] 上述されるように、いくつかのケースでは、第 1 および / または第 2 のバンドリングは、U E に対してシグナリングされ得る。いくつかのケースでは、バンドリングサイズのうちの 1 つのみがシグナリングされ得、もう一方を U E が決定し得る。例えば、U E は、第 1 のバンドリングサイズをシグナリングされ得、第 1 のバンドリングサイズに少なくとも部分的に基づいて、第 2 を決定する。

【 0 0 6 5 】

[0073] U E は、第 1 および第 2 のバンドリングサイズを使用して、バンドリングされた送信として U C I をいつ送信するかを決定し得、他の検討も同様である。例えば、U E は、U C I と P U S C H との間の重複の量に少なくとも部分的に基づいて、バンドリングされた送信として U C I をいつ送信するかを決定し得る。U E は、例えば、U C I が P U S C H と重複する場合、バンドル内の全てのサブフレーム上の P U S C H 内の U C I を送信し、および / または U C I が P U S C H と重複しない場合、バンドル内の全てのサブフレーム上の P U C C H 内の U C I を送信し得る。U E はまた、U C I が P U S C H 上で送信されるか、または P U C C H 上で送信されるかに依存して、異なる周波数リソース上で U C I を送信し得る。いくつかのケースでは、U E は、U C I と P U S C H とが重複するかまたはアラインしない場合、U C I または P U S C H のうちの少なくとも 1 つをドロップし得る。いくつかのケースでは、U E は、U C I と P U S C H とが重複する場合、U C I をドロップし、U C I と P U S C H とが重複しない場合、U C I を送信し得る。

【 0 0 6 6 】

[0074] いくつかのケースでは、U E は、バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに少なくとも部分的に基づいて、U C I リソースを計算し得る。いくつかのケースでは、バンドリングされた送信についての U C I リソース計算は、バンドリングなしの U C I リソース計算とは異なる ( 例えば、U C I リソース計算は、P U S C H と U C I との重複の量、またはバンドリングサイズに少なくとも部分的に基づき得る ) 。

【 0 0 6 7 】

[0075] いくつかのケースでは、U E は、バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、どのタイプの U C I を送信するかを決定し得る。バンドリングされた送信の 1 つまたは複数のパラメータは、バンドリングの長さ、トランスポートブロックのサイズ、またはリソース割り当てのサイズのうちの少なくとも 1 つを備える。いくつかのケースでは、U E が、バンドリングされた送信として、ランクインジケーション ( R I ) またはチャネル品質インジケータ ( C Q I ) のうちの少なくとも 1 つを送信することを決定し得る。いくつかのケースでは、U E が、バンドリングされた送信中に、肯定応答 ( A C K ) 、またはサウンディング基準信号 ( S R S ) のうちの少なくとも 1 つを送信しないことを決定し得る。

【 0 0 6 8 】

[0076] 図 9 は、基地局 ( B S ) によるサブフレームのバンドルにわたって、バンドリングされた送信として、アップリンク制御情報 ( U C I ) を受信する方法についての動作

10

20

30

40

50

900の例を図示する。動作900は、図8に示されるUE側の動作800と相補的であると考えられ得る。図2のBS 130の1つまたは複数のモジュールは、本明細書で説明される動作および態様を行い得る。

【0069】

[0077] 動作900は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を送信するために、ユーザ機器(UE)のための第1のバンドリングサイズを決定する基地局を用いて、902において始まる。904において、BSは、UCIを送信するために、UEのための第2のバンドリングサイズを決定する。906において、BSは、第1および第2のバンドリングサイズに従って、UEからのバンドリングされた送信としてUCIおよびPUSCHを受信する。

10

【0070】

[0078] 上述されるように、例えば、UCIがPUSCH上で送信されるか、またはPUSCH上で送信されるかに依存して、別個のバンドリングサイズがUCIを送信するために使用され得る。

【0071】

[0079] 態様によると、BSはさらに、第1および第2のバンドリングサイズのうちの少なくとも1つを示すシグナリングを送信し得る。BSは、第2のバンドリングサイズを決定する際に使用するために、UEのための第1のバンドリングサイズを示すシグナリングを送信し得る。

【0072】

20

[0080] UCIとPUSCHとの間の重複の量に従って、BSは、UEがバンドリングされた送信としてUCIをいつ送信するかを決定する。例えば、BSは、UCIがPUSCHと重複する場合、UEがバンドル内の全てのサブフレーム上のPUSCH内のUCIを送信すると決定し得る。態様に従って、BSは、UCIがPUSCHと重複しない場合、UEが、バンドル内の全てのサブフレーム上のPUSCH内のバンドリングされた送信としてUCIを送信すると決定し得る。BSは、UCIがUEによってPUSCH上で送信されるか、PUSCH上で送信されるかに依存して、UEが、異なる周波数リソース上のバンドリングされた送信として、UCIを送信すると決定し得る。

【0073】

[0081] BSはさらに、バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータに少なくとも部分的に基づいて、UCIリソースを計算し得る。BSは、バンドリングなしのUCIリソース計算と比較されるような、バンドリングされた送信についての異なるUCIリソース計算を使用し得る。UCIリソース計算は、バンドリングサイズに少なくとも部分的に基づき得る。態様に従って、UCIリソース計算は、PUSCHとUCIとの重複の量に少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0074】

[0082] BSはさらに、バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、UEが、どのタイプのUCIを送信するかを決定し得る。バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータは、バンドリングの長さ、トランスポートブロックのサイズ、またはリソース割り当てのサイズのうちの少なくとも1つを含み得る。態様に従って、BSによって、バンドリングされた送信の1つまたは複数のパラメータに基づいて、バンドリングされた送信として、UEが、どのタイプのUCIを送信するかを決定することは、UEが、バンドリングされた送信として、ランクインジケーション(RI)またはチャネル品質インジケータ(CQI)のうちの少なくとも1つを送信すると決定することを含む。BSは、UEが、サウンディング基準信号(SRS)を送信しないと決定し得る。

40

【0075】

[0083] よって、本開示の態様は、バンドリングされた送信としてUCIを送るために適用され得る技法を提供する。本開示で説明される技法は、PUSCH上のUCIをドロップするかまたは送信するか、どのくらいの長さでUCIをバンドリングするか、および

50

どのように P U S C H 上の U C I のためのリソースを計算するかに関連する問題を解消する手助けとなり得る。

【 0 0 7 6 】

[0084] 本明細書で使用される場合、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」に関する表現は、単一のメンバを含む、それらの項目の任意の組み合わせを指す。例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、および a - b - c をカバーすることが意図される。

【 0 0 7 7 】

[0085] 上述される方法の様々な動作は、対応する機能を実行することができる任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、これらに限定されないが、回路、特定用途向け集積回路 ( A S I C )、またはプロセッサを含む様々なハードウェアおよび/またはソフトウェアコンポーネント、および/またはモジュールを含み得る。一般に、図面に図示された動作が存在する場合、これらの動作は、任意の適切な同じ符番を付された対応するミーンズ・プラス・ファンクション・コンポーネントによって行われ得る。

【 0 0 7 8 】

[0086] 当業者は、情報および信号が、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを理解するだろう。例えば、上記説明を通して参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場または磁性粒子、光場または光粒子、あるいはこれらの組み合わせによって表され得る。

【 0 0 7 9 】

[0087] 当業者はさらに、本明細書の開示に関連して説明される様々な実例となる論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが、電子ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、または両方の組み合わせとして実装され得ることを理解するだろう。ハードウェアおよびソフトウェア/ファームウェアのこの互換性を明確化するために、様々な実例となるコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、一般にそれらの機能の観点から上記で説明されている。このような機能が、ハードウェアとして実装されるか、またはソフトウェア/ファームウェアとして実装されるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者であれば、説明された機能を特定のアプリケーションごとに様々な方法で実装し得るが、このような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈されるべきではない。

【 0 0 8 0 】

[0088] 本明細書の開示に関連して説明された様々な実例となる論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ ( D S P )、特定用途向け集積回路 ( A S I C )、フィールドプログラマブルゲートアレイ ( F P G A )、または他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートあるいはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、または本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組み合わせで実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、このプロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、例えば、D S P とマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアに連結した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成などの、コンピューティングデバイスの組み合わせとして実装され得る。

【 0 0 8 1 】

[0089] 本明細書の開示に関連して説明されるアルゴリズムまたは方法のステップは、直接的にハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェア/ファームウェアモジュールで、またはそれらの組み合わせで具現化され得る。ソフトウェア/ファームウェアモジュールは、R A M メモリ、フラッシュメモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ

10

20

30

40

50

、EEPROM（登録商標）メモリ、位相変更メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替的に、記憶媒体はプロセッサに統合され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASICに存在し得る。ASICは、ユーザ端末内に存在し得る。代替では、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内に個別構成要素として存在し得る。

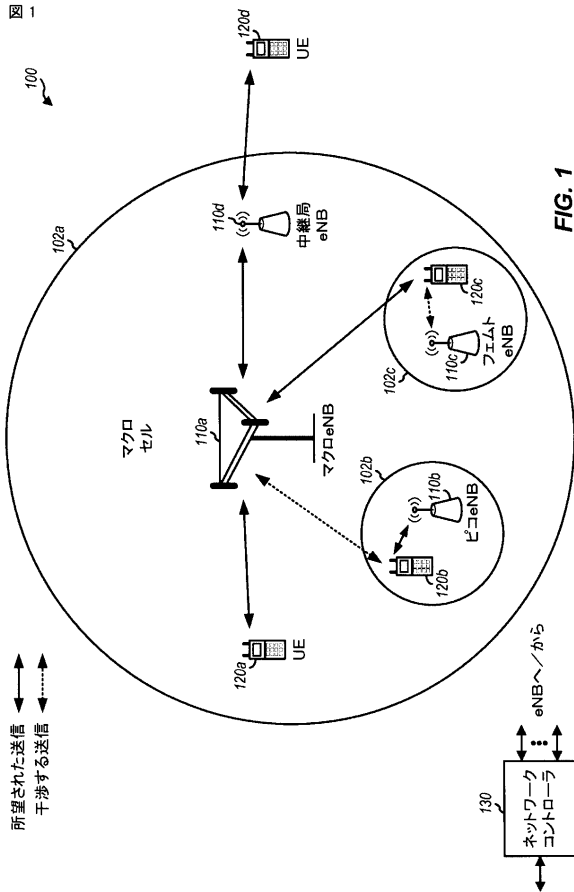
【0082】

[0090] 1つまたは複数の例示的な設計において、説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組み合わせで実現され得る。ソフトウェア/ファームウェアにおいて実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令あるいはコードとして、またはコンピュータ読取可能媒体上のコードとして記憶または送信され得る。コンピュータ読取可能媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体とコンピュータ記憶媒体との両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。制限されない例として、そのようなコンピュータ読取可能媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVDまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは、汎用コンピュータまたは専用コンピュータ、あるいは、汎用プロセッサまたは専用プロセッサによってアクセスされ得る命令またはデータ構造の形態で、所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得る任意の他の媒体を備え得る。また、任意の接続は、コンピュータ読取可能媒体と厳密には称され得る。例えば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペアや、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースからソフトウェア/ファームウェアが送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるような、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ここで、ディスク(disks)が通常磁氣的にデータを再生する一方、ディスク(discs)はレーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読取可能媒体の範囲内に含まれるべきである。

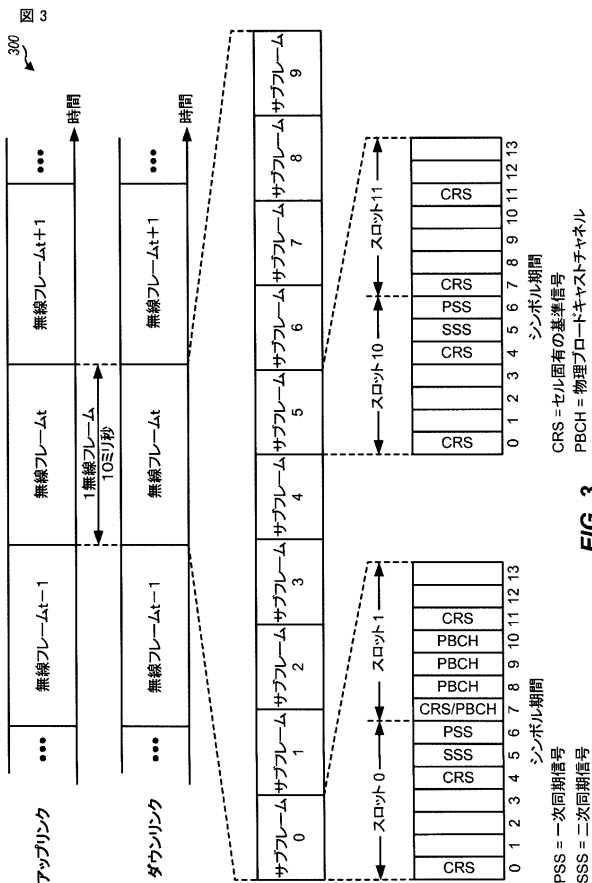
【0083】

[0091] 本開示の先の説明は、当業者が本開示を実行または使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な変更は、当業者に対して容易に明らかであり、本明細書で定義される一般的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他のバリエーションに適用され得る。従って、本開示は、本明細書において説明された例および設計に限定されることが意図されるものではなく、本明細書に開示される原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲が付与されるべきものである。

【 図 1 】

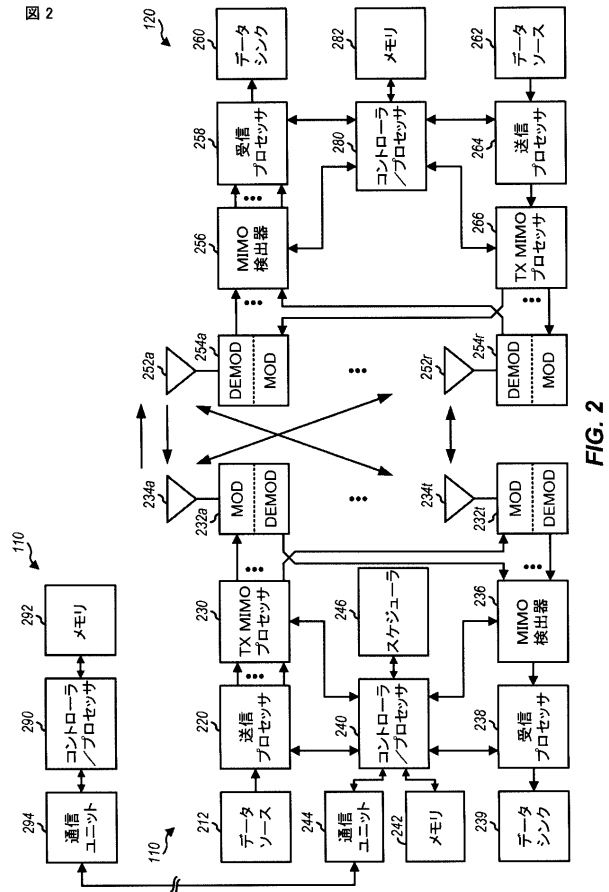


【 図 3 】



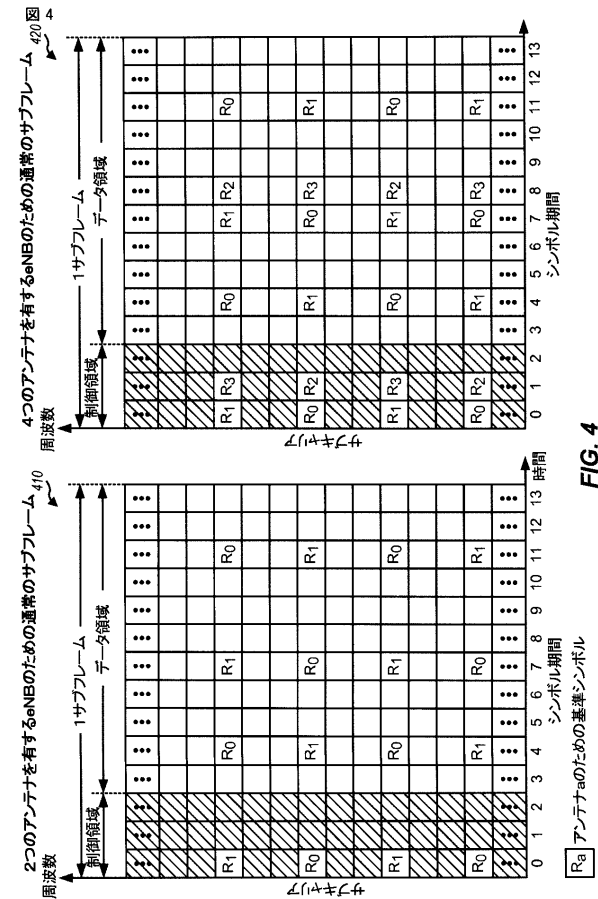
**FIG. 1**

【 図 2 】



**FIG. 2**

【 図 4 】



**FIG. 4**

【図 5】

図 5

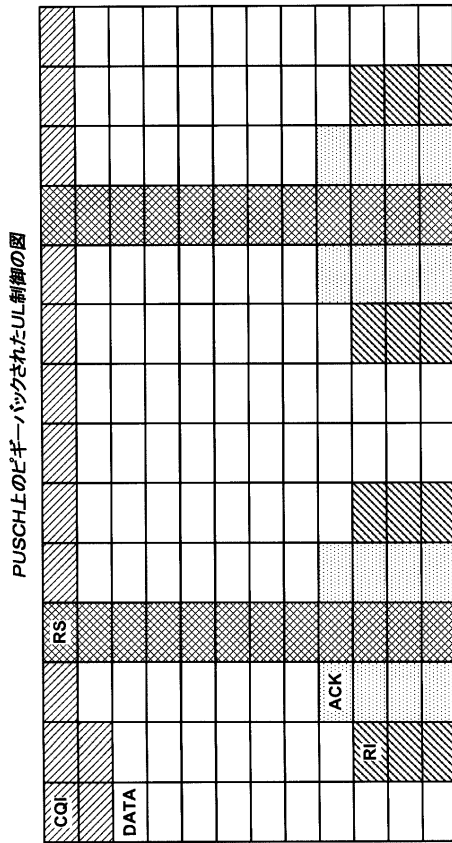


FIG. 5

【図 6】

図 6

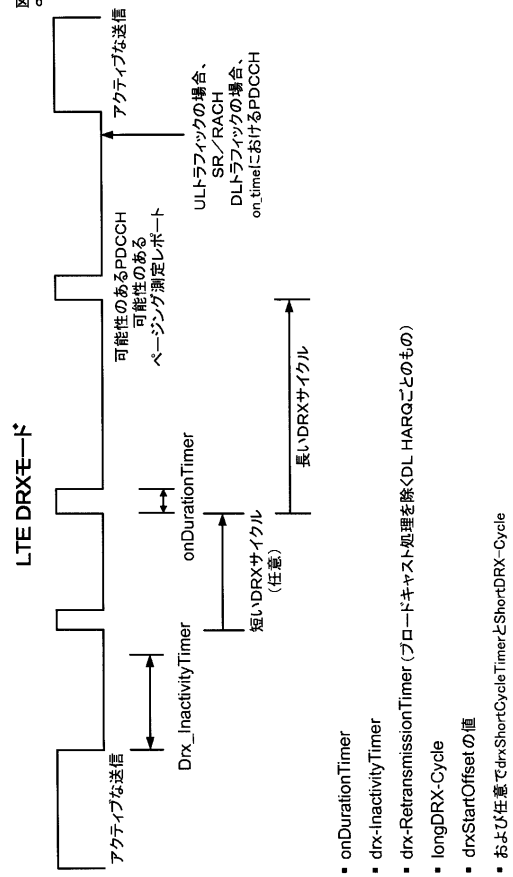


FIG. 6

【図 7】

図 7

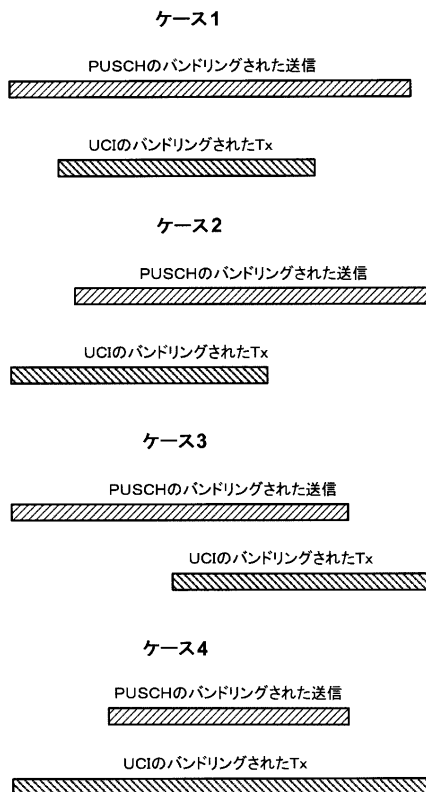


FIG. 7

【図 8】

図 8

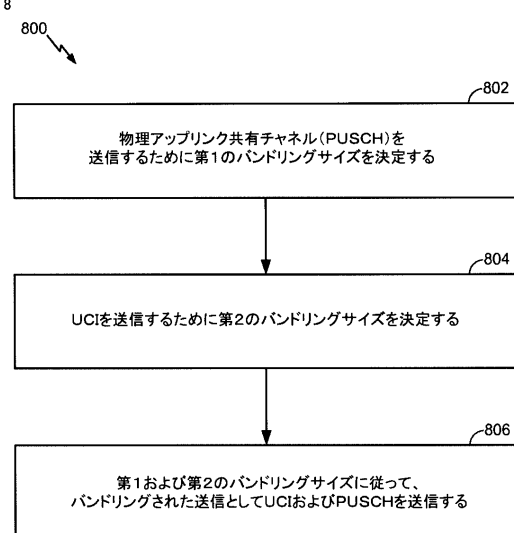


FIG. 8

## 【 図 9 】

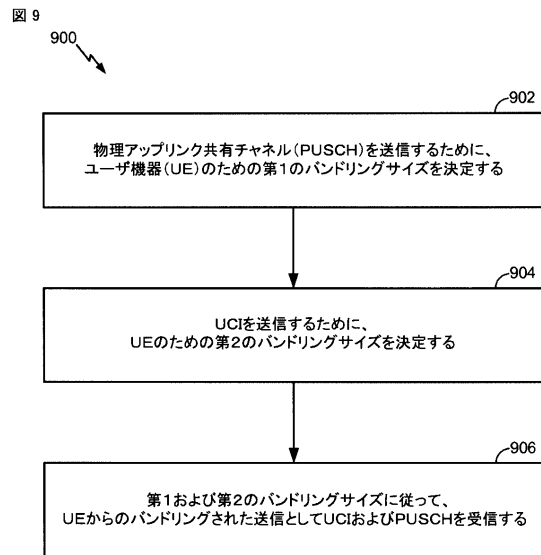


FIG. 9

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2014/048548

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. H04L5/00<br>ADD. H04W72/00<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
|---|---|--|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H04L H04W<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data  |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |   |  |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.                              |
| X   | NEW POSTCOM: "UL Coverage Improvement and Evaluation for Low Cost MTC",<br>3GPP DRAFT; R1-131120 UL COVERAGE IMPROVEMENT AND EVALUATION FOR LOW COST MTC, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS<br>,<br>vol. RAN WG1, no. Chicago, USA; 20130415 - 20130419<br>6 April 2013 (2013-04-06), XP050697060,<br>Retrieved from the Internet:<br>URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/[retrieved on 2013-04-06]<br>page 3 - page 4<br>-----<br>-/-- | 1-30   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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>"&" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search   |   | Date of mailing of the international search report |
| 14 October 2014   |   | 21/10/2014   |
| 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>Hanus, Pavol             |

1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2014/048548

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X  | <p>CHINA TELECOM: "Discussion on coverage improvement for MTC",<br/>3GPP DRAFT; R1-124793, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>,<br/>vol. RAN WG1, no. New Orleans, USA;<br/>20121112 - 20121116<br/>2 November 2012 (2012-11-02), XP050662624,<br/>Retrieved from the Internet:<br/>URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_71/Docs/<br/>[retrieved on 2012-11-02]<br/>page 4 - page 5</p> <p>-----</p> | 1-30                  |
| A  | <p>INTERDIGITAL COMMUNICATIONS ET AL:<br/>"Uplink control information multiplexing in TTI bundling mode and Draft CR",<br/>3GPP DRAFT; R1-083897, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE,<br/>no. Prague, Czech Republic; 20080928,<br/>28 September 2008 (2008-09-28),<br/>XP050317208,<br/>[retrieved on 2008-09-28]<br/>page 5</p> <p>-----</p>   | 1-30                  |
| A  | <p>HUAWEI ET AL: "Coverage analysis on (E)PDCCH and PUCCH for low-cost MTC UEs",<br/>3GPP DRAFT; R1-130889, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE</p> <p>,<br/>vol. RAN WG1, no. Chicago, USA; 20130415 - 20130419<br/>6 April 2013 (2013-04-06), XP050696890,<br/>Retrieved from the Internet:<br/>URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_72b/Docs/<br/>[retrieved on 2013-04-06]<br/>page 3</p> <p>-----</p>   | 1-30                  |

## 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, 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, LT, 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

(72)発明者 シュ、ハオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 チェン、ワンシ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ガール、ピーター  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ジ、ティンファン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

F ターム(参考) 5K014 AA01 DA02 HA05  
5K067 AA13 CC04 DD34 EE02 EE10 JJ23