

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6786612号
(P6786612)

(45) 発行日 令和2年11月18日 (2020. 11. 18)

(24) 登録日 令和2年10月30日 (2020. 10. 30)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 W 72/04 (2009.01)
 HO 4 W 72/04 1 3 6
 HO 4 W 72/04 1 3 1

請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2018-540110 (P2018-540110)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年11月22日 (2016. 11. 22)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2019-506077 (P2019-506077A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成31年2月28日 (2019. 2. 28)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/063232		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02017/136021		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成29年8月10日 (2017. 8. 10)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	令和1年10月29日 (2019. 10. 29)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	62/290, 899		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成28年2月3日 (2016. 2. 3)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 福原 淑弘
	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	15/356, 966		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成28年11月21日 (2016. 11. 21)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 岡田 貴志
	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の可能な送信時間間隔でワイヤレスシステムにおける制御チャネルシグナリング技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (TTI) と、
 前記第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の TTI とを識別することと、
 前記第 1 の TTI に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別することと、

前記第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の TTI に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定することと、

前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間または前記第 2 の制御情報について
 の前記第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタすることと

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第 2 の探索空間は、前記第 1 の探索空間のサブセットである、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の探索空間を前記識別することは、

受信したワイヤレス送信の復号のための複数の復号候補と、前記第 1 の制御情報および
 前記第 2 の制御情報のアイデンティフィケーションとを導出することと、

前記第 1 の探索空間中にあるとして前記復号候補の第 1 のサブセットを識別することと

10

20

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の探索空間を前記決定することは、

前記第 2 の探索空間中にあるとして前記復号候補の第 2 のサブセットを識別すること
を備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記復号候補の第 1 のサブセットおよび前記復号候補の第 2 のサブセットは、前記複数の
の復号候補の重複しないサブセットである、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記導出することは、ユーザ機器 (UE) ネットワーク識別子、ランダムシード、または
は制御情報のために利用可能な合計サイズのうちの 1 つまたは複数に少なくとも部分的に
基づく、

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 の探索空間を前記決定することは、

第 2 の UE ネットワーク識別子または第 2 のランダムシードのうちの 1 つまたは複数に
少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の探索空間を導出することを備える、

請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の制御情報は、第 1 のダウンリンク制御情報 (DCI) サイズおよび第 1 の D
C I フォーマットを有する第 1 の DCI を備え、前記第 2 の制御情報は、第 2 の DCI サ
イズおよび第 2 の DCI フォーマットを有する第 2 の DCI を備え、前記第 1 の DCI サ
イズと前記第 2 の DCI サイズ、あるいは前記第 1 の DCI フォーマットと前記第 2 の D
C I フォーマットのうちの 1 つまたは複数は、異なる、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の DCI サイズは、前記第 2 の DCI サイズより大きい、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の DCI サイズおよび第 2 の DCI サイズは、同じであり、前記第 2 の DCI
のうちの 1 つまたは複数のビットは、前記第 1 の DCI 中の対応するビットと異なる情報を
提供する、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の DCI は、巡回冗長検査 (CRC) ビットの第 1 の数を含み、前記第 2 の D
C I は、前記 CRC ビットの第 1 の数より多い CRC ビットの第 2 の数を含む、

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記モニタすることは、

前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間において受信したワイヤレス送信を
ブラインド復号することと、

前記第 2 の制御情報についての前記第 2 の探索空間において受信したワイヤレス送信を
ブラインド復号することと

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 2 の TTI 送信のためのアグリゲーションレベルの利用可能な数、または前記第
2 の制御情報のために利用可能な DCI フォーマットのうちの 1 つまたは複数に少なくと
も部分的に基づいて前記第 2 の探索空間において受信した送信をブラインド復号するた
めのブラインド復号候補のセットを識別することをさらに備える、

10

20

30

40

50

請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信のための装置であって、

2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (TTI) と、
前記第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の TTI とを識別するための手段と、

前記第 1 の TTI に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別するための手段と、

前記第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の TTI に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定するための手段と、

前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間または前記第 2 の制御情報についての前記第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタするための手段と

を備える、装置。

【請求項 1 5】

装置によって実行されると、前記装置に、請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の前記ステップを実行させる命令を備えるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【相互参照】

【0001】

[1]本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年2月3日に出願された「Control Channel Signaling Techniques In Wireless Systems With Multiple Possible Transmission Time Intervals」と題する米国仮特許出願第62/290,899号および2016年11月21日に出願された「Control Channel Signaling Techniques in Wireless Systems with Multiple Possible Transmission Time Intervals」と題する米国出願15/356,966号に対する優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

[2]以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、複数の可能な送信時間間隔 (TTI) 長さを使用するように構成されるシステムのためのチャネルシグナリングを制御することに関する。

【0003】

[3]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト等のような、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、時間、周波数、および電力) 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可能であり得る。そ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、および直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システムを含む。ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの基地局を含みえ、各々が、複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートし、それらは、別名ユーザ機器 (UE) として知られ得る。

【0004】

[4]多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが、地方、国、地域、さらには世界レベルで通信することを可能にする、共通のプロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採り入れられている。ロングタームエボリューション (LTE (登録商標)) 基準に従って動作するシステムを含む、ワイヤレス多元接続システムは、各々が複数の UE のための通信を同時にサポートする多数の基地局を含み得る。アップリンク制御情報 (UCI) およびダウンリンク制御情報 (DCI) は、UE と基地局との間で交換され得る。UCI および DCI は、確認応答データ、チャネル状態情報 (CSI)、スケジューリング情報 (たとえば、割り当て情報、変調およびコーディングスキーム (MCS))、または同等のもののような、データを含み得る。UCI は、物理アップリンク制御チャネ

10

20

30

40

50

ル (P U C C H) または物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を使用して U E から基地局に送信され得る一方、 D C I は、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) または物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) を使用して基地局から U E に送信され得る。

【 0 0 0 5 】

[5]いくつかのアプリケーションでは、様々な U E のためのレイテンシは、 T T I を選択することとデータトラフィックに基づいて送信制御情報 (たとえば、 U C I、 D C I) のために割り振られたアップリンクおよびダウンリンクリソースを適応させることによって低減され得る。複数の異なる T T I は、いくつかの場合において、各 T T I に関連付けられる異なる制御情報をもたらし、そのような制御情報の効率の良い送信は、複数の異なる T T I を使用するシステムの全体の効率を向上させ得る。

10

【発明の概要】

【 0 0 0 6 】

[6]説明される技法は、複数の送信時間間隔 (T T I) 長さを使用するように構成可能なシステムにおける制御チャネルシグナリングをサポートする改善された方法、システム、デバイス、または装置に関する。説明される技法は、 0 . 5 m s (またはスロット) T T I のようなより短い T T I と共に 1 ミリ秒 (m s) (またはレガシー) T T I を使用するいくつかの送信のような、異なる T T I 長さについての制御情報送信を提供し得る。異なる T T I についての異なる制御情報は、たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) のような、制御情報の通信のために確立される制御チャネルリソースを使用して送信され得る。制御チャネル内の異なるリソースは、異なる T T I 送信についての制御情報を提供するように構成され得る。いくつかの例では、 1 m s T T I についての制御情報は、リソースの第 1 のセット中に位置し、 0 . 5 m s T T I についての制御情報は、リソースの第 2 のセット中に位置し得る。

20

【 0 0 0 7 】

[7]いくつかの例では、リソースの第 1 のセットは、 1 m s 制御情報を識別するようにユーザ機器 (U E) によって探索され得る第 1 の探索空間内に位置し得る。リソースの第 2 のセットは、 0 . 5 m s 制御情報を識別するように U E によって探索され得る第 2 の探索空間内に位置し得る。いくつかの例では、第 2 の探索空間は、ずっと第 1 の探索空間のサブセットであるような、第 1 の探索空間に基づいて決定され得る、または別の方法で第 1 の探索空間のサブセットに基づいて導出され得る。いくつかの例では、制御情報を決定するために第 1 または第 2 の探索空間のブラインド復号することは、復号候補の制限されたセットまたは構成されたハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) ラウンドトリップ時間 (R T T) に基づき得る。

30

【 0 0 0 8 】

[8]ワイヤレス通信の方法が説明される。方法は、 2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (T T I) と第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の T T I とを識別することと、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別することと、第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定することと、第 1 の制御情報についての第 1 の探索空間または第 2 の制御情報についての第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタすることとを含む得る。

40

【 0 0 0 9 】

[9]ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、 2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (T T I) と第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の T T I とを識別するための手段と、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別するための手段と、第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定するための手段と、第 1 の制御情報に

50

についての第1の探索空間または第2の制御情報についての第2のもののうちの少なくとも1つをモニタするための手段とを含み得る。

【0010】

[10]さらなる装置が説明される。この装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信するメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得る。命令は、プロセッサに、2つ以上のシンボル期間を含む第1の持続時間を持つ第1の送信時間間隔(TTI)と第1の持続時間より短い第2の持続時間を持つ第2のTTIとを識別することと、第1のTTIに関連付けられた第1の制御情報についてモニタするための第1の探索空間を識別することと、第1の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、第2のTTIに関連付けられた第2の制御情報についてモニタするための第2の探索空間を決定することと、第1の制御情報について

10

【0011】

[11]ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、2つ以上のシンボル期間を含む第1の持続時間を持つ第1の送信時間間隔(TTI)と第1の持続時間より短い第2の持続時間を持つ第2のTTIとを識別することと、第1のTTIに関連付けられた第1の制御情報についてモニタするための第1の探索空間を識別することと、第1の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、第2のTTIに関連付けられた第2の制御情報についてモニタするための第2の探索空間を決定することと、第1の制御情報についての第1の探索空間または第2の制御情報について

20

【0012】

[12]上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の探索空間は、第1の探索空間に関連付けられる。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の探索空間は、第1の探索空間のサブセットであり得る。

【0013】

[13]上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の探索空間を識別することは、第1の制御情報および第2の制御情報のアイデンティフィケーション(ID)および受信したワイヤレス送信の復号のための復号候補のセットを導出することを備える。方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第1の探索空間中であるような復号候補の第1のサブセットを識別するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

30

【0014】

[14]上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の探索空間を決定することは、第2の探索空間中であるような復号候補の第2のサブセットを識別することを備える。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、復号候補の第1のサブセットおよび復号候補の第2のサブセットは、復号候補のセットの重複しないサブセットである。

40

【0015】

[15]上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、導出することは、UEネットワーク識別子、ランダムシード、または制御情報の利用可能な合計サイズのうちの1つまたは複数に基づく。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の探索空間を決定することは、第2のUEネットワーク識別子または第2のランダムシードのうちの1つまたは複数に基づいて第2の探索空間を導出することを備える。

【0016】

[16]上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の制御情報は、第1のダウンリンク制御情報(DCI)サイズおよび第1のDCI

50

フォーマットを有する第1のDCIを備え、第2の制御情報は、第2のDCIサイズおよび第2のDCIフォーマットを有する第2のDCIを備え、第1のDCIサイズと第2のDCIサイズあるいは第1のDCIフォーマットと第2のDCIフォーマットのうちの1つまたは複数は、異なる。

【0017】

[17] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のDCIサイズは、第2のDCIサイズより長い。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のDCIサイズおよび第2のDCIサイズは、同じであり、第2のDCIのうちの1または複数ビットは、第1のDCI中の対応するビットと異なる情報を提供する。

10

【0018】

[18] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のDCIは、サイクリック冗長チェック(CRC)ビットの第1の数を含み、第2のDCIは、CRCビットの第1の数より多いCRCビットの第2の数を含む。

【0019】

[19] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、モニタすることは、第1の制御情報についての第1の探索空間において受信されたワイヤレス送信をブラインド復号することを含み得る。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2の制御情報についての第2の探索空間において受信されたワイヤレス送信をブラインド復号するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0020】

[20] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2のTTI送信についてのアグリゲーションレベルの利用可能な数、または第2の制御情報についての利用可能なDCIフォーマットのうちの1つまたは複数に基づいて第2の探索空間において受信された送信をブラインド復号するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0021】

[21] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の探索空間のための異なるブラインド復号候補のセットは、第2のTTIを使用する送信が構成されないときより第2のTTIを使用する送信が構成されるときに識別される。

30

【0022】

[22] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2の制御情報に関連付けられたハイブリッド自動再送要求(HARQ)フィードバックのためのラウンドトリップ時間(RTT)に基づいて第2の探索空間において受信した送信をブラインド復号するためのブラインド復号候補のセットを識別するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0023】

[23] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第1の制御情報に関連付けられたHARQフィードバックのための第1のRTTを識別するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2の制御情報に関連付けられたHARQフィードバックのための第2のRTTを識別するための処理、特徴、手段、または命令を含み得、第2のRTTは、第1のRTTより短い。

40

【0024】

[24] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2のRTTは、第2の制御情報を受信するUEの能力に基づいて決定される。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のRTTは、UEの能力に基づいてレガシーRTTより短いRTTまたはレガシーRTTになる

50

ように決定される。

【 0 0 2 5 】

[25] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の制御情報は、ワイヤレス送信サブフレームの第1の-slotにおいて送信される第2の制御情報の第1のサブセットと、ワイヤレス送信サブフレームの第2の-slotにおいて送信される第2の制御情報の第2のサブセットとを備える。

【 0 0 2 6 】

[26] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ワイヤレス送信サブフレームの第1の-slotにおいて送信される第1のサブセットは、第1の-slotにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化される制御情報中で送信され、ワイヤレス送信サブフレームの第2の-slotにおいて送信される第2のサブセットは、第2の-slotにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化および周波数分割多重化の両方が行われる第2の制御チャネル中で送信される。

10

【 0 0 2 7 】

[27] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2の制御情報の第2のサブセットのシンボルロケーションまたは構成される開始シンボルロケーションのうちの1つまたは複数に基づいて第2の-slotにおいて共有チャネルデータ送信のための開始シンボルを決定するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 2 8 】

20

[28] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第2の制御情報の第2のサブセットについてモニタするための第2の-slotにおける第3の探索空間を決定するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例はさらに、第3の探索空間に基づいて第2の-slotにおける共有チャネルデータ送信のための開始シンボルを決定するための処理、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 2 9 】

[29] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第3の探索空間は、制御情報送信のために構成される第2の-slotのリソースブロック(RB)のセットに基づいて決定される。上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の探索空間および第2の探索空間は、第1の-slotにおける送信のためのシステム帯域幅にわたって分配され、第3の探索空間は、システム帯域幅のサブセットにわたって分配される。

30

【 0 0 3 0 】

[30] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第3の端他空間は、第2の制御情報に関連付けられた送信モードに基づいて決定される。

【 0 0 3 1 】

[31] 上述された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第2の制御情報の第2のサブセットは、ワイヤレス送信サブフレームの第2の-slotにおいて送信される物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)情報または物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)情報のうちの1つまたは複数を含む。

40

【 0 0 3 2 】

[32] 上の記載は、以下の詳細な説明がよりよく理解され得るように、本開示に従った例の特徴および技術的利点を、ある程度広く概説したものである。追加の特徴および利点が以下に説明されることになる。開示される概念および具体的な例は、本開示と同じ目的を実行するために、他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得る。このような同等の構成体(construction)は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書に開示される概念の特性は、関連する利点とともに、それらの構成および動作の方

50

法の両方に関して、添付の図に関連して検討されたとき、以下の説明からより一層理解されるであろう。これらの図の各々は、例示および説明の目的のためだけに提供され、特許請求の範囲の限定の定義として提供されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

[33]本発明の本質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。添付された図において、類似のコンポーネントまたは機能は、同じ参照ラベルを有することができる。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントは、参照ラベルに、ハイフンと、類似のコンポーネントを区別する第2のラベルとを後続させることによって区別され得る。本明細書中で第1の参照ラベルだけが使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルに関係なく同じ第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのうちのどの1つにも適用可能である。

【図1】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレス通信システムの例を例示する。

【図2】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレス通信システムの例を例示する。

【図3】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスサブフレームの例を例示する。

【図4】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスサブフレームの別の例を例示する。

【図5】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするアップリンクおよびダウンリンク通信の例を例示する。

【図6】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするアップリンクおよびダウンリンク通信の別の例を例示する。

【図7】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするアップリンクおよびダウンリンク通信の別の例を例示する。

【図8】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするアップリンクおよびダウンリンク通信の別の例を例示する。

【図9】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスサブフレームの例を例示する。

【図10】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするシステムにおける処理フローの例を例示する。

【図11】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図12】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図13】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図14】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするUEを含むシステムのブロック図を例示する。

【図15】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのtめの方法を例示する。

【図16】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのtめの方法を例示する。

【図17】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのtめの方法を例示する。

【図18】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのtめの方法を例示する。

【図19】本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのtめの方法を例示する。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【0034】

[47]あるワイヤレス通信アプリケーションは、本質においてバースト的であり得る。特定のユーザ機器（UE）は、たとえば、データを送るまたは受信することなしに相対的に長い期間動作し、その結果、データの相対的に大きな量またはバーストは、UEへの送信のために列を作り得る。データは、乗り物通信システム（vehicle communication system）、ゲーミングアプリケーション、または不寛容な遅延である他のインプリメンテーションのような、レイテンシに影響を受けるアプリケーションに関連付けられ得る。基地局は、いくつかの例では、UEとの通信のために複数の異なる送信時間期間（TTI）を構成し得る。いくつかの例では、ワイヤレスサブフレームは、1msサブフレームであり、各々0.5msである2つのスロットを包含し得る。いくつかの例は、0.5ms（またはスロット）TTIについての異なる制御情報と共に（レガシーの）1msTTIについての制御情報送信を提供する。制御情報は、たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）または拡張PDCCH（ePDCCH）のような、制御情報の通信のために確立される制御チャネルリソースを使用して送信され得る。制御チャネル内の異なるリソースは、異なるTTI送信の間に制御情報を提供するように構成され得る。

10

【0035】

[48]いくつかの例では、1msTTIについての制御情報は、リソースの第1のセット中に位置し、0.5msTTIについての制御情報は、リソースの第2のセット中に位置し得る。いくつかの例では、リソースの第1のセットは、1ms制御情報を識別するようにユーザ機器（UE）によって探索され得る第1の探索空間内に位置し得る。リソースの第2のセットは、0.5ms制御情報を識別するようにUEによって探索され得る第2の探索空間内に位置し得る。いくつかの例では、第2の探索空間は、ずっと第1の探索空間のサブセットであるような、第1の探索空間に基づいて決定され得る、または別の方法で第1の探索空間のサブセットに基づいて導出され得る。いくつかの例では、制御情報を決定するために第1または第2の探索空間のブラインド復号することは、復号候補の制限されたセットまたは構成されたハイブリッド自動再送要求（HARQ）ラウンドトリップ時間（RTT）に基づき得る。

20

【0036】

[49]本明細書に記述されるように、ローレイテンシTTI（low latency TTI）を使用する制御情報の通信のための利用可能なリソースおよびパラメータは、他のリソース、より長い持続時間TTIに関して決定され得る。システムは、より長い持続時間TTIで同時動作をサポートするためにローレイテンシTTIを構成し得る。例えば、ローレイテンシデータ送信のために利用可能なリソースは、シンボル依存であり得る。より長い持続時間TTIのシンボルがセカンダリ同期信号（SSS）または物理ブロードキャストチャネル（PBCH）情報を含むかどうかは、ローレイテンシTTI制御情報のために利用可能なリソースに影響を与え得、PBCH情報を持つリソースまたはSSSは、探索空間から除外され得る。

30

【0037】

[50]上で導入された本開示の態様は、ワイヤレス通信システムのコンテキストにおいて以下で説明される。ワイヤレス通信システムは、基地局およびUEを含み得、本明細書で説明されるように、それら両方が複数のTTI持続時間のうちの1つまたは複数を使用して通信するように構成可能である。本開示の態様はさらに、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングに関する装置の図、システムの図、およびフローチャートを参照して説明されるおよびそれらによって例示される。

40

【0038】

[51]図1は、本開示の様々な態様によるワイヤレス通信システム100の例を例示する。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、UE115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション（LTE）/LTE-アドバンスト（LTE-A）ネットワークであり得

50

る。ワイヤレス通信システム 100 は、本明細書で説明するように、ローレイテンシアアプリケーションをサポートし、複数の T T I 長さで通信し得る。加えて、ワイヤレス通信システム 100 は、ローレイテンシアアプリケーションおよび複数の T T I 長さ動作についての複数の H A R Q R T T 得る。

【 0 0 3 9 】

[52] 基地局 105 は、1 つまたは複数の基地局アンテナを介して U E 115 とワイヤレスに通信し得る。各基地局 105 は、それぞれの地理的なカバレッジエリア 110 に対して通信カバレッジを提供し得る。ワイヤレス通信システム 100 中に示される通信リンク 125 は、U E 115 から基地局 105 へのアップリンク送信、または基地局 105 から U E 115 へのダウンリンク送信を含み得る。U E 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得、各 U E 115 は、固定またはモバイルであり得る。U E 115 はまた、モバイル局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または同様の専門用語で呼ばれ得る。U E 115 はまた、携帯電話、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信 (M T C) デバイス、等であり得る。

【 0 0 4 0 】

[53] 基地局 105 は、コアネットワーク 130 と、および互いに通信し得る。例えば、基地局 105 は、バックホールリンク 132 (例えば、S 1) を通じてコアネットワーク 130 とインターフェースし得る。基地局 105 は、(例えば、コアネットワーク 130 を通じて) 直接的にまたは間接的にのいずれかで、バックホールリンク 134 (例えば、X 2) を介して互いに通信し得る。基地局 105 は、U E 115 との通信のために無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ (図示せず) の制御下で動作し得る。様々な例では、基地局 105 は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、等であり得る。基地局 105 はまた、e ノード B (e N B) 105 と呼ばれ得る。

【 0 0 4 1 】

[54] ワイヤレス通信システム 100 内でのデータ通信は、論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理 (P H Y) レイヤチャネルに分けられ、それらに関して説明され得る。チャネルは、制御チャネルおよびトラフィックチャネルに分類され得る。論理制御チャネルは、ページング情報のためのページング制御チャネル (P C C H)、ブロードシステム制御情報のためのブロードキャスト制御チャネル (B C C H)、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス (M B M S) スケジューリングおよび制御情報を送信するためのマルチキャスト制御チャネル (M C C H)、専用制御情報を送信するための専用制御チャネル (D C C H)、ランダムアクセス情報のための共通制御チャネル (C C C)、専用 U E データのための専用トラフィックチャネル (D T C H)、およびマルチキャストデータのための、マルチキャストトラフィックチャネル (M T C H) を含み得る。

【 0 0 4 2 】

[55] D L トランスポートチャネルは、ブロードキャスト情報のためのブロードキャストチャネル (B C H)、データ転送のためのダウンリンク共有チャネル (D L - S C H)、ページング情報のためのページングチャネル (P C H)、およびマルチキャスト送信のためのマルチキャストチャネル (M C H) を含み得る。[0 0 5 4] U L トランスポートチャネルは、アクセスのためのランダムアクセスチャネル (R A C H) およびデータのためのアップリンク共有チャネル (U L - S C H) を含み得る。

【 0 0 4 3 】

[56] D L 物理チャネルは、ブロードキャスト情報のための物理ブロードキャストチャネル (P B C H)、制御フォーマット情報のための物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H)、制御およびスケジューリング情報のための物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H)、H A R Q 状態メッセージのための物理ダウンリンク制御チャネ

ル (P H I C H)、ユーザデータのためのダウンリンク共有チャネル (P D S C H)、およびマルチキャストデータのための物理マルチキャストチャネル (P M C H) を含み得る。 U L P H Y チャネルは、アクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H)、制御データのための物理アップリンク制御チャネル (P U C C H)、ユーザデータのための物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) を含み得る。

【 0 0 4 4 】

[57] P D C C H は、レガシー動作では、少なくとも 1 つの制御チャネル要素 C C E 中に含まれるダウンリンク制御情報 (D C I) を搬送し、それは、9 つの論理的に連続したリソース要素グループ (R E G) から成り得、ここで、各 R E G は、4 つの R E を包含する。現在の開示のいくつかの例では、D C I のフォーマットは、本明細書で議論されることになるように、スロット T T I のためと異なる 1 m s T T I のためのものである。D C I は、D L スケジューリング割り当て、U L リソース許可、送信スキーム、U L 電力制御、ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) 情報、M C S および他の情報に関する情報を含む。D C I メッセージのサイズおよびフォーマットは、D C I によって搬送される情報のタイプおよび量によって異なることができる。

【 0 0 4 5 】

[58] P D C C H は、複数のユーザに関連付けられた D C I メッセージを搬送することができ、各 U E 1 1 5 は、そのために意図された D C I メッセージを復号し得る。たとえば、各 U E 1 1 5 は、各 U E 1 1 5 は、セル - 無線ネットワーク時識別子 (C - R N T I) を割り当てられ、各 D C I に付属している巡回冗長検査 (C R C) ビットは、C - R N T I に基づいて暗号化され得る。U E での電力消費およびオーバーヘッドを低減するために、C C E ロケーションの限定されたセットは、特定の U E に関連付けられた D C I のために指定され、それは、探索空間と呼ばれ得る。C C E は、(たとえば、1、2、4、および 8 C C E のグループに) グループ化され、U E が関連のある D C I を見出し得る C C E ロケーションのセットを含み得る探索空間が、指定され得る。U E 1 1 5 は、D C I の異なるフォーマットに関連付けられた復号候補を使用して、ブラインド復号として知られる処理を実行することによって D C I を復号するように試み得る。いくつかの場合では、スロット T T I の制御部分は、クイック P D C C H (Q P D C C H) を含み得、それは、スロット T T I 通信に関する情報であり得る。

【 0 0 4 6 】

[59] ワイヤレス通信システム 1 0 0 内での通信のための時間間隔は、基本時間ユニットの倍数 (たとえば、サンプリング期間、 $T_s = 1 / 30,720,000$ 秒) で表され得る。時間リソースは、1 0 m s の長さの無線フレーム ($T_f = 307200 T_s$) に従って編成され得、それは、0 から 1 0 2 3 の範囲のシステムフレーム数 (S F N) によって識別され得る。各フレームは、0 から 9 の番号が付された 1 0 個の 1 m s サブフレームを含み得る。サブフレームは、2 つの 0 . 5 m s スロットにさらに分割され、それらの各々は、(各シンボルの前に付加されるサイクリックプリフィックス (C P) の長さによる) 2 つ以上の変調シンボル期間を包含する。C P を除いて、各シンボルは、2 0 4 8 個のサンプル期間を包含する。様々な例では、レガシーまたは 1 m s T T I 通信は、最小のスケジューリングユニットまたは T T I としてサブフレームを使用し得る。さらに、上で示されるように、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、1 つのサブフレームの持続時間も、0 . 5 m s またはスロット T T I (またはより短い T T I) のような、より短い持続時間も有する T T I をサポートし得、それは、1 つの L T E サブフレーム (たとえば、1 スロット) 未満の持続時間を有し得る。様々な例では、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、持続時間中の少なくとも 2 つの L T E シンボル期間である第 1 の持続時間と第 1 の持続時間未満である第 2 の持続時間とを含む - 2 つ以上の T T I 持続時間をサポートする。

【 0 0 4 7 】

[60] ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、データがワイヤレス通信リンク 1 2 5 を通して正確に受信される可能性を増大させる方法、H A R Q を採用し得る。H A R Q は、(たとえば、C R C を使用する) 誤り検出、前方向誤り訂正 (F E C)、および再送信 (たと

10

20

30

40

50

ば、自動再送要求 (A R Q) の組み合わせを含み得る。H A R Q は、貧弱な無線条件 (たとえば、信号対雑音条件) での M A C レイヤにおけるスループットを改善し得る。増分的冗長 H A R Q (Incremental Redundancy HARQ) では、データを成功裏に復号する全体的な可能性を改善するために、不正確に受信されたデータがバッファ中に記憶され、後続の送信と組み合わせられ得る。いくつかの場合では、冗長ビットは、送信より前に各メッセージに追加され得る。これは、貧弱な条件において有用であり得る。他の場合では、冗長ビットは、各送信に追加されないが、情報を復号することに失敗した試みを示す否定応答 (N A C K) を元のメッセージの送信機が受信した後で再送信される。送信、応答、および再送信のチェーンは、H A R Q プロセスと呼ばれ、送信と、不成功に受信したデータの再送信の開始との間の合計時間は、ラウンドトリップ時間 (R T T) と呼ばれ得る。いくつかの場合では、H A R Q プロセスの限定された数が所与の通信リンク 1 2 5 のために使用され得る。

10

【 0 0 4 8 】

[61]いくつかの例では、H A R Q プロセスは、N A C K が送信機によって受信されたときに全体のトランスポートブロックが再送信される、トランスポートブロックレベルで実行され得る。複数の T T I 割り当てでは、新規データのための別個のインジケータは、割り当てにおける各トランスポートブロック (T B) のために使用され得る。あるいは、いくつかの例では、単一新規データインジケータは、割り当てのすべての T B のために使用され得る。他の場合では、複数の T T I スケジューリングは、いくつかの例では、再送信が個々の割り当てに限定されるような、新規送信のみに使用され得る。

20

【 0 0 4 9 】

[62]いくつかの例では、トランスポートブロックは、1 つまたは複数のコード化ブロックに分割され得、且つ H A R Q プロセスは、コード化ブロックレベルで実行され得、ここで、1 つまたは複数のコード化ブロック (たとえば、受信機によって不成功に復号された 1 つまたは複数のコード化ブロック) は、N A C K が送信機によって受信されたときに再送信される。ローレイテンシ T T I のためのコード化ブロックレベル H A R Q プロセスのためのしきい値は、より長い持続時間 T T I と異なり得る (たとえば、L T E でみられるような、6 1 4 4 ビットと異なる可能性がある)。

【 0 0 5 0 】

[63]いくつかの例は、異なる、レガシー T T I のための H A R Q R T T およびスロット T T I のための H A R Q R T T を用い得る。たとえば、レガシー T T I についての H A R Q R T T は、8 m s であり、スロット T T I についての H A R Q R T T は、4 m s であり得る。他の例では、1 m s およびスロット T T I の両方が使用される場合、U E の能力に依存して、スロット T T I H A R Q R T T は、2 m s 、3 m s 、または 4 m s であり得、1 m s H A R Q R T T は、4 m s である。

30

【 0 0 5 1 】

[64]いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、1 つまたは複数の拡張コンポーネントキャリア (e C C) を利用し得る。e C C は、柔軟な帯域幅、異なる送信時間間隔 (T T I) 、および修正された制御チャネル構成を含む 1 つまたは複数の特徴によって特徴付けられ得る。いくつかの場合では、e C C は、(たとえば、複数のサービングセルが準最適バックホールリンクを有するとき) デュアルコネクティビティ構成またはキャリアアグリゲーション (C A) 構成に関連付けられ得る。e C C はまた、(例えば、1 人より多くのオペレータがスペクトルを使用することを認可されている) 共有スペクトルまたは無認可スペクトルで使用するために構成され得る。柔軟な帯域幅によって特徴付けられる e C C は、(例えば、電力を節約するために) 限定された帯域幅を使用することを好むか、または帯域幅全体をモニタすることが可能でない U E 1 1 5 によって利用される 1 つまたは複数のセグメントを含み得る。

40

【 0 0 5 2 】

[65]そのようなワイヤレス通信システム 1 0 0 は、複数のレイテンシモードを同時にサポートし得る。ワイヤレス通信システム 1 0 0 の 1 つのレイテンシモードに従って制御情

50

報通信のための利用可能なリソースおよびパラメータは、ワイヤレス通信システム 100 の別のレイテンシモードのために使用されるリソースについて決定され得る。たとえば、UE 115 は、スロット TTI 制御情報についての異なる探索空間を決定するために 1 ms TTI 制御情報についての探索空間を使用し得る。たとえば、スロット TTI 制御情報についての探索空間は、1 ms TTI 制御情報についての探索空間のサブセットであり、探索空間は、1 ms TTI 技法に基づいて決定され、1 ms TTI 探索空間とスロット TTI 探索空間との間で分割され得る、またはスロット TTI 探索空間は、1 ms 探索空間からのオフセットを通じて、分離 RNTI を通じて、異なるランダムシードを通じて、あるいは任意のこれらの組み合わせのような 1 ms TTI 探索空間に関連付けられ得る。UE 115 は、1 ms TTI 制御情報およびスロット TTI 制御情報についての探索空間を決定し、制御情報を識別するために探索空間にわたってブラインド復号を実行し得る。1 ms またはスロット TTI のスケジューリングは、UE 固有であり動的または準静的に示され得る。

【0053】

[66] 図 2 は、複数の TTI 長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレス通信システム 200 の例を例示する。ワイヤレス通信システム 200 は、図 1 を参照して説明された対応するデバイスの例である、基地局 105 - a および UE 115 - a を含み得る。ワイヤレス通信システム 200 は、ワイヤレス通信システム 100 の態様を例示し得る。たとえば、ワイヤレス通信システム 200 は、UE 115 - a および基地局 105 - a を含み得、それらは、図 1 を参照して説明された UE 115 または基地局 105 の例であり得る。基地局 105 - a は、通信リンク 205 を介して UE 115 - a と通信し、図 1 を参照して説明されるように、複数の持続時間 TTI の間に UE 115 - a に制御情報を送信し得る。

【0054】

[67] フレーム構造は、物理リソースを編成するようにワイヤレス通信システム 200 内で使用され得る。フレームは、10 ms 間隔であり、10 個の等しいサイズのサブフレームまたは TTI に分割され得る。各サブフレームは、2 つの連続したタイムスロットを含み得る。各スロットは、6 または 7 個の OFDMA シンボル期間を含み得る。リソース要素は、1 つのシンボル期間および 1 つのサブキャリア（たとえば、15 KHz 周波数範囲）から成る。リソースブロックは、周波数ドメイン中に 12 個の連続するサブキャリアを包含し、各 OFDM シンボル中の通常のサイクリックプレフィックスでは、時間ドメイン中の 1 つのスロット（84 個のリソース要素）に 7 個の連続する OFDM シンボルを含み得る。ワイヤレス通信システム 200 によって利用され得る TTI の更なる詳細は、図 3 - 図 4 によって例示され、それらの図を参照して説明される。

【0055】

[68] いくつかの場合では、1 ms 長さの TTI 210 は、LTE サブフレームであり、ショート TTI 215 でもあり得る。ショート TTI 215 は、0.5 ms またはスロット期間のような、固定長さの TTI 210 より短い長さ（たとえば、持続時間）を有し得る。ショート TTI 215 は、いくつかの展開では、ローレイテンシ動作のために採用され得る。いくつかの場合では、より短い長さの TTI を使用することは、無線レイテンシを低減し得る。たとえば、ショート TTI 215 は、1 ms 長さの TTI 210 のような非ローレイテンシ TTI と比べると HARQ レイテンシを低減するのを助け得る。

【0056】

[69] いくつかの例では、スロットレベルのショート TTI 215 は、LTE / LTE - A ニューメロロジー（numerology）に従い、後方互換性があり、送信されるサブフレームが 1 ms TTI 送信およびスロット TTI 送信の両方を含み得る 1 - ms LTE トラフィックと共存し得る。いくつかの例では、スロットレベル TTI は、既存の、ブロードキャスト、ランダムアクセス、およびハンドオーバープロシージャ、および LTE / LTE - A の他のプロシージャも再利用し得る。いくつかの例では、1 ms TTI 送信とスロット TTI 送信との両方のための制御情報は、（クイック PDCCH（QPDCCH）ま

10

20

30

40

50

たはクイック e P D C C H (Q e P D C C H) と呼ば得る) スロットベース e P D C C H または P D C C H を使用し得る。いくつかの例では、レガシー制御領域における P H I C H は、スロット 0 およびスロット 1 アップリンクデータ送信のために使用され得る。リソース割り振り、トランスポートブロックサイズ (T B S) 決定、およびリンクへの調整は、いくつかの展開では、スロット T T I 送信においてインプリメントされ得る。

【 0 0 5 7 】

[70] 上で示されるように、スロットレベル T T I についての制御情報は、P D C C H ベースのシグナリングを使用して提供され得る。本明細書で説明される様々な例は、スロットレベル T T I についての制御情報を提供するために、P D C C H / e P D C C H ベースのシグナリングに 1 つまたは複数の修正を提供する。いくつかの例では、制御情報は、サブフレームのスロット 0 におけるレガシー制御領域 (たとえば、スロット 0 のシンボル 0 における P D C C H 送信) を再利用し得る。スロット 0 におけるスロットベースの T T I 共有チャネル送信 (たとえば、クリック P D S C H または Q P D S C H 送信) は、Q P D C C H によってスケジュールされ得る。いくつかの例では、Q P D C C H 送信は、P D C C H C C E 構造を再利用し、他のレガシー制御チャネルと完全に多重化され得る。いくつかの例は、スロット 0 を示す新規 D C I を提供し、スロット対サブフレーム T T I スケジューリング割り当てを区別し得る。他の例では、P D C C H 送信は、サブフレームにおける両方のスロットのためのサブフレーム T T I 割り当てとスロット T T I 割り当てとの両方についての許可を含み得る。このような技法は、P D C C H と Q P D C C H の多重化も P D S C H / e P D C C H と Q P D S C H の周波数分割多重 (F D M) も認め得る。

【 0 0 5 8 】

[71] 図 3 は、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのためのサブフレーム 3 0 0 の例を例示する。いくつかの場合では、サブフレーム 3 0 0 は、図 1 - 図 2 を参照して説明されるように、U E 1 1 5 または基地局 1 0 5 によって実行される技法の態様に従う 1 m s T T I 送信およびスロット T T I 送信を含み得る。図 3 の例では、サブフレーム 3 0 0 は、1 m s T T I 持続時間 3 0 5 に対応する 1 m s 持続時間 3 0 5 を有し得る。サブフレーム 3 0 0 は、スロット 0 3 1 5 とスロット 1 3 2 5 とを含み、それらはそれぞれ、第 1 のスロット T T I 3 1 0 および第 2 のスロット T T I 3 2 0 に対応し得る。サブフレーム 3 0 0 は、システム帯域幅 3 3 0 を使用して送信され、ノーマル C P を表す、1 4 個のシンボルを有し得る。レガシー制御領域 3 3 5 は、第 1 のシンボルを占有し得、e P D C C H 3 4 0 は、スロット 0 3 1 5 とスロット 1 3 2 5 との両方にわたるリソースを占有し得、共有チャネル送信、または P D C C H あるいは e P D C C H によって割り当てられた通常の P D S C H 3 7 0 についての制御情報を含み得る。第 1 のスロット T T I 3 1 0 は、Q e P D C C H 1 および Q e P D C C H 2 リソース 3 4 5 を通じて 2 つのダウンリンク共有チャネル割り当てについての制御情報を含み得る。この例では、Q e P D C C H 1 は、Q P D S C H 1 3 5 0 のための制御情報を包含し、Q e P D C C H 2 は、Q P D S C H 2 3 5 5 についての制御情報を包含し得る。図 3 の例では、第 2 のスロット T T I 3 2 0 は、(D L のための) Q e P D C C H 3 および (U L のための) Q e P D C C H 4 リソース 3 6 0 を通じて、第 3 のダウンリンク共有チャネル割り当ておよびアップリンク割り当てについての制御情報を含み得る。この例では、Q e P D C C H 3 は、スロット 1 3 2 5 の Q P D S C H 3 6 5 のための制御情報を包含し、Q P D S C H 4 は、関連したアップリンク送信のあ t めの制御情報を包含し得る。したがって、この例では、Q e P D C C H および Q P D S C H との F D M が提供される。

【 0 0 5 9 】

[72] 他の例では、F D M は、P D C C H、Q P D C C H、および Q P D S C H 送信ために使用され得る。図 4 は、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのためのサブフレーム 4 0 0 を持つ、このような例を例示する。いくつかの場合では、サブフレーム 4 0 0 は、図 1 - 図 2 を参照して説明されるように、U E 1 1 5 または基地局 1 0 5 によって実行される技法の態様に従う 1 m s T T I 送信およびスロット T T I 送信を含み得る。図 4 の例では、サブフレーム 4 0 0 は、1 m s T T I 持続時間 4 0 5 に対応する 1 m

s 持続時間 405 を有し得る。サブフレーム 400 は、スロット 0 415 とスロット 1 425 を含み、それらはそれぞれ、第 1 のスロット TTI 410 および第 2 のスロット TTI 420 に対応し得る。サブフレーム 400 は、システム帯域幅 430 を使用して送信され、ノーマル CP を表す、14 個のシンボルを有し得る。

【0060】

[73] この例では、スロット 0 415 のシンボル 0 は、PDCCH、レガシー制御、および QPDCCH リソース 435 を含み、これは、FDM を使用してリソースを割り振られ得る。ePDCCH 440 は、スロット 0 415 とスロット 1 425 との両方にわたるリソースを占有し得、共有チャネル送信、または PDCCH あるいは ePDCCH によって割り当てられた通常の PDSCH 460 についての制御情報を含み得る。第 1 のスロット TTI 410 は、QPDCCH 中に割り当てられ得る QPDSCH リソース 445 を含み得る。図 4 の例では、第 2 のスロット TTI 420 は、QePDCCH リソース 450 中に制御情報を含み得る。この例では、QePDCCH 1 450 は、スロット 1 425 の QPDSCH 1 455 についての制御情報を包含し得る。したがって、この例では、PDCCH、QPDCCH、QePDCCH および QPDSCH との FDM が提供される。

【0061】

[74] 図 5 は、複数の TTI および関連する制御チャネルシグナリングをサポートする UL および DL 送信 500 の例を例示する。いくつかの場合では、方法 500 は、図 1 - 図 2 を参照して説明されるように、UE 115 または基地局 105 によって実行される技法の態様を表し得る。図 5 はまた、いくつかの例に従う 1ms TTI およびスロット TTI に関連付けられた HARQ タイミングおよび RTT を例示する。レガシー LTE では、送信についての HARQ フィードバックは、HARQ フィードバックに関連付けられた送信を含む TTI (TTI_n) から n+4 TTI 離れた第 1 の利用可能な TTI において提供され得る。したがって、レガシー LTE と、いくつかの例における 1ms TTI 送信は、8ms の HARQ RTT を有し得る。いくつかの例では、スロット TTI 送信は、HARQ フィードバックの送信および後続の再送信のための同じ関係性に従い、したがって、4ms の HARQ RTT および線形スケーリングを提供し得る。

【0062】

[75] 図 5 の、例では、基地局 105 - b は、DL 送信 505 を送信し、UE 115 - b は、UL 送信 510 を送信し得る。DL 送信 505 および UL 送信 510 は、1ms TTI 送信およびスロット TTI 送信の両方を含み得る。この例では、サブフレーム 0 は、スロット 0 およびスロット 1 を含み得、それらは、スロット 0 において第 1 のスロット送信 515 を含み、スロット 1 において第 2 のスロット送信 520 を含み得る、QPDSCH DL 送信 525 を含み得る。DL 送信 505 は、1ms TTI を使用し得る PDSCH 送信 530 を含み得る。上で示されるように、UE 115 - b は、QPDSCH 送信 525 を受信し、HARQ フィードバックを提供し得る。この例では、QPUSCH ACK/NACK 送信 535 は、関連する QPDSCH 送信 525 の後の 4 スロットで、UE 115 - b によって送信され得る。基地局 105 - b は、QPUSCH ACK/NACK 送信 535 を受信し、必要とする場合、NACK フィードバックを有するデータの QPDSCH 送信 540 を送信し得る。スロット TTI 長さが 1ms TTI 長さの半分であるので、この例のローレイテンシ (LL) HARQ RTT 545 は、1ms TTI の半分、4ms である。同様に 1ms TTI PDSCH 送信 530 は、レガシー LTE HARQ タイムラインに従って PUSCH ACK/NACK フィードバック 550 を提供し得る UE 115 - b で受信され得る。基地局 105 - b は、PUSCH ACK/NACK 送信 550 を受信し、必要とする場合、NACK フィードバックを有するデータの PDSCH 送信 555 を送信し得、したがって、レガシータイムラインに従って 8ms の HARQ RTT 560 を提供する。したがって、スロット TTI 送信は、低減された HARQ RTT を有し、したがって、HARQ フィードバックおよび関連する再送信のためのより小さいレイテンシを提供し得る。

10

20

30

40

50

【0063】

[76]いくつかの例では、HARQ RTTにおける2(8ms対4ms)削減という因数の代わりに、HARQ RTTの追加の削減が構成され得る。図6は、複数のTTIおよび関連する制御チャネルシグナリングをサポートするULおよびDL送信600を示す、このような例を例示する。いくつかの場合では、方法600は、図1 - 図2を参照して説明されるように、UE115または基地局105によって実行される技法の態様を表し得る。図6はまた、さらに低減されたスロットTTI HARQ RTTを持つ、1ms TTIに関連付けられたHARQ タイミングおよびRTTを例示する。この例では、スロットTTI送信は、1つのみのTTIだけ離れているDL送信およびACK/NACKフィードバックを持ち、1つのTTIだけ離れているACK/NACKフィードバックおよび再送信の受信を持つHARQフィードバックの送信を提供し得る。したがって、このような例では、スロットTTI送信は、2msのHARQ RTTで提供され得る。

【0064】

[77]図6の、例では、基地局105 - cは、DL送信605を送信し、UE115 - cは、UL送信610を送信し得る。DL送信605およびUL送信610は、1ms TTI送信およびスロットTTI送信の両方を含み得る。この例では、サブフレーム0は、スロット0およびスロット1を含み得、それらは、スロット0において第1のスロット送信615を含み、スロット1において第2のスロット送信620を含み得る、QPDSCH DL送信625を含み得る。DL送信605は、1ms TTIを使用し得るPDSCH送信630を含み得る。上で示されるように、UE115 - cは、QPDSCH送信625を受信し、HARQフィードバックを提供し得る。この例では、QPUSCH ACK/NACK送信635は、関連するQPDSCH送信625の後の1つのスロットまたは1つのスロットギャップで、UE115 - cによって送信され得る。基地局105 - cは、QPUSCH ACK/NACK送信635を受信し、必要とする場合、NACKフィードバックを有するデータのQPDSCH送信640を送信し得る。スロットTTI長さが0.5msであるので、この例のLL HARQ RTT645は、2msである。図5に関して議論されたのと同様に、1ms TTI PDSCH送信630は、レガシーLTE HARQタイムラインに従ってPUSCH ACK/NACKフィードバック650を提供し得るUE115 - cで受信され得る。基地局105 - cは、PUSCH ACK/NACKフィードバック650を受信し、必要とする場合、NACKフィードバックを有するデータのPDSCH送信655を送信し得、したがって、レガシータイムラインにしたがって8msのHARQ RTT660を提供する。このようなHARQタイムラインは、UE115 - cおよび基地局105 - cでの処理のためのより多くの挑戦的な要求を提供し、いくつかの例では、UEは、UEの能力に基づいてより短いHARQ RTTのために構成され得る。このようなスロットTTIについてのHARQタイムラインはまたは、(処理時間を効果的に低減する)可能なULタイミングアドバンス上でのより多くの制限に帰着し、従って、そのような例のためのカバレッジエリアは、より長いHARQタイムラインのための利用可能なカバレッジエリアと比較して低減され得る。

【0065】

[78]上で示されるように、2ms HARQタイムラインは、いくつかのUEに処理挑戦を提供し、また、低減されたカバレッジエリアに帰着し得る。いくつかの例では、スロットTTI HARQタイムラインは、特定のUE能力、カバレッジエリア要求、所与の時間での特定のトラフィック、他の要素、またはこれらの任意の組み合わせに基づいて選択され得る。たとえば、3ms HARQ RTTは、スロットTTI通信のために構成され得る。図7は、このようなULおよびDL送信700の例を例示する。いくつかの場合では、方法700は、図1 - 図2を参照して説明されるように、UE115または基地局105によって実行される技法の態様を表し得る。図7はまた、さらに低減されたスロットTTI HARQ RTTを持つ、1ms TTIに関連付けられたHARQ タイミングおよびRTTを例示する。この例では、スロットTTI送信は、3msのHARQ RTTを提供し得る。

【 0 0 6 6 】

[79]図7の、例では、基地局105-dは、DL送信705を送信し、UE115-dは、UL送信710を送信し得る。DL送信705およびUL送信710は、1ms TTI送信およびスロットTTI送信の両方を含み得る。この例では、サブフレーム0は、スロット0およびスロット1を含み得、それらは、スロット0において第1のスロット送信715を含み、スロット1において第2のスロット送信720を含み得る、QPDSCH DL送信725を含み得る。DL送信705は、1ms TTIを使用し得るPDSCH送信730を含み得る。上で示されるように、UE115-dは、QPDSCH送信725を受信し、HARQフィードバックを提供し得る。この例では、QPUCCH ACK/NACK送信735は、関連するQPDSCH送信725の後の2つのスロットまたは2つのスロットギャップで、UE115-dによって送信され得る。基地局105-dは、QPUCCH ACK/NACK送信735を受信し、必要とする場合、NACKフィードバックを有するデータのQPDSCH送信740を送信し得る。スロットTTI長さが0.5msであるので、この例のLL HARQ RTT745は、3msである。図5に関して議論されたのと同様に、1ms TTI PDSCH送信730は、レガシールTE HARQタイムラインに従ってPUCCH ACK/NACKフィードバック750を提供し得るUE115-dで受信され得る。基地局105-dは、PUCCH ACK/NACKフィードバック750を受信し、必要とする場合、NACKフィードバックを有するデータのPDSCH送信755を送信し得、したがって、レガシールタイムラインに従って8msのHARQ RTT760を提供する。このようなHARQタイムラインは、UE115-dおよび基地局105-dでの処理のためのより多くの緩やかな要求を提供し、いくつかの例では、UEは、UEの能力に基づいてこのようなHARQ RTTのために構成され得る。

【 0 0 6 7 】

[80]さらなる例では、1ms TTI送信のためのHARQ RTTはまた、修正され得る。たとえば、スロットTTI送信は、低減されたHARQ RTTで構成され得、1ms TTI送信はまた、低減されたHARQ RTTで構成され得る。図8は、複数のTTIおよび関連する制御チャネルシグナリングをサポートするULおよびDL送信800のこのような例を例示する。いくつかの場合では、方法800は、図1-図2を参照して説明されるように、UE115または基地局105によって実行される技法の態様を表し得る。図8はまた、さらに低減されたスロットTTI HARQ RTTを持つ、1ms TTIに関連付けられた低減されたHARQタイミングおよびRTTを例示する。この例では、スロットTTI送信および1ms TTI送信の両方は、1つのみのTTIだけ離れているDL送信およびACK/NACKフィードバックを持ち、1つのTTIだけ離れているACK/NACKフィードバックおよび再送信の受信を持つHARQフィードバックの送信を提供し得る。したがって、このような例では、スロットTTI送信は、2msのHARQ RTTで提供され、1ms TTI送信は、4msのHARQ RTTで提供され得る。

【 0 0 6 8 】

[81]図8の、例では、基地局105-dは、DL送信805を送信し、UE115-eは、UL送信810を送信し得る。DL送信805およびUL送信810は、1ms TTI送信およびスロットTTI送信の両方を含み得る。この例では、サブフレーム0は、スロット0およびスロット1を含み得、それらは、スロット0において第1のスロット送信815を含み、スロット1において第2のスロット送信820を含み得る、QPDSCH DL送信825を含み得る。DL送信805は、1ms TTIを使用し得るPDSCH送信830を含み得る。上で示されるように、UE115-eは、QPDSCH送信825を受信し、HARQフィードバックを提供し得る。この例では、QPUCCH ACK/NACK送信835は、関連するQPDSCH送信825の後の1つのスロットまたは1つのスロットギャップで、UE115-eによって送信され得る。基地局105-eは、QPUCCH ACK/NACK送信835を受信し、必要とする場合、NACK

フィードバックを有するデータのQ P D S C H送信840を送信し得る。スロットT T I長さが0.5msであるので、この例のL L H A R Q R T T 845は、2msである。さらに、この例では、1ms T T I P D S C H送信830は、関連したP D S C H送信830の後の1つのT T Iまたは1つのサブフレームギャップでP U C C U A C K / N A C Kフィードバック850を提供し得るU E 115 - eで受信され得る。基地局105 - eは、P U C C H A C K / N A C K送信850を受信し、必要とする場合、P U C C H A C K / N A C K送信850に続く1つのサブフレーム、1つのT T I、またはN A C Kフィードバックを有するデータのP D S C H再送信855を送信し得、したがって4msのH A R Q R T T 860を提供する。このようなH A R Qタイムラインは、1msおよびスロットT T I送信の両方のためのより低いレイテンシを提供し得る。

10

【0069】

[82]いくつかの例では、単一のD L H A R Qタイムラインは、スロットレベルT T Iのために構成され得、それは、レイテンシ要求、U E能力、および同様のものに基づいて選択され得る。対応するレガシーP D S C Hタイムラインはまだ、レガシー(8ms)または低減されたもの(たとえば、4ms)であり得、それは、U E基準毎に構成可能である。いくつかの例では、修正された1ms T T I H A R Qタイムラインは、U E固有探索空間からスケジュールされたP D S C H送信の間にインプリメントされ得る。他の例では、複数のD L H A R Qタイムラインは、複数の異なるU Eのために構成され、特定のH A R Qタイムラインは、U E能力、動作条件、チャネル条件、トラフィック条件、またはこれらの任意の組み合わせに基づき得る。たとえば、2ms R T Tおよび4ms R T Tのような、2つのスロットT T I H A R Qタイムラインが利用可能である場合、U Eは、基地局にその能力を示し得る。U Eが4ms R T T能力を示す場合、基地局は、4ms R T TについてそのU Eを構成し得る。スロットレベルT T Iについての2ms R T Tについての能力を示すU Eについて、U Eは、スロットT T Iについて4msまたは2msの何れかを使用するように基地局によって構成されることができる。いくつかの例では、U EはスロットレベルT T Iについての2ms R T Tが構成される場合、4ms R T Tまたは8ms R T Tが1 - msベースのT T Iのために使用されるようにさらに構成されることができる。

20

【0070】

[83]上で議論されるように、基地局(たとえば、図1 - 図8の基地局105)は、ダウンリンク制御チャネルを使用してスロットT T I送信および1ms T T Iについての制御情報を送信し得る。上でさらに示されるように、U Eは、制御情報を識別するために探索空間にわたってブラインド復号を実行し得る。いくつかの例では、Q P D C C HまたはQ e P D C C H送信のためのブラインド復号は、U EにスロットT T I制御情報についての信頼性のある復号することを提供するように構成され得る。いくつかの例では、スロットT T Iタイムラインに基づく比較的高い処理要求により、フォールスアラームを無視するように全くまたはほとんどブルーニング(pruning)しないことを要求する、D C I情報およびフォーマットのブラインド復号が提供され得る。レガシーP D C C Hでは、たとえば、U Eは、CCごとに44個までのブラインド復号(w/o U L M I M O)または60個までのブラインド復号(w/U L M I M O)を実行し得る。加えて、U Eのために構成される32個までのCCを持つe C Aの例について、タイムライン内でブラインド復号を実行するためのU E能力を考慮すると、U Eのための復号候補は、低減されることができ、U Eベースごとに構成されるより高いレイヤ。いくつかの例では、スロットT T I制御チャネルは、復号候補の制限されたセット、制限された可能なD C Iサイズ、または任意のこれらの組み合わせで提供され得る。たとえば、スロットT T Iは、アグリゲーションレベルの制限されたセットおよび各アグリゲーションレベルについての復号候補の制限された数を有するように構成され得る。復号候補は、いくつかの例では、各CCについてのU Eベースで構成され得る。たとえば、U Eは、復号候補のセットおよびD C Iフォーマットに対する制約(たとえば、スロット毎および1つのみのD C Iフォーマットに6個の復号候補未満)で構成され得る。

30

40

50

【 0 0 7 1 】

[84]いくつかの例では、UEは、復号候補のHARQ RTT依存の制約で構成され得る。たとえば、UEが4ms HARQ RTTで1ms TTI送信を有するように構成される場合、ブラインド復号の数は、元の44/66個のブラインド復号から低減され、スロットTTI送信について、2ms HARQ RTTおよび4ms HARQ RTTのための復号候補の制約を分離し得る。更なる例では、基地局は、スロットレベルTTIがUEのために構成されるとき、1 - ms TTI送信(PDCCCHまたはePDCCCH)のために制約されたブラインド復号候補を構成し得る。たとえば、CCがスロットTTI無しで構成される場合、UEは、PDCCCH/ePDCCCHについての44/60個までのブラインド復号を実行するように構成されるが、スロットTTIが構成される場合、UEは、CCのためのサブフレームにおけるPDCCCH/ePDCCCHについての32/48個までのブラインド復号、そして、CCのためのサブフレームの各スロットにおけるQPDCCH/QePDCCCHについての6個までのブラインド復号を実行するように構成され、このようにして、同じレベルでのブラインド復号の合計を維持する。別の例では、レガシーTTI DCIは、共通探索空間においてのみモニタされる一方、UE固有探索空間は、スロットTTIベースのDCIのみを搬送し得る。

10

【 0 0 7 2 】

[85]上で議論したように、いくつかの例では、1ms TTI制御情報およびスロットTTI制御情報についての探索空間は、受信した制御情報についての探索空間をUEに提供するように構成され得る。レガシーPDCCCH/ePDCCCH送信について、探索空間は、UEのC-RNTI、ランダムシード、および合計制御空間サイズによって導出され、アグリゲーションレベルの関数でもあり得る。いくつかの例では、スロットTTI制御情報は、QPDCCH/QePDCCCH送信のための類似の同じメカニズムに従い得る。ある例では、QPDCCHおよびPDCCCHは、QPDCCHについての探索空間がPDCCCHについての識別された探索空間に基づいて決定される、相関のある探索空間を有し得る。いくつかの例では、QPDCCHについての復号候補は、PDCCCHについての復号候補のサブセットであり得る。いくつかの例では、PDCCCHについての元の探索空間は、1つが1 - ms TTIのためであり、1つがスロットTTIのためである、2つの部分に分かれることができる。サンプルの収集がQPDCCHおよびPDCCCHの両方についての復号のために使用されるので、QPDCCHおよびPDCCCHについてこのような相関のある探索空間を有することは、UEでの複雑性を低減するのに役立ち得る。従って、PDCCCHのために定義された探索空間は、PDCCCHおよびQPDCCHの両方のために使用されることができるが、可能性のある異なるDCIサイズおよび/またはフォーマットを含む、PDCCCHおよびQPDCCHのためにモニタする候補のセットの異なる制約が定義されることができる。他の例では、分離探索空間は、PDCCCH探索空間に関連付けられたQPDCCH探索空間オフセットを有することによるような、QPDCCHおよびPDCCCHのために構成され得る、または分離無線ネットワーク時(RNTI)および/または異なるランダムシードによって生成され得る。探索空間のこのような相関は、スロット1中にレガシーPDCCCH探索空間がないので、スロット0送信について可能であるがスロット1送信について可能でない。したがって、スロット1について、図9を参照して以下でさらに詳細に議論されることになるように、QPDCCH探索空間は、PDCCCHの探索空間と異なり得る。探索空間の相関がまた、ePDCCCHおよびQePDCCCHに適用可能であることに留意されるべきである。

20

30

40

【 0 0 7 3 】

[86]前述のように、いくつかの例では、単一のDCIフォーマットは、リンク(DLまたはUL)毎に構成され得る。たとえば、UEは、1ms TTIのためにDCIフォーマット1Aをモニタし、スロットTTIのためにモード依存DCIフォーマットをモニタするように構成され得る。いくつかの例では、分離DCIフォーマットは、スロットTTI制御情報について提供され得る。リソース割り振りサイズが(たとえば、20MHzシステムにおいて)類似し得るので、スロットTTIについてのDCIサイズは、レガシ

50

ー制御チャネルのそれより小さくなり得る。たとえば、連続的なリソース割り振りについて、レガシーDCIフォーマット1Aリソース割り振りサイズは、 $\log_2((100 + 1) * 100 / 2)$ であり得、それは、13ビットである。スロットTTIが2-RBリソース割り振り粒度で構成される場合、リソース割り振りサイズは、 $\log_2((50 + 1) / 50)$ であり得、それは、11ビットである(1ms TTIより2ビットすくない)。ビットマップベースのリソース割り振りについて、レガシーリソース割り振りは、25ビットを必要とし(各ビットが4RBのRBグループ(RBG)を示す)、新規RBグループが8RBである場合、スロットTTIについて、このようなリソース割り振りは、13ビットであり、これは、12ビット削減に帰着する。いくつかの例では、スロットTTIのためのRBGサイズはまた、構成可能にまたは同的に示され得る。さらなるDCIサイズ削減は、スロットTTI DCIにおける送信電力制御(TPC)を使用しないことと、電力制御のためにレガシーDCIを信頼することとによってもたらされ、それは、スロットTTI DCIにおける2つより少ないビットに帰着し得る。加えて、レガシーDCIにおける5ビットMCSは、いくつかの例では、3ビットMCSに低減され得る。このような例では、3ビットは、異なるMCS値にマップされ、UE毎に明確に構成され、このようなマッピングは、(たとえば、無線リソース制御(RRC)シグナリングまたはSIBを介して)周期的に更新され得る。さらに、レガシーDCIの2ビット冗長バージョンは、1ビットに対して除外または低減され、2ms HARQ RTTで構成される場合、(レガシー3ビットと対比して)2ビットHARQプロセスIDのみが必要とされる。したがって、スロットTTIについてのDCIは、レガシー1ms TTIのDCIサイズから低減され得る。

【0074】

[87]いくつかの例では、同じDCIサイズは、追加または異なる情報を提供するために、再解釈された(re-interpreted)1ms 情報フィールドのうちのいくつかで、1-ms TTIおよびスロットTTI制御情報の両方のために使用され得る。このような場合では、DCIが1-ms TTIをスケジュールするかスロットTTIをスケジュールするかは、探索空間(たとえば、共通探索空間におけるDCIが1-ms TTIのためである一方、UE固有探索空間におけるDCIがスロットTTIのためのものである)、DCIにおけるインジケーション、またはこれらの任意の組み合わせに基づくことができる。1つの例では、スロットTTI DCIフォーマットは、スロットTTIまたは1-ms TTIで各々、スロット0、スロット1、あるいはスロット0とスロット1とをスケジュールリングするインジケーションを含み得る。更なる例では、スロットTTI DCIは、(1ms TTI DCIのための16ビットCRCの代わりに)24ビットCRCを使用し得る。上で議論したように、このような増加したCRCサイズは、スロットTTI DCIのためのより小さいビットによって適合され、フォールスアラーム可能性を低減するようにブルーニングを実行するために、UEのために必要なものを低減または除外し得る。

【0075】

[88]上述したように、第2のスロットにおけるQPDCCHは、第1のスロットにおけるQPDCCHより離れて構成され得る。第2のスロット中にレガシー制御がなく、レガシーPDSCHがこのスロットを利用するので、様々な例では、第2のスロットにおけるQPDCCHは、レガシーPDSCHと共存するように構成される。たとえば、PBCHは、あらゆるフレームのサブフレーム0中の第2のスロットの1番目から4番目のシンボルの中央6RB中に存在し得る。さらに、セル固有基準信号(CRS)は、マルチキャスト-ブロードキャスト単一周波数ネットワーク(NBSFN:multicast-broadcast single-frequency network)サブフレームの第2のスロットのデータ領域中にのみ存在し得、したがって、CRCベースのQPDCCHを、サポートするのをより困難なものにする。いくつかの例では、第1のスロット中のPDCCHまたはQPDCCHにあるような全体のシステム帯域幅にわたって第2のスロット探索空間を定義することに代わって、第2のスロット中のQPDCCH探索空間は、基地局によって構成されるRBのセットに基づい

10

20

30

40

50

て定義され得る。このような R B は、P B C H と衝突するまたは衝突し得ず、時分割多重 (T D D) の場合ではサブフレーム 0 および 5 の最後のシンボル中の S S S と衝突するまたは衝突し得ない。復号候補が P B C H または S S S と衝突するイベントでは、候補は、モニタするために除外され得る。このような構成は、1 つの R B または R B G 粒度を持つビットマップに基づき得る。

【 0 0 7 6 】

[89]いくつかの例では、R B の 1 つまたは複数のセットは、e P D C C H と同様の手法で、第 2 のスロット中の Q P U C C H のために構成され得る。たとえば、R B の 2 つまでのセットは、U E のために構成され、ここで、各セットは、U E によってモニタされる探索空間を自己包含 (self-contain) し得る。いくつかの例では、R E G ベースのソリューションは、レガシー P D C C H に関しては同様の手法で、使用され得る。いくつかの例では、2 つのモードがサポートされ、1 つは、C C E が可能性があるものと同程度に異なる R B の R E G にマップされ、それは、改善されたロバスト性および周波数ダイバーシティを提供し得る。他のモードは、ローカライズモードであり得、C C E は、可能性があるものと同程度の R B のより少ない数の R E G にマップされ、それは、Q P D S C H および P D S C H とより効率的に多重化することを提供し得る。Q P D C C H のための制御情報リソース (たとえば、シンボルの数) の時間スパンは、いくつかの例 (たとえば、1 シンボルのみ、シンボル 0) では、事前定義され、動的に示されるまたは構成されたレイヤ 3 であり得る (たとえばシンボル 0 のみ、シンボル 0 + シンボル 1、等)。さらに、いくつかの場合では、制御情報の時間スパンは、R B の 2 つ以上のセットが構成されるとき、R B の異なるセットについて異なり得る。追加または代替として、時間スパンは、H A R Q R T T と結ばれ得る。たとえば、2 m s R T T が構成される場合、時間スパンは、最初の 3 つのシンボル未満に限定されるが、4 m s R T T が構成される場合、時間スパンは、7 シンボルまたは全スロットまでになり得る。

【 0 0 7 7 】

[90]上の様々な例が P D C C H および Q P D C C H (または e P D C C H / Q e P D C C H) に向けられる一方、他の制御チャネルはまた、スロット T T I 中の第 2 のスロットにおいて存在し得る。たとえば、P C F I C H は、いくつかの例における第 2 のスロット中にある一方、他の例では、第 2 のスロット中に存在し得ない。P C F I C H が第 2 のスロット中にある場合の例では、第 1 のスロット中に P C F I C H のそれとして同じメカニズムを使用し得る。いくつかの例では、第 2 のスロット中の P C F I C H のために構成される R B は、全体のシステム帯域幅に基づく代わりに R C C 構成に基づき得る (たとえば、P C F I C H ロケーションは、Q P D C C H のために構成された R B のセットに基づいて暗黙的に導出されることができる)。ある例では、Q P D C C H の 2 つのセットは、U E で構成され、各セットは、それ自身の P C F I C H を有し得る。いくつかの例は、第 1 のスロットおよび第 2 のスロットの両方中でレガシー P C F I C H を利用し、スロットの各々中の制御領域は、同じであり得る。いくつかの場合では、基地局は、(たとえば制御のためのシンボルの数) 制御領域サイズの良いアラインメントを提供するために第 1 のスロットおよび第 2 のスロットにおいて 1 - m s T T I U E S およびスロット T T I U E s のための制御チャネルを平衡させ得る。いくつかの例では、P H I C H は、第 1 のスロット中に存在し得るが第 2 のスロット中に存在し得ず、それは、スロット T T I 通信のための非同期 U L H A R Q を可能にさせ得る。

【 0 0 7 8 】

[91]図 9 は、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのためのサブフレーム 9 0 0 の例を例示する。いくつかの場合では、サブフレーム 9 0 0 は、図 1 - 図 8 を参照して説明されるように、U E 1 1 5 または基地局 1 0 5 によって実行される技法の態様を表し得る。図 9 の例では、Q P D S C H リソースで多重化することは、スロットに依存する、純粋な時分割多重 (T F M) または T F M / F D M を含み得る。

【 0 0 7 9 】

[92]図 9 において示されるように、サブフレーム 9 0 0 は、第 1 のスロット 9 0 5 およ

10

20

30

40

50

び第2のスロット910を含み得る。第1のスロット905は、第1のスロット905の第1のシンボル935中に位置付けられる915においてQPDCCH送信によって占有されるRBを含み得る。第1のスロット905では、第1のシンボル935は、制御情報のみを含み得、第1のスロット中のPDSCH送信920によって占有されるRBは、第1のスロットの第1のシンボル935の後にのみ位置し得る。したがって、第1のスロット905中の制御情報は、第1のスロット905中の共有チャネルデータと純粹(purely)TDM関係にあり得る。第2のスロット910では、QPDCCH送信925によって占有されるRBは、第2のスロット910の第1のシンボル940中に位置し、QPDSCH送信930によって占有されるRBは、このシンボルにおけるQPDCCHとFDM関係にあり得る。したがって、QPDCCH送信925によって占有されるRBは、TDMとFDMの両方を使用してQPDSCH送信930によって占有されるRBで多重化され得る。このような多重化スキームは、QPDSCHが異なるRB中で異なる開始シンボルを有し得ることを暗示し得る。いくつかの場合では、第2のスロット910におけるQPDCCH探索空間の一部分として構成されるRBの一部分でないRBについて、QPDSCHは、第2のスロット910の第1のシンボル940からいつも開始することができる。他の場合では、対応するQPDCCHによって占有されるRBについて、QPDSCHは、対応するQPDCCHの最後のシンボルの後すぐのシンボルにおいて開始することができる。さらなる場合では、対応するQPDCCHによって占有されていないRBであるが、第2のスロットにおけるQPDCCH探索空間のために構成されるRBの一部であるRBについて、開始シンボルは、他の場合のいずれかに従うことができ、いくつかの例では、基地局は、QPDSCHが第2のスロット910の第1のシンボル940からまたは構成されたQPUCCH探索空間の最後のシンボルの後から開始することができる。別の例では、QPDSCHについてのRBのための開始シンボルはまた、より高いレイヤによって構成され得る。RBの第1のグループが第1の開始シンボルで構成される一方、RBの第2のグループが第2の開始シンボルで構成されることが可能なことに留意されたい。開始シンボルの管理はまた、QPDCCHに適用可能であり得る。たとえば、QPDCCHリソースの2つのセットが構成され、各セットは、基地局によってそれぞれ構成された開始シンボルにさらに関連付けられ得る。

【0080】

[93]図10は、本開示の様々な態様にしたがって、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングのための処理フロー1000の例を例示する。処理フロー1000は、図1 - 図9を参照して説明された対応するデバイスの例である、基地局105 - fおよびUE115 - fを含み得る。

【0081】

[94]ブロック1005で、基地局105 - fは、TTIと各TTIについての探索空間とを構成し得る。基地局105 - fは、たとえば、UE115 - fのための1ms TTIおよびスロットTTIの両方を構成し、1ms TTIについての探索空間に関連付けられるスロットTTIの制御情報についての探索空間を構成し得る。基地局105 - fは、UE115 - fに構成情報1010を送信し得る。UE115 - fは、ブロック1015で、1ms TTIおよびスロットTTIのような第1および第2のTTIを識別し得る。UE115 - fは、ブロック1020で、その後、第1のTTIに関連付けられた第1の探索空間(たとえば、1ms TTIについての探索空間)を識別し得る。ブロック1025で、UE115 - fは、いくつかの例では、第1の探索空間に少なくとも部分的に基づいて決定され得る第2の探索空間を決定し得る。

【0082】

[95]ブロック1030で、基地局105 - fは、第1のTTIおよび第2のTTIに従ってダウンリンク送信をフォーマットし、ダウンリンク送信1035を送信し得る。UEは、DL送信のための第1の探索空間および/または第2の探索空間をモニタし得、ブロック1040で、UE115 - fは、異なるTTI送信に関連付けられた制御情報についての第1および第2の探索空間をブラインド復号し得る。各TTIの送信のための復号さ

10

20

30

40

50

れた制御情報に基づいて、UE 115 - f は、ブロック 1045 で、共有チャネル送信を復号し得る。オプションのブロック 1050 で、UE 115 - f は、図 5 - 図 8 を参照して上で議論したような手法で、共有チャネル送信に関連付けられた HARQ フィードバックを決定し、基地局 105 - f に HARQ フィードバック 1055 を送信し得る。

【0083】

[96] 図 11 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の TTI 長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスデバイス 1100 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 1100 は、図 1 および 2 を参照して説明された UE 115 の態様の例でありうる。ワイヤレスデバイス 1100 は、受信機 1105、制御情報マネージャ 1110、および送信機 1115 を含み得る。ワイヤレスデバイス 1100 はまた、プロセッサを含み得る。これらのコンポーネントの各々は、互いと通信中であり得る。

10

【0084】

[97] 受信機 1105 は、様々な情報チャネル（例えば、制御チャネル、データチャネル、および複数の TTI 長さをもつ制御チャネルシグナリングに関連する情報、等）に関連付けられた制御情報、ユーザデータ、またはパケットのような情報を受信し得る。情報は、デバイスの他のコンポーネントに伝えられ得る。受信機 1105 は、図 14 を参照して説明されるトランシーバ 1425 の態様の例であり得る。

【0085】

[98] 制御情報マネージャ 1110 は、2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (TTI) と第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の TTI とを識別し、第 1 の TTI に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別し、第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、第 2 の TTI に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し、第 1 の制御情報についての第 1 の探索空間または第 2 の制御情報についての第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタし得る。制御情報マネージャ 1110 はまた、図 14 を参照して説明される制御情報マネージャ 1405 の態様の例でありうる。

20

【0086】

[99] 送信機 1115 は、ワイヤレスデバイス 1100 の他のコンポーネントから受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機 1115 は、トランシーバモジュール中で受信機とコロケートされ得る。例えば、送信機 1115 は、図 14 を参照して説明されるトランシーバ 1425 の態様の例であり得る。送信機 1115 は、単一のアンテナを含み得るか、または、それは、複数のアンテナを含み得る。

30

【0087】

[100] 図 12 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の TTI 長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするワイヤレスデバイス 1200 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 1200 は、図 1、図 2、および図 11 を参照して説明されたワイヤレスデバイス 1100 または UE 115 の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス 1200 は、受信機 1205、制御情報マネージャ 1210、および送信機 1225 を含み得る。ワイヤレスデバイス 1200 はまた、プロセッサを含み得る。これらのコンポーネントの各々は、互いと通信中であり得る。

40

【0088】

[101] 受信機 1205 は、デバイスの他のコンポーネントに伝えられ得る情報を受信し得る。受信機 1205 はまた、図 11 の受信機 1105 を参照して説明された機能を実行し得る。受信機 1205 は、図 14 を参照して説明されるトランシーバ 1425 の態様の例であり得る。

【0089】

[102] 制御情報マネージャ 1210 は、図 11 を参照して説明される制御情報マネージャ 1110 の態様の例であり得る。制御情報マネージャ 1210 は、TTI 持続時間コンポーネント 1215 と探索空間コンポーネント 1220 とを含み得る。制御情報マネージャ 1210 はまた、図 14 を参照して説明される制御情報マネージャ 1405 の態様の例

50

でありうる。

【 0 0 9 0 】

[103] T T I 持続時間コンポーネント 1 2 1 5 は、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の T T I と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。

【 0 0 9 1 】

[104] 探索空間コンポーネント 1 2 2 0 は、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別し、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。いくつかの例では、第 1 および第 2 の探索空間は、サブフレームの第 1 のスロット中に位置し得、探索空間コンポーネントは、第 2 の制御情報の第 2 のサブセットについてモニタするための第 2 のスロット中の第 3 の探索空間を決定し得る。

10

【 0 0 9 2 】

[105] いくつかの場合では、第 2 の探索空間は、第 1 の探索空間のサブセットである。いくつかの場合では、第 2 の探索空間を決定することは、第 2 の U E ネットワーク識別子またはランダムシードのうちの 1 つまたは複数に基づいて第 2 の探索空間を導出することを備える。いくつかの場合では、第 1 の制御情報は、第 1 の D C I サイズおよび第 1 の D C I フォーマットを有する第 1 の D C I を備え、第 2 の制御情報は、第 2 の D C I サイズおよび第 2 の D C I フォーマットを有する第 2 の D C I を備え、第 1 の D C I サイズと第 2 の D C I サイズあるいは第 1 の D C I フォーマットと第 2 の D C I フォーマットのうちの 1 つまたは複数は、異なる。

20

【 0 0 9 3 】

[106] いくつかの場合では、第 1 の D C I サイズは、第 2 の D C I サイズより大きい。いくつかの場合では、第 1 の D C I サイズおよび第 2 の D C I サイズは、同じであり、第 2 の D C I のうちの 1 または複数のビットは、第 1 の D C I 中の対応するビットと異なる情報を提供する。いくつかの場合では、第 1 の D C I は、C R C ビットの第 1 の数を含み、第 2 の D C I は、C R C ビットの第 1 の数より多い C R C ビットの第 2 の数を含む。いくつかの場合では、第 2 の制御情報は、ワイヤレス送信サブフレームの第 1 のスロットにおいて送信される第 2 の制御情報の第 1 のサブセットと、ワイヤレス送信サブフレームの第 2 のスロットにおいて送信される第 2 の制御情報の第 2 のサブセットとを備える。

30

【 0 0 9 4 】

[107] いくつかの場合では、ワイヤレス送信サブフレームの第 1 のスロットにおいて送信される第 1 のサブセットは、第 1 のスロットにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化される制御チャネル中で送信され、ワイヤレス送信サブフレームの第 2 のスロットにおいて送信される第 2 のサブセットは、第 2 のスロットにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化および周波数分割多重化の両方が行われる第 2 の制御チャネル中で送信される。いくつかの場合では、第 3 のは、制御情報送信のために構成される第 2 のスロットの R B のセットに基づいて決定される。

【 0 0 9 5 】

[108] いくつかの場合では、第 1 の探索空間および第 2 の探索空間は、第 1 のスロットにおける送信のためのシステム帯域幅にわたって分配され、第 3 の探索空間は、システム帯域幅のサブセットにわたって分配される。いくつかの場合では、第 3 の探索空間は、第 2 の制御情報に関連付けられた送信モードに基づいて決定される。いくつかの場合では、第 2 の制御情報の第 2 のサブセットは、ワイヤレス送信サブフレームの第 2 のスロットにおいて送信される P D C C H 情報または P C F I C H 情報のうちの 1 つまたは複数を備える。いくつかの場合では、第 2 の探索空間は、第 1 の探索空間のサブセットに関連付けられる。

40

【 0 0 9 6 】

[109] 送信機 1 2 2 5 は、ワイヤレスデバイス 1 2 0 0 の他のコンポーネントから受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機 1 2 2 5 は、トランシーバモジュール

50

ル中で受信機とコロケートされ得る。例えば、送信機 1 2 2 5 は、図 1 4 を参照して説明されるトランシーバ 1 4 2 5 の態様の例であり得る。送信機 1 2 2 5 は、単一のアンテナを利用し得るか、またはそれは、複数のアンテナを利用し得る。

【 0 0 9 7 】

[110]図 1 3 は、ワイヤレスデバイス 1 1 0 0 またはワイヤレスデバイス 1 2 0 0 の対応するコンポーネントの例であり得る制御情報マネージャ 1 3 0 0 のブロック図を示す。すなわち、制御情報マネージャ 1 3 0 0 は、図 1 1 および図 1 2 を参照して説明された制御情報マネージャ 1 1 1 0 および制御情報マネージャ 1 2 1 0 の態様の例であり得る。制御情報マネージャ 1 3 0 0 はまた、図 1 4 を参照して説明される制御情報マネージャ 1 4 0 5 の態様の例であり得る。

10

【 0 0 9 8 】

[111]制御情報マネージャ 1 3 0 0 は、復号候補コンポーネント 1 3 0 5、探索空間コンポーネント 1 3 1 0、TTI 持続時間コンポーネント 1 3 1 5、復号器 1 3 2 0、HARQ コンポーネント 1 3 2 5、および多重化コンポーネント 1 3 3 0 を含み得る。これらのモジュールの各々は、直接的にまたは間接的に、（例えば、1 つまたは複数のバスを介して）互いに通信し得る。

【 0 0 9 9 】

[112]復号候補コンポーネント 1 3 0 5 は、第 1 の探索空間中にあるとして復号候補の第 1 のサブセットを識別し、第 1 および第 2 の探索空間において受信した送信をブラインド復号するためのブラインド復号候補のセットを識別し得る。ブラインド復号候補のセットは、第 2 の TTI 送信のためのアグリゲーションレベルの利用可能な数、第 2 の制御情報についての利用可能な DCI フォーマットのうちの 1 つまたは複数に基づき得る。いくつかの例では、復号候補コンポーネント 1 3 0 5 は、第 2 の制御情報に関連付けられた HARQ フィードバックのための RTT に基づいて第 2 の探索空間において受信した送信をブラインド復号するためのブラインド復号候補のセットを識別し得る。

20

【 0 1 0 0 】

[113]いくつかの場合では、第 1 の探索空間を識別することは、第 1 の制御情報および第 2 の制御情報のアイデンティフィケーションおよび受信したワイヤレス送信の復号のための復号候補のセットを導出することを備える。いくつかの場合では、第 2 の探索空間を決定することは、第 2 の探索空間中であるような復号候補の第 2 のサブセットを識別することを備える。いくつかの場合では、復号候補の第 1 のサブセットおよび復号候補の第 2 のサブセットは、復号候補のセットの重複しないサブセットである。いくつかの場合では、導出することは、UE ネットワーク識別子、ランダムシード、または制御情報の利用可能な合計サイズのうちの 1 つまたは複数に基づく。いくつかの場合では、第 1 の探索空間のための異なるブラインド復号候補のセットは、第 2 の TTI を使用する送信が構成されないときより第 2 の TTI を使用する送信が構成されるときに識別される。

30

【 0 1 0 1 】

[114]探索空間コンポーネント 1 3 1 0 は、第 2 の制御情報の第 2 のサブセットについてモニタするための第 2 のスロット中の第 3 の探索空間を決定し、第 1 の TTI に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探索空間を識別し、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の TTI に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。

40

【 0 1 0 2 】

[115]TTI 持続時間コンポーネント 1 3 1 5 は、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の TTI と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。

【 0 1 0 3 】

[116]復号器 1 3 2 0 は、第 1 の制御情報についての第 1 の探索空間において受信したワイヤレス送信をブラインド復号し、第 2 の制御情報についての第 2 の探索空間において受信したワイヤレス送信をブラインド復号し得る。

50

【 0 1 0 4 】

[117] H A R Qコンポーネント 1 3 2 5 は、第 1 の制御情報に関連付けられた H A R Q フィードバックのための第 1 の R T T を識別し、第 2 の制御情報に関連付けられた H A R Q フィードバックのための第 2 の R T T を識別する、ここで、第 2 の R T T は、第 1 の R T T より短い。いくつかの場合では、第 2 の R T T は、第 2 の制御情報を受信する U E の能力に基づいて決定される。いくつかの場合では、第 1 の R T T は、U E の性能に基づいてレガシー R T T より短い R T T またはレガシー R T T になるように決定される。

【 0 1 0 5 】

[118] 多重化コンポーネント 1 3 3 0 は、第 2 の制御情報のサブセットのシンボルロケーションまたは構成された開始シンボルロケーションのうちの 1 つまたは複数に基づいて第 2 のスロットにおいて共有データ送信のための開始シンボルを決定し、第 3 の探索空間に基づいて第 2 のスロット中の共有データ送信のための開始シンボルを決定し得る。

【 0 1 0 6 】

[119] 図 1 4 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングをサポートするデバイスを含むシステム 1 4 0 0 の図を示す。例えば、システム 1 4 0 0 は、U E 1 1 5 - g を含み得、それは、図 1 乃至 1 3 を参照して説明されたワイヤレスデバイス 1 1 0 0、ワイヤレスデバイス 1 2 0 0、または U E 1 1 5 の例であり得る。

【 0 1 0 7 】

[120] U E 1 1 5 - g はまた、制御情報マネージャ 1 4 0 5、メモリ 1 4 1 0、プロセッサ 1 4 2 0、トランシーバ 1 4 2 5、アンテナ 1 4 3 0、および E C C モジュール 1 4 3 5 を含み得る。これらのモジュールの各々は、直接的にまたは間接的に、（例えば、1 つまたは複数のバスを介して）互いに通信し得る。制御情報マネージャ 1 4 0 5 はまた、図 1 1 乃至図 1 3 を参照して説明される制御情報マネージャ 1 4 0 5 の態様の例であり得る。

【 0 1 0 8 】

[121] メモリ 1 4 1 0 は、ランダムアクセスメモリ (R A M) および読取専用メモリ (R O M) を含み得る。メモリ 1 4 1 0 は、実行されると、プロセッサに、（たとえば、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリング、等）本明細書に説明された様々な機能を実行することを行わせる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアを記憶し得る。いくつかの場合では、ソフトウェア 1 4 1 5 は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあり得るが、（例えば、コンパイルおよび実行されたときに）コンピュータに、本明細書に説明された機能を実行することを行わせ得る。プロセッサ 1 4 2 0 は、インテリジェントハードウェアデバイス（例えば、セントラルプロセッシングユニット (C P U)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路 (A S I C) 等）を含み得る。

【 0 1 0 9 】

[122] トランシーバ 1 4 2 5 は、上述されたように、1 つまたは複数のアンテナ、またはワイヤードあるいはワイヤレスリンクを介して、1 つまたは複数のネットワークと双方向に通信し得る。例えば、トランシーバ 1 4 2 5 は、基地局 1 0 5 または U E 1 1 5 と双方向に通信し得る。トランシーバ 1 4 2 5 はまた、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供し、アンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。いくつかの場合では、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ 1 4 3 0 を含み得る。しかしながら、いくつかの場合では、デバイスは、1 つよりも多くのアンテナ 1 4 3 0 を有し得、それらは、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能であり得る。

【 0 1 1 0 】

[123] E C C モジュール 1 4 3 5 は、共有または無免許スペクトルを使用する通信のような E C C を使用すること、低減された長さ T T I あるいはサブフレーム持続時間を使用すること、または多数の C C をしようすることを行う動作を可能にし得る。

【 0 1 1 1 】

[124]図 1 5 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのための方法フロー 1 5 0 0 を例示するフローチャートを示す。方法 1 5 0 0 の動作は、図 1 および図 2 を参照して説明されたように、U E 1 1 5 のようなデバイスまたはそのコンポーネントによってインプリメントされ得る。例えば、方法 1 5 0 0 の動作は、本明細書に説明された制御情報マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、U E 1 1 5 は、以下に説明される機能を実行するためのデバイスの機能的な要素を制御するために、コードのセットを実行し得る。追加または代替として、U E 1 1 5 は、特殊用途ハードウェアを使用して、以下に説明される機能の態様を遂行し得る。

【 0 1 1 2 】

[125]ブロック 1 5 0 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上で説明されたように、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の T T I と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。ある例では、ブロック 1 5 0 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された T T I 持続時間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 1 3 】

[126]ブロック 1 5 1 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報を決定し得る。ある例では、ブロック 1 5 1 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 1 4 】

[127]ブロック 1 5 1 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。ある例では、ブロック 1 5 1 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。U E 1 1 5 は、その後、図 2 乃至図 1 0 を参照して上で議論されたように、第 1 の制御情報についての第 1 の探索空間または第 2 の制御情報についての第 2 の探索空間のうちの少なくとも 1 つをモニタし得る。

【 0 1 1 5 】

[128]図 1 6 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのための方法フロー 1 6 0 0 を例示するフローチャートを示す。方法 1 6 0 0 の動作は、図 1 および図 2 を参照して説明されたように、U E 1 1 5 のようなデバイスまたはそのコンポーネントによってインプリメントされ得る。例えば、方法 1 6 0 0 の動作は、本明細書に説明された制御情報マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、U E 1 1 5 は、以下に説明される機能を実行するためのデバイスの機能的な要素を制御するために、コードのセットを実行し得る。追加または代替として、U E 1 1 5 は、特殊用途ハードウェアを使用して、以下に説明される機能の態様を実行し得る。

【 0 1 1 6 】

[129]ブロック 1 6 0 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上で説明されたように、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の T T I と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。ある例では、ブロック 1 6 0 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された T T I 持続時間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 1 7 】

[130]ブロック 1 6 1 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報を決定し得る。いくつかの場合では、第 1 の探索空間を識別することは、第 1 の制御情報および第 2 の制御情報のアイデンティフィケーションおよび受信したワイヤレス送信の復号のための復号候補のセットを導出することを備える。ある例では、ブロック 1 6 1 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 1 8 】

[131]ブロック 1 6 1 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。いくつかの場合では、第 2 の探索空間を決定することは、第 2 の探索空間中であるような復号候補の第 2 のサブセットを識別することを備える。ある例では、ブロック 1 6 1 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 1 9 】

[132]ブロック 1 6 2 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間であるとして復号候補の第 1 のサブセットを識別し得る。ある例では、ブロック 1 6 2 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された復号候補コンポーネントによって実行され得る。

10

【 0 1 2 0 】

[133]図 1 7 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングのための方法フロー 1 7 0 0 を例示するフローチャートを示す。方法 1 7 0 0 の動作は、図 1 および図 2 を参照して説明されたように、U E 1 1 5 のようなデバイスまたはそのコンポーネントによってインプリメントされ得る。例えば、方法 1 7 0 0 の動作は、本明細書に説明された制御情報マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、U E 1 1 5 は、以下に説明される機能を実行するためのデバイスの機能的な要素を制御するために、コードのセットを実行し得る。追加または代替として、U E 1 1 5 は、特殊用途ハードウェアを使用して、以下に説明される機能の態様を実行し得る。

20

【 0 1 2 1 】

[134]ブロック 1 7 0 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上で説明されたように、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の T T I と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。ある例では、ブロック 1 7 0 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された T T I 持続時間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 2 2 】

[135]ブロック 1 7 1 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報を決定し得る。ある例では、ブロック 1 7 1 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

30

【 0 1 2 3 】

[136]ブロック 1 7 1 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。ある例では、ブロック 1 7 1 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 2 4 】

[137]ブロック 1 7 2 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間をモニタし、第 1 の制御情報についての第 1 の探索空間において受信されたワイヤレス送信をブラインド復号し得る。ある例では、ブロック 1 7 2 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明されたように、復号器によって実行され得る。

40

【 0 1 2 5 】

[138]ブロック 1 7 2 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 2 の探索空間をモニタし、第 2 の制御情報についての第 2 の探索空間において受信されたワイヤレス送信をブラインド復号し得る。ある例では、ブロック 1 7 2 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明されたように、復号器によって実行され得る。

【 0 1 2 6 】

[139]図 1 8 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の T T I 長さを持つ制御チャ

50

ネルシグナリングのための方法フロー 1800 を例示するフローチャートを示す。方法 1800 の動作は、図 1 および図 2 を参照して説明されたように、UE 115 のようなデバイスまたはそのコンポーネントによってインプリメントされ得る。例えば、方法 1800 の動作は、本明細書に説明された制御情報マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 は、以下に説明される機能を実行するためのデバイスの機能的な要素を制御するために、コードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 115 は、特殊用途ハードウェアを使用して、以下に説明される機能の態様を実行し得る。

【0127】

[140] ブロック 1805 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上で説明されたように、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の TTI と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。ある例では、ブロック 1805 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された TTI 持続時間コンポーネントによって実行され得る。

10

【0128】

[141] ブロック 1810 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上述されたように、第 1 の TTI に関連付けられた第 1 の制御情報を決定し得る。ある例では、ブロック 1810 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【0129】

[142] ブロック 1815 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の TTI に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。ある例では、ブロック 1815 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

20

【0130】

[143] ブロック 1820 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上述されたように、第 1 の制御情報に関連付けられた HARQ フィードバックのための第 1 の RTT を識別し得る。ある例では、ブロック 1820 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された HARQ コンポーネントによって実行され得る。

【0131】

30

[144] ブロック 1825 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上述されたように、第 2 の制御情報に関連付けられた HARQ フィードバックのための第 2 の RTT を識別する、ここで、第 2 の RTT は、第 1 の RTT より短い。ある例では、ブロック 1825 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された HARQ コンポーネントによって実行され得る。

【0132】

[145] 図 19 は、本開示の様々な態様にしたがって、複数の TTI 長さを持つ制御チャネルシグナリングのための方法フロー 1900 を例示するフローチャートを示す。方法 1900 の動作は、図 1 および図 2 を参照して説明されたように、UE 115 のようなデバイスまたはそのコンポーネントによってインプリメントされ得る。例えば、方法 1900 の動作は、本明細書に説明された制御情報マネージャによって実行され得る。いくつかの例では、UE 115 は、以下に説明される機能を実行するためのデバイスの機能的な要素を制御するために、コードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE 115 は、特殊用途ハードウェアを使用して、以下に説明される機能の態様を実行し得る。

40

【0133】

[146] ブロック 1905 で、UE 115 は、図 2 乃至図 10 を参照して上で説明されたように、2 つ以上のシンボル期間を備える第 1 の持続時間を有する第 1 の TTI と、第 1 の持続時間よりも短い第 2 の持続時間を有する第 2 のリソースセグメントを識別し得る。ある例では、ブロック 1905 の動作は、図 12 および図 13 を参照して説明された TTI 持続時間コンポーネントによって実行され得る。

50

【 0 1 3 4 】

[147]ブロック 1 9 1 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報を決定し得る。ある例では、ブロック 1 9 1 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 3 5 】

[148]ブロック 1 9 1 5 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 1 の探索空間に基づいて、第 2 の T T I に関連付けられた第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定し得る。ある例では、ブロック 1 9 1 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

10

【 0 1 3 6 】

[149]ブロック 1 9 2 0 で、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 2 の制御情報の第 2 のサブセットについてモニタするための第 2 のスロット中の第 3 の探索空間を決定し得る。いくつかの場合では、第 2 の制御情報は、ワイヤレス送信サブフレームの第 1 のスロットにおいて送信される第 2 の制御情報の第 1 のサブセットと、ワイヤレス送信サブフレームの第 2 のスロットにおいて送信される第 2 の制御情報の第 2 のサブセットとを備える。ある例では、ブロック 1 9 2 0 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された探索空間コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 3 7 】

20

[150]ブロック 1 9 2 5 において、U E 1 1 5 は、図 2 乃至図 1 0 を参照して上述されたように、第 3 の探索空間に基づいて第 2 のスロット中の共有データ送信のための開始シンボルを決定し得る。ある例では、ブロック 1 9 2 5 の動作は、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明された多重化コンポーネントによって実行され得る。

【 0 1 3 8 】

[151]これらの方法は、可能なインプリメンテーションを説明しており、動作およびステップは、他のインプリメンテーションが可能になるように、再配列またはそうでない場合は修正されうることに留意されたい。いくつかの例では、方法のうちの 2 つ以上からの態様が組み合わされ得る。たとえば、方法の各々の態様は、他の方法のステップまたは態様を含み得る、または本明細書で説明される他のステップまたは技法を含み得る。したがって、本開示の態様は、複数の T T I 長さを持つ制御チャネルシグナリングを提供し得る。

30

【 0 1 3 9 】

[152]本明細書での説明は、当業者が本開示を製造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修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、本明細書に定義された包括的な原理は、本開示の範囲から逸脱することなしに他の変形に適用され得る。このことから、本開示は、本明細書に説明された例および設計に限定されるべきではなく、本明細書に開示された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である。

【 0 1 4 0 】

[153]本明細書に説明された機能は、ハードウェア、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、またはそれらの任意の組み合わせにおいてインプリメントされ得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上で 1 つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信され得る。他の例およびインプリメンテーションは、本開示および添付の請求項の範囲内にある。例えば、ソフトウェアの性質に起因して、上述された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれのものの組合せを使用してもインプリメントされ得る。機能を実現する特徴はまた、様々な位置において物理的に位置付けされ得、それは、機能の一部が異なる物理的な位置においてインプリメントされるように分散されることを含む。また、特許請求の範囲を含む本明細書で使用されるとき、項目のリスト（例えば、「のうちの少なくとも

40

50

1つ」あるいは「1つまたは複数」のようなフレーズで始まる項目のリスト)において使用される「または」は、例えば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストが、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C (すなわち、AおよびBおよびC)を意味するように、包括的なリストを示す。

【0141】

[154] コンピュータ可読媒体は、ある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非一時的コンピュータ記憶媒体との両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または特殊用途コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ (EEPROM (登録商標))、コンパクトディスク (CD) ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいはデータ構造または命令の形態で所望されたプログラムコード手段を記憶または搬送するために使用されることができ、汎用または特殊用途コンピュータ、もしくは汎用または特殊用途プロセッサによってアクセスされることができる任意の他の非一時的媒体を備えることができる。また、任意の接続は、厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (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、媒体の定義中に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク (disk) およびディスク (disc) は、CD、レーザーディスク (登録商標) (disc)、光学ディスク (disc)、デジタル多目的ディスク (disc) (DVD)、フロッピー (登録商標) ディスク (disk)、およびブルーレイディスク (disc) を含み、ここでディスク (disk) は通常磁氣的にデータを再生する一方で、ディスク (disc) は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0142】

[155] 本明細書で説明されている技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、単一搬送波周波数分割多元接続 (SC-FDMA)、または他のシステムのような様々なワイヤレス通信システムのために使用されうる。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば交換可能に使用される。CDMAシステムは、CDMA 2000、ユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA) 等のような無線技術をインプリメントし得る。CDMA 2000は、IS-2000、IS-95、IS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは一般に、CDMA 2000 1X、1X等と称される。IS-856 (TIA-856) は一般に、CDMA 2000 1xEV-DO、高速パケットデータ (HRPD) 等と称される。UTRAは、広帯域CDMA (WCDMA (登録商標)) およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、移動体通信のための全世界システム (GSM (登録商標)) のような無線技術をインプリメントし得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB)、発展型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、フラッシュ-OFDM等のような無線技術をインプリメントし得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム (ユニバーサルモバイル電気通信システム (UMTS)) の一部である。LTEおよびLTEアドバンスト (LTE-A) は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリースである。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 (登録商標)) という名称の団体による文書中で説明されている。CDMA 2000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) という名称の団体による文書中で説明されている。本明細書で説明されている技法は、上述されたシステムおよび無線技術と、ならびに他のシステムお

10

20

30

40

50

よび無線技術にも使用され得る。それらの技法はLTEアプリケーションを超えて適用可能であるのだが、しかしながら本明細書における説明は、例示の目的でLTEシステムを説明しており、上述の説明の大部分でLTE用語が使用されている。

【0143】

[156]本明細書に説明されたネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は概して、基地局を説明するために使用され得る。本明細書に説明された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域に対してカバレッジを提供する異種LTE/LTE-Aネットワークを含み得る。例えば、各eNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、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。「セル」という用語は、コンテキストに依存して、基地局、基地局に関連付けられたキャリアまたはコンポーネントキャリア(component carrier)、あるいはキャリアまたは基地局のカバレッジエリア(例えば、セクタ、等)を説明するために使用されることができ、3GPP(登録商標)の用語である。

10

【0144】

[157]基地局は、当業者によって、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれ得るか、またはそれらを含み得る。基地局の地理的なカバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部のみを構成するセクタに分割され得る。本明細書に説明された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(例えば、マクロまたはスモールセル基地局)を含み得る。本明細書に説明されたUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局、等を含む様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。異なる技術のために重複している地理的なカバレッジエリアが存在し得る。いくつかの場合では、異なるカバレッジエリアは、異なる通信技法に関連付けられ得る。いくつかの場合では、1つの通信技法のためのカバレッジエリアは、別の技法に関連付けられたカバレッジエリアと重複し得る。異なる技法は、同じ基地局と関連付けられ得る、または異なる基地局と関連付けられ得る。

20

【0145】

[158]マクロセルは概して、比較的大きな地理的なエリア(例えば、半径数千メートル)をカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して、より低い電力の基地局であり、これは、マクロセルと同じまたは異なる(例えば、認可、無認可、等の)周波数帯域において動作し得る。スモールセルは、様々な例にしたがって、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、例えば、小さな地理的なエリアをカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にし得る。フェムトセルもまた、小さな地理的なエリア(例えば、家)をカバーし、フェムトセルとの関連付けを有するUE(例えば、クローズド加入者グループ(CSG)中のUE、家の中にいるユーザのためのUE、等)による制限されたアクセスを提供し得る。マクロセルに対するeNBは、マクロeNBと呼ばれ得る。スモールセルに対するeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれ得る。eNBは、1つまたは複数(例えば、2つ、3つ、4つ、等)のセル(例えば、CC)をサポートし得る。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局、等を含む様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

30

40

【0146】

[159]本明細書に説明された1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、複数の基地局は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼアラインされ得る。非同期動作では、基地局は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信が時間的にアラインされないことがある。本明細書に説明された技法は、同期または非同期動作のい

50

ずれかに対して使用され得る。

【0147】

[160]本明細書で説明されたDL送信はまた、順方向リンク送信と呼ばれ得、一方、UL送信はまた、逆方向リンク送信と呼ばれ得る。例えば、図1および2のワイヤレス通信システム100および200を含む、ここに説明された各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含み得、ここで、各キャリアは、複数のサブキャリア（例えば、異なる周波数の波形信号）から成る信号であり得る。各変調信号は、異なるサブキャリア上で送られ得、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネル等）、オーバーヘッド情報、ユーザデータ等を搬送し得る。本明細書に説明された通信リンク（例えば、図1の通信リンク125）は、周波数分割複信（FDD）動作を使用して（例えば、対にされたスペクトルリソースを使用して）またはTDD動作を使用して（例えば、対にされていないスペクトルリソースを使用して）双方向通信を送信し得る。FDDのためのフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ1）およびTDDに関するフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ2）が定義され得る。

10

【0148】

[161]したがって、本開示の態様は、複数のTTI長さを持つ制御チャネルシグナリングを提供し得る。これらの方法は、可能なインプリメンテーションを説明しており、動作およびステップは、他のインプリメンテーションが可能になるように、再配列またはそうでない場合は修正されうることに留意されたい。いくつかの例では、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合され得る。

20

【0149】

[162]本明細書での開示に関連して説明された、様々な例示的なブロックおよびモジュールは、本明細書に説明された機能を行うように設計された、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、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論理、ディスクリートハードウェアコンポーネント、またはこれらの任意の組み合わせを用いて、インプリメント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、代替では、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、コンピューティングデバイスの組み合わせ（例えば、DSPおよび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、DSPコアと連携した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成）としてインプリメントされ得る。したがって、機能は、少なくとも1つの集積回路（IC）上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（あるいはコア）によって実行され得る。様々な例では、ICの異なるタイプ（例えば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、または別のセミカスタムIC）が使用されえ、それらは、当該技術において知られている任意の方式でプログラムされうる。各ユニットの機能はまた、全体的にあるいは部分的に、メモリ中で具現化された命令によりインプリメントされ、1つまたは複数の汎用あるいは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされ得る。

30

【0150】

[163]当業者に既知である、または後に知られるようになる、本開示全体にわたって説明されている様々な態様の要素に対する全ての構造的および機能的な同等物が、参照によって本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるよう意図されている。さらに、本明細書で開示されたものが、特許請求の範囲に明示的に記載されているかどうかにかかわらず、そのような開示は公に寄与されることを意図したものではない。「モジュール」、「メカニズム」、「要素」、「デバイス」、「コンポーネント」、および同様の用語は、「手段」という用語の代用物でないこともある。このように、いずれの請求項の要素も、その要素が「～のための手段」というフレーズを使用して明示的に記載されていない限り、ミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

40

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

50

[C 1]

ワイヤレス通信の方法であって、

2つ以上のシンボル期間を含む第1の持続時間を持つ第1の送信時間間隔(TTI)と前記第1の持続時間より短い第2の持続時間を持つ第2のTTIとを識別することと、

前記第1のTTIに関連付けられた第1の制御情報についてモニタするための第1の探索空間を識別することと、

前記第1の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第2のTTIに関連付けられた第2の制御情報についてモニタするための第2の探索空間を決定することと

前記第1の制御情報についての前記第1の探索空間または前記第2の制御情報についての前記第2のもののうちの少なくとも1つをモニタすることと

を備える、方法。

10

[C 2]

前記第2の探索空間は、前記第1の探索空間に関連付けられる、

[C 1]に記載の方法。

[C 3]

前記第2の探索空間は、前記第1の探索空間のサブセットである、

[C 1]に記載の方法。

[C 4]

前記第1の探索空間を前記識別することは、

受信したワイヤレス送信の復号のための複数の復号候補と前記第1の制御情報および前記第2の制御情報のアイデンティフィケーションを導出することと、

前記第1の探索空間中にあるとして前記復号候補の第1のサブセットを識別すること

を備える、[C 1]に記載の方法。

20

[C 5]

前記第2の探索空間を前記決定することは、

前記第2の探索空間中にあるとして前記復号候補の第2のサブセットを識別すること

を備える、[C 4]に記載の方法。

[C 6]

前記復号候補の第1のサブセットおよび前記復号候補の第2のサブセットは、前記複数の復号候補の重複しないサブセットである、

[C 5]に記載の方法。

30

[C 7]

前記導出することは、ユーザ機器(UE)ネットワーク識別子、ランダムシード、または制御情報のために利用可能な合計サイズのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づく、

[C 4]に記載の方法。

[C 8]

前記第2の探索空間を前記決定することは、

第2のUEネットワーク識別子または第2のランダムシードのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて前記第2の探索空間を導出することを備える、

[C 7]に記載の方法。

40

[C 9]

前記第1の制御情報は、第1のダウンリンク制御情報(DCI)サイズおよび第1のDCIフォーマットを有する第1のDCIを備え、前記第2の制御情報は、第2のDCIサイズおよび第2のDCIフォーマットを有する第2のDCIを備え、前記第1のDCIサイズと前記第2のDCIサイズあるいは前記第1のDCIフォーマットと前記第2のDCIフォーマットのうちの1つまたは複数は、異なる、

[C 1]に記載の方法。

[C 10]

前記第1のDCIサイズは、前記第2のDCIサイズより大きい、

50

[C 9] に記載の方法。

[C 1 1]

前記第 1 の D C I サイズおよび第 2 の D C I サイズは、同じであり、前記第 2 の D C I のうちの 1 または複数のビットは、前記第 1 の D C I 中の対応するビットと異なる情報を提供する、

[C 9] に記載の方法。

[C 1 2]

前記第 1 の D C I は、巡回冗長検査 (C R C) ビットの第 1 の数を含み、前記第 2 の D C I は、前記 C R C ビットの第 1 の数より多い C R C ビットの第 2 の数を含む、

[C 9] に記載の方法。

10

[C 1 3]

前記モニタすることは、

前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間において受信したワイヤレス送信をブラインド復号することと

前記第 2 の制御情報についての前記第 2 の探索空間において受信したワイヤレス送信をブラインド復号することと

を備える、[C 1] に記載の方法。

[C 1 4]

前記第 2 の T T I 送信のためのアグリゲーションレベルの利用可能な数、前記第 2 の制御情報のために利用可能な D C I フォーマットのうちの 1 つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の探索空間中で受信した送信をブラインド復号するためのブラインド復号候補のセットを識別することをさらに備える、

20

[C 1 3] に記載の方法。

[C 1 5]

前記第 1 の探索空間のための異なるブラインド復号候補のセットは、前記第 2 の T T I を使用する送信が構成されないときより前記第 2 の T T I を使用する送信が構成されるときに識別される、

[C 1 4] に記載の方法。

[C 1 6]

前記第 2 の制御情報に関連付けられたハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) フィードバックについてのラウンドトリップ時間 (R T T) に少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の探索空間中で受信した送信をブラインド復号するためのブラインド復号候補のセットを識別することをさらに備える、

30

[C 1 3] に記載の方法。

[C 1 7]

前記第 1 の制御情報に関連付けられた H A R Q フィードバックについての第 1 の R T T を識別することと

前記第 2 の制御情報に関連付けられた H A R Q フィードバックについての第 2 の R T T を識別すること、ここにおいて、前記第 2 の R T T は、前記第 1 の R T T より短い、と

をさらに備える、[C 1] に記載の方法。

40

[C 1 8]

前記第 2 の R T T は、前記第 2 の制御情報を受信する U E の能力に少なくとも部分的に基づいて決定される、

[C 1 7] に記載の方法。

[C 1 9]

前記第 1 の R T T は、前記 U E の前記能力に少なくとも部分的に基づいて前記レガシー R T T より短い R T T またはレガシー R T T になるように決定される、

[C 1 8] に記載の方法。

[C 2 0]

前記第 2 の制御情報は、ワイヤレス送信サブフレームの第 1 のスロットにおいて送信さ

50

れる第2の制御情報の第1のサブセットと、前記ワイヤレス送信サブフレームの第2のロットにおいて送信される第2の制御情報の第2のサブセットとを備える、

[C 1] に記載の方法。

[C 2 1]

前記ワイヤレス送信サブフレームの前記第1のロットにおいて送信される前記第1のサブセットは、前記第1のロットにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化される制御チャネル中で送信され、前記ワイヤレス送信サブフレームの前記第2のロットにおいて送信される第2のサブセットは、前記第2のロットにおける共有チャネルデータ送信で時分割多重化および周波数分割多重化の両方が行われる第2の制御チャネル中で送信される、

[C 2 0] に記載の方法。

[C 2 2]

前記第2の制御情報の第2のサブセットのシンボルロケーションまたは構成される開始シンボルロケーションのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて前記第2のロット中の前記第2の共有チャネルデータ送信のための開始シンボルを決定することをさらに備える、

[C 2 0] に記載の方法。

[C 2 3]

前記第2の制御情報の第2のサブセットについてモニタするための前記第2のロット中の第3の探索空間を決定することと、

前記第3の探索空間に少なくとも部分的に基づいて前記第2のロットにおける前記共有チャネルデータ送信のための開始シンボルを決定することと

をさらに備える、[C 2 0] に記載の方法。

[C 2 4]

前記第3の探索空間は、制御情報送信のために構成される前記第2のロットのリソースブロック (R B) のセットに少なくとも部分的に基づいて決定される、

[C 2 3] に記載の方法。

[C 2 5]

前記第1の探索空間および第2の探索空間は、前記第1のロットにおける送信のためのシステム帯域幅にわたって分配され、前記第3の探索空間は、前記システム帯域幅のサブセットにわたって分配される、

[C 2 3] に記載の方法。

[C 2 6]

前記第3の探索空間は、前記第2の制御情報に関連付けられた送信モードに少なくとも部分的に基づいて決定される、

[C 2 3] に記載の方法。

[C 2 7]

前記第2の制御情報の第2のサブセットは、前記ワイヤレス送信サブフレームの前記第2のロットにおいて送信される物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) 情報または物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) 情報のうちの1つまたは複数を備える、

[C 2 0] に記載の方法。

[C 2 8]

ワイヤレス通信のための装置であって、

2つ以上のシンボル期間を含む第1の持続時間を持つ第1の送信時間間隔 (T T I) と前記第1の持続時間より短い第2の持続時間を持つ第2の T T I とを識別するための手段と、

前記第1の T T I に関連付けられた第1の制御情報についてモニタするための第1の探索空間を識別するための手段と、

前記第1の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第2の T T I に関連付けられ

10

20

30

40

50

た第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定するための手段と
前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間または前記第 2 の制御情報について
の前記第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタするための手段と
を備える装置。

[C 2 9]

ワイヤレス通信のための装置であって、
プロセッサと、
前記プロセッサと電子的に通信するメモリと、
前記メモリ中に記憶された命令と
を備え、前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、前記装置に、
2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (T T I) と
前記第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の T T I とを識別することと、
前記第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探
索空間を識別することと、
前記第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の T T I に関連付けられ
た第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定することと
前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間または前記第 2 の制御情報について
の前記第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタすることと
を行わせるように動作可能である、装置。

10

[C 3 0]

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前
記コードは、
2 つ以上のシンボル期間を含む第 1 の持続時間を持つ第 1 の送信時間間隔 (T T I) と
前記第 1 の持続時間より短い第 2 の持続時間を持つ第 2 の T T I とを識別することと、
前記第 1 の T T I に関連付けられた第 1 の制御情報についてモニタするための第 1 の探
索空間を識別することと、
前記第 1 の探索空間に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の T T I に関連付けられ
た第 2 の制御情報についてモニタするための第 2 の探索空間を決定することと
前記第 1 の制御情報についての前記第 1 の探索空間または前記第 2 の制御情報について
の前記第 2 のもののうちの少なくとも 1 つをモニタすることと
を行わせるように実行可能である、非一時的コンピュータ可読媒体。

20

30

【図 1】

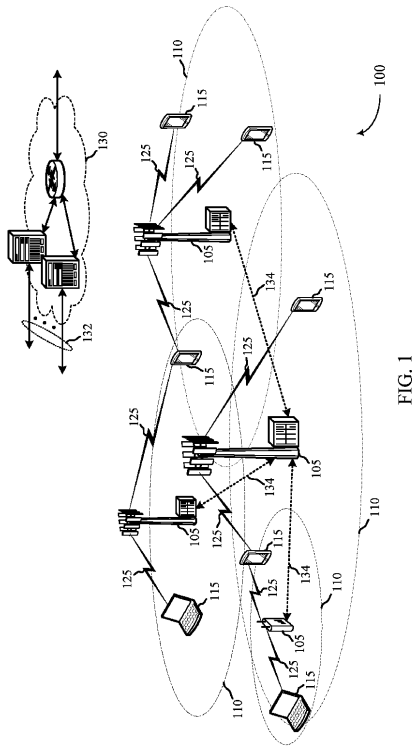


FIG. 1

【図 2】

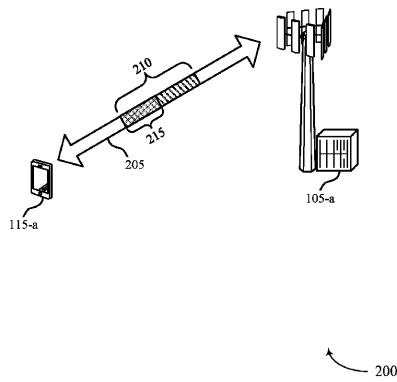


FIG. 2

【図 3】

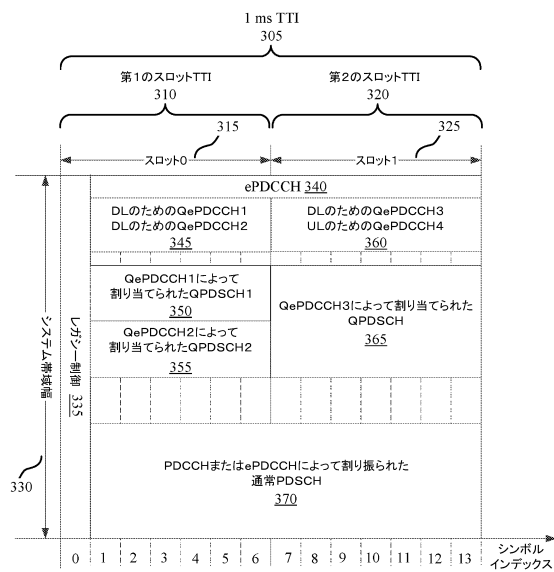


FIG. 3

【図 4】

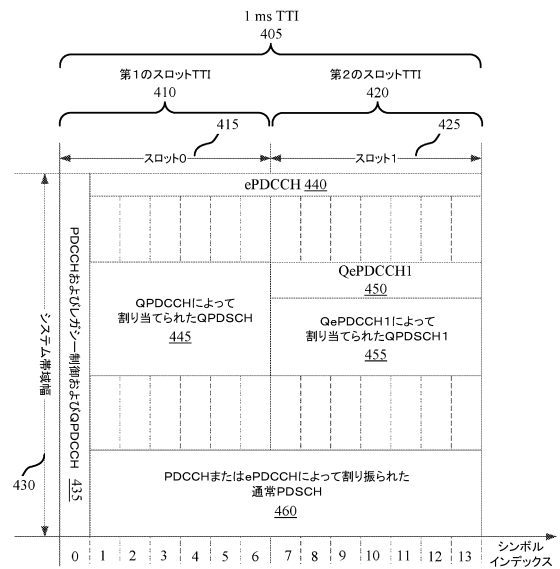


FIG. 4

【図 5】

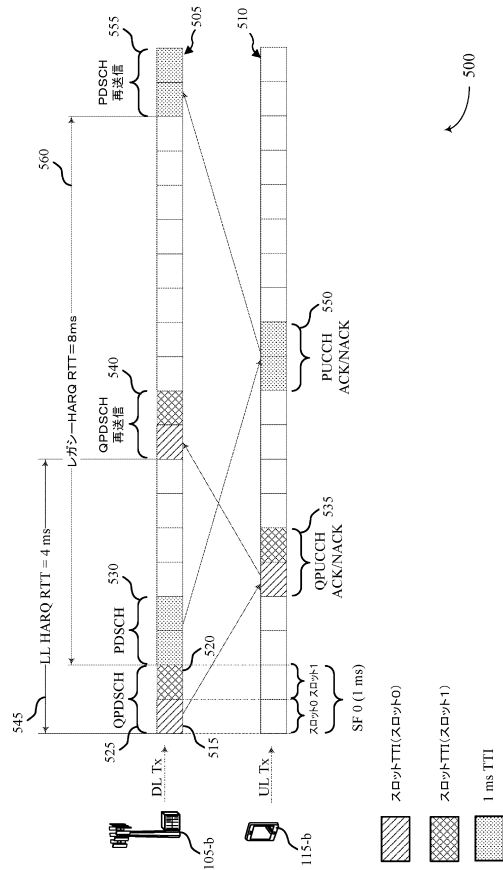


FIG. 5

【図 6】

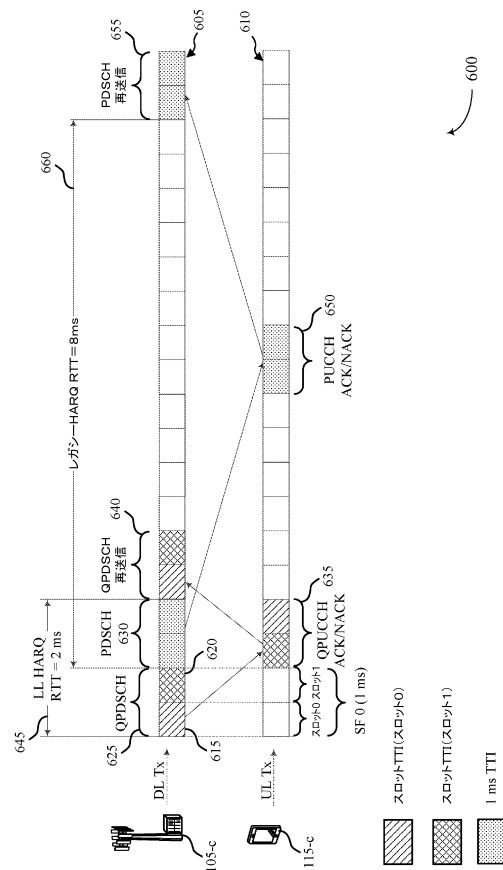


FIG. 6

【図 7】

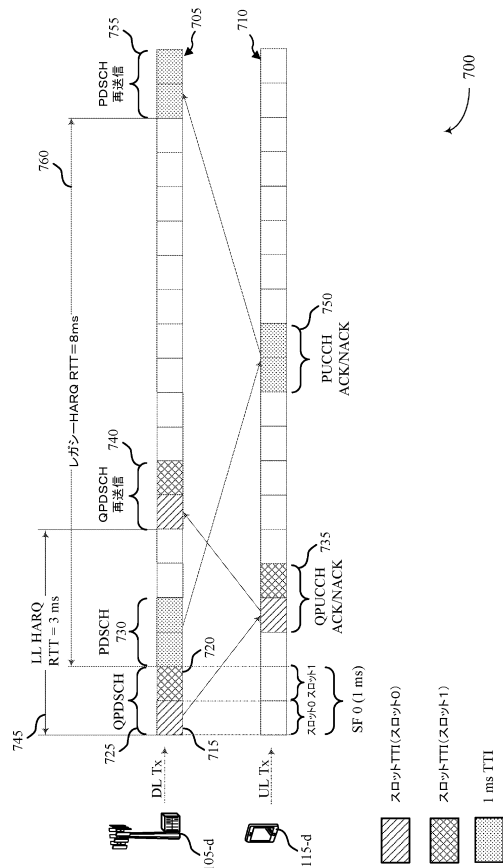


FIG. 7

【図 8】

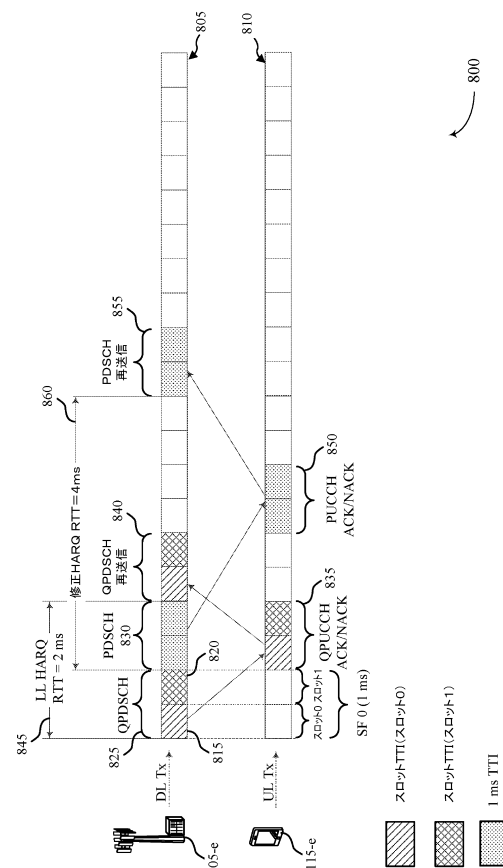


FIG. 8

【図 9】

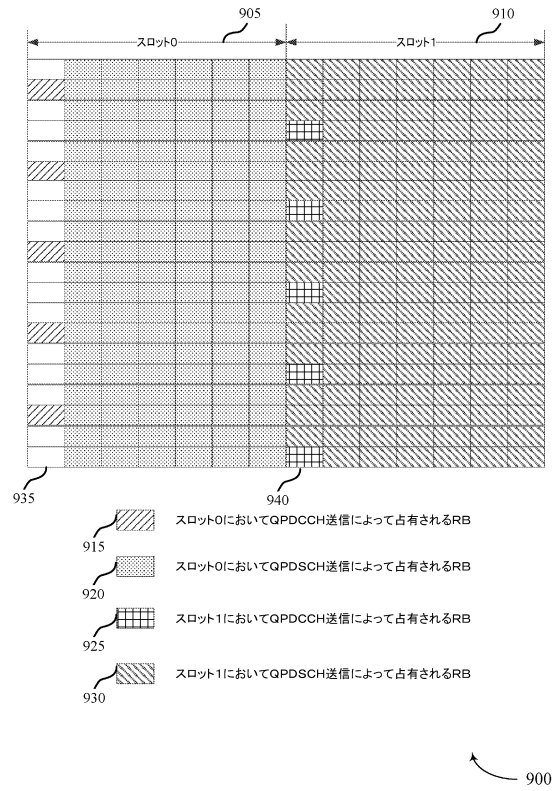


FIG. 9

【図 10】

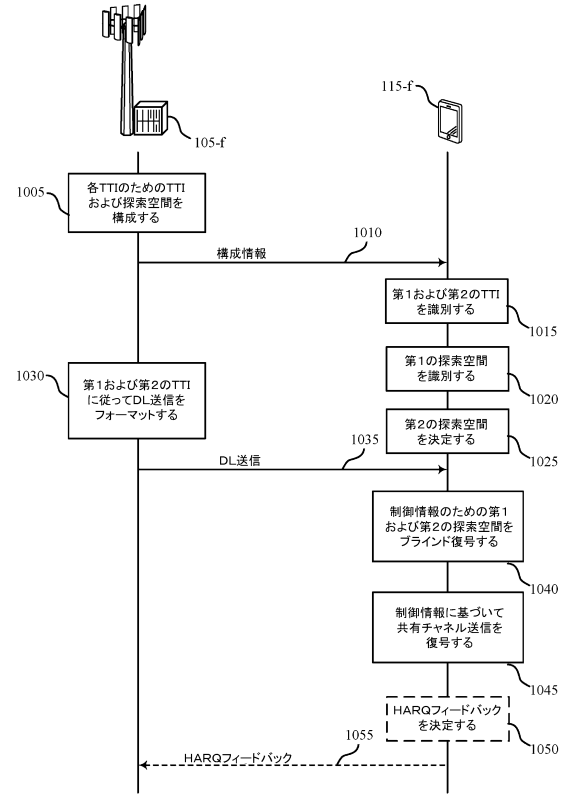


FIG. 10

【図 11】

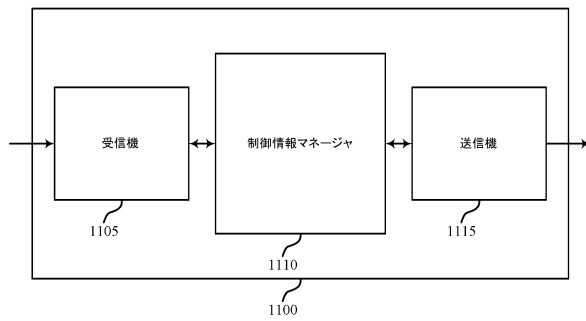


FIG. 11

【図 12】

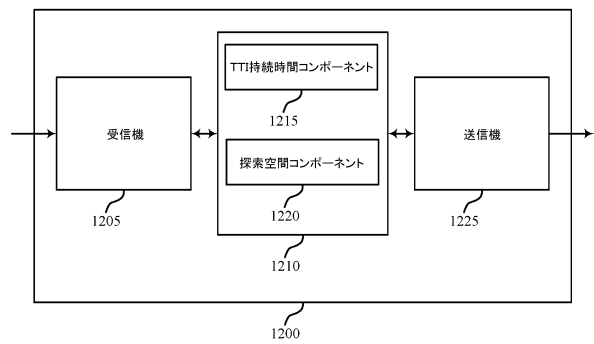


FIG. 12

【図 13】

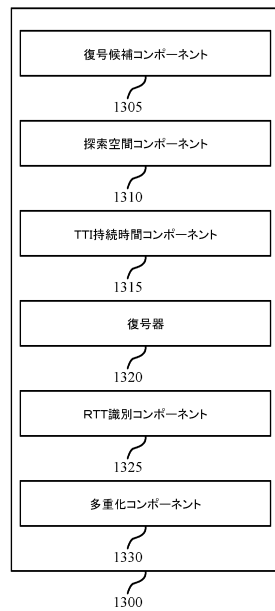


FIG. 13

【図 14】

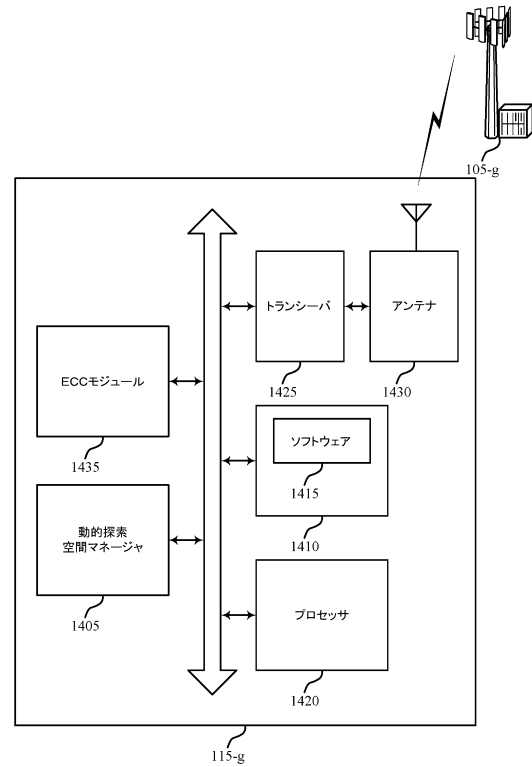


FIG. 14

【図 15】

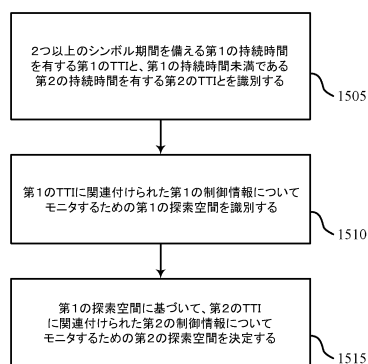


FIG. 15

【図 16】

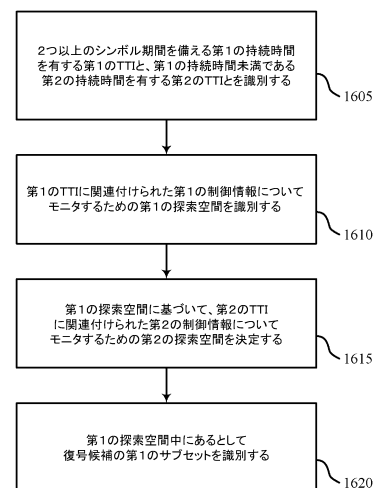


FIG. 16

【図 17】

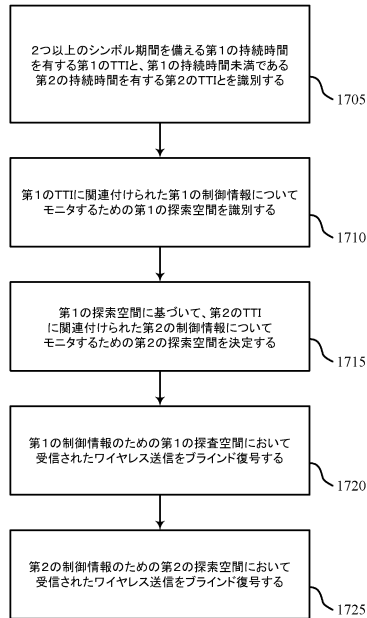


FIG. 17

【図 18】

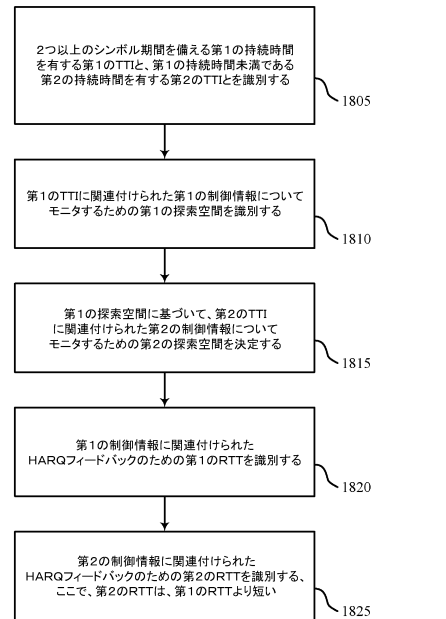


FIG. 18

【図 19】

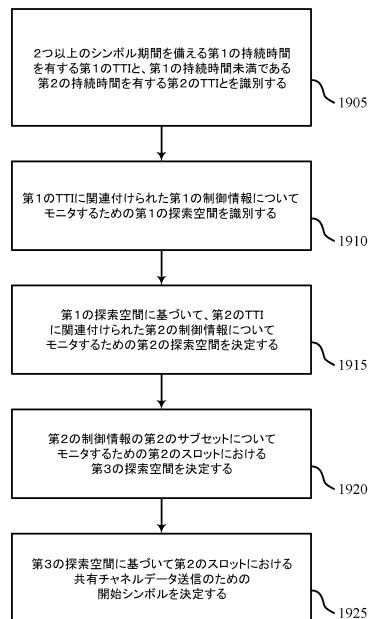


FIG. 19

フロントページの続き

- (74)代理人 100184332
弁理士 中丸 慶洋
- (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 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 パテル、シマン・アルビンド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンピン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ダムヤノビッチ、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (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 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特表 2 0 1 7 - 5 3 5 1 3 0 (J P , A)
Nokia Networks , On required physical layer enhancements for TTI shortening[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#83 , 3GPP , 2 0 1 5 年 1 1 月 2 2 日 , R1-157294 , 検索日[2020.09.15] , インターネット <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-157294.zip>
Samsung , Study on specification impact for downlink due to TTI shortening[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#83 , 3GPP , 2 0 1 5 年 1 1 月 2 2 日 , R1-156819 , 検索日[2020.09.15] , インターネット <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_83/Docs/R1-156819.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4