

(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2016-538739
(P2016-538739A)

(43) 公表日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	131
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4W 28/04	110
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4W 28/06	110
HO4L 1/16 (2006.01)	HO4L 1/16	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 67 頁)

(21) 出願番号	特願2016-516859 (P2016-516859)	(71) 出願人	595020643 クアアルコム・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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年9月19日 (2014.9.19)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔡田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成28年5月24日 (2016.5.24)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/056665	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(87) 國際公開番号	W02015/047916	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開日	平成27年4月2日 (2015.4.2)		
(31) 優先権主張番号	61/883,169		
(32) 優先日	平成25年9月26日 (2013.9.26)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	14/461,241		
(32) 優先日	平成26年8月15日 (2014.8.15)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】時分割ロングタームエボリューション (TD-LTE) フレーム構造

(57) 【要約】

ワイヤレス通信の方法は、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信することを含む。方法はまた、セル半径拡張と、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けることを含む。

【選択図】 図17A

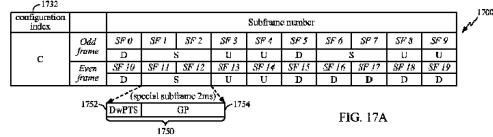


FIG. 17A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けることとを備えるワイヤレス通信の方法。

【請求項 2】

前記制御情報サブフレームは、肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックまたはアップリンク許可を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)上で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、サウンディング基準信号および/またはチャネル品質情報の通信を無効に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】

物理ハイブリッド自動再送要求チャネル(PHICH)上で送信される否定応答(NACK)を介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記基地局のアップリンク/ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス数を動的に調整することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

セル半径拡張、ならびに前記アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記1つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートすることの影響に対処するよう、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)応答時間を動的に調整することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記1つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートするとき、アップリンク許可または否定ACK(NACK)フィードバック(PUSCH再送信をトリガする)の、前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記アップリンクサブフレーム内で関連付けられた1つまたは複数のインデックス値に従って、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定することと、

前記アップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームのPDSCH送信の各々に対する肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックを通信することと

をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

航空機内で実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けることと

を備えるワイヤレス通信の方法。

【請求項13】

前記制御情報を関連付けることは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定することを備える、請求項12に記載の方法。 10

【請求項14】

前記インデックス値は、肯定応答（ACK）/否定ACK（NACK）フィードバックが前記特定のサブフレームの中で通信されているかどうかを示す、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記制御情報は、肯定応答（ACK）/否定ACK（NACK）フィードバックまたはアップリンク許可を備える、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または前記拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、請求項12に記載の方法。 20

【請求項17】

物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上の前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報に従って調整することをさらに備える請求項12に記載の方法。

【請求項18】

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定することをさらに備える請求項12に記載の方法。 30

【請求項19】

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定することをさらに備える請求項12に記載の方法。

【請求項20】

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサは、

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信し、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けるように構成される、

装置。

【請求項21】

前記少なくとも1つのプロセッサは、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上

で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングするようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、サウンディング基準信号および / またはチャネル品質情報の通信を無効にするようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 23】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記基地局のアップリンク / ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求 (HARQ) プロセス数を動的に調整するようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

10

【請求項 24】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記 1 つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートするとき、アップリンク許可または否定 ACK (NACK) フィードバック (PUSCH 再送信をトリガする) の、前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択するようにさらに構成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 25】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記アップリンクサブフレーム内で関連付けられた 1 つまたは複数のインデックス値に従って、1 つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定し、

20

前記アップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームの PDSCH 送信の各々に対する肯定応答 (ACK) / 否定 ACK (NACK) フィードバックを通信するようにさらに構成される、

請求項 20 に記載の装置。

【請求項 26】

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサとを備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

アップリンクパイロットタイムスロットおよび 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器 (UE) と通信し、

30

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けるように構成される、

装置。

【請求項 27】

前記制御情報を関連付けるように構成される前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定するようにさらに構成される、請求項 26 に記載の装置。

40

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) 上での前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報に従って調整するようにさらに構成される、請求項 26 に記載の装置。

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定するようにさらに構成される、請求項 26 に記載の装置。

50

【請求項 30】

前記少なくとも1つのプロセッサは、セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定するようにさらに構成される、請求項26に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

10

[0001]本出願は、開示の全体が参照により明白に本明細書に組み込まれる、2013年9月26日に出願された「TIME DIVISION LONG TERM EVOLUTION (TD-LTE) FRAME STRUCTURE」と題する米国仮特許出願第61/883,169号、および2014年8月15日に出願された「TIME DIVISION LONG TERM EVOLUTION (TD-LTE) FRAME STRUCTURE」と題する米国特許出願第14/461,241号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)フレーム構造の修正に関する。

20

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)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な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、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、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムを含む。

30

【0004】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために、様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例は、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)モバイル規格の拡張のセットである。LTEは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク(DL)上でOFDMAを使用し、アップリンク(UL)上でSC-FDMAを使用し、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、LTE技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

40

【0005】

[0005]ここでは、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示の特徴および技術的利点をかなり広く概説した。本開示の追加の特徴および利点が、以下に説明される。本開示が本開示の同じ目的を遂行するための他の構造を修正または設

50

計するための基礎として容易に利用され得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような均等な構成が、添付の特許請求の範囲に記載したような本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は諒解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は例示および説明のために提供され、本開示の限界を定めるものでないことを明確に理解されたい。

【発明の概要】

【0006】

[0006]一態様では、ワイヤレス通信の方法が開示される。方法は、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信することを含む。方法はまた、セル半径拡張と、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けることを含む。10

【0007】

[0007]別の態様では、ワイヤレス通信の方法が開示される。方法は、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信することを含む。方法はまた、セル半径拡張と、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けることを含む。20

【0008】

[0008]別の態様は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを有するワイヤレス通信装置を開示する。プロセッサは、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信するように構成される。プロセッサはまた、セル半径拡張と、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けるように構成される。30

【0009】

[0009]別の態様は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを有するワイヤレス通信装置を開示する。プロセッサは、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信するように構成される。プロセッサはまた、セル半径拡張と、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けるように構成される。40

【0010】

[0010]

]本開示の追加の特徴および利点が、以下に説明される。本開示が本開示の同じ目的を遂行するための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とを、当業者は諒解されたい。また、そのような均等な構成が、添付の特許請求の範囲に記載したような本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は諒解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は例示および説明のために提供され、本開示の限界を定めるものでな50

いことを明確に理解されたい。

【0011】

[0011]本開示の特徴、特性、および利点は、全体を通じて同様の参照符号が同様のものを指す図面とともに、以下に記載する発明を実施するための形態を読めばより明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】[0012]ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】[0013]アクセスネットワークの一例を示す図。

【図3】[0014]LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図。 10

【図4】[0015]LTEにおけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図。

【図5】[0016]ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図。

【図6】[0017]アクセスネットワークの中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図。

【図7】[0018]本開示の一態様による空対地通信システムの一例を概念的に示す図。

【図8】[0019]本開示の一態様による航空機アンテナシステムの一例を概念的に示す図。

【図9】[0020]タイミングアドバンスが基地局から異なる距離に配置されたユーザ機器(UE)の通信をどのように協調するかを示す図。 20

【図10】[0021]ガード期間(T_{GP})がUEにおけるダウンリンク通信とアップリンク通信との間のオーバーラップを防止するタイミング図。

【図11】[0022]ガード期間の継続時間(T_{GP})が不十分であり、基地局におけるダウンリンク通信とアップリンク通信との間のオーバーラップをもたらすタイミング図。

【図12】[0023]従来のTD-LTE無線フレーム構成を示す図。

【図13】[0024]ノーマルサイクリックプレフィックス(CP)に基づく様々な特殊サブフレーム構成による特殊サブフレームのコンポーネント長を示す表。

【図14】[0025]TD-LTE無線フレーム構造のサブフレーム内の同期チャネルおよびブロードキャストチャネルの時間領域リソース割振りを示す図。

【図15】[0026]本開示の一態様を与える修正された無線フレーム構造を示す図。 30

【図16A】[0027]本開示の一態様を与える第1の拡張セル半径をサポートするための第1の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の構成を示す図。

【図16B】本開示の一態様を与える第1の拡張セル半径をサポートするための第1の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の構成を示す図。

【図17A】[0028]本開示の一態様を与える第1の拡張セル半径をサポートするための第1の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の他の構成を示す図。

【図17B】本開示の一態様を与える第1の拡張セル半径をサポートするための第1の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の他の構成を示す図。

【図18A】[0029]本開示の一態様を与える第2の拡張セル半径をサポートするための第2の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の構成を示す図。

【図18B】本開示の一態様を与える第2の拡張セル半径をサポートするための第2の拡張された特殊サブフレームを有するTD-LTE無線フレーム構造の構成を示す図。

【図19A】[0030]本開示の一態様を与える第2の拡張セル半径をサポートするための第

10

20

30

40

50

2 の拡張された特殊サブフレームを有する T D - L T E 無線フレーム構造の他の構成を示すブロック図。

【図 19 B】本開示の一態様を与える第 2 の拡張セル半径をサポートするための第 2 の拡張された特殊サブフレームを有する T D - L T E 無線フレーム構造の他の構成を示すブロック図。

【図 20】[0031]第 1 の拡張セル半径をサポートするための次世代空対地 (A G) システム構成と関連したガード時間オーバーヘッドの表であり、第 2 のものは、従来の (非拡張) セル半径と比較してセル半径を延ばす。

【図 21】[0032]本開示の一態様による、拡張セル半径をサポートするための複数のゾーンの中でのエアセルのカテゴリー化を示す図。

【図 22 A】[0033]本開示の一態様によるネストされたフレーム構造を示すブロック図。

【図 22 B】本開示の一態様によるネストされたフレーム構造を示すブロック図。

【図 23】[0034]本開示の別の態様による、拡張セル半径をサポートするための複数のゾーンの中でのエアセルのカテゴリー化をさらに示す図。

【図 24】[0035]本開示の態様による次世代 A G システム構成に基づく、最大のダウンリンクハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) プロセスを示す表。

【図 25 A】[0036]本開示の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックのタイミングを表す、ダウンリンク関連付けセットインデックスの表を含む時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

【図 25 B】本開示の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックのタイミングを表す、ダウンリンク関連付けセットインデックスの表を含む時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

【図 26 A】[0037]本開示の態様による次世代 A G システムにおいて、ダウンリンク関連付けセットインデックス k を決定するために使用され得るダウンリンク H A R Q のプロセスおよびタイミング、すなわち、肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックのタイミングを示す表。

【図 26 B】本開示の態様による次世代 A G システムにおいて、ダウンリンク関連付けセットインデックス k を決定するために使用され得るダウンリンク H A R Q のプロセスおよびタイミング、すなわち、肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックのタイミングを示す表。

【図 27】[0038]本開示の別の態様による次世代 A G システム構成に基づく、アップリンクハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) プロセスを示す表。

【図 28 A】[0039]本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 送信のタイミングを表す、アップリンク関連付けインデックスの表を含む時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

【図 28 B】本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 送信のタイミングを表す、アップリンク関連付けインデックスの表を含む時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

【図 29 A】[0040]本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、基地局によって送信されるアップリンク許可のタイミングと、関連した物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 送信の相対的タイミングとを含む、時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

【図 29 B】本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、基地局によって送信されるアップリンク許可のタイミングと、関連した物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 送信の相対的タイミングとを含む、時分割ロングタームエボリューション (T D - L T E) 無線フレーム構造の構成を示す図。

10

20

30

40

50

【図30A】[0041]本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)のタイミングと、対応された物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信の相対的タイミングとを含む、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)無線フレーム構造の構成を示す図。

【図30B】本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)のタイミングと、対応された物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)送信の相対的タイミングとを含む、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)無線フレーム構造の構成を示す図。

【図31A】[0042]本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、各ダウンリンクサブフレームに対する物理HARQインジケータチャネル(PHICH)グループの数としてのファクタ m_1 を含む、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)無線フレーム構造の構成を示す図。

【図31B】本開示の別の態様による、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、各ダウンリンクサブフレームに対する物理HARQインジケータチャネル(PHICH)グループの数としてのファクタ m_1 を含む、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)無線フレーム構造の構成を示す図。

【図32】[0043]本開示の一態様による、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)フレーム構造の修正のための方法を示すフロー図。

【図33】[0044]本開示の別の態様による、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)フレーム構造の修正のための方法を示すフロー図。

【図34】[0045]例示的な装置における様々なモジュール、手段および/または構成要素を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0046]添付の図面とともに以下に記載する詳細な説明は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明される概念が実施され得る構成のみを表すものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供する目的のための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが、当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。本明細書に記載されるように、「および/または」という用語の使用は、「包含的OR」を表すことを意図しており、「または」という用語の使用は、「排他的OR」を表すことを意図している。

【0014】

[0047]様々な装置および方法に関して電気通信システムの態様が提示される。これらの装置および方法が、以下の発明を実施するための形態において説明され、(「要素」と総称される)様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなどによって添付の図面において示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装されてよい。そのような要素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として実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0015】

[0048]例として、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実施するように構成された他の好適なハードウェアを含む。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサがソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはその他と呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセ

グメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数等を意味すると広く解釈されるべきである。

【0016】

[0049] それに応じて、1つまたは複数の例示的な実施形態では、述べられる機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されてよい。ソフトウェアで実装される場合、機能は、非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして記憶されるか、または符号化されてよい。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、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。限定でなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコードを命令またはデータ構造の形式で搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、他の任意の媒体を備え得る。上の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

【0017】

[0050] 図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は、発展型パケットシステム(EPS:Evolved Packet System)100と呼ばれることがある。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102と、発展型UMTS地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)104と、発展型パケットコア(EPC)110と、ホーム加入者サーバ(HSS)120と、事業者のIPサービス122とを含み得る。EPSは、他のアクセスネットワークと相互接続し得るが、簡単のために、それらのエンティティ/インターフェースは図示されない。図示のように、EPSは、パケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

20

【0018】

[0051] E-UTRANは、発展型ノードB(eノードB)106と、他のeノードB108とを含む。eノードB106は、UE102に対してユーザプレーンプロトコル終端と、制御プレーンプロトコル終端とを提供する。eノードB106は、バックホール(たとえば、X2インターフェース)を介して他のeノードB108に接続され得る。eノードB106は、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS:basic service set)、拡張サービスセット(ESS:extended service set)、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。eノードB106は、UE102にEPC110へのアクセスポイントを提供する。UE102の例は、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲーム機、または任意の他の同様の機能デバイスを含む。UE102は、当業者によって、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

30

【0019】

[0052] eノードB106は、たとえば、S1インターフェースを介して、EPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME:Mobility Management Entity)112と、他のMME114と、サービスゲートウェイ116と、パケットデータネットワーク(PDN:Packet Data Network)ゲートウェイ118とを含む

40

50

。MME112は、UE102とEPC110との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、MME112は、ペアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザIPパケットは、サービスゲートウェイ116を通して転送され、サービスゲートウェイ116自体は、PDNゲートウェイ118に接続される。PDNゲートウェイ118は、UEのIPアドレス割振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ118は、通信事業者のIPサービス122に接続される。事業者のIPサービス122は、インターネットと、インターネットと、IPマルチメディアサブシステム(IMS:IP Multimedia Subsystem)と、PSストリーミングサービス(PSSS:PS Streaming Service)とを含み得る。

【0020】

10

[0053]図2は、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワーク200の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200は、いくつかのセルラー領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeノードB208は、セル202のうちの1つまたは複数とオーバーラップするセルラー領域210を有し得る。より低い電力クラスのeノードB208は、リモートラジオヘッド(RRH:remote radio head)、フェムトセル(たとえば、ホームeノードB(HeNB:home eNodeB))、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロeノードB204は各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202の中のすべてのUE206にEPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク200のこの例では集中コントローラはないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。eノードB204は、無線ペアラ制御、承認制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービスゲートウェイ116への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。

20

【0021】

[0054]アクセスネットワーク200によって利用される変調および多元接続方式は、展開されている具体的な電気通信規格に応じて異なり得る。LTE適用例では、周波数分割複信(FDD:frequency division duplexing)と時分割複信(TDD:time division duplexing)の両方をサポートするために、OFDMがダウンリンク上で使用され、SC-FDMAがアップリンク上で使用される。当業者が以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念はLTE適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。例として、これらの概念は、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)またはウルトラモバイルブロードバンド(UMB)に拡張され得る。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000規格ファミリーの一部として、第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)によって公表されたエアインターフェース規格であり、移動局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するためにCDMAを採用する。これらの概念はまた、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))とTD-SCDMAなどのCDMAの他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA:Universal Terrestrial Radio Access)、TDDを採用するモバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標):Global System for Mobile Communications)、ならびに、OFDMAを採用する、発展型UTRA(E-UTRA:Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、およびFlash-OFDMに拡張され得る。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTEおよびGSMは、3GPP2団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

30

【0022】

40

[0055]eノードB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。

50

MIMO技術の使用により、eノードB204は、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートするために空間領域を活用することが可能になる。データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために、空間多重化が使用され得る。データストリームは、データレートを増大させるために単一のUE206に送信されるか、または全体的なシステム容量を増大させるために複数のUE206に送信され得る。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし（すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し）、次いで、ダウンリンク上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディングされた各ストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともにUE206に到達し、これにより、UE206の各々がそのUE206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することが可能になる。アップリンク上で、各UE206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、これにより、eノードB204は、空間的にプリコーディングされた各データストリームのソースを識別することが可能になる。

10

【0023】

[0056]空間多重化は、概して、チャネル状態が良いときに使用される。チャネル状態があまり好ましくないとき、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるために、ビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通した送信のために、データを空間的にプリコーディングすることによって達成され得る。セルの縁部において良好なカバレージを実現するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

20

【0024】

[0057]以下の詳細な説明では、アクセスネットワークの様々な態様が、ダウンリンク上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながら説明される。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアにわたってデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは、正確な周波数で離間される。離間は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性」を実現する。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル（たとえば、サイクリックプレフィックス）が各OFDMシンボルに追加され得る。アップリンクは、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

30

【0025】

[0058]図3は、LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム(10ms)は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットはリソースブロックを含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域の中に12個の連続するサブキャリアを含み、各OFDMシンボルの中のノーマルサイクリックプレフィックスについては、時間領域の中に7つの連続するOFDMシンボル、すなわち84個のリソース要素を含む。拡張サイクリックプレフィックスについては、リソースブロックは、時間領域の中に6つの連続するOFDMシンボルを含み、72個のリソース要素をもたらす。R302、304として示されるリソース要素のいくつかは、ダウンリンク基準信号(DL-RS: downlink reference signal)を含む。DL-RSは、（共通RSと呼ばれることもある）セル固有RS(CRS: Cell-specific RS)302と、UE固有RS(UE-RS: UE-specific RS)304とを含む。UE-RS304は、対応する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH: physical downlink shared channel)がマッピングされるリソースブロック上でのみ送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

40

50

【0026】

[0059]図4は、LTEにおけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図400である。アップリンクのために利用可能なリソースブロックは、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つの縁部において形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクションの中のリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクションの中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。アップリンクフレーム構造は、連続するサブキャリアを含むデータセクションをもたらし、それによって、データセクションの中の連続するサブキャリアのすべてが単一のUEに割り当てられることを可能にし得る。

【0027】

[0060]UEには、eノードBへ制御情報を送信するために、制御セクションの中のリソースブロック410a、410bが割り当てられ得る。UEにはまた、eノードBへデータを送信するために、データセクションの中のリソースブロック420a、420bが割り当てられ得る。UEは、制御セクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)の中で、制御情報を送信し得る。UEは、データセクションの中で割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)の中で、データのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。アップリンク送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数の端から端までホッピングし得る。

10

【0028】

[0061]初期システムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)430の中でアップリンク同期を達成するために、リソースブロックのセットが使用され得る。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送する。各ランダムアクセスブリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスブリアンブルの送信はある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。PRACHに関して、周波数ホッピングはない。PRACH試みは、単一のサブフレーム(1ms)の中で、または少数の隣接するサブフレームのシーケンスの中で搬送され、UEはフレーム(10ms)ごとに単一のPRACH試みのみを行うことができる。

20

【0029】

[0062]図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す図500である。UEおよびeノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、3つのレイヤ、すなわち、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3とともに示される。レイヤ1(L1レイヤ)は最下位層であり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤは、本明細書では物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2(L2レイヤ)508は、物理レイヤ506の上にあり、物理レイヤ506を介したUEとeノードBとの間のリンクを担当する。

30

【0030】

[0063]ユーザプレーンでは、L2レイヤ508は、ネットワーク側のeノードBにおいて終端される、媒体アクセス制御(MAC:media access control)サブレイヤ510と、無線リンク制御(RLC:radio link control)サブレイヤ512と、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP:packet data convergence protocol)514サブレイヤとを含む。図示されていないが、UEは、L2レイヤ508の上に、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118において終端されるネットワークレイヤ(たとえば、IPレイヤ)と、接続の他端(たとえば、遠端UE、サーバなど)において終端されるアプリケーションレイヤとを含む、いくつかの上位レイヤを有し得る。

40

【0031】

[0064]PDCPサブレイヤ514は、様々な無線ベアラと論理チャネルとの間で多重化を提供する。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するため

50

の上位レイヤデータパケットに対するヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、UEに対するeノードB間のハンドオーバサポートとを提供する。無線リンク制御（RLC）サブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンプリと、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求（HARQ：hybrid automatic repeat request）による、順が狂った受信を補正するためのデータパケットの並べ替えとを提供する。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を提供する。MACサブレイヤ510はまた、1つのセルの中の様々な無線リソース（たとえば、リソースブロック）をUEの間で割り振ることを担当する。MACサブレイヤ510はまた、HARQ演算を担当する。

【0032】

10

[0065]制御プレーンでは、UEおよびeノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508に対して実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3（L3レイヤ）の中に無線リソース制御（RRC：radio resource control）サブレイヤ516を含む。無線リソース制御（RRC）サブレイヤ516は、無線リソース（すなわち、無線ベアラ）を取得することと、eノードBとUEとの間の無線リソース制御シグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担当する。

【0033】

20

[0066]図6は、アクセスネットワークの中でUE650と通信するeノードB610のブロック図である。ダウンリンクでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ／プロセッサ675に提供される。コントローラ／プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実装する。ダウンリンクでは、コントローラ／プロセッサ675は、様々な優先度メトリックに基づいて、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットセグメンテーションおよび並べ替えと、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化と、UE650への無線リソース割振りとを提供する。コントローラ／プロセッサ675はまた、HARQ演算と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

【0034】

30

[0067]送信プロセッサ616は、L1レイヤ（すなわち、物理レイヤ）のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正（FEC）と、様々な変調方式（たとえば、2位相シフトキーイング（BPSK）、4位相シフトキーイング（QPSK）、M位相シフトキーイング（M-PSK）、多値直交振幅変調（M-QAM））に基づく信号コンスタレーションへのマッピングとを容易にするための、コーディングとインターリービングとを含む。コーディングおよび変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いで、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および／または周波数領域の中で基準信号（たとえば、パイラット）と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）を使用して互いに合成されて、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成する。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650によって送信される基準信号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、別個の送信機618TXを介して、相異なるアンテナ620に供給される。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調する。

40

【0035】

50

[0068]UE650において、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上に変調されている情報を復元し、受信機プロセッサ656に情報を供給する。受信機プロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。受信機プロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行する。複数の

空間ストリームが U E 6 5 0 に宛てられる場合、それらは受信機プロセッサ 6 5 6 によって単一の O F D M シンボルストリームに合成され得る。受信機プロセッサ 6 5 6 は、次いで、高速フーリエ変換 (F F T : Fast Fourier Transform) を使用して、O F D M シンボルストリームを時間領域から周波数領域へ変換する。周波数領域信号は、O F D M 信号の各サブキャリアに対して、別個のO F D M シンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、e ノード B 6 1 0 によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーション点を決定することによって、復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器 6 5 8 によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で e ノード B 6 1 0 によって当初送信されたデータと制御信号とを復元するために、復号およびデインターリープされる。データおよび制御信号は、次いで、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 に供給される。

10

【 0 0 3 6 】

[0069] コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は、L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサは、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 6 0 に関連し得る。メモリ 6 6 0 は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。アップリンクでは、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットトリアンプリと、復号 (deciphering) と、ヘッダ復元 (decompression) と、制御信号処理とを提供する。上位レイヤパケットは、次いで、L 2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク 6 6 2 に供給される。様々な制御信号はまた、L 3 処理のためにデータシンク 6 6 2 に供給され得る。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 演算をサポートするために、肯定応答 (A C K) および / または否定応答 (N A C K) プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

20

【 0 0 3 7 】

[0070] アップリンクでは、データソース 6 6 7 は、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 に上位レイヤパケットを供給するために使用される。データソース 6 6 7 は、L 2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。e ノード B 6 1 0 によるダウンリンク送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ / プロセッサ 6 5 9 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットセグメンテーションおよび並べ替えと、e ノード B 6 1 0 による無線リソース割振りに基づく論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化とを提供することによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 6 5 9 はまた、H A R Q 演算と、紛失パケットの再送信と、e ノード B 6 1 0 へのシグナリングとを担当する。

30

【 0 0 3 8 】

[0071] e ノード B 6 1 0 によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器 6 5 8 によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を容易にすることとを行うために、T X プロセッサ 6 6 8 によって使用され得る。T X プロセッサ 6 6 8 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 6 5 4 T X を介して相異なるアンテナ 6 5 2 に供給される。各送信機 6 5 4 T X は、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いて R F キャリアを変調する。

40

【 0 0 3 9 】

[0072] アップリンク送信は、U E 6 5 0 における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で、e ノード B 6 1 0 において処理される。各受信機 6 1 8 R X は、そのそれぞれのアンテナ 6 2 0 を通して信号を受信する。各受信機 6 1 8 R X は、R F キャリア上に変調されている情報を復元し、R X プロセッサ 6 7 0 に情報を供給する。R X プロセッサ 6 7 0 は、L 1 レイヤを実装し得る。

【 0 0 4 0 】

[0073] コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は、L 2 レイヤを実装する。コントローラ / プロセッサ 6 7 5 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 6 7 6 に関連し得る。メモリ 6 7 6 は、コンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。アップリンクでは、コン

50

トローラ / プロセッサ 675 は、UE 650 からの上位レイヤパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離と、パケットリアシンプリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを提供する。コントローラ / プロセッサ 675 からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに提供され得る。コントローラ / プロセッサ 675 はまた、HARQ 演算をサポートするために、ACK および / または NACK プロトコルを使用する誤り検出を担当する。

時分割ロングタームエボリューション (TDD-LTE) フレーム構造の修正

[0074] 地上波空対地 (ATG) システムによる航空機へのインターネット通信のために利用可能なスペクトルは、実際的および経済的理由のために限定される。(米国本土などの) 広いエリアにわたって高い高度で飛行する航空機とのシームレス通信を提供することは、広いエリアにわたって利用可能であるスペクトルを必要とする。すなわち、ATG システムに割り当てられるスペクトルは、全国的に利用可能であるべきである。しかしながら、全国的に利用可能であるスペクトルの部分を識別すること、まして、他の用途のために割り振られるスペクトルのそのような部分を解放するように構成することには問題があった。

【0041】

[0075] 大量のスペクトルが、ブロードキャスト TV および双方向固定衛星サービス (FSS) で使用するために静止衛星に割り当てられている。本開示の一態様では、高データレートの航空機対地上通信アンテナシステムが、航空機にインターネットサービスを提供する。

【0042】

[0076] 特に、本開示の態様は、次世代空対地 (次世代 AG) システムのための方法と装置とを提供する。次世代 AG システムは、衛星システムに対して割り当てられたスペクトルのアップリンク部分を使用し得る、飛行機の中の航空機トランシーバ (AT) と通信する地上基地局 (GBS) を含み得る。本開示の例示的な態様による次世代 AG 通信のためのシステム 700 が、図 7 に示される。

【0043】

[0077] この構成では、次世代 AG システム 700 は、順方向リンク (FL) 708-1 と逆方向リンク (RL) 706-1 を使用して、衛星アップリンクバンド上で信号を送信および受信する地上基地局 710 を含む。第 1 の航空機 750-1 は、航空機アンテナ 800 と、地上基地局 710 と通信する航空機トランシーバ (AT) 650 (図 6) を含む。航空機トランシーバ (AT) 650 はまた、順方向リンク 708-1 と返信リンク 706-1 を使用して、衛星アップリンクバンド上で信号を受信および送信し得る。この構成では、航空機アンテナ 800 は、たとえば、図 8 に示すような、指向性アンテナを含み得る。

【0044】

[0078] 図 8 は、たとえば、14 ギガヘルツ (GHz) において動作する航空機アンテナアレイ 802 (802-1, . . . , 802-N) を有する航空機アンテナ 800 の一例を示す。典型的に、航空機アンテナアレイ 802-1 は、それぞれが方位角において 30° セクタをカバーし、約 2.0 インチ × 0.45 のインチの開口サイズを有し、> 10 dB (dB 等方性) の利得を有する、12 個のホーンアンテナ 804 (804-1, . . . , 804-12) を有する。一構成では、アンテナアレイの全径は、ほぼ 8 インチである。航空機アンテナアレイに関して説明されるが、任意の指向性アンテナが、本開示の態様に従って備えられてよい。本開示の説明される態様は航空機に関して提供されるが、本開示はそれに限定されない。本開示の態様は、地上局と通信する現在または将来の飛行中の物体に適用され得る。

【0045】

[0079] この構成では、航空機アンテナ 800 は、任意の方位角において地上基地局 710 と通信できるマルチビーム切替え可能アレイを含む。図 7 に示すように、航空機アンテナ 800 は、空気抵抗を低減するかまたは最小限に抑えるために、小さい突出部および空

気力学的プロファイルを用いて胴体の下に取り付けられる。一構成では、アンテナの高度カバレージは、たとえば、アンテナ利得を得るためにポインティング方向を与えるために、水平線より下へ約3°～20°である。航空機アンテナ800は、たとえば、図8に示すように、各素子が異なる方位角において別個のビームを導き、それぞれが360/N度をカバーするように配置されたアレイNの素子を含み得る。

【0046】

[0080]図8は12ビームアレイ構成での航空機アンテナアレイ802を示すが、本開示の範囲内のままでありながら他の構成が可能であることを認識されたい。特に、1つの例示的な構成は、4ビームアレイ構成での4アンテナアレイを含む。別の構成では、指向性アンテナは、本開示の範囲内のままでありながら次世代AGシステム700の一部として備えられてよい。

10

【0047】

[0081]再び図7を参照すると、第2の航空機750-2は、図6に示すような航空機トランシーバ(AT)650と通信する航空機アンテナ800を有するシステムを含む。航空機アンテナ800は、地上基地局710と通信し、また、順方向リンク708-2と返信リンク706-2とを使用して、衛星アップリンクバンド上で信号を受信および送信する。

20

【0048】

[0082]たとえば、図7に示すような次世代AGシステムは、図6に示すような航空機トランシーバ(AT)650を使用して、飛行している航空機との広帯域接続性を提供し得る。この構成では、航空機トランシーバは、時分割ロングタームエボリューション(TD-LTE)エAINターフェースに従って動作し得る。しかしながら、時分割複信(TDD)端末(たとえば、AT650)では、タイミングアドバンスされるアップリンク送信は、先行するいかなるダウンリンクの受信ともオーバーラップするべきでない。

20

【0049】

[0083]たとえば、TD-LTEエAINターフェースは、直交アップリンクセル内多元接続方式に従って動作し得る。この例では、セルの中の異なるUE(たとえば、AT650)からの送信は、アップリンク多元接続の直交性を維持するために、eノードB(たとえば、地上基地局710)の受信機において時間整合される。動作中、タイミングアドバンスが、受信されるダウンリンクタイミングに対してアップリンク送信の時間整合を与るために、UE送信機において適用され得る。基地局においてタイミングアドバンスを使用することは、異なるUEの間の様々な伝搬遅延を相殺し得る。

30

【0050】

[0084]図9は、UEA、UEBおよびUECが基地局910から異なる距離において配置されるプロック図900である。しかしながら、基地局910からの異なる距離は、異なるUEから基地局910への伝搬遅延を変化させることをもたらす。この例では、基地局においてタイミングアドバンス(TA)のシグナリングを実行することによって、UE送信は基地局に到達するときに直交し時間領域において同期される。一般に、基地局におけるタイミングアドバンスの適用は、UE送信をCP(サイクリックプレフィックス)の長さの分数内で同期させる。タイミングアドバンスコマンドは、ベースラインのTD-LTE構成において、0.52マイクロ秒のタイミング分解能で0から最大0.67ミリ秒までを有する媒体アクセス制御(MAC)要素として送られ得る。この例では、基地局910の受信機における時間整合を可能にするために、UEAはタイミングアドバンス()を受信し、UEBはタイミングアドバンス()を受信し、UECはタイミングアドバンス()を受信する。

40

【0051】

[0085]TD-LTEでは、送信機能/受信機能の間の切替えは、ダウンリンクからアップリンクへ(受信から送信へのUE切替え)およびアップリンクからダウンリンクへ(受信から送信へのeノードB(基地局)切替え)で発生する。LTEアップリンクの直交性を保持するために、eノードBとUEとの間の伝搬遅延はタイミングアドバンスによって

50

補償される。時分割複信（TDD）システムに関して、タイミングアドバンスされるアップリンク送信は、先行するいかなるダウンリンクの受信ともオーバーラップするべきでない。

【0052】

[0086] TD-LTEエインターフェースは、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間の送信ギャップ（たとえば、ガード期間（GP））を規定することによって、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間のオーバーラップを防止し得る。受信（ダウンリンク）と送信（アップリンク）との間のガード期間は、起こり得る最大のタイミングアドバンスと、任意のスイッチング遅延とを収容するように規定され得る。TD-LTEエインターフェースのタイミングアドバンスは、ラウンドトリップ伝搬遅延の関数である。加えて、TD-LTEエインターフェースのアップリンク・ダウンリンクサイクルのための総ガード時間は、セルによってサポートされる最悪のラウンドトリップ伝搬遅延よりも長くあり得る。

10

【0053】

[0087] 図10は、UE1050のダウンリンク通信1008-2とアップリンク通信1006-2との間のオーバーラップを防止するように、eノードBのダウンリンク通信1008-1とアップリンク通信1006-1との間のガード期間（ T_{GP} ）1012が選択されるタイミング図1000である。オーバーラップを防止するために、ガード期間（ T_{GP} ）は、ラウンドトリップ伝搬遅延（ $2T_p$ ）と、UE1050における受信対送信切替え遅延（ $T_{UE-Rx-Tx}$ ）1016の両方を上回るべきであり、ここで、 T_p は一方向の伝搬遅延を示す。たとえば、ガード期間（ T_{GP} ）は、次式を与えて計算され得る。

20

【0054】

【数1】

$$T_{GP} > 2T_p + T_{UE-Rx-Tx} \quad (1)$$

【0055】

[0088] しかしながら、3GPP-LTE規格は、約0.72ミリ秒としてのガード期間の継続時間に限定される。このガード期間の継続時間は、最大100キロメートルのセル半径を前提とする。しかしながら、次世代AGシステムでは、より大きいセルサイズ（たとえば、250～350キロメートルのセル半径）が規定され得る。

30

【0056】

[0089] 図11は、eノードB1010のダウンリンク通信1008-1とアップリンク通信1006-1との間のガード期間の継続時間（ T_{GP} ）1112が不十分であり、UE1050のダウンリンク通信1008-2とアップリンク通信1006-2との間のオーバーラップ1120をもたらすタイミング図1100である。その結果、3GPP定義のTDDフレーム構造を使用することは、次世代AGシステム内のアップリンク・ダウンリンクのオーバーラップならびに著しい信号劣化およびデータ損失につながる。

【0057】

[0090] 本開示の一態様では、次世代AGシステム構造のエインターフェースによって使用されるフレームが修正される。一構成では、200～250キロメートル程度のセル半径をサポートするために、2ミリ秒の特殊サブフレームを有するTD-LTEフレーム構造が規定される。別の構成では、300～350キロメートル程度のセル半径をサポートするために、3ミリ秒の特殊サブフレームを有するTD-LTEフレーム構造が規定される。さらなる構成では、ネストされた（nested）フレーム構造が、異なるアップリンク・ダウンリンクサブフレーム構成の間の共存をもたらす。本開示の一態様では、エアセルは、基地局（たとえば、eノードB610）までの距離に基づいて、複数のゾーンへカテゴリ化される。本開示のこの態様では、異なるラウンドトリップ伝搬遅延に対応する異なるアップリンク／ダウンリンクサブフレーム構成が、複数のゾーンの各々との通信を収容するために使用される。

40

50

【0058】

[0091]ネストされたフレーム構造は、飛行中の物体があるゾーンから別のゾーンへ移動するとき、動的な変更を可能にする。たとえば、ネストされたフレーム構造は、各ゾーンの中で様々な特殊サブフレーム長の間の動的な切替えを可能にする。この動的な切替えは、呼における中断を伴って、または伴わずに実現され得る。呼を中断することなく実現されるととき、ネストされたフレーム構造は、動的なフレーム構造になる。一構成では、UEがエアセルの差分ゾーン（たとえば、図23のゾーン0、ゾーン1およびゾーン2）の間で移動するとき、ネストされたフレーム構造は、非拡張特殊サブフレーム、第1の拡張特殊サブフレームおよび第2の拡張特殊サブフレームの間で動的に変化する。

【0059】

[0092]図12は、従来のTD-LTE無線フレーム構造1200を示すブロック図である。典型的に、従来のTD-LTE無線フレーム構造1200は、サブフレーム番号1230と、アップリンク-ダウンリンク構成列1232と、ダウンリンク対アップリンク切替え点周期性列1234とを含む。この例では、TD-LTE無線フレーム構造は、10ミリ秒にわたり、10個の1ミリ秒サブフレーム（SF0、...、SF9）からなる。様々なサブフレームが、ダウンリンク（D）サブフレーム、アップリンク（U）サブフレームまたは特殊（S）サブフレームとして構成され得る。この例では、SF1は7個（0、...、6）のアップリンク-ダウンリンク構成の各々の中で特殊サブフレームとして構成され、SF6はアップリンク-ダウンリンク構成0、1、2および6の中で特殊サブフレームとして構成される。

10

【0060】

[0093]特殊サブフレーム1240は、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間の切替え点として働く。特殊サブフレーム1240は、ダウンリンクバイロットタイムスロット（DwPTS）部分1242と、ガード期間（GP）部分1244と、アップリンクバイロットタイムスロット（UpPTS）部分1246とを含む。動作中、特殊サブフレーム1240のDwPTS部分1242は、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われ得る。DwPTS部分1242は、通常、基準信号（RS）と、制御情報と、1次同期信号（PSS）とを含む。DwPTS部分はまた、データ送信を搬送し得る。特殊サブフレーム1240のUpPTS部分1246は、サウンディング（soundi 30 ng）基準信号（たとえば、1シンボル長）、または小さいセルサイズ用の特殊な（ランダムアクセスチャネル（RACH）（たとえば、2シンボル長）のいずれかのために使用され得る。

20

【0061】

[0094]図12に示すように、特殊サブフレーム1240のGP部分1244は、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間の切替え点を提供する。特殊サブフレーム1240のGP部分1244の長さは、サポート可能な最大セルサイズを決定する際の要因のうちの1つである。この例では、GP部分1244の最大長は、

30

【0062】

【数2】

40

$$\text{MaxGPLength} = 10 \text{ OFDMシンボル} + 10 \text{ CPs} = 0.714 \text{ ミリ秒} \quad (2)$$

【0063】

である。

【0064】

[0095]図13は、ノーマルサイクリックプレフィックス（CP）に基づく様々な特殊サブフレーム構成による特殊サブフレームのコンポーネント長を示す表1300である。表1300は、特殊サブフレーム構成列1332、コンポーネント長列1336内のDwPTS列1342、GP列1344およびUpPTS列1346を含む。この例では、コンポーネント長は、直交周波数分割多重（OFDM）シンボルを単位として示される。

50

【0065】

[0096]図14は、構成インデックス1432およびサブフレーム番号1430に基づくTD-LTE無線フレーム構造1400のサブフレーム内の同期チャネルおよびプロードキャストチャネルの時間領域リソース割振りを示す。この例では、1次同期信号(PSS)は、サブフレーム1およびサブフレーム6の第3のOFDMシンボル(たとえば、5ミリ秒ごとのダウンリンクサブフレーム、または特殊サブフレームのDWPTS部分のいずれか)内に割り振られる。2次同期信号(SSS)は、サブフレーム0およびサブフレーム5の最後のOFDMシンボル(たとえば、5ミリ秒ごとのダウンリンクサブフレーム)内に割り振られる。物理プロードキャストチャネル(PBCCH)は、サブフレーム0のOFDMシンボル7~10内に(たとえば、10ミリ秒ごとに)割り振られる。タイプ1のシステム情報ブロック(SIB1)は、サブフレーム5(たとえば、偶数無線フレーム)内に割り振られる。

10

【0066】

[0097]本開示の一態様では、次世代AGシステム構造のエアインターフェースによって使用される無線フレーム構造は、より大きいセル半径を収容するように修正される。言及したように、TD-LTEエアインターフェースは、ダウンリンク通信とアップリンク通信との間の送信ギャップ(たとえば、ガード期間(GP))を規定することによって、アップリンク通信とダウンリンク通信との間のオーバーラップを防止し得る。しかしながら、3GPP LTE規格は、0.714ミリ秒程度のガード期間の継続時間に限定される(式(2)を参照)。このガード期間の継続時間は、最大100キロメートルのセル半径を前提とする。しかしながら、次世代AGシステムでは、より大きいセルサイズ(たとえば、250~350キロメートルのセル半径)が規定される。

20

【0067】

[0098]本開示の一態様では、特殊サブフレームは、大きいラウンドトリップ遅延(RTD)を有するダウンリンクからアップリンクへの切替えを可能にするように再設計される。図10に上述するように、オーバーラップは、ラウンドトリップ伝搬遅延(2Tp)と、UE1050における受信対送信切替え遅延(T_{UE-Rx-Tx}) 1016とを上回るガード期間(T_{GP})を規定することによって防止され、ここで、Tpは一方の伝搬遅延を示す。ガード期間(T_{GP})は、式(1)に従って計算され得る。たとえば、250キロメートル(km)の伸張されたセル半径を仮定すると、航空機がセル縁部にあるときのラウンドトリップ伝搬遅延は、

30

【0068】

【数3】

$$2Tp(250\text{ km}) = (2 \times 250\text{ km})/\text{光速} \approx 1.67\text{ ミリ秒} \quad (3)$$

【0069】

によって与えられる。

350キロメートル(km)の伸張されたセル半径を仮定すると、航空機がセル縁部にあるときのラウンドトリップ伝搬遅延は、

40

【0070】

【数4】

$$2Tp(350\text{ km}) = (2 \times 350\text{ km})/\text{光速} \approx 2.33\text{ ミリ秒} \quad (4)$$

【0071】

によって与えられる。

【0072】

[0099]しかしながら、3GPP LTE規格は、最大100キロメートルのセル半径をサポートするために、より短いガード期間の継続時間(たとえば、0.714ミリ秒)に

50

限定される。式(1)に基づいて、250キロメートルのセル半径に対して、ガード期間は次のように計算される。

【0073】

【数5】

$$T_{GP} > 1.67 \text{ ミリ秒} + T_{UE-Rx-Tx} \quad (5)$$

【0074】

350キロメートルのセル半径に対して、ガード期間は次のように計算される。

【0075】

【数6】

$$T_{GP} > 2.33 \text{ ミリ秒} + T_{UE-Rx-Tx} \quad (6)$$

【0076】

[00100]図15は、本開示の一態様による修正された無線フレーム構造1500を示すブロック図である。修正された無線フレーム構造1500のこの構成は、図14に示す3GPP同期/ブロードキャストチャネル構造を維持する。この構成では、サブフレーム0、1、5および6は、1次同期信号(SSID)、2次同期信号(SSS)、ブロードキャスト制御チャネル(BCCCH)、動的ブロードキャストチャネル(D-BCH)、およびタイプ1のシステム情報ブロック(SIB1)の送信を許容するための、ダウンリンクまたは特殊サブフレームのいずれかである。図14に示す3GPP同期/ブロードキャストチャネル構造を維持することは、複雑なハードウェア変更を回避する。

【0077】

[00101]図16Aは、250キロメートル程度の第1の拡張セル半径をサポートするための、第1の拡張された特殊サブフレーム(たとえば、2ミリ秒)を有するTD-LTE無線フレーム構造の一構成を示すブロック図である。フレーム構造1600は、サブフレーム1およびサブフレーム2にわたって延びる拡張された特殊サブフレーム1650を含む、10ミリ秒の周期性を有する。このフレーム構造1600は、構成インデックス1632によって言及されるように、次世代AGシステム構成AおよびBをサポートする。この構成では、次世代AGシステム構成Aは、図12に示すように、アップリンク-ダウンリンク構成0に基づく。加えて、次世代AGシステム構成Bは、図12に示すような、アップリンク-ダウンリンク構成3に基づく。

【0078】

[00102]図16Bは、図16Aに示す拡張された特殊サブフレーム1650の形成を可能にするように修正された特殊サブフレーム1640をさらに示す。修正された特殊サブフレーム1640は、ダウンリンクパイルットタイムスロット(DWPTS)部分1642と、ガード期間(GP)部分1644とを含む。アップリンクパイルットタイムスロット(UpPTS)部分1646および隣接するアップリンクサブフレーム(たとえば、SF2および/またはSF7)は、ガード期間(GP)部分1644を延ばして拡張された特殊サブフレーム1650を形成するために省略(ミュート)される(図16A)。たとえば、ガード期間(GP)部分1644は、ノーマルサイクリックプレフィックスが使用されるのか、または拡張サイクリックプレフィックスが使用されるのかに応じて、250FDIMシンボル長(たとえば、1.785ms)を形成するように、ミュートされた隣接するアップリンクサブフレーム(たとえば、SF2、SF7およびSF12)のGP部分と組み合わされ得る。この構成では、修正された特殊サブフレーム1640のDWPTS部分1642は、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われる。たとえば、DWPTS部分1642は、基準信号(RS)、制御情報、1次同期信号(SSID)などを送信するために使用される、3OFDMシンボル長を有し得る。

【0079】

10

20

30

40

50

[00103]この構成では、U p P T S部分1646をミュートしている間、特殊サブフレーム構成0が適用される。たとえば、U p P T S部分1646は、いかなるサウンディング基準信号もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。次世代A Gシステム構成Bでは、特殊サブフレーム1に隣接するアップリンクサブフレーム2は、2ミリ秒の拡張された特殊サブフレームとして、拡張された特殊サブフレーム1650を形成するためにミュートされる。この例では、アップリンクサブフレーム2は、アップリンクサブフレーム2の間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによってミュートされる。アップリンクサブフレーム2をミュートすることはまた、肯定応答(ACK) / 否定応答(NACK)フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴ってよい。同様に、いかなるチャネル品質情報(CQI)、プリコーディング行列インジケータ、および/またはランクインジケータ情報も、アップリンクサブフレーム2の間に報告されない。加えて、アップリンクサブフレーム2の間に、サウンディング基準信号(SRS)は実行されず、スケジューリング要求(SR)および/または物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)送信が実行される。次世代A Gシステム構成Aでは、特殊サブフレーム1に隣接するアップリンクサブフレーム2と、特殊サブフレーム6に隣接するアップリンクサブフレーム7の両方は、拡張された特殊サブフレーム1650を形成するためにミュートされる。

10

【0080】

[00104]図17Aは、第1の拡張セル半径(たとえば、200~250キロメートル)をサポートするために、同様に規定される第1の拡張された特殊サブフレーム(たとえば、2ミリ秒)を有するT D - L T Eフレーム構造1700の別の構成を示す。T D - L T Eフレーム構造1700は、特殊サブフレーム1およびアップリンクサブフレーム2にわたって延びる拡張された特殊サブフレーム1750を伴って、20ミリ秒の周期性を有する。この構成では、拡張された特殊サブフレーム1750は、ダウンリンクパイルットタイムスロット(DwPTS)部分1752と、拡張されたガード期間(GP)部分1754とを含む。このT D - L T Eフレーム構造1700は、構成インデックス1732によって言及されるように、次世代A Gシステム構成Cをサポートする。この構成では、次世代A Gシステム構成Cは、図12に示すように、アップリンク-ダウンリンク構成0とアップリンク-ダウンリンク構成3との間で動的に切り替わる。たとえば、偶数サブフレームは、アップリンク-ダウンリンク構成0を使用し得、奇数サブフレームは、アップリンク-ダウンリンク構成3を使用し得る。

20

【0081】

[00105]図17Bは、図17Aに示す拡張された特殊サブフレーム1750の形成を可能にするように修正された特殊サブフレーム1740をさらに示す。修正された特殊サブフレーム1740は、ダウンリンクパイルットタイムスロット(DwPTS)部分1742と、ガード期間(GP)部分1744とを含む。アップリンクパイルットタイムスロット(U p P T S)部分1746および隣接するアップリンクサブフレーム(たとえば、S F 2、S F 7および/またはS F 12)は、ガード期間(GP)部分1744を延ばして拡張された特殊サブフレーム1750を形成するために省略(たとえば、ミュート)される(図17A)。この構成では、修正された特殊サブフレーム1740のDwPTS部分1742は、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われる。たとえば、DwPTS部分1742は、基準信号(RS)、制御情報、1次同期信号(PSS)などを送信するための、3OFDMシンボル長を有し得る。この例では、ガード期間(GP)部分1744は、25OFDMシンボル長(たとえば、1.785ms)を形成するように、ミュートされた隣接するアップリンクサブフレーム(たとえば、S F 2、S F 7およびS F 12)のGP部分と組み合わされ得る。一構成では、約1.67ミリ秒との最大タイミングアドバンスが、通信を同期させるために基地局(たとえば、eノードB 610)において適用される。

30

【0082】

[00106]この構成では、U p P T S部分1746をミュートしている間、特殊サブフレ

40

50

ーム構成 0 も適用される。U p P T S 部分 1 7 4 6 は、いかなるサウンディング基準信号もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。たとえば、特殊サブフレーム 1 に隣接するアップリンクサブフレーム 2 は、2 ミリ秒の拡張された特殊サブフレームとして、拡張された特殊サブフレーム 1 7 5 0 を形成するためにミュートされる。アップリンクサブフレーム 2 は、アップリンクサブフレーム 2 の間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。アップリンクサブフレーム 2 をミュートすることはまた、任意の肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴ってよい。同様に、いかなるチャネル品質情報 (C Q I) 、プリコーディング行列インジケータ、および / またはランクインジケータ情報も、アップリンクサブフレーム 2 の間に報告されない。加えて、アップリンクサブフレーム 2 の間に、サウンディング基準信号 (S R S) は実行されず、スケジューリング要求 (S R) および / または物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) 送信が実行される。

【 0 0 8 3 】

[00107] 図 1 8 A は、3 0 0 ~ 3 5 0 キロメートル程度の第 2 の拡張セル半径をサポートするために規定される第 2 の拡張された特殊サブフレーム (たとえば、3 ミリ秒) を有する T D - L T E フレーム構造 1 8 0 0 の別の構成を示す。T D - L T E フレーム構造 1 8 0 0 は、サブフレーム 1 、サブフレーム 2 およびサブフレーム 3 にわたって延びる拡張された特殊サブフレーム 1 8 5 0 を伴って、1 0 ミリ秒の周期性を有する。この構成では、拡張された特殊サブフレーム 1 8 5 0 は、ダウンリンクパイロットタイムスロット (D w P T S) 部分 1 8 5 2 と、拡張されたガード期間 (G P) 部分 1 8 5 4 とを含む。この T D - L T E フレーム構造 1 8 0 0 は、構成インデックス 1 8 3 2 によって言及されよう、次世代 A G システム構成 D および E をサポートする。この構成では、次世代 A G システム構成 D は、図 1 2 に示すように、アップリンク - ダウンリンク構成 0 に基づく。加えて、次世代 A G システム構成 E は、図 1 2 に示すように、アップリンク - ダウンリンク構成 3 に基づく。

【 0 0 8 4 】

[00108] 図 1 8 B は、図 1 8 A に示す拡張された特殊サブフレーム 1 8 5 0 の形成を可能にするように修正された特殊サブフレーム 1 8 4 0 を示す。修正された特殊サブフレーム 1 8 4 0 はまた、ダウンリンクパイロットタイムスロット (D w P T S) 部分 1 8 4 2 と、ガード期間 (G P) 部分 1 8 4 4 とを含む。アップリンクパイロットタイムスロット (U p P T S) 部分 1 8 4 6 および 2 つの連続し隣接するアップリンクサブフレーム (たとえば、S F 2 および S F 3 、S F 7 および S F 8) は、ガード期間 (G P) 部分 1 8 4 4 を延ばして拡張された特殊サブフレーム 1 8 5 0 を形成するために省略 (たとえば、ミュート) される (図 1 8 A)。たとえば、ガード期間 (G P) 部分 1 8 4 4 は、3 0 F D M シンボル長 (たとえば、2 . 7 2 ミリ秒) を形成するように、ミュートされた隣接するアップリンクサブフレーム (たとえば、S F 2 および S F 3 、S F 7 および S F 8) の G P 部分と組み合わされ得る。この構成では、修正された特殊サブフレーム 1 8 4 0 の D w P T S 部分 1 8 4 2 はまた、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われる。たとえば、D w P T S 部分 1 8 4 2 は、基準信号 (R S) 、制御情報、1 次同期信号 (P S S) などを送信するための、3 0 F D M シンボル長を有し得る。

【 0 0 8 5 】

[00109] この構成では、U p P T S 部分 1 8 4 6 をミュートしている間、特殊サブフレーム構成 0 も適用される。この例では、U p P T S 部分 1 8 4 6 は、いかなるサウンディング基準信号もスケジューリングしないことによってミュートされる。典型的に、特殊サブフレーム 1 に隣接するアップリンクサブフレーム 2 およびアップリンクサブフレーム 3 は、3 ミリ秒の拡張された特殊サブフレームとして、拡張された特殊サブフレーム 1 8 5 0 を形成するためにミュートされる。この例では、アップリンクサブフレーム 2 およびアップリンクサブフレーム 3 は、アップリンクサブフレーム 2 および 3 の間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによってミュートされる。アップリンク

10

20

30

40

50

クサブフレーム 2 および 3 をミュートすることはまた、任意の肯定応答 (ACK) / 否定応答 (NACK) フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴ってよい。同様に、いかなるチャネル品質情報 (CQI) 、プリコーディング行列インジケータ、および / またはランクインジケータ情報も、アップリンクサブフレーム 2 および 3 の間に報告されない。加えて、アップリンクサブフレーム 2 および 3 の間に、サウンディング基準信号 (SRS) は実行されず、スケジューリング要求 (SR) および / または物理ランダムアクセスチャネル (PRAACH) 送信が実行される。

【0086】

[00110] 図 19A は、第 2 の拡張セル半径 (たとえば、350 ~ 400 キロメートル) をサポートするために規定される 3 ミリ秒の特殊サブフレームを有する TD-LTE フレーム構造 1900 の別の構成を示す。TD-LTE フレーム構造 1900 は、サブフレーム 1 ~ 3 、6 ~ 8 および 11 ~ 13 にわたって延びる拡張された特殊サブフレーム 1950 を伴って、20 ミリ秒の周期性を有する。この構成では、拡張された特殊サブフレーム 1950 は、ダウンリンクバイロットタイムスロット (DWPTS) 部分 1952 と、拡張されたガード期間 (GP) 部分 1954 とを含む。この TD-LTE フレーム構造 1900 は、構成インデックス 1932 によって言及されるように、次世代 AG システム構成 F をサポートする。この構成では、次世代 AG システム構成 F は、図 12 に示すように、アップリンク - ダウンリンク構成 0 とアップリンク - ダウンリンク構成 3 との間で動的に切り替わる。たとえば、偶数サブフレームは、アップリンク - ダウンリンク構成 0 を使用し得、奇数サブフレームは、アップリンク - ダウンリンク構成 3 を使用し得る。

10

20

30

【0087】

[00111] 図 19B は、図 19A に示す拡張された特殊サブフレーム 1950 の形成を可能にするように修正された特殊サブフレーム 1940 を示す。修正された特殊サブフレーム 1940 は、ダウンリンクバイロットタイムスロット (DWPTS) 部分 1942 と、ガード期間 (GP) 部分 1944 とを含む。アップリンクバイロットタイムスロット (UPPTS) 部分 1946 および 2 つの連続し隣接するアップリンクサブフレーム (たとえば、SF2 および SF3 、 SF7 および SF8 、 SF12 および SF13) は、ガード期間 (GP) 部分 1944 を延ばして拡張された特殊サブフレーム 1950 を形成するために省略 (たとえば、ミュート) される (図 19A)。この構成では、修正された特殊サブフレーム 1940 の DWPTS 部分 1942 は、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われる。たとえば、DWPTS 部分 1942 は、基準信号 (RS) 、制御情報、1 次同期信号 (PSS) などを送信するために使用される、3OFDM シンボル長を有し得る。この例では、ガード期間 (GP) 部分 1944 は、39OFDM シンボル長 (たとえば、2.72 ミリ秒) を形成するように、ミュートされた隣接するアップリンクサブフレーム (たとえば、SF2 および SF3 、 SF7 および SF8 、 SF12 および SF13) の GP 部分と組み合わされ得る。一構成では、約 2.66 ミリ秒としての最大タイミングアドバンスが、通信を同期させるために基地局 (たとえば、e ノード B 610) において適用される。

【0088】

[00112] この構成では、UPPTS 部分 1946 をミュートしている間、特殊サブフレーム構成 0 も適用される。UPPTS 部分 1946 は、いかなるサウンディング基準信号もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。たとえば、特殊サブフレーム 1 に隣接するアップリンクサブフレーム 2 および 3 は、3 ミリ秒の拡張された特殊サブフレームとして、拡張された特殊サブフレーム 1950 を形成するためにミュートされる。加えて、アップリンクサブフレーム 7 および 8 ならびにアップリンクサブフレーム 12 および 13 は、ミュートされる。アップリンクサブフレーム 2 および 3 、 7 および 8 、ならびに 12 および 13 は、これらのアップリンクサブフレームの間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。これらのアップリンクサブフレームをミュートすることはまた、任意の肯定応答 (ACK) / 否定応答 (NACK) フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴ってよい。同様に、い

40

50

かなるチャネル品質情報（CQI）、プリコーディング行列インジケータ、および／またはランクインジケータ情報も、これらのアップリンクサブフレームの間に報告されない。加えて、これらのアップリンクサブフレームの間に、サウンディング基準信号（SRS）は実行されず、スケジューリング要求（SR）および／または物理ランダムアクセスチャネル（PRAACH）送信が実行される。

【0089】

[00113]図20は、第1の拡張セル半径をサポートするための次世代AGシステム構成と関連したガード時間オーバーヘッドの表2000であり、第2のものは、従来の（非拡張）セル半径と比較してセル半径を延ばす。上述のように、3GPP LTE規格は、約0.72ミリ秒（たとえば、10OFDMシンボル）ガード時間継続時間に限定される。このガード期間の継続時間は、本明細書で非拡張セル半径と呼ばれる最大100キロメートルのセル半径を前提とする。しかしながら、次世代AGシステムでは、拡張セル半径（たとえば、250～350キロメートルのセル半径）が規定される。第1の拡張セル半径（たとえば、250キロメートル）用のガード時間は、約1.78ミリ秒（たとえば、250OFDMシンボル）である。第2の拡張セル半径（たとえば、350キロメートル）用のガード時間は、約2.72ミリ秒（たとえば、390OFDMシンボル）である。

10

【0090】

[00114]表2000は、ガード時間（GT）オーバーヘッド列によって言及されるように、拡張セル半径をサポートすることが、低減されたシステムスループットをもたらすことを示す。ガード時間オーバーヘッドに起因するシステムスループット損失は、カバーレジ範囲に比例する（1:2.5:3.5）。拡張セル半径をサポートすることは、システムスループットと、アップリンク／ダウンリンクの公平性（DL対UL比列を参照）と、実装複雑さとの間のトレードオフを伴う。表2000は、次世代AGシステム構成BおよびFは、より小さいガード時間オーバーヘッドを有するが、ダウンリンクフロー／アップリンクフローの比が不均衡であることを示す。加えて、複雑さは、10ミリ秒の周期性を有する拡張された特殊サブフレームを実施することと、20ミリ秒の周期性を有する拡張された特殊サブフレームを実施することの間で変化する。表2000のDL対UL比列が、特殊サブフレームの中のDWPTSを含まないことに留意されたい。

20

【0091】

[00115]さらなる構成では、ネストされたフレーム構造は、異なるアップリンク・ダウンリンクサブフレーム構成の間の共存をもたらす。本開示の一態様では、エアセルは、基地局（たとえば、eノードB610）までの距離に基づいて、複数のゾーンへカテゴリー化され得る。本開示のこの態様は、異なるラウンドトリップ伝搬遅延に対応する異なるアップリンク／ダウンリンクサブフレーム構成が、複数のゾーンの各々との通信を収容するために使用され得る。

30

【0092】

[00116]図21は、本開示の一態様による、拡張セル半径をサポートするための、複数のゾーンへのエアセル2100のカテゴリー化を示す。この構成では、エアセル2100は、基地局（たとえば、eノードB）から80～100キロメートルよりも近い航空機トランシーバ（AT）のための非拡張ゾーン（ゾーン0）を含む。エアセル2100はまた、基地局（たとえば、eノードB）から200～250キロメートルよりも近い航空機トランシーバ（AT）のための第1の拡張ゾーン（ゾーン1）を含む。エアセル2100はさらに、基地局（たとえば、eノードB）から200～250キロメートルよりも遠い航空機トランシーバ（AT）のための第2の拡張ゾーン（ゾーン2）を含む。この例では、第1の航空機トランシーバAT1は第1のゾーン（ゾーン1）の中にあり、第2の航空機トランシーバAT2は第2のゾーン（ゾーン2）の中にいる。別のシナリオでは、飛行中の物体はゾーン0内にあり得、したがって、拡張された特殊サブフレームをまったく適用しない。このシナリオでは、ネストされたフレーム構造は、拡張された特殊サブフレームを適用することから拡張されない特殊サブフレームを適用することへ、基地局と協調して動的に変更することができる。

40

50

【0093】

[00117]拡張セル半径をサポートする複数のゾーンへエアセル2100をカテゴリー化することは、システム容量とセルカバレージとの間のトレードオフを伴う。2ミリ秒の拡張された特殊サブフレーム(図16A～図17B)を使用することは、より小さいガード時間オーバーヘッド(たとえば、妥当なシステムスループット)を伴うが、セルカバレージは250キロメートルに限定される。3ミリ秒の拡張された特殊サブフレーム(図18A～図19B)を使用することは、より小さいシステムスループット(たとえば、より大きいガード時間オーバーヘッド)を伴って、より大きいセルカバレージをもたらす。エアセル2100を複数のゾーンへ再分割することによって、本開示の一態様は、たとえば、図22Aおよび図22Bに示すように、ネストされたフレーム構造を提供することによって、2ミリ秒の拡張された特殊サブフレームと3ミリ秒の拡張された特殊サブフレームとの間の共存を可能にする。特定の距離に関して説明されるが、本開示の様々なゾーンは、これらの特定の距離に限定されない。10

【0094】

[00118]再び図21を参照すると、一構成では、航空機トランシーバ(AT)が第1の拡張セル半径で検出されるとき、基地局(eノードB)は、2ミリ秒の拡張された特殊サブフレームを適用する。たとえば、eノードBは、ゾーン1内で検出されるAT1との通信に対して、第1の拡張された特殊サブフレーム(たとえば、次世代AGシステム構成C)を適用する。同様に、eノードBは、ゾーン2内で検出されるAT2との通信に対して、第2の拡張された特殊サブフレーム(たとえば、次世代AGシステム構成F)を適用する。この構成に基づくと、大部分の航空機はゾーン1内にあり、第1の拡張された特殊サブフレームを使用することによって、大きいシステム容量を用いて動作する。反対に、少数のセル縁部の航空機のみが、ダウンリンク送信とアップリンク送信との間のオーバーラップを防止するためにより長いガード時間が適用されるゾーン2内にある。20

【0095】

[00119]図22Aは、本開示の一態様によるネストされたフレーム構造2200を示すプロック図である。ネストされたフレーム構造2200のこの構成は、第1の拡張された特殊サブフレーム2250と第2の拡張された特殊サブフレーム2252の両方のためのサポートを可能にする。ネストされたフレーム構造2200は、サブフレームSF1およびSF2(SF6およびSF7、SF11およびSF12)にわたって延びる第1の拡張された特殊サブフレーム2250と、サブフレームSF1～SF3(SF6～SF8およびSF11～SF13)にわたって延びる第2の拡張された特殊サブフレーム2452との間で、切り替わり得る。このネストされたフレーム構造2200は、構成インデックス2232によって言及されるように、次世代AGシステム構成CとFの間の切替えをサポートする。この構成では、次世代AGシステム構成CおよびFは、図12に示すように、アップリンク-ダウンリンク構成0とアップリンク-ダウンリンク構成3との間で動的に切り替わる。たとえば、偶数サブフレームは、アップリンク-ダウンリンク構成0を使用し得、奇数サブフレームは、アップリンク-ダウンリンク構成3を使用し得る。30

【0096】

[00120]図22Bは、本開示の別の態様による拡張された特殊サブフレーム2240をさらに示す。拡張された特殊サブフレーム2240は、ダウンリンクパイロットタイムスロット(DwPTS)部分2242と、ガード期間(GP)部分2244とを含む。アップリンクパイロットタイムスロット(UpPTS)部分2246は、拡張された特殊サブフレーム2240のガード期間(GP)部分2244を延ばすために省略(たとえば、ミュート)される。この構成では、拡張された特殊サブフレーム2240のDwPTS部分2242は、通常の、ただし短縮されたダウンリンクサブフレームとして扱われる。40

【0097】

[00121]この構成では、UpPTS部分2246をミュートしている間、特殊サブフレーム構成0も適用される。UpPTS部分2246は、いかなるサウンディング基準信号もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。この例では、航空機がゾーン50

1の中にあるとき、アップリンクサブフレーム S F 2、S F 7 および S F 12 は、拡張された特殊サブフレーム 2240 を形成するためにミュートされる。この例では、拡張された特殊サブフレームは、図 22A に示すように、2ミリ秒の継続時間を有する第 1 の拡張された特殊サブフレーム 2250 として構成される。加えて、図 22A に示すように、航空機がゾーン 2 の中にあるとき、アップリンクサブフレーム S F 2 および S F 3、S F 7 および S F 8、ならびにアップリンクサブフレーム S F 12 および S F 13 は、3ミリ秒の継続時間を有する第 2 の拡張された特殊サブフレーム 2252 を形成するためにミュートされる。

【0098】

[00122] アップリンクサブフレームは、これらのアップリンクサブフレームの間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによってミュートされ得る。これらのアップリンクサブフレームをミュートすることはまた、任意の肯定応答 (ACK) / 否定応答 (NACK) フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴つてよい。同様に、いかなるチャネル品質情報 (CQI)、ブリコーディング行列インジケータ、および / またはランクインジケータ情報も、これらのミュートされたアップリンクサブフレームの間に報告されない。加えて、これらのアップリンクサブフレームの間に、サウンディング基準信号 (SRS) は実行されず、スケジューリング要求 (SR) および / またはランダムアクセスチャネル (RACH) 送信が実行される。

【0099】

[00123] 図 23 は、本開示の一態様による、拡張セル半径をサポートするための複数のゾーンへのエアセル 2300 (2300-1、2300-2 および 2300-3) のさらなるカテゴリー化を示す。この構成では、エアセル 2300 は、基地局 (たとえば、e ノード B) から 250 キロメートルよりも近い航空機トランシーバ (AT) のための第 1 のゾーン (ゾーン 1) を含む。エアセル 2300 はまた、基地局 (たとえば、e ノード B) から 250 キロメートルよりも遠い航空機トランシーバ (AT) のための第 2 のゾーン (ゾーン 2) を含む。この例では、第 1 の航空機トランシーバ AT 1 は第 1 のエアセル 2300-1 の第 1 のゾーン (ゾーン 1) の中にあり、第 2 の航空機トランシーバ AT 2 は第 3 のエアセル 2300-3 のセル縁部における第 2 のゾーン (ゾーン 2) の中にある。

【0100】

[00124] 基地局によってネストされたフレーム構造 2200 を使用することは、エアセル 2300 の様々なゾーン内での航空機のカテゴリー化を伴う。基地局は、エアセル 2300 の様々なゾーン内で航空機をカテゴリー化するために、すべてのサービング航空機の瞬間のロケーションを使用する。一構成では、各被サービス航空機トランシーバ (AT) における位置ロケーション論理は、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH)、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH)、物理アップリンクランダムアクセスチャネル (PRACH) または他の同様のアップリンクチャネルを介して、ゾーンインデックスを基地局へ通信する。別の構成では、基地局の位置ロケーション論理は、各被サービス航空機トランシーバ (AT) のゾーンインデックスを計算する。位置ロケーション論理は、全球測位システム (GPS)、差分 GPS、または他の位置検出方式であつてよい。

【0101】

[00125] この例では、第 1 のエアセル 2300-1 は e ノード B A によってサポートされ、第 2 のエアセル 2300-2 は e ノード B B によってサポートされ、第 3 のエアセル 2300-3 は e ノード B C によってサポートされる。加えて、第 1 の航空機トランシーバ AT 1 は、e ノード B A から 250 キロメートルよりも近く、第 2 の航空機トランシーバ AT 2 は、第 3 のエアセル 2300-3 のセル縁部において、e ノード B C から 250 キロメートルよりも遠い。拡張された特殊サブフレームをサポートするために基地局において適用される増大されたタイミングアドバンスに起因して、ゾーン 1 の中の航空機 (たとえば、AT 1) からのアップリンク送信は、ゾーン 2 の中の航空機 (たとえば、AT 2) への隣接セルのダウンリンク送信への干渉を引き起こすことがある。

【0102】

10

20

30

40

50

[00126]この構成では、アップリンク対ダウンリンク干渉は、A T 1 および A T 2 における指向性アンテナパターンによって軽減される。すなわち、ボアサイトに対する航空機アンテナの方位角および仰角でのロールオフに起因して、熱雑音を越える干渉 (I o T) は極めて小さい。別の構成では、ゾーン 1 のサイズは、アップリンク対ダウンリンクのオーバーラップを回避するために縮小される。さらなる構成では、基地局は、航空機のロケーションに応じて、アップリンクスケジューリングを調整する。この例では、図 2 2 に示すように、ゾーン 1 の中の A T 1 のアップリンク送信は、サブフレーム S F 3 、 S F 4 、 S F 8 、 S F 9 、 S F 1 3 および S F 1 4 の中にスケジューリングされる。A T 2 がゾーン 2 の中にあるとき、サブフレーム S F 3 、 S F 8 および S F 1 3 はミュートされる。

【 0 1 0 3 】

[00127]次世代空対地 (次世代 A G) システム内の信頼できる通信は、ターゲットロケーションにおいてデータが首尾よく受信されなかったときにデータを再送信するための技法を要することがある。たとえば、自動再送要求 (A R Q) プロトコルは、基地局 (たとえば、e ノード B) からの初期送信が不成功であったとき、データの様々な部分の再送信を要求するために、データを受信する航空機 (たとえば、U E 6 5 0) によって使用され得る。ハイブリッド A R Q (H A R Q) は、データの再送信を、誤り訂正技法および / または次世代 A G システム内で伝えられる送信の頑強さを改善するための他の技法と組み合わせる。

【 0 1 0 4 】

[00128]T D - L T E などの物理レイヤ規格では、U E および e ノード B は、データスループットを改善し送信信頼性を向上させるために、H A R Q 方式を採用し得る。H A R Q 方式は、データ再送信からの後続の決定メトリックと組み合わせられ得る一時的記憶決定メトリックによって、送信信頼性をもたらす。決定メトリックは、限定はしないが、対数尤度比 (L L R : log-likelihood ratio) を含む、送信されたビットが「 0 」または「 1 」である事後確率または尤度 (ソフト値) を指すことがある。そのような決定メトリックのグループは、送信されたシーケンス (たとえば、トランスポートブロック) を復号するために、デコーダによって使用され得る。

【 0 1 0 5 】

[00129]T D - L T E は、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 上および物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 上で、H A R Q のための物理レイヤサポートを提供する。加えて、T D - L T E は、関連した肯定応答フィードバックを別個の制御チャネル上で送るための、物理レイヤサポートを提供する。次世代 A G システムでは、H A R Q に従って伝えられる送信は、1 つまたは複数の H A R Q プロセスのコンテキストにおいて実行される。これらの H A R Q プロセスは、航空機 (たとえば、U E 6 5 0) における H A R Q コントローラおよびまたは基地局 (たとえば、e ノード B 6 1 0) の類似のメカニズムによって管理され得る。H A R Q プロセスの最大数は、アップリンク / ダウンリンク構成によって決定される。

【 0 1 0 6 】

[00130]しかしながら、次世代 A G システムでは、アップリンクパイルットタイムスロットおよび 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたって延びる特殊サブフレームを送信することによって、拡張された特殊サブフレームが通信される。これらの隣接するアップリンクサブフレームは、これらの隣接するアップリンクサブフレームの間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによって、無効に (たとえば、ミュート) され得る。これらの隣接するアップリンクサブフレームをミュートすることはまた、肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) フィードバックを次の適当なサブフレームへ移すことを伴ってよい。

【 0 1 0 7 】

[00131]一構成では、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 送信に対する A C K / N A C K フィードバックは、ダウンリンク関連付けセット K を調整することによって、次の適当なアップリンクサブフレームに移される。加えて、増大された最小応答時間の

10

20

30

40

50

サポートが、拡張セル半径に起因する次世代AGシステムにおけるより大きい伝搬遅延に対処するために規定される。加えて、非同期HARQの再送信は、よりフレキシブルなスケジューリングを可能にするために、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)を介して再スケジューリングされ得る。

【0108】

[00132]拡張された特殊サブフレームにおいてACK/NACKフィードバックがないこと、および増大された最小応答時間(拡張セル半径に起因する)はまた、HARQプロセスの最大数の修正を伴う。たとえば、図24の表2400に示すように、ダウンリンクHARQプロセスの最大数は、次世代AGシステムのアップリンク/ダウンリンク構成インデックスに従って変化し得る。

10

【0109】

[00133]HARQプロセスに由来する再送信は、ACK/NACKフィードバック(たとえば、NACKフィードバック)の受信によってトリガされる。従来は、UEは、サブフレームn-k内のPDSCH送信に応答して、アップリンクサブフレームnの中でACK/NACKフィードバックを送信し、たとえば、kの最小値は4である。これは、UEにおける少なくとも3ミリ秒の処理時間を許容する。一構成では、より長いACK/NACK応答時間(たとえば、k=6)が、航空機トランシーバ(AT)の処理時間と、次世代AGシステムにおける拡張セル半径に起因する増大された伝搬遅延とを満たすように規定され得る。加えて、基地局における処理時間、たとえば、3ミリ秒は維持され得る。

20

【0110】

[00134]図25Aは、言及される拡張セル半径をサポートするために規定された、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときのACK/NACKフィードバックのタイミングを表す、ダウンリンク関連付けセットインデックスの表を含むTD-LTE無線フレーム構造2500-1の構成を示す。TD-LTE無線フレーム構造2500-1は、サブフレームSF1、SF2(たとえば、次世代AGシステム構成AおよびB)、および同様にSF3(たとえば、次世代AGシステム構成DおよびE)にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う10ミリ秒の周期性を有する。TD-LTE無線フレーム構造2500-1はまた、サブフレームSF6、SF7(たとえば、構成A)およびSF8(たとえば、構成D)にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを含む。

30

【0111】

[00135]この構成では、アップリンクサブフレームSFnの中のACK/NACKフィードバックは、ダウンリンクサブフレームSFn-kの中の物理ダウンリンク共有チャネル(PDCH)送信に対応する。この構成では、kは、ダウンリンクサブフレームに対するACK/NACKフィードバックが次の適当なアップリンクサブフレームに移されるようにkの値が調整される、ダウンリンク関連付けセットKに従って決定される。調整されるk値を含むダウンリンク関連付けセットKは、たとえば、3GPP TS 36.213における表10.1-1を置き換えることができる。

【0112】

[00136]次世代AGシステム構成Aでは、アップリンクサブフレームSF3およびSF8に対して、k=8の値が示される。これは、前の無線フレーム(図示せず)のダウンリンクサブフレームSF5に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF3の中で提供されることを意味する。加えて、現在の無線フレーム2500-1のダウンリンクサブフレームSF0に対するACK/NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームSF8の中で提供される。

40

【0113】

[00137]同様に、次世代AGシステム構成Dでは、アップリンクサブフレームSF4およびSF9に対して、k=9の値が示される。これは、前の無線フレーム(図示せず)のダウンリンクサブフレームSF5に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF4の中で提供されることを意味する。加えて、現在の無線フレーム2500-1のダウンリンクサブフレームSF0に対するACK/

50

NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームSF9の中で提供される。

【0114】

[00138] 次世代AGシステム構成AおよびDに関して、ダウンリンクサブフレームの数がアップリンクサブフレームの数以下であることに留意されたい。したがって、次世代AGシステム構成AおよびDに関して、アップリンクサブフレームの各々の中のPDSCH送信に対して、多くて1つのACK/NACKフィードバックがある。対照的に、次世代AGシステム構成BおよびEに関して、PDSCH送信に対してACK/NACKフィードバックを提供することは、ダウンリンクサブフレームの数がアップリンクサブフレームの数よりも多いので、単一のアップリンクサブフレーム(たとえば、SF3およびSF4)の中の複数のACK/NACKフィードバックを伴う。加えて、アップリンクサブフレームの数は、拡張された特殊サブフレームに起因して次世代AGシステムにおいて低減される。このプロセスは図26Aおよび図26Bにさらに示され、ここで、ACK/NACKフィードバック表2600-1および2600-2は、次世代AGシステム構成BおよびEにおいてPDSCH送信に対するACK/NACKフィードバックを提供するためのダウンリンク関連付けセットインデックスkを決定するためのプロセスをさらに示す。このプロセスは図26Aおよび図26Bにさらに示され、ここで、ACK/NACKフィードバック表2600-1および2600-2は、次世代AGシステム構成BおよびEに関してACK/NACKフィードバックを提供するためのkを決定するためのプロセスをさらに示す。

10

【0115】

[00139] 図26AのACK/NACKフィードバック表2600-1は、次世代AGシステム構成Bに関してダウンリンク関連付けセットインデックスkと、最大のダウンリンクHARQプロセスとを決定するためのプロセスを示す。たとえば、次世代AGシステム構成Bでは、TD-LTE無線フレーム構造2500-1のアップリンクサブフレームSF3に対して、k=14、k=13およびk=8の値が規定される。これは、2つ無線フレーム前からのダウンリンクサブフレームSF9(k=14に対応する)、ならびに前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF0(k=13に対応する)およびSF5(k=8に対応する)に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF3の中で提供されることを意味する。この例では、TD-LTE無線フレーム構造2610の特殊サブフレームSF1の間にデータが送られないことが仮定されるので、k=12はダウンリンク関連付けセットの中にはない。すなわち、制御データ(たとえば、アップリンク許可)は特殊サブフレームのDwPTS(たとえば、最初の3つのOFDMシンボル)の間に送られ得るが、PDSCHは特殊サブフレームのDwPTSの間に送られない。

20

30

【0116】

[00140] 次世代AGシステム構成Bでは、TD-LTE無線フレーム構造2500-1のアップリンクサブフレームSF4に対して、k=8、k=7およびk=6の値が規定される。これは、前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF6(k=8に対応する)、SF7(k=7に対応する)およびSF8(k=6に対応する)に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF4の中で提供されることを意味する。

40

【0117】

[00141] 図26BのACK/NACKフィードバック表2600-2は、次世代AGシステム構成Eに関してダウンリンク関連付けセットインデックスkと、最大のダウンリンクHARQプロセスとを決定するためのプロセスを示す。次世代AGシステム構成Eでは、アップリンクサブフレームSF4に対して、k=15、k=14、k=9、k=8、k=7およびk=6の値が規定される。これは、2つ無線フレーム前からのダウンリンクサブフレームSF9(k=15に対応する)、ならびに前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF0(k=14に対応する)、SF5(k=9に対応する)、SF6(k=8に対応する)、SF7(k=7に対応する)およびSF8(k=6に対応する)に対す

50

るACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF4の中で提供されることを意味する。

【0118】

[00142]図25Bは、拡張セル半径をサポートするために規定された、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときのACK/NACKフィードバックのタイミングを表す、ダウンリンク関連付けセットインデックスの表を含む、TD-LTE無線フレーム構造2500-2の構成を示す。TD-LTE無線フレーム構造2500-2は、サブフレームSF1、SF2、サブフレームSF6およびSF7、ならびにサブフレームSF11およびSF12（たとえば、次世代AGシステム構成C）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う20ミリ秒の周期性を有する。加えて、次世代AGシステム構成Fでは、拡張された特殊サブフレームは、サブフレームSF1～SF3、サブフレームSF6～SF8、およびサブフレームSF11～SF13にわたって延びる。

10

【0119】

[00143]次世代AGシステム構成Cでは、TD-LTE無線フレーム構造2500-2の、アップリンクサブフレームSF3に対して、 $k = 13$ および $k = 8$ の値が規定され、アップリンクサブフレームSF4に対して、 $k = 8$ および $k = 7$ の値が規定される。これは、前の無線フレーム（図示せず）のダウンリンクサブフレームSF10（ $k = 13$ に対応する）およびSF15（ $k = 8$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF3の中で提供されることを意味する。加えて、前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF16（ $k = 8$ に対応する）およびSF17（ $k = 7$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF4の中で提供される。

20

【0120】

[00144]この例では、TD-LTE無線フレーム構造2500-2の、アップリンクサブフレームSF8に対して、 $k = 10$ 、 $k = 9$ の値が規定され、アップリンクサブフレームSF9に対して、 $k = 9$ の値が規定され、アップリンクサブフレームSF13に対して $k = 8$ の値が規定される。これは、前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF18（ $k = 10$ に対応する）およびSF19（ $k = 9$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF8の中で提供されることを意味する。加えて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF0（ $k = 9$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF9の中で提供される。同様に、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF5（ $k = 8$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームSF13の中で提供される。

30

【0121】

[00145]次世代AGシステム構成Fでは、アップリンクサブフレームSF4に対して、 $k = 14$ 、 $k = 9$ 、 $k = 8$ および $k = 7$ の値が規定される。これは、前の無線フレーム（図示せず）のダウンリンクサブフレームSF10（ $k = 13$ に対応する）、SF15（ $k = 9$ に対応する）、SF16（ $k = 8$ に対応する）およびSF17（ $k = 7$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、現在の無線フレームのアップリンクサブフレームSF4の中で提供されることを意味する。加えて、TD-LTE無線フレーム構造2500-2の、アップリンクサブフレームSF9に対して、 $k = 11$ 、 $k = 10$ および $k = 9$ の値が規定され、アップリンクサブフレームSF14に対して、 $k = 9$ の値が規定される。これは、前の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF18（ $k = 11$ に対応する）およびSF19（ $k = 10$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバック、ならびに現在の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF0（ $k = 9$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームSF9の中で提供されることを意味する。加えて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレームSF5（ $k = 9$ に対応する）に対するACK/NACKフィードバックが、アップリンクサブフレームSF14の中で提供される。

40

50

【0122】

[00146] 言及したように、拡張された特殊サブフレームは、アップリンクパイラットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたって延びる特殊サブフレームを送信することによって、次世代AGシステムにおいて通信される。これらの隣接するアップリンクサブフレームは、これらの隣接するアップリンクサブフレームの間にいかなるアップリンクデータ送信もスケジューリングしないことによって、無効に（たとえば、ミュート）され得る。これらの隣接するアップリンクサブフレームをミュートすることはまた、ミュートされたアップリンクサブフレームと関連した任意のアップリンク許可を中断することを伴うことがある。加えて、アップリンク許可と、対応するPUSCH送信との間の相対的タイミングは、拡張セル半径に起因する航空機トランシーバからの増大された最小応答時間を保証するように修正され得る。

10

【0123】

[00147] 一構成では、アップリンク許可関連の修正は、アップリンク関連付けインデックス K_{PUSCH} を調整することによって実現される。加えて、増大された最小応答時間が、拡張セル半径に起因する次世代AGシステムにおけるより大きい伝搬遅延に対処するため規定される。さらに、同期HARQのための再送信が、シグナリングオーバーヘッドを低減させたより簡易化された実装を可能にするために、物理HARQインジケータチャネル（PDCCH）を介して示され得る。

【0124】

[00148] 拡張された特殊サブフレームを使用することはまた、アップリンクHARQプロセスの数を低減させることを伴う。たとえば、図27の表2700に示すように、アップリンクHARQプロセスの数は、次世代AGシステムのアップリンク／ダウンリンク構成インデックスに従って変化し得る。たとえば、図27の表2700に示すように、HARQプロセスの数は、次世代AGシステムのアップリンク／ダウンリンク構成インデックスに従って変化し得る。この例では、HARQプロセスの最大数は、7に限定され得る。この構成では、再送信は、物理HARQインジケータチャネル（PHICH）、または物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上の新しいアップリンク許可を介して示される。

20

【0125】

[00149] 一構成では、物理アップリンク共有チャネル応答時間（たとえば、 k_6 ）が、航空機トランシーバ（AT）処理時間と、次世代AGシステムにおける拡張されたゾンに起因して増大された伝搬遅延とを満たすように規定され得る。加えて、基地局における処理時間（たとえば、3ミリ秒）が、次世代AGシステムにおいて推定される。

30

【0126】

[00150] 図28Aは、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）データ送信を含むTD-LTE無線フレーム構造2800-1の構成を示す。TD-LTE無線フレーム構造2800-1はまた、サブフレームSF1、SF2（たとえば、次世代AGシステム構成AおよびB）および同様にSF3（たとえば、次世代AGシステム構成DおよびE）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う10ミリ秒の周期性を有する。TD-LTE無線フレーム構造2800-1はまた、サブフレームSF6、SF7（たとえば、構成A）およびSF8（たとえば、構成D）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを含む。

40

【0127】

[00151] この構成では、アップリンクサブフレームSF_nの中でのデータの物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）送信は、サブフレームSF_n- K_{PUSCH} の中で送られるアップリンク許可に対応する。すなわち、UEは、アップリンクサブフレームSF_nの中の物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上で、新しいデータパッケージを送信し得、または古いパッケージを再送信し得る。この構成では、アップリンクサブフレームSF_nの中のPUSCH送信は、サブフレームSF_n- K_{PUSCH} の中の物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信されるスケジューリングコマンドに対応

50

する。アップリンクサブフレームSF_n中のPUSCH送信はまた、サブフレームSF_n-K_{PUSCH}中の物理HARQインジケータチャネル(PHICH)上で送信されるNACKに対応することがある。アップリンクサブフレームSF_nはまた、サブフレームSF_n-K_{PUSCH}中の物理HARQインジケータチャネル(PHICH)上で送信されるNACKに対応することがある。アップリンク許可/NACKは、ダウンリンクサブフレームまたは特殊サブフレームの中で送られ得る。この構成では、K_{PUSCH}は、アップリンク許可/NACKが、ミュートされたアップリンクサブフレームと関連付けられないようにK_{PUSCH}の値が調整される、アップリンク関連付けインデックス表に従って決定される。アップリンク許可/NACKは、ダウンリンクサブフレームまたは拡張された特殊サブフレームの中で送られ得る。この構成では、K_{PUSCH}は、アップリンク許可/NACKが、拡張された特殊サブフレームと関連付けられないようにK_{PUSCH}の値が調整される、アップリンク関連付けインデックス表に従って決定される。調整されるK_{PUSCH}値を含むアップリンク関連付けインデックス表は、たとえば、3GPP TS 36.213における表5.1.1.1-1(K_{PUSCH})および表7.3-Y(k')を置き換えることができる。
10

【0128】

[00152]図28Aは、アップリンクサブフレームSF3、SF4、SF8およびSF9に対して、K_{PUSCH}=8の値が示される次世代AGシステム構成Aをさらに示す。K_{PUSCH}のこの値に基づいて、PUSCH送信(たとえば、新しいデータパッケージまたは再送信されるパッケージ)は、前の無線フレーム(図示せず)からのダウンリンクサブフレームSF5の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF3の中で送信される。加えて、PUSCH送信は、前の無線フレームからの特殊サブフレームSF6の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF4の中で送信される。同様に、PUSCH送信は、現在の無線フレームからのダウンリンクサブフレームSF0の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF8の中で送信される。加えて、PUSCH送信は、現在の無線フレームからの特殊サブフレームSF1の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF9の中で送信される。
20

【0129】

[00153]次世代AGシステム構成Bでは、アップリンクサブフレームSF3およびSF4に対して、K_{PUSCH}=6の値が規定される。K_{PUSCH}のこの値に基づいて、PUSCH送信は、前の無線フレーム(図示せず)からのダウンリンクサブフレームSF7の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF3の中で送信される。加えて、PUSCH送信は、前の無線フレームからのダウンリンクサブフレームSF8の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF4の中で送信される。同様に、次世代AGシステム構成Eでは、アップリンクサブフレームSF4に対して、K_{PUSCH}=6の値が規定される。K_{PUSCH}のこの値に基づいて、PUSCH送信は、前の無線フレームからのダウンリンクサブフレームSF8の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF4の中で送信される。
30

【0130】

[00154]次世代AGシステム構成Dでは、アップリンクサブフレームSF4およびSF9に対して、K_{PUSCH}=8の値が規定される。K_{PUSCH}のこの値に基づいて、PUSCH送信は、前の無線フレーム(図示せず)からの特殊サブフレームSF6の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF4の中で送信される。加えて、PUSCH送信は、現在の無線フレームからの特殊サブフレームSF1の中のアップリンク許可/NACKに応答して、アップリンクサブフレームSF9の中で送信される。
40

【0131】

[00155]図28Bは、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)データ送信を含むTD-LTE無線フレーム構造2800-2の構成を示す。TD-LTE無線フレーム構造2800-2は、サブフレームS

10

20

30

40

50

F 1、S F 2、サブフレーム S F 6 および S F 7、ならびにサブフレーム S F 11 および S F 12（たとえば、次世代 AG システム構成 C）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 20 ミリ秒の周期性を有する。加えて、拡張された特殊サブフレームは、サブフレーム S F 1 ~ S F 3、サブフレーム S F 6 ~ S F 8、およびサブフレーム S F 11 ~ S F 13 にわたって延びる（たとえば、次世代 AG システム構成 F）。

【0132】

[00156] 次世代 AG システム構成 C では、アップリンクサブフレーム S F 3、S F 8、S F 9、S F 13 および S F 14 に対して、 $K_{PUSCH} = 8$ の値が規定される。加えて、アップリンクサブフレーム S F 4 に対して、 $K_{PUSCH} = 7$ の値が規定される。 $K_{PUSCH} = 8$ の値に基づいて、PUSCH 送信は、前の無線フレーム（図示せず）からのダウンリンクサブフレーム S F 15 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 3 の中に送信される。 $K_{PUSCH} = 7$ の値に基づいて、PUSCH 送信は、前の無線フレームからのダウンリンクサブフレーム S F 17 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 4 の中に送信される。

10

【0133】

[00157] 加えて、PUSCH 送信は、現在の無線フレームからのダウンリンクサブフレーム S F 0 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 8 の中に送信される。同様に、PUSCH 送信は、現在の無線フレームの特殊サブフレーム S F 1 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 9 の中に送信される。加えて、PUSCH 送信は、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム S F 5 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 13 の中に送信される。同様に、PUSCH 送信は、現在の無線フレームの特殊サブフレーム S F 6 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 14 の中に送信される。

20

【0134】

[00158] 次世代 AG システム構成 F では、アップリンクサブフレーム S F 4 に対して、 $K_{PUSCH} = 7$ の値が規定される。 $K_{PUSCH} = 7$ の値に基づいて、PUSCH 送信は、前の無線フレーム（図示せず）からのダウンリンクサブフレーム S F 17 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 4 の中に送信される。 $K_{PUSCH} = 8$ の値に基づいて、PUSCH 送信は、現在の無線フレームからの特殊サブフレーム S F 1 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 9 の中に送信される。加えて、PUSCH 送信は、現在の無線フレームからの特殊サブフレーム S F 6 の中のアップリンク許可 / NACK に応答して、アップリンクサブフレーム S F 14 の中に送信される。

30

【0135】

[00159] 図 29A および図 29B は、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）データ送信に対して基地局（たとえば、e ノード B）によって送信されるアップリンク許可のタイミングを含む、TD-LTE 無線フレーム構成 2900-1 の構成を示す。TD-LTE 無線フレーム構成 2900-1 はまた、サブフレーム S F 1、S F 2（たとえば、次世代 AG システム構成 A および B）および同様に S F 3（たとえば、次世代 AG システム構成 D および E）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 10 ミリ秒の周期性を有する。TD-LTE 無線フレーム構成 2900-1 はまた、サブフレーム S F 6 および S F 7（たとえば、構成 A）ならびに S F 8（たとえば、構成 D）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを含む。

40

【0136】

[00160] この態様では、アップリンクサブフレーム S F_{n + K₁} の中のデータの物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）送信は、サブフレーム S F_n の中に送信されるアップリンク許可 / NACK に応答する。すなわち、UE は、アップリンク許可を含む PDCCH 送信を検出し得、および / または UE に向けられたサブフレーム S F_n の中

50

にNACKを含むPHICH送信を検出し得る。それに応答して、UEは、対応するPUSCH送信をアップリンクサブフレームSF_{n+K₁}の中で送る。この様では、K₁値は、たとえば、3GPP TS 36.213における表8-2を置き換えることができる。図29Aおよび図29Bにおけるそれらの表は、K₁=K_{PUSCH}として、アップリンク許可/NACKと、対応するPUSCH送信との間の相対的タイミングに関する図28Aおよび図28Bにおける表と同じ情報を、ただし異なる説明のやり方で表す。

【0137】

[00161]図29Aは、ダウンリンクサブフレームSF0およびSF5ならびに特殊サブフレームSF1およびSF6に対して、K₁=8の値が規定される次世代AGシステム構成Aをさらに示す。同様に、次世代AGシステム構成Dでは、特殊サブフレームSF1およびSF6に対して、K₁=8の値が規定される。K₁のこの値に基づいて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレームSF0の中のアップリンク許可に応答して、TD-LTE無線フレーム構造2900-1のアップリンクサブフレームSF8の中で送信される。加えて、データパッケージは、特殊サブフレームSF1の中のアップリンク許可に応答して、TD-LTE無線フレーム構造2900-1のアップリンクサブフレームSF9の中で送信される。同様に、次世代AGシステム構成Dでは、データパッケージはまた、特殊サブフレームSF1の中のアップリンク許可に応答して、TD-LTE無線フレーム構造2900-1のアップリンクサブフレームSF9の中で送信される。

10

【0138】

[00162]次世代AGシステム構成Aでは、データパッケージは、ダウンリンクサブフレームSF5の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造(図示せず)のアップリンクサブフレームSF3の中で送信される。加えて、データパッケージは、特殊サブフレームSF6の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造のアップリンクサブフレームSF4の中で送信される。同様に、次世代AGシステム構成Dでは、データパッケージは、特殊サブフレームSF6の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造のアップリンクサブフレームSF4の中で送信される。

20

【0139】

[00163]次世代AGシステム構成Bでは、ダウンリンクサブフレームSF7およびSF8に対して、K₁=6の値が規定される。K₁のこの値に基づいて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレームSF8の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造(図示せず)のアップリンクサブフレームSF3の中で送信される。加えて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレームSF8の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造のアップリンクサブフレームSF4の中で送信される。同様に、次世代AGシステム構成Eでは、ダウンリンクサブフレームSF8に対して、K₁=6の値が規定される。K₁のこの値に基づいて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレームSF8の中のアップリンク許可に応答して、後続のTD-LTE無線フレーム構造(図示せず)のアップリンクサブフレームSF4の中で送信される。

30

【0140】

[00164]図29Bは、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)データ送信に対するアップリンク許可を含む、TD-LTE無線フレーム構造2900-2の構成を示す。TD-LTE無線フレーム構造2900-2は、サブフレームSF1、SF2、サブフレームSF6およびSF7、ならびにサブフレームSF11およびSF12(たとえば、次世代AGシステム構成C)にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う20ミリ秒の周期性を有する。加えて、拡張された特殊サブフレームは、サブフレームSF1~SF3、サブフレームSF6~SF8、およびサブフレームSF11~SF13にわたって延びる(たとえば、次世代AGシステム構成F)。

40

【0141】

50

[00165] 次世代 A G システム構成 C では、ダウンリンクサブフレーム S F 0 、 S F 5 および S F 1 5 ならびに特殊サブフレーム S F 1 および S F 6 に対して、 $K_1 = 8$ の値が規定される。加えて、ダウンリンクサブフレーム S F 1 7 に対して、 $K_1 = 7$ の値が規定される。 $K_1 = 8$ の値に基づいて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレーム S F 0 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 8 の中に送信される。加えて、データパッケージは、特殊サブフレーム S F 0 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 9 の中に送信される。データパッケージはまた、ダウンリンクサブフレーム S F 5 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 1 3 の中に送信される。 10

【 0 1 4 2 】

[00166] この例では、データパッケージはまた、特殊サブフレーム S F 6 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 1 4 の中に送信される。加えて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレーム S F 1 5 の中のアップリンク許可に応答して、後続の T D - L T E 無線フレーム構造（図示せず）のアップリンクサブフレーム S F 3 の中に送信される。 $K_1 = 7$ の値に基づいて、データパッケージはまた、ダウンリンクサブフレーム S F 1 7 の中のアップリンク許可に応答して、後続の T D - L T E 無線フレーム構造のアップリンクサブフレーム S F 4 の中に送信される。 20

【 0 1 4 3 】

[00167] 次世代 A G システム構成 F では、アップリンクサブフレーム S F 1 および S F 6 に対して、 $K_1 = 8$ の値が規定される。加えて、ダウンリンクサブフレーム S F 1 7 に対して、 $K_1 = 7$ の値が規定される。 $K_1 = 8$ の値に基づいて、データパッケージは、特殊サブフレーム S F 1 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 9 の中に送信される。データパッケージはまた、特殊サブフレーム S F 6 の中のアップリンク許可に応答して、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 9 0 0 - 2 のアップリンクサブフレーム S F 1 4 の中に送信される。 $K_1 = 7$ の値に基づいて、データパッケージは、ダウンリンクサブフレーム S F 1 7 の中のアップリンク許可に応答して、後続の T D - L T E 無線フレーム構造（図示せず）のアップリンクサブフレーム S F 4 の中に送信される。 30

【 0 1 4 4 】

[00168] 図 3 0 A は、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理 H A R Q インジケータチャネル（ P H I C H ）上で受信される A C K / N A C K フィードバックのタイミングを含む、 T D - L T E 無線フレーム構造 2 5 0 0 - 1 の構成を示す。 T D - L T E 無線フレーム構造 3 0 0 0 - 1 はまた、サブフレーム S F 1 、 S F 2 （たとえば、次世代 A G システム構成 A および B ）および同様に S F 3 （たとえば、次世代 A G システム構成 D および E ）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 1 0 ミリ秒の周期性を有する。 T D - L T E 無線フレーム構造 3 0 0 0 - 1 はまた、サブフレーム S F 6 および S F 7 （たとえば、構成 A ）ならびに S F 8 （たとえば、構成 D ）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを含む。 40

【 0 1 4 5 】

[00169] この構成では、 A C K / N A C K フィードバックは、サブフレーム n の中で U E に割り当てられる物理 H A R Q インジケータチャネル（ P H I C H ）上で受信される。この A C K / N A C K フィードバックは、アップリンクサブフレーム S F _ n - K ₂ の中のデータの物理アップリンク共有チャネル（ P U S C H ）送信と関連付けられる。すなわち、 U E は、 U E に割り当てられる P H I C H 上で A C K / N A C K フィードバックを検出し得る。それに応答して、 U E は、検出された A C K / N A C K フィードバックを、アップリンクサブフレーム S F _ - k ₂ の中の P U S C H 送信と関連付ける。この構成では、 K_2 値は、たとえば、 3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 における表 8 . 3 - 1 を置き換えることができる。この同期 H A R Q 実装では、 K_2 値は、ラウンドトリップ時間（ R T T ） 50

) および、たとえば、図 29A および図 29B の K_1 値によって、次のように決定され得る。

【0146】

【数7】

$$K_2 = \text{RTT} - K_1 \quad (7)$$

【0147】

[00170] 図 30A は、本開示の一態様による次世代 AG システム構成 A、B、D および E に関する様々な K_2 値を示す。次世代 AG システム構成 A では、ダウンリンクサブフレーム SF0 および SF5 ならびに特殊サブフレーム SF1 および SF6 に対して、 $K_2 = 7$ の値が規定される。同様に、次世代 AG システム構成 D では、特殊サブフレーム SF1 および SF6 に対して、 $K_2 = 7$ の値が規定される。 K_2 のこの値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF0 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレーム (図示せず) のアップリンクサブフレーム SF3 の中で送信 (たとえば、再送信) される PUSCH と関連付けられる。加えて、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF1 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。同様に、次世代 AG システム構成 D では、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF1 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

10

20

30

【0148】

[00171] 次世代 AG システム構成 A では、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF5 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF8 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF6 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF9 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。同様に、次世代 AG システム構成 D では、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF6 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF9 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

【0149】

[00172] 次世代 AG システム構成 B では、ダウンリンクサブフレーム SF7 および SF8 に対して、 $K_2 = 4$ の値が規定される。 K_2 のこの値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF7 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF3 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF8 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、TD-LTE 無線フレーム構成 3000-1 のダウンリンクサブフレーム SF8 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、TD-LTE 無線フレーム構成 3000-1 のアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信されるデータパッケージと関連付けられる。同様に、次世代 AG システム構成 E では、ダウンリンクサブフレーム SF8 に対して、 $K_2 = 6$ の値が規定される。 K_2 のこの値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF8 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

40

【0150】

[00173] 図 30B は、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、物理 HARQ インジケータチャネル (PHICH) 上で受信される ACK/NACK フィードバックを含む、TD-LTE 無線フレーム構成 3000-2 の構成を示す。TD-LTE 無線

50

フレーム構造 3000-2 は、サブフレーム SF1、SF2、サブフレーム SF6 および SF7、ならびにサブフレーム SF11 および SF12（たとえば、次世代 AG システム構成 C）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 20 ミリ秒の周期性を有する。加えて、拡張された特殊サブフレームは、サブフレーム SF1～SF3、サブフレーム SF6～SF8、およびサブフレーム SF11～SF13（たとえば、次世代 AG システム構成 F）にわたって延びる。

【0151】

[00174] 次世代 AG システム構成 C では、ダウンリンクサブフレーム SF0、SF5 および SF15 ならびに特殊サブフレーム SF1 および SF6 に対して、 $K_2 = 12$ の値が規定される。加えて、ダウンリンクサブフレーム SF17 に対して、 $K_2 = 13$ の値が規定される。 $K_2 = 12$ の値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF0 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレーム構造（図示せず）のアップリンクサブフレーム SF8 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、TD-LTE 無線フレーム構造 3000-1 の特殊サブフレーム SF1 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレーム構造のアップリンクサブフレーム SF9 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

10

【0152】

[00175] この例では、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF5 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF13 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF6 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前のフレームのアップリンクサブフレーム SF14 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。加えて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF15 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF3 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。 $K_2 = 13$ の値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF17 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

20

【0153】

[00176] 次世代 AG システム構成 F では、特殊サブフレーム SF1 および SF6 に対して、 $K_2 = 12$ の値が規定される。加えて、ダウンリンクサブフレーム SF17 に対して、 $K_2 = 13$ の値が規定される。 $K_2 = 12$ の値に基づいて、現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF1 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、前の現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF9 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。現在の無線フレームの特殊サブフレーム SF6 の中で受信される ACK/NACK フィードバックはまた、前の現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF14 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。 $K_2 = 13$ の値に基づいて、現在の無線フレームのダウンリンクサブフレーム SF17 の中で受信される ACK/NACK フィードバックは、現在の無線フレームのアップリンクサブフレーム SF4 の中で送信される PUSCH と関連付けられる。

30

【0154】

[00177] 図 31A は、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、各ダウンリンクサブフレームに対する物理 HARQ インジケータチャネル（PHICH）グループの数としてのファクタ m_i を含む、TD-LTE 無線フレーム構造 3100-1 の構成を示す。TD-LTE 無線フレーム構造 3100-1 はまた、サブフレーム SF1、SF2（たとえば、次世代 AG システム構成 A および B）および同様に SF3（たとえば、次世代 AG システム構成 D および E）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 10 ミリ秒の周期性を有する。TD-LTE 無線フレーム構造 3100-1 はまた、サブフレーム SF6 および SF7（たとえば、構成 A）ならびに SF8（たとえば、構成 D）にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを含む。

40

50

【0155】

[00178]この構成では、T D - L T E 無線フレーム構造 3 1 0 0 - 1 は、物理 H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) がダウンリンクに割り当てられるのか、または特殊サブフレーム n に割り当てられるのかを示す。この A C K / N A C K フィードバックは、図 3 1 A に示すように、アップリンクサブフレーム S F n - K₂ の中のデータの物理アップリンク共有チャネル (P U S C H) 送信と関連付けられる。次世代 A G システムでは、P H I C H グループの数は、ダウンリンクサブフレーム (または、D w P T S) の間で変化し得、

【0156】

【数 8】

10

$$m_i \cdot N_{\text{PHICH}}^{\text{group}} \quad (8)$$

【0157】

によって与えられる。

【0158】

[00179] P H I C H グループファクタ m_i は、T D - L T E 無線フレーム構造 3 1 0 0 - 1 の中で示される。この構成では、P H I C H グループファクタ m_i は、たとえば、3 G P P T S 3 6 . 2 1 1 における表 6 . 9 - 1 (m_i) を置き換えることができる。この H A R Q 実装では、たとえば、3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 におけるセクション 9 . 1 . 2 で規定されるように、複数の A C K / N A C K が単一の U E のためのいかなるダウンリンクサブフレームに対しても構成されないので、P H I C H インデックス I_{PHICH} は 0 に設定される ($I_{\text{PHICH}} = 0$)。

20

【0159】

[00180] 図 3 1 A は、本開示の一態様による次世代 A G システム構成 A、B、D および E に関する様々な m_i 値を示す。次世代 A G システム構成 A では、ダウンリンクサブフレーム S F 0 および S F 5 ならびに特殊サブフレーム S F 1 および S F 6 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定され、P H I C H がこれらのサブフレームの中に割り当てられることを示す。同様に、次世代 A G システム構成 D では、特殊サブフレーム S F 1 および S F 6 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定される。これは、P H I C H が、特殊サブフレーム S F 1 および S F 6 の中に割り当てられることを意味する。しかしながら、次世代 A G システム構成 D では、ダウンリンクサブフレーム S F 1 および S F 6 に対して、 $m_i = 0$ の値が規定される。その結果、これは、ダウンリンクサブフレーム S F 1 および S F 6 の中に割り当てられている P H I C H がないことを暗示する。

30

【0160】

[00181] 次世代 A G システム構成 B では、T D - L T E 無線フレーム構造 3 1 0 0 - 1 の、ダウンリンクサブフレーム S F 0、S F 5、S F 6 および S F 9 ならびに特殊サブフレーム S F 1 に対して、 $m_i = 0$ の値が規定される。これは、ダウンリンクサブフレーム S F 0、S F 5、S F 6 および S F 9 ならびに特殊サブフレーム S F 1 の中に割り当てられている P H I C H がないことを暗示する。同様に、次世代 A G システム構成 E では、T D - L T E 無線フレーム構造 3 1 0 0 - 1 の、ダウンリンクサブフレーム S F 0、S F 5、S F 6、S F 7 および S F 9 ならびに特殊サブフレーム S F 1 に対して、 $m_i = 0$ の値が規定される。これは、ダウンリンクサブフレーム S F 0、S F 5、S F 6、S F 7 および S F 9 ならびに特殊サブフレーム S F 1 の中に割り当てられている P H I C H がないことを暗示する。

40

【0161】

[00182] 次世代 A G システム構成 B では、T D - L T E 無線フレーム構造 3 1 0 0 - 1 の、ダウンリンクサブフレーム S F 7 および S F 8 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定される。これは、P H I C H が、ダウンリンクサブフレーム S F 7 および S F 8 の中に割り当てられることを意味する。同様に、次世代 A G システム構成 E では、T D - L T E 無線フレ

50

ーム構造 3100-1 の、ダウンリンクサブフレーム SF8 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定される。これは、PHICH が、ダウンリンクサブフレーム SF8 の中に割り当てられることを意味する。

【0162】

[00183] 図 31B は、拡張された特殊サブフレームを用いて通信するときの、各ダウンリンクサブフレームに対する物理 HARQ インジケータチャネル (PHICH) グループの数としてのファクタ m_i を含む、TD-LTE 無線フレーム構造 3100- の構成を示す。TD-LTE 無線フレーム構造 3100-2 は、サブフレーム SF1、SF2、サブフレーム SF6 および SF7、ならびにサブフレーム SF11 および SF12 (たとえば、次世代 AG システム構成 C) にわたって延びる拡張された特殊サブフレームを伴う 20 ミリ秒の周期性を有する。加えて、拡張された特殊サブフレームは、サブフレーム SF1 ~ SF3、サブフレーム SF6 ~ SF8、およびサブフレーム SF11 ~ SF13 にわたって延びる (たとえば、次世代 AG システム構成 F)。

10

【0163】

[00184] 次世代 AG システム構成 C では、TD-LTE 無線フレーム構造 3100-2 の、ダウンリンクサブフレーム SF0、SF5、SF15 および SF17 ならびに特殊サブフレーム SF1 および SF6 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定される。これは、PHICH が、ダウンリンクサブフレーム SF1、SF5、SF15 および SF17、ならびに特殊サブフレーム SF1 および SF6 の中に割り当てられることを意味する。同様に、次世代 AG システム構成 F では、TD-LTE 無線フレーム構造 3100-1 の、特殊サブフレーム SF1 および SF6 ならびにダウンリンクサブフレーム SF17 に対して、 $m_i = 1$ の値が規定される。これは、PHICH が、特殊サブフレーム SF1 および SF6 ならびにダウンリンクサブフレーム SF17 の中に割り当てられることを意味する。

20

【0164】

[00185] 次世代 AG システム構成 C では、TD-LTE 無線フレーム構造 3100-2 の、ダウンリンクサブフレーム SF10、SF16、SF18 および SF19 ならびに特殊サブフレーム SF11 に対して、 $m_i = 0$ の値が規定される。これは、ダウンリンクサブフレーム SF10、SF16、SF18 および SF19 ならびに特殊サブフレーム SF11 の中に割り当てられている PHICH がないことを暗示する。同様に、次世代 AG システム構成 F では、TD-LTE 無線フレーム構造 3100-2 の、ダウンリンクサブフレーム SF0、SF5、SF10、SF15、SF16、SF18 および SF19 ならびに特殊サブフレーム SF11 に対して、 $m_i = 0$ の値が規定される。これは、ダウンリンクサブフレーム SF0、SF5、SF10、SF15、SF16、SF18 および SF19 ならびに特殊サブフレーム SF11 の中に割り当てられている PHICH がないことを暗示する。

30

【0165】

[00186] 図 32 は、本開示の一態様による、時分割ロングタームエボリューション (TD-LTE) フレーム構造の修正のための方法 3200 を示す。ロック 3210 では、e ノード B は、アップリンクバイロットタイムスロットおよび 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、UE と通信する。一構成では、この拡張された特殊サブフレームは、UE の位置が、非拡張セル半径 (たとえば、100 キロメートルよりも小さい) の外部の、第 1 の拡張セル半径内または第 2 の拡張セル半径内にあるものとして検出されるとき、UE と通信するために使用される。たとえば、第 1 の拡張セル半径は、100 キロメートルよりも大きく 250 キロメートル以下であってよい。第 2 の拡張セル半径は、250 キロメートルよりも大きくてよい。

40

【0166】

[00187] たとえば、e ノード B は、UE の位置が第 1 の拡張セル半径内であるとき、第 1 の拡張された特殊サブフレームを使用して通信し得る。この例では (図 16A ~ 図 17B を参照)、e ノード B はまた、UE の位置が第 2 の拡張セル半径内であるとき、第 2 の

50

拡張された特殊サブフレーム（図18A～図19Bを参照）を使用して通信し得る。この例では、第2の拡張セル半径は第1の拡張セル半径よりも大きいので、第2の拡張された特殊サブフレームの長さは、第1の拡張された特殊サブフレームの長さよりも長い。

【0167】

[00188]再び図32を参照すると、プロセスブロック3212において、セル半径拡張、および拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失を明らかにしながら、制御情報は特定のダウンリンクサブフレームと関連付けられる。この構成では、制御情報は、アップリンクサブフレームの間に通信される肯定応答（ACK）／否定応答（NACK）フィードバックであってよい。この構成では、アップリンクサブフレームnの間に通信されるACK／NACKフィードバックは、ダウンリンクサブフレームn-kの中のPDSCH送信に対応する。

10

【0168】

[00189]たとえば、図25Aに示すように、特定のダウンリンクサブフレーム（SF9、SF0およびSF5）の中のPDSCH送信に対応するACK／NACKフィードバックがアップリンクサブフレーム（SF3）の中で通信され得るように、特定のダウンリンクサブフレーム（たとえば、SF9、SF0およびSF5）は、次世代AGシステム構成（たとえばB）によるアップリンクサブフレーム（たとえば、SF3）内のダウンリンク関連付けセットインデックス値（たとえば、14、13、8）に従って決定される。あるいは、アップリンクサブフレームnの中のPUSCH送信は、ダウンリンクサブフレームn-kの間に通信されるアップリンク許可および／または否定応答（NACK）に対応する。たとえば、図28Aに示すように、次世代AGシステム構成（たとえば、A）によるアップリンクサブフレーム（たとえば、SF3）内のインデックス値（たとえば、8）は、UEが、アップリンクサブフレームに対するアップリンク許可またはACK／NACKフィードバックを通信するダウンリンクサブフレーム（たとえば、SF5）を決定することを可能にする。

20

【0169】

[00190]図33は、本開示の別の態様による、時分割ロングタームエボリューション（TDLTE）フレーム構造の修正のための方法3300を示す。ブロック3310では、eノードBは、アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたって延びる特殊サブフレームを使用して、UEと通信する。プロセスブロック3312において、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失を明らかにしながら、特定のサブフレーム内の制御情報はアップリンクサブフレームと関連付けられる。一構成では、特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームであってよい。この構成では、アップリンクサブフレームは、特定のサブフレーム内のインデックス値に従って決定される。

30

【0170】

[00191]たとえば、図30Aに示すように、次世代AGシステム構成（たとえば、A）による特定のサブフレーム（たとえば、SF1）内のインデックス値（たとえば、7）は、UEが、特定のサブフレームの間に通信されるアップリンク許可が対応するアップリンクサブフレーム（たとえば、SF4）を決定することを可能にする。あるいは、図31Aに示すように、特定のサブフレーム（たとえば、SF0）の間に通信されるACK／NACKフィードバックが対応するアップリンクサブフレーム（たとえば、SF8）は、次世代AGシステム構成（たとえば、A）による特定のサブフレーム（たとえば、SF0）内のインデックス値（たとえば、8）に従って決定される。

40

【0171】

[00192]図34は、本開示の一態様による次世代AGシステム3414を採用する装置3400のためのハードウェア実装の一例を示す図である。次世代AGシステム3414

50

は、概してバス 3 4 2 4 によって表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス 3 4 2 4 は、次世代 A G システム 3 4 1 4 の特定の応用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続するバスとブリッジとを含み得る。バス 3 4 2 4 は、プロセッサ 3 4 2 6 によって表される 1 つまたは複数のプロセッサおよび / またはハードウェアモジュールと、通信モジュール 3 4 0 2 と、関連付けモジュール 3 4 0 4 と、コンピュータ可読媒体 3 4 2 8 とを含む、様々な回路を互いにリンクする。バス 3 4 2 4 はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をリンクし得、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。

【 0 1 7 2 】

10

[00193] 装置はまた、トランシーバ 3 4 2 2 に結合された次世代 A G システム 3 4 1 4 を含む。トランシーバ 3 4 2 2 は、1 つまたは複数のアンテナ 3 4 2 0 に結合される。トランシーバ 3 4 2 2 は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を備える。次世代 A G システム 3 4 1 4 は、コンピュータ可読媒体 3 4 2 8 に結合されたプロセッサ 3 4 2 6 を含む。プロセッサ 3 4 2 6 は、コンピュータ可読媒体 3 4 2 8 上に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 3 4 2 6 によって実行されたとき、次世代 A G システム 3 4 1 4 に、任意の特定の装置のための上記で説明した様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 3 4 2 8 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 3 4 2 6 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

20

【 0 1 7 3 】

[00194] 次世代 A G システム 3 4 1 4 は、アップリンクパイロットタイムスロットおよび 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたって延びる特殊サブフレームを使用して、U E と通信するための通信モジュール 3 4 0 2 を含む。次世代 A G システム 3 4 1 4 は、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けるための関連付けモジュール 3 4 0 4 をさらに含む。あるいは、関連付けモジュール 3 4 0 4 は、拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される 1 つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けるために構成される。通信モジュール 3 4 0 2 および関連付けモジュール 3 4 0 4 は、プロセッサ 3 4 2 6 の中で動作するし、コンピュータ可読媒体 3 4 2 8 の中に常駐する / 記憶されたソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 3 4 2 6 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュールであるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。次世代 A G システム 3 4 1 4 は、e ノード B 6 1 0 および / または U E 6 5 0 の構成要素であり得る。

30

【 0 1 7 4 】

[00195] 一構成では、ワイヤレス通信のための装置 3 4 0 0 は、通信するための手段と、関連付けするための手段とを含む。本手段は、通信モジュール 3 4 0 2 、関連付けモジュール 3 4 0 4 、および / または説明された機能を通信手段および関連付け手段によって実行するように構成された装置 3 4 0 0 の次世代 A G システム 3 4 1 4 であってよい。本開示の一態様では、通信手段は、説明された機能を通信手段によって実行するように構成されたコントローラ / プロセッサ 6 7 5 および / もしくはメモリ 6 7 6 、送信プロセッサ 6 1 6 、ならびに / または送信機 6 1 8 T X であってよい。本開示のこの態様では、関連付け手段は、説明された機能を関連付け手段によって実行するように構成されたコントローラ / プロセッサ 6 7 5 および / またはメモリ 6 7 6 であってよい。別の態様では、上述の手段は、説明された機能を上述の手段によって実行するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であってよい。

40

【 0 1 7 5 】

[00196] 上記の例は、T D - L T E システムにおいて実施される態様を説明する。ただ

50

し、本開示の範囲はそのように限定されない。様々な態様が、限定はしないが、CDMAシステム、TDMAシステム、FDMAシステム、およびOFDMAシステムを含む様々な通信プロトコルのいずれかを採用する通信システムなどの、他の通信システムとともに使用するために適応され得る。

【0176】

[00197]本明細書で本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者ならさらに諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明されている。そ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として実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈され得るべきではない。

10

【0177】

[00198]本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて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、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、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしく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として実装され得る。

20

【0178】

[00199]本明細書の開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで直接的に、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、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の中に存在し得る。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。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体化されてよい。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC内に存在してよい。ASICは、ユーザ端末の中に存在してよい。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末の中で別個の構成要素として存在してよい。

30

【0179】

[00200]1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実施される場合に、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または伝送され得る。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、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用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入手可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または格納するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによっ

40

50

てアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。また、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、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、デジタル加入者線（D S L）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモート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、D S L、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（C D）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（D V D）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）、およびB l u - r a y（登録商標）ディスク（disc）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

【0180】

[00201]本開示の以上の説明は、いかなる当業者でも本開示を作成または使用することを可能にするために提供される。本開示の様々な変更は、当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示される原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

【図1】

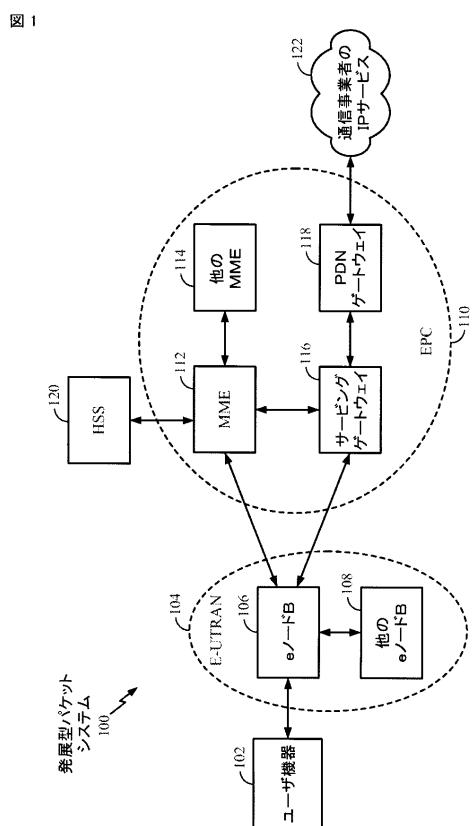


FIG. 1

【図2】

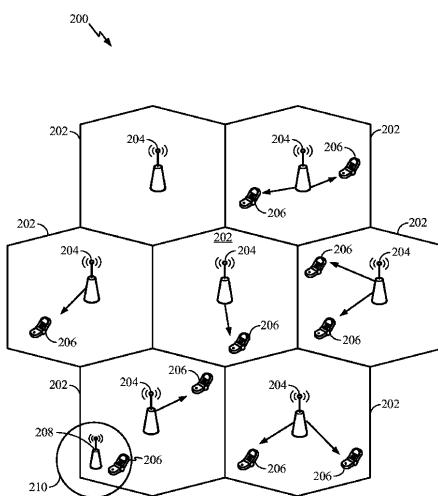
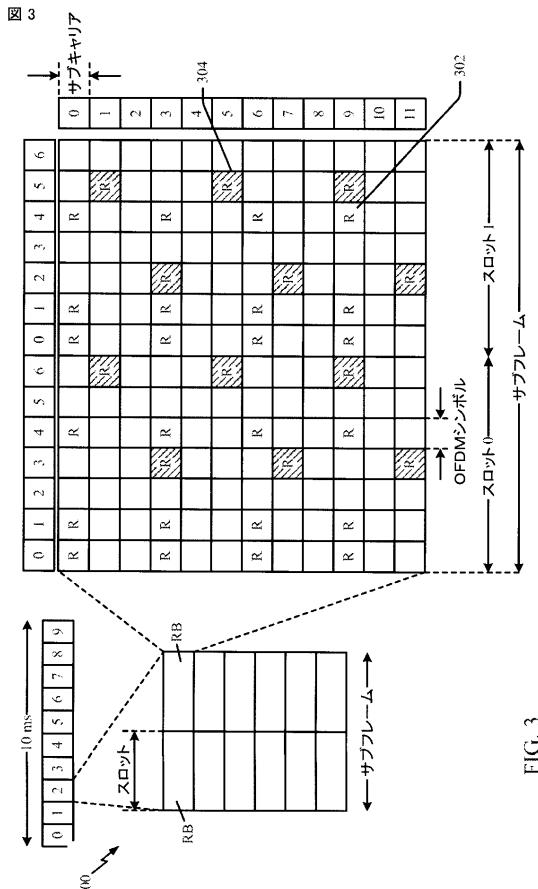


FIG. 2

【図3】



【図5】

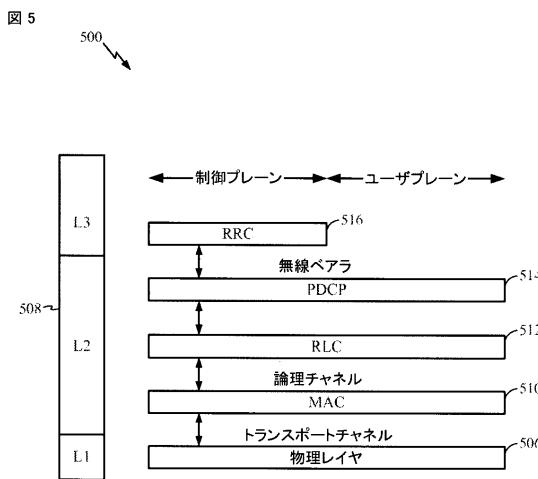
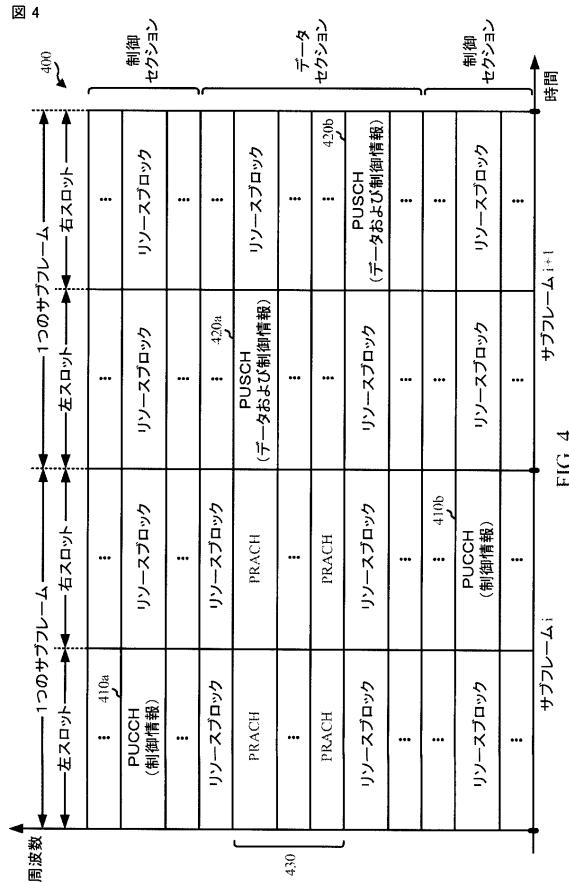


FIG. 5

【 図 4 】



【 図 6 】

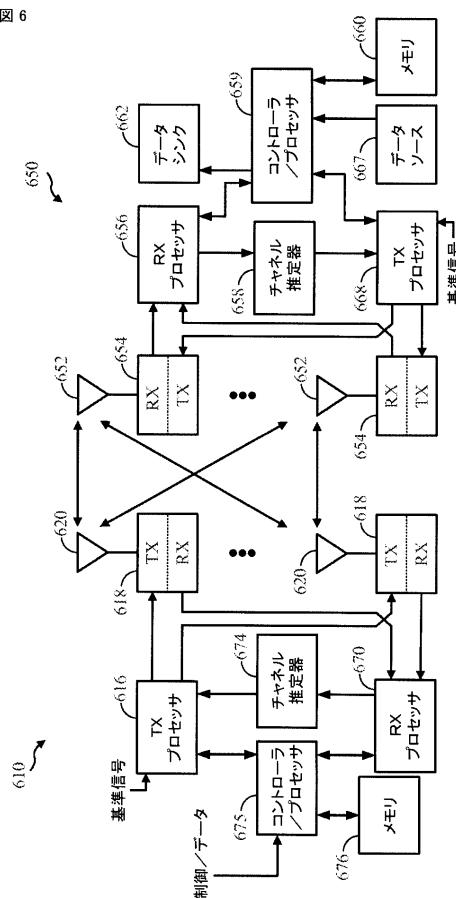


FIG. 6

【図7】

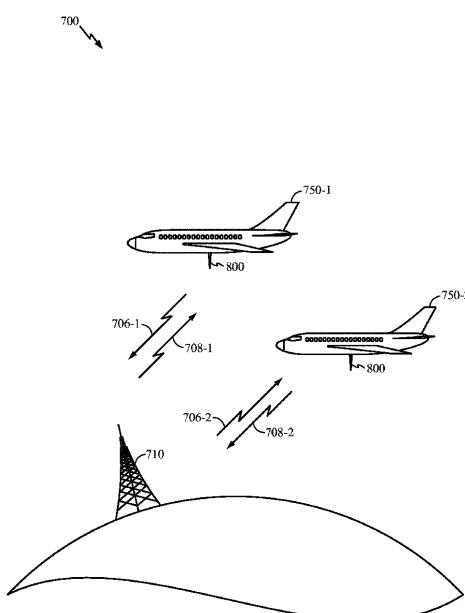


FIG. 7

【 図 8 】

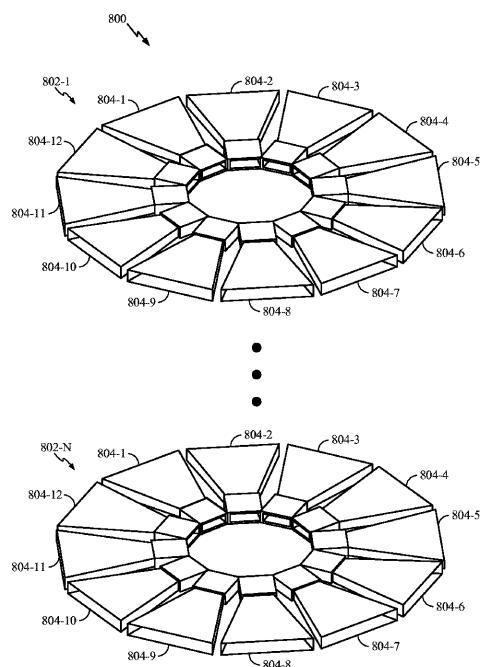


FIG. 8

【 図 9 】

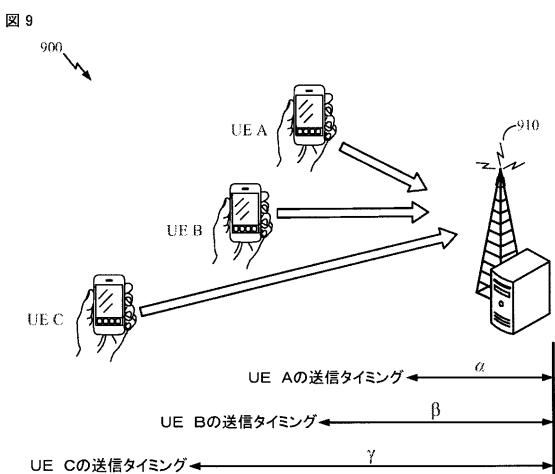


FIG. 9

【 図 1 0 】

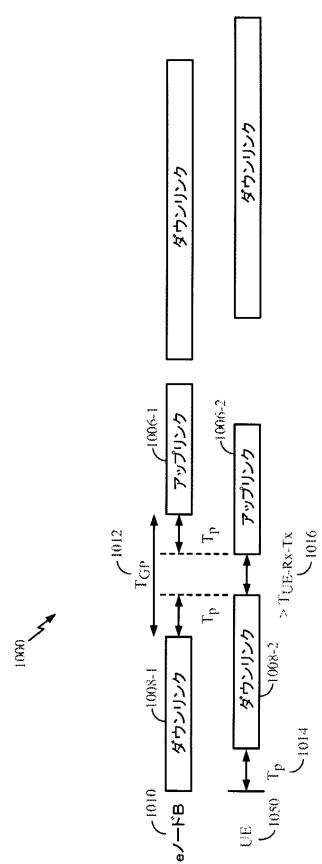


FIG. 10

【図 1 1】

図 11

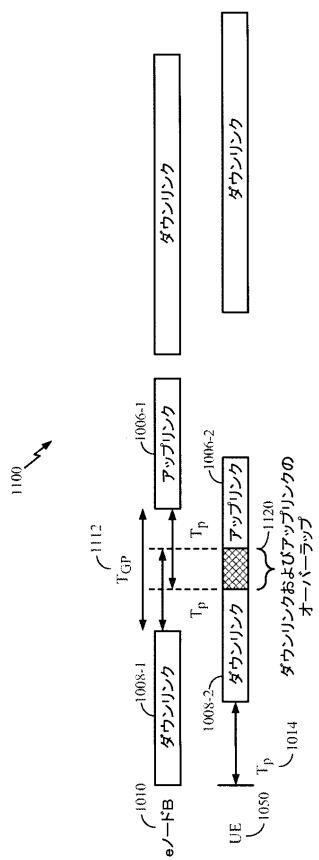


FIG. 11

【図 1 2】

図 12

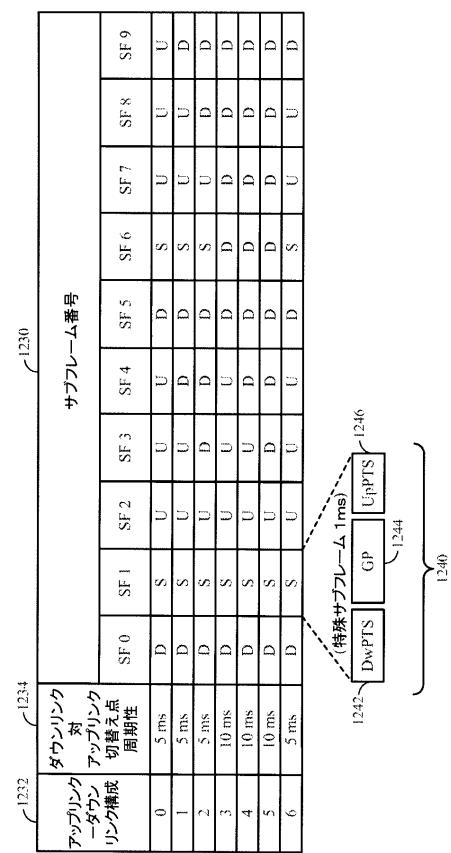


FIG. 12

【図 1 3】

図 13

特殊サブフレーム構成	ノーマルCPIに関するDwPTS/GP/UpPTSの長さ(OFDMシンボル)		
	DwPTS	GP	UpPTS
0	3	10	
1	9	4	
2	10	3	
3	11	2	
4	12	1	
5	3	9	
6	9	3	
7	10	2	
8	11	1	2

FIG. 13

【図 1 4】

図 14

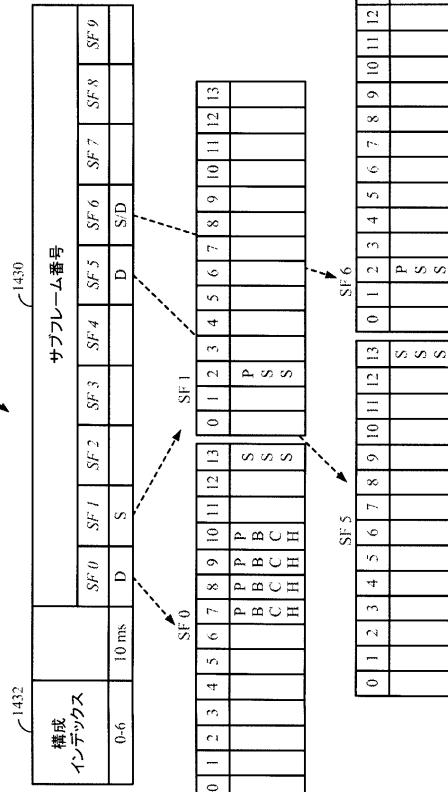


FIG. 14

【図 15】

アップリンク構成		サブフレーム番号										
BigSky ²		3GPP	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	0	D	S	U	U	U	U	D	S	U	U	U
B	3	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D

FIG. 15

【図 16B】

特殊サブフレーム構成		サブフレーム番号								
ノーマルCPIに関するDwPTS/GP /UpPTSの長さ(OFDMシンボル)		サブフレーム番号								
1642		1644								
DwPTS	UpPTS	GP	DwPTS	UpPTS	DwPTS	UpPTS	DwPTS	UpPTS	DwPTS	UpPTS
0	3	10	1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 16B

図 16B

【図 16A】

図 16A

構成インデックス		サブフレーム番号									
1632		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
B	D	S	U	U	D	D	S	U	D	D	D

FIG. 16A

1632 10msの周期性を伴う新しいフレーム構造

構成インデックス		サブフレーム番号									
1732		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	U

FIG. 17A

1700

構成インデックス		サブフレーム番号									
1732		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C	D	S	U	U	D	S	U	U	D	S	U
D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D

構成インデックス		サブフレーム番号									
1752		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
C											

【 义 1 7 B 】



アップリンク/ダウリンク構成		サブフレーム番号							
BigSINR2		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7
C	0	D	S	U	U	D	S	U	U
	3	D	S	SF 11	SF 12	SF 13	SF 14	SF 15	SF 16
				U	U	U	D	D	D

特殊サブフレーム構成		ノーマルCPIに関するDwPTS/GP/UpPTSの長さ(OFDMシンボル)							
DwPTS		1742							
0	3	GP	GP	UpPTS	1744	1746	1- Ξ_2 -+		
	10								1740

FIG. 17B

【図18B】

図 18B

アップリンク— ダウンリンク構成		サブフレーム番号									
		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
BigSky2	3GPP	D	D	S	U	U	D	S	U	U	
E	3	D	S	U	U	D	D	D	D	D	

ノーマルCPに関するDwPTS／GP
／UpPTSの長さ(OFDMシンボル)
1842 1844 1846

特殊
サブフレーム
構成

DwPTS GP UpPTS

0 3 10 1-ミユート

1840

【図18A】

図 18A

1850

構成 インデックス		サブフレーム番号						
		SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7
D	D	S	S	U	D	S	S	U
E	D	S	U	D	D	D	D	D

1850

【図19A】

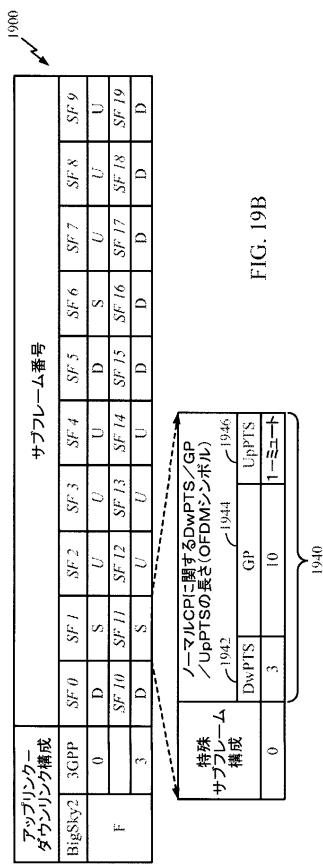
图 19A

構成		サブフレーム番号										
フレーム	フレーム	D	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
F	奇数	D	S	S	U	D	S	S	S	S	U	U
	偶数	D	SF 11	SF 12	SF 13	SF 14	SF 15	SF 16	SF 17	SF 18	SF 19	SF 20
F	奇数	D	S	S	U	D	D	D	D	D	D	D
	偶数	D	SF 11	SF 12	SF 13	SF 14	SF 15	SF 16	SF 17	SF 18	SF 19	SF 20

20msの周期性を伴う新しいフレーム構造

【 义 1 9 B 】

図 19B



【 図 20 】

図 20

DL対UL構成 インデックス	カバレージ (km)	特殊SF長 (ms)	周期性 (ms)	DL対UL比*	特殊SFの数 (フレームあたり)	GT期間 (OFDM シンボル)	GT オーバーヘッド
0 (GPP)	100	1	10	1 DL ; 3 UL	2	10	14.3%
3 (GPP)			10	2 DL ; 1 UL	1	10	7.1%
A			10	1 DL ; 2 UL	2	25	35.7%
B	250	2	10	3 DL ; 1 UL	1	25	17.9%
C			20	4 DL ; 3 UL	1.5	25	26.8%
D			10	1 DL ; 1 UL	2	39	55.7%
E	350	3	10	6 DL ; 1 UL	1	39	27.9%
F			20	8 DL ; 3 UL	1.5	39	41.8%

FIG. 20

【 図 2 1 】

図 21

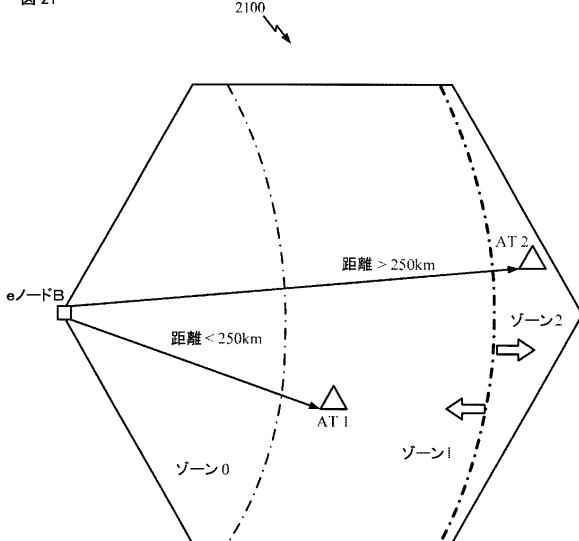


FIG. 21

【 図 2 2 A 】

図 22A

228

【 2 2 B 】

図 22B

		サブフレーム番号									
		2300	2342	2344	2346	2348	2350	2352	2354	2356	2358
特殊 サブフレーム 構成		UpPTS	DwPTS								
BigSky2	3GPP	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
BigSky2	0	D	S	U	U/S	U	D	S	U	U/S	U
ICF3		SF 10	SF 11	SF 12	SF 13	SF 14	SF 15	SF 16	SF 17	SF 18	SF 19
ICF3	3	D	S	U	U/S	U	D	D	D	D	D

【図23】

23

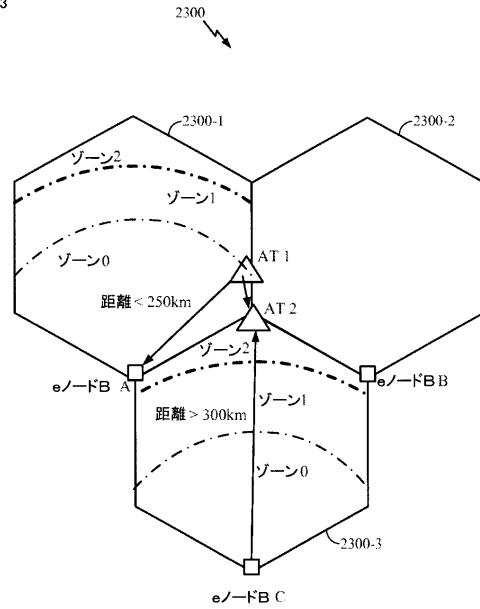


FIG. 23

【 図 2 4 】

图 24

UL-DL構成インデックス	HARQプロセスの最大数
A	3
B	10
C	18
D	3
E	11
F	8

FIG. 24

【図25A】

図 25A

UL-DL構成 インデックス		DLサブフレームn-kの中のPDSCHに対応する、ULサブフレームnの中のACK/NACK									
		SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A		---	---	---	8	---	---	---	---	8	---
B		---	---	14,13,8	8,7,6	---	---	---	---	---	---
D		---	---	9	---	---	---	---	---	9	---
E		---	---	15,14,9,8	7,6	---	---	---	---	---	---

FIG. 25A

【図 25B】

図 25B

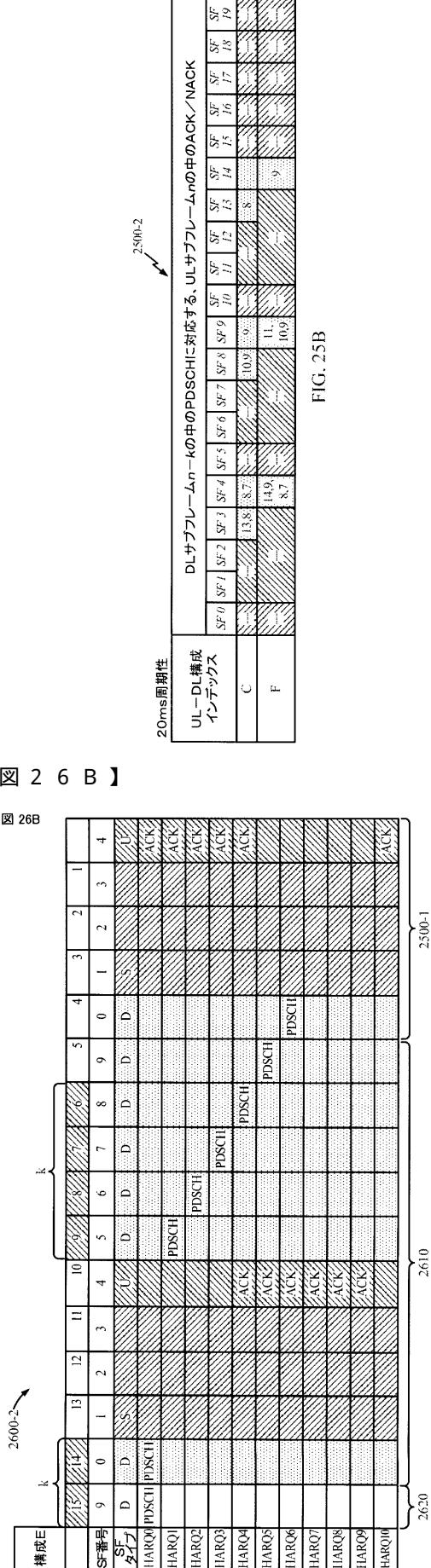
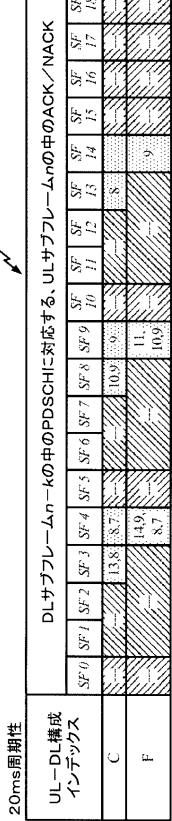


FIG. 25B



DLサブフレームn-kの中のPDSCHに対応するULサブフレームn中のACK/NAK

2500-2

FIG. 25B

【図 26A】

図 26A

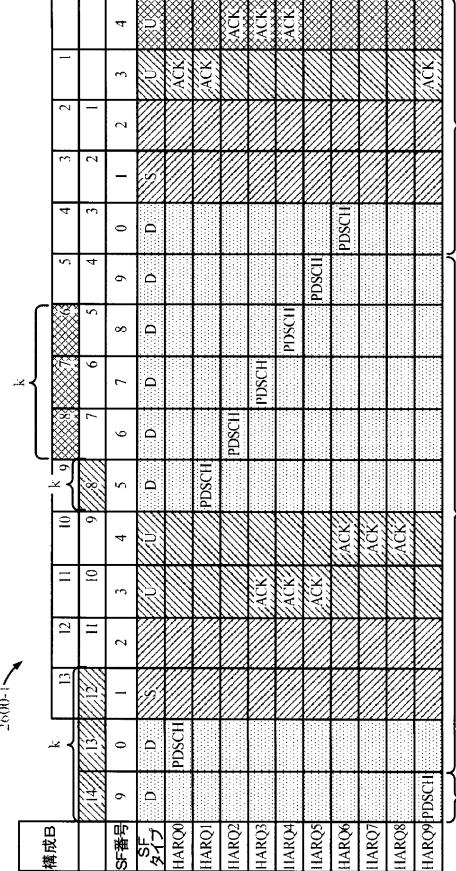


FIG. 26B

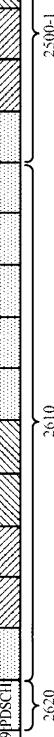
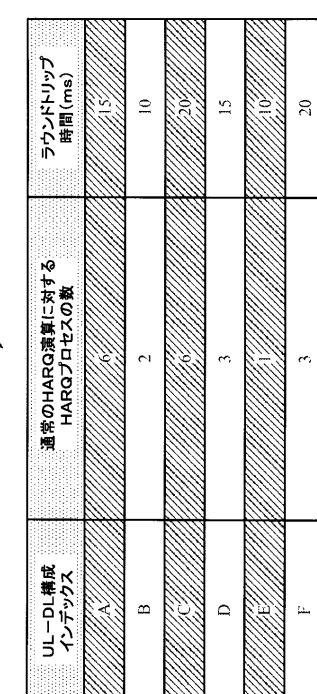


FIG. 26B

【図 27】

図 27



2700

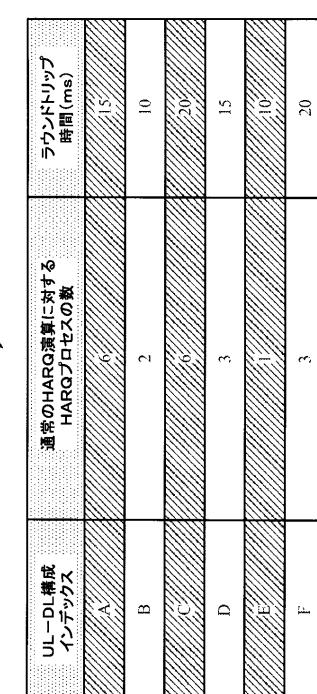
通常のHARQ演算に対する
HARQプロセスの数
時間(ms)

FIG. 27

【図 28A】

図 28A

10ms周期性									
UL-DL構成 インデックス									
DLサブフレーム μ_n -K _{PUSCH} の中のUL許可/NACKに対応する、ULサブフレーム μ_n の中のPUSCH									
SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	8	8	8	8	8	8	8	8	8
B	8	8	8	8	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8	8	8	8	8

2800-1

FIG. 28A

【図 28B】

図 28B

20ms周期性									
UL-DL構成 インデックス									
DLサブフレーム μ_n -K _{PUSCH} の中のUL許可/NACKに対応する、ULサブフレーム μ_n の中のPUSCH									
SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	8	8	8	8	8	8	8	8	8
B	8	8	8	8	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8	8	8	8	8

2800-2

FIG. 28B

【図 29A】

図 29A

10ms周期性									
n+k ₁ ～nのULサブフレームの中のPUSCHのための、DLサブフレーム μ_n の中のUL許可									
UL-DL構成 インデックス									
SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	8	8	8	8	8	8	8	8	8
B	8	8	8	8	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8	8	8	8	8

2900-1

FIG. 29A

【図 29B】

図 29B

20ms周期性									
n+k ₁ ～nのULサブフレームの中のPUSCHのための、DLサブフレーム μ_n の中のUL許可									
UL-DL構成 インデックス									
SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8	SF 9
A	8	8	8	8	8	8	8	8	8
B	8	8	8	8	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8	8	8	8	8

2900-2

FIG. 29B

【図 30A】

図 30A

UL-サブフレーム- $\Delta n - k_2$ の中のPUSCHに対応する、DLサブフレーム- Δn の中のPHICH									
UL-DL構成インデックス	UL-サブフレーム- Δn の中的PUSCH								
	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	1	1	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 30A

【図 30B】

図 30B

UL-サブフレーム- $\Delta n - k_2$ の中のPUSCHに対応する、DLサブフレーム- Δn の中のPHICH									
UL-DL構成インデックス	UL-サブフレーム- Δn の中的PUSCH								
	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	1	1	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 30B

【図 31A】

図 31A

DL-サブフレーム- Δi									
UL-DL構成インデックス	DL-サブフレーム- Δi								
	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	1	1	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 31A

【図 31B】

図 31B

DL-サブフレーム- Δi									
UL-DL構成インデックス	DL-サブフレーム- Δi								
	SF 0	SF 1	SF 2	SF 3	SF 4	SF 5	SF 6	SF 7	SF 8
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	1	1	1	1	1	1	1
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 31B

【 図 3 2 】

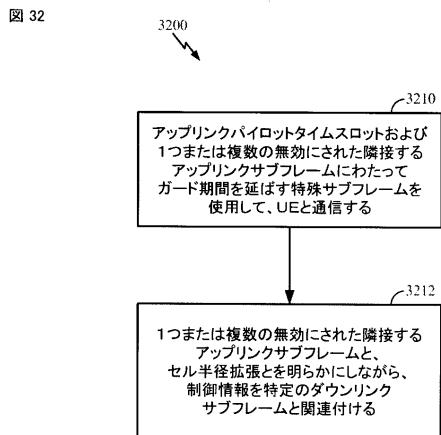


FIG. 32

【図33】

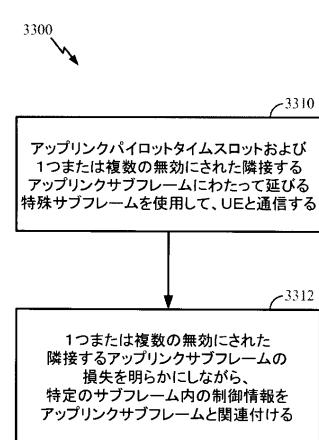


FIG. 33

〔 図 3 4 〕

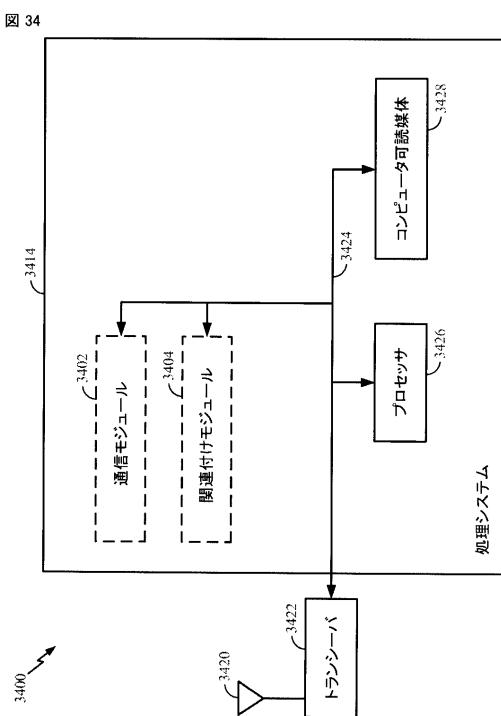


FIG. 34

【手続補正書】

【提出日】平成28年6月7日(2016.6.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つまたは複数のサブフレームに対応する長さを有する拡張された特殊サブフレームを
使用して、基地局と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに含まれた前記1つまたは複数のサブフレームの長さの両方を明らかにしながら、制御情報を特定のダウンリンクサブフレームと関連付けることと

を備えるワイヤレス通信の方法。

【請求項2】

前記制御情報は、肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックまたはアップリンク許可を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または前記拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)上で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、サウンディング基準信号および/またはチャネル品質情報の通信を無効に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】

物理ハイブリッド自動再送要求チャネル(PHICH)上で送信される否定応答(NACK)を介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記基地局のアップリンク/ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス数を動的に調整することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項8】

セル半径拡張、ならびに前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに対応するアップリンクパイルットタイムスロットおよび前記1つまたは複数のサブフレームをミュートすることの影響に対処するように、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)応答時間を動的に調整することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに対応するアップリンクパイルットタイムスロットおよび前記1つまたは複数のサブフレームをミュートするとき、アップリンク許可または否定ACK(NACK)フィードバック(PUSCH再送信をトリガする)の、前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択することをさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数のサブフレーム以外の第1のアップリンクサブフレーム内で関連付けられた1つまたは複数のインデックス値に従って、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定することと、

前記第1のアップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームのPDSCH送信の各々に対する肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックを通信することと

をさらに備える請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記方法は、航空機内で実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

1つまたは複数のサブフレームに対応する長さを有する拡張された特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器(UE)と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに含まれた前記1つまたは複数のサブフレームの長さの両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けることと

を備えるワイヤレス通信の方法。

【請求項13】

前記制御情報を関連付けることは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定することを備える、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記インデックス値は、肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックが前記特定のサブフレームの中で通信されているかどうかを示す、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記制御情報は、肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックまたはアップリンク許可を備える、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または前記拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、請求項12に記載の方法。

【請求項17】

物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)上の前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報に従って調整することをさらに備える請求項12に記載の方法。

【請求項18】

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに対応する前記1つまたは複数のサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定することをさらに備える請求項12に記載の方法。

【請求項19】

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数のサブフレームに対応する長さを有する拡張された特殊サブフレームを使用して、基地局と通信し、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに含まれた前記1つまたは複数のサブフレームの長さの両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けるように構成される、

装置。

【請求項20】

前記少なくとも1つのプロセッサは、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)上で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングするようにさらに構成される、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、

サウンディング基準信号および／またはチャネル品質情報の通信をミュートにするようにさらに構成される、請求項1_9に記載の装置。

【請求項2_2】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記基地局のアップリンク／ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求（HARQ）プロセス数を動的に調整するようにさらに構成される、請求項1_9に記載の装置。

【請求項2_3】

前記少なくとも1つのプロセッサは、アップリンク許可または否定ACK（NACK）フィードバック（PUSCH再送信をトリガする）の、前記1つまたは複数のサブフレームに対応する前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択するようにさらに構成される、請求項1_9に記載の装置。

【請求項2_4】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記1つまたは複数のサブフレーム以外の第1のアップリンクサブフレーム内で関連付けられた1つまたは複数のインデックス値に従って、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定し、

前記第1のアップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームのPDSCH送信の各々に対する肯定応答（ACK）／否定ACK（NACK）フィードバックを通信するようにさらに構成される、請求項1_9に記載の装置。

【請求項2_5】

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと
を備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサは、1つまたは複数のサブフレームに対応する長さを有する拡張された特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信し、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに含まれた前記1つまたは複数のサブフレームの長さの両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けるように構成される、
装置。

【請求項2_6】

前記制御情報を関連付けるように構成される前記少なくとも1つのプロセッサは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定するようにさらに構成される、請求項2_5に記載の装置。

【請求項2_7】

前記少なくとも1つのプロセッサは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上での前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報を従って調整するようにさらに構成される、請求項2_5に記載の装置。

【請求項2_8】

前記少なくとも1つのプロセッサは、セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームの前記長さに対応する前記1つまたは複数のサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定するようにさらに構成される、請求項2_5に記載の装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0180

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0180】

[00201]本開示の以上の説明は、いかなる当業者でも本開示を作成または使用すること

を可能にするために提供される。本開示の様々な変更は、当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示される原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けることを備えるワイヤレス通信の方法。

[C 2]

前記制御情報サブフレームは、肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックまたはアップリンク許可を含む、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、C 1に記載の方法。

[C 4]

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)上で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 5]

前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、サウンディング基準信号および/またはチャネル品質情報の通信を無効にすることをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 6]

物理ハイブリッド自動再送要求チャネル(PHICH)上で送信される否定応答(NACK)を介して、再送信をスケジューリングすることをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 7]

前記基地局のアップリンク/ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス数を動的に調整することをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 8]

セル半径拡張、ならびに前記アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記1つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートすることの影響に対処するように、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)応答時間を動的に調整することをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 9]

アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記1つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートするとき、アップリンク許可または否定ACK(NACK)フィードバック(PUSCH再送信をトリガする)の、前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択することをさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 10]

前記アップリンクサブフレーム内で関連付けられた1つまたは複数のインデックス値に従って、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定することと、

前記アップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームのPDSCH送信の各々に対する肯定応答(ACK) / 否定ACK(NACK)フィードバックを通信することと

をさらに備えるC 1に記載の方法。

[C 1 1]

航空機内で実行される、C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信することと、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けることと

を備えるワイヤレス通信の方法。

[C 1 3]

前記制御情報を関連付けることは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定することを備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記インデックス値は、肯定応答（ACK）/否定ACK（NACK）フィードバックが前記特定のサブフレームの中で通信されているかどうかを示す、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

前記制御情報は、肯定応答（ACK）/否定ACK（NACK）フィードバックまたはアップリンク許可を備える、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 6]

前記特定のサブフレームは、ダウンリンクサブフレーム、または前記拡張された特殊サブフレームの特殊サブフレームを備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 7]

物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上での前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報に従って調整することをさらに備えるC 1 2 に記載の方法。

[C 1 8]

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定することをさらに備えるC 1 2 に記載の方法。

[C 1 9]

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定することをさらに備えるC 1 2 に記載の方法。

[C 2 0]

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサは、

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたってガード期間を延ばす特殊サブフレームを使用して、基地局と通信し、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、制御情報サブフレームを特定のダウンリンクサブフレームと関連付けるように構成される、

装置。

[C 2 1]

前記少なくとも1つのプロセッサは、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信されるスケジューリングコマンドを介して、再送信をスケジューリングするようにさらに構成される、C20に記載の装置。

[C 2 2]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記拡張された特殊サブフレームの通信の間の、サウンディング基準信号および／またはチャネル品質情報の通信を無効にするようにさらに構成される、C20に記載の装置。

[C 2 3]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記基地局のアップリンク／ダウンリンク構成に従って、最大のハイブリッド自動再送要求（HARQ）プロセス数を動的に調整するようにさらに構成される、C20に記載の装置。

[C 2 4]

前記少なくとも1つのプロセッサは、アップリンクパイロットタイムスロットおよび前記1つまたは複数の隣接するアップリンクサブフレームをミュートするとき、アップリンク許可または否定ACK（NACK）フィードバック（PUSCH再送信をトリガする）の、前記拡張された特殊サブフレームのサブフレームとの関連付けを回避するように、インデックス値を選択するようにさらに構成される、C20に記載の装置。

[C 2 5]

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記アップリンクサブフレーム内で関連付けられた1つまたは複数のインデックス値に従って、1つまたは複数のダウンリンクサブフレームを決定し、

前記アップリンクサブフレームの間に、前記ダウンリンクサブフレームのPDSCH送信の各々に対する肯定応答（ACK）／否定ACK（NACK）フィードバックを通信するようにさらに構成される、

C20に記載の装置。

[C 2 6]

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを備えるワイヤレス通信のための装置であって、前記少なくとも1つのプロセッサは、

アップリンクパイロットタイムスロットおよび1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームにわたるガード期間にわたって延びる特殊サブフレームを使用して、ユーザ機器（UE）と通信し、

セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、特定のサブフレームの制御情報をアップリンクサブフレームと関連付けるように構成される、

装置。

[C 2 7]

前記制御情報を関連付けるように構成される前記少なくとも1つのプロセッサは、前記特定のサブフレーム内のインデックス値に従って前記アップリンクサブフレームを決定するようにさらに構成される、C26に記載の装置。

[C 2 8]

前記少なくとも1つのプロセッサは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上の前記アップリンクサブフレームの送信を、前記制御情報に従って調整するようにさらに構成される、C26に記載の装置。

[C 2 9]

前記少なくとも1つのプロセッサは、セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応す

る前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定するようにさらに構成される、C 2 6 に記載の装置。

[C 3 0]

前記少なくとも1つのプロセッサは、セル半径拡張と、前記拡張された特殊サブフレームを通信するために使用される前記1つまたは複数の無効にされた隣接するアップリンクサブフレームの損失の両方を明らかにしながら、前記アップリンクサブフレームに対応する前記制御情報を含む前記特定のサブフレームを、前記アップリンクサブフレーム内のインデックス値に従って決定するようにさらに構成される、C 2 6 に記載の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2014/056665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B7/26 H04L1/18 H04W72/04 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B H04L H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 216 915 A1 (DA TANG MOBILE COMM EQUIPMENT [CN] CHINA ACADEMY OF TELECOMM TECH [CN]) 11 August 2010 (2010-08-11)	1-6, 8-10, 12-22, 24-30
Y	paragraph [0002] - paragraph [0011] figures 1-4 -----	7,11,23
Y	WO 2013/027985 A2 (LG ELECTRONICS INC) 28 February 2013 (2013-02-28) page 3, line 7 - page 4, line 20 page 14, line 3 - page 18, line 14 page 20, line 7 - page 22, line 7 figures 9,11 -/-	7,23

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--	--

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

- *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
- *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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report
--

12 December 2014

22/12/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer

García Larrodé, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/056665

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y,P	<p>-& EP 2 750 318 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 2 July 2014 (2014-07-02) paragraph [0008] - paragraph [0013] paragraph [0042] - paragraph [0056] paragraph [0064] - paragraph [0071] figures 9,11</p> <p>-----</p>	7,23
Y	<p>US 2009/034491 A1 (ADAMS STANLEY LAYTAR [US] ET AL) 5 February 2009 (2009-02-05) paragraph [0038] paragraph [0048]</p> <p>-----</p>	11
A	<p>ZTE: "Support to Live-Change of Downlink-Uplink Allocation Ratio in LTE/TDD", 3GPP DRAFT; R1-081415 SUPPORT TO LIVE-CHANGE OF DOWNLINK-UPLINK ALLOCATION RATIO IN LTE TDD, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Shenzhen, China; 20080326, 26 March 2008 (2008-03-26), XP050109832, [retrieved on 2008-03-26] section 2.2 section 3 Annex A</p> <p>-----</p>	1-30
A	<p>US 2011/188414 A1 (DAI BO [CN] ET AL) 4 August 2011 (2011-08-04) paragraph [0122] - paragraph [0202] figures 3-9</p> <p>-----</p>	1-30
A	<p>"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 11)", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.211, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. V11.4.0, 20 September 2013 (2013-09-20), pages 1-120, XP050712717, [retrieved on 2013-09-20] section 4</p> <p>-----</p> <p>-/-</p>	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/056665

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 11)", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 36.213, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. RAN WG1, no. V11.3.0, 25 June 2013 (2013-06-25), pages 1-176, XP050692859, [retrieved on 2013-06-25] section 6 - section 10</p> <p>-----</p>	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/056665

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 2216915 A1 11-08-2010		EP 2216915 A1		11-08-2010
		KR 20100085160 A		28-07-2010
		US 2010238847 A1		23-09-2010
		WO 2009059555 A1		14-05-2009
WO 2013027985 A2 28-02-2013		CN 103765807 A		30-04-2014
		EP 2750318 A2		02-07-2014
		KR 20140051410 A		30-04-2014
		US 2014161090 A1		12-06-2014
		WO 2013027985 A2		28-02-2013
EP 2750318 A2 02-07-2014		CN 103765807 A		30-04-2014
		EP 2750318 A2		02-07-2014
		KR 20140051410 A		30-04-2014
		US 2014161090 A1		12-06-2014
		WO 2013027985 A2		28-02-2013
US 2009034491 A1 05-02-2009		AT 506831 T		15-05-2011
		EP 2124501 A1		25-11-2009
		US 2009034491 A1		05-02-2009
US 2011188414 A1 04-08-2011		CN 101159483 A		09-04-2008
		EP 2169850 A1		31-03-2010
		US 2011188414 A1		04-08-2011
		WO 2009056051 A1		07-05-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,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,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 リウ、ルオヘン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ナムゴーング、ジューン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ラジャゴパラン、ベンカトラマン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ジャヤラマン、スリカント

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

F ターム(参考) 5K014 DA02 FA03

5K067 AA33 BB04 BB21 CC06 DD27 EE02 EE10 HH28