

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5527913号  
(P5527913)

(45) 発行日 平成26年6月25日 (2014. 6. 25)

(24) 登録日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(51) Int. Cl.	F 1		
HO 4W 72/04	(2009. 01)	HO 4W 72/04	1 3 6
HO 4W 72/14	(2009. 01)	HO 4W 72/04	1 1 1
HO 4J 11/00	(2006. 01)	HO 4W 72/14	
		HO 4J 11/00	Z

請求項の数 3 (全 54 頁)

(21) 出願番号	特願2013-508093 (P2013-508093)	(73) 特許権者	500043574
(86) (22) 出願日	平成23年5月2日 (2011. 5. 2)		ブラックベリー リミテッド
(65) 公表番号	特表2013-529010 (P2013-529010A)		カナダ国 エヌ2ケー Oエー7 オンタ
(43) 公表日	平成25年7月11日 (2013. 7. 11)		リオ, ウォータールー, ユニバーシテ
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/034855		ィ アベニュー イースト 2200
(87) 国際公開番号	W02011/137455	(74) 代理人	100107489
(87) 国際公開日	平成23年11月3日 (2011. 11. 3)		弁理士 大塩 竹志
審査請求日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)	(72) 発明者	マックピース, ショーン マイケル
(31) 優先権主張番号	61/330, 157		アメリカ合衆国 テキサス 75039,
(32) 優先日	平成22年4月30日 (2010. 4. 30)		アービング, リバーサイド ドライブ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		5000, ブラズス イースト, ス
			イト 100, エクステンション 6
			3994

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャリアアグリゲーションに対する制御チャンネルを共有するためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクリソースおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも1つを識別するために、ユーザエージェント (UA) において、制御チャンネルを処理するための方法であって、リソースグラントは、制御チャンネル要素 (CCE) サブセット候補によって指定され、データ伝送および受信のために使用されるキャリアは、構成キャリアであり、

前記方法は、

前記構成キャリアの中から、アクティブキャリアおよび非アクティブ化キャリアを指定するアクティブ化信号を受信するステップと、

アクティブキャリアに対して、

(i) デコードするためのCCEサブセット候補の数を識別するステップと、

(ii) 前記リソースグラントを識別する試みにおいて、前記識別された数に至るまでの数のCCEサブセット候補をデコードするステップと、

非アクティブ化キャリアに対して、前記非アクティブ化キャリアと関連付けられたCCEサブセット候補を無視するステップと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記アクティブ化信号は、アップリンクキャリアが、アクティブであることと、対応する対合されたダウンリンクキャリアが、非アクティブ化されていることを示し、CCE

サブセット候補を識別するステップは、デコードするためのアクティブアップリンクキャリアに対して、データ制御情報(DCI) 0形式と関連付けられた候補のみ識別するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

請求項1～2のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するように構成されたユーザ機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(優先権主張)

本願は、2010年4月30日に出願された、米国仮出願第61/330,157号に対する優先権を主張し、該米国仮出願の全内容は、参照により本明細書中に援用される。

【0002】

(背景)

本開示は、概して、モバイル通信システムにおけるデータ伝送に関し、より具体的には、キャリアアグリゲーションに対して、制御チャネルを共有するための方法に関する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本明細書で使用されるように、用語「ユーザエージェント」(UA)は、携帯電話、携帯情報端末、ハンドヘルドまたはラップトップコンピュータ、および電気通信能力を有する、類似デバイスまたは他のユーザ機器(「UE」)等の無線デバイスを指すことができる。いくつかの構成では、UAは、モバイル無線デバイスを指してもよい。用語「UA」はまた、デスクトップコンピュータ、セットトップボックス、またはネットワークノード等、概して、可搬性ではないが、類似能力を有する、デバイスを指してもよい。

【0004】

従来の無線電気通信システムでは、基地局内の伝送機器が、セルとして知られる地理的領域を通して、信号を伝送する。技術が進化するのに伴って、より高度な機器が、導入され、以前は不可能であったサービスを提供することができるようになってきている。本高度な機器として、例えば、従来の無線電気通信システム内の対応する機器と比較して、非常に進化した進化型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)ノードB(eNB)を含む場合がある。そのような高度なまたは次世代機器は、本明細書では、ロングタームエボリューション(LTE)機器と称され、そのような機器を使用する、パケットベースのネットワークは、進化型パケットシステム(EPS)と称され得る。LTEシステム/機器に対する付加的改良は、最終的に、LTEアドバンスド(LTE-A)システムをもたらすであろう。本明細書で使用されるように、用語「アクセスデバイス」は、UAに、電気通信システム内の他の構成要素へのアクセスを提供することができる、従来の基地局あるいはLTEまたはLTE-Aアクセスデバイス(eNBを含む)等の任意の構成要素を指すであろう。

【0005】

E-UTRAN等のモバイル通信システムでは、アクセスデバイスは、無線アクセスを1つ以上のUAに提供する。アクセスデバイスは、ダウンリンクトラフィックデータパケット伝送を動的にスケジューリングし、アクセスデバイスと通信するすべてのUA間にアップリンクトラフィックデータパケット伝送リソースを配分するためのパケットスケジューラを備える。スケジューラの機能は、とりわけ、UA間の利用可能な無線インターフェース能力を分割し、各UAのパケットデータ伝送に対して、使用されるべきトランスポートチャネルを決定し、パケット配分およびシステム負荷を監視することを含む。スケジューラは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)および物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)データ伝送のためのリソースを動的に配分し、スケジューリングチャ

10

20

30

40

50

ネルを通して、スケジューリング情報をU Aに送信する。

【0006】

とりわけ、アップリンクリソースを指定するためのDCI形式0、ダウンリンクリソースを指定するためのDCI形式1、1A、1B、1C、1D、2、および2A、ならびに電力制御情報を指定するためのDCI形式3および3Aを含む、いくつかの異なるデータ制御情報(DCI)メッセージ形式が、リソース割当をU Aに通信するために使用される。アップリンク指定DCI形式0は、いくつかのDCIフィールドを含み、該フィールドは、それぞれ、配分されたアップリンクリソースの異なる側面を指定するための情報を含む。例示的DCI形式0 DCIフィールドは、伝送電力制御(TPC)フィールド、復調基準信号のためのサイクリックシフト(DM-RS)フィールド、変調および符号化方式(MCS)および冗長バージョンフィールド、新規データインジケータ(NDI)フィールド、リソースブロック割当フィールド、ならびにホッピングフラグフィールドを含む。DCI形式1、1A、2、および2Aを指定するダウンリンクはそれぞれ、配分されたダウンリンクリソースの異なる側面を指定するための情報を含む、いくつかのDCIフィールドを含む。例示的DCI形式1、1A、2、および2A DCIフィールドは、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス数フィールド、MCSフィールド、新規データインジケータ(NDI)フィールド、リソースブロック割当フィールド、および冗長バージョンフィールドを含む。DCI形式0、1、2、1A、および2Aはそれぞれ、配分されたリソースを指定するための付加的フィールドを含む。他のダウンリンク形式1B、1C、および1Dは、類似情報を含む。アクセスデバイスは、U Aおよびアクセスデバイス能力、U Aが伝送する必要があるデータの量、通信(チャンネル)条件、使用されるべき伝送モード、セル内の通信トラフィックの量等を含む、いくつかの要因の関数として、リソースをU Aに配分するために、ダウンリンクDCI形式のうちの1つを選択する。

【0007】

DCIメッセージは、明示的とは対照的に、暗黙的にそれと関連付けることができるように、サブフレームと同期され、これは、制御オーバーヘッド要件を低減させる。例えば、LTE周波数分割複信(FDD)システムでは、アップリンクリソースのためのDCIメッセージは、例えば、DCIメッセージが、最初に受信される時、U Aが、その最初の時から4ミリ秒後に、その中に示されるリソースグラントを使用して、サブフレーム内のデータパケットを伝送するようにプログラムされるように、4ミリ秒後に、アップリンクサブフレームと関連付けられる。同様に、ダウンリンクリソースのためのDCIメッセージは、同時に伝送されるダウンリンクサブフレームと関連付けられる。例えば、DCIメッセージが、最初に受信される時、U Aは、その中に示されるリソースグラントを使用して、同時に受信したトラフィックデータサブフレーム内のデータパケットをデコードするようにプログラムされる。

【0008】

動作の間、LTEネットワークは、共有物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)を使用して、DCIメッセージをU A間に分配させる。各U Aに対するDCIメッセージならびに他の共有制御情報は、別個にエンコードされる。LTEでは、PDCCHは、PDCCH領域と呼ぶことができる、システム帯域幅全体にわたって、最初のいくつかの直交周波数分割多重化(OFDM)シンボル内で伝送される。PDCCH領域は、DCIメッセージをアクセスデバイスからU Aに伝送するために使用される、複数の制御チャンネル要素(CCE)を含む。アクセスデバイスは、DCIメッセージをU Aに伝送するために使用されるべき1つのCCEまたはCCEのアグリゲーションを選択する。すなわち、メッセージを伝送するために選択されるCCEサブセットは、少なくとも部分的に、アクセスデバイスとU Aとの間で認識された通信条件に依存する。例えば、高品質通信リンクが、アクセスデバイスとU Aとの間に存在することが既知である場合、アクセスデバイスは、CCEの単一の1つを介して、データをU Aに伝送してもよく、リンクが、低品質である場合、アクセスデバイスは、2つ、4つ、またはさらに8つのCCEのサブセットを介して、データをU Aに伝送してもよく、付加的CCEは、関連付けられたDCIメッセー

10

20

30

40

50

ジのよりロバストな伝送を促進する。アクセスデバイスは、多くの他の基準に基づいて、DCIメッセージ伝送のためのCCEサブセットを選択してもよい。

【0009】

UAは、どのCCEサブセットまたはサブセットが、アクセスデバイスによって、DCIメッセージをUAに伝送するために使用されるかを正確に把握していないため、既存のLTEネットワークでは、UAは、DCIメッセージを検索する時、多くの異なるCCEサブセット候補をデコードしようとするようにプログラムされる。例えば、UAは、DCIメッセージに対する複数の単一のCCEならびに複数の2つのCCEサブセット、4つのCCEサブセット、および8つのCCEサブセットを検索し、DCIメッセージを特定するようにプログラムされてもよい。検索される必要がある可能なCCEサブセットを減少させるために、アクセスデバイスおよびUAは、UAが、どのCCEサブセットを検索すべきかを把握するよう、各アクセスデバイスが、特異的CCEサブセットのみ使用して、DCIメッセージを特異的データトラフィックサブフレームに対応する特異的UAを伝送するように、プログラムされてもよい。例えば、現在のLTEネットワークでは、各データトラフィックサブフレームに対して、UAは、DCIメッセージのための6つの単一CCE、6つの2-CCEサブセット、2つの4-CCEサブセット、および2つの8-CCEサブセットの合計16のCCEサブセットを検索する。16のCCEサブセットは、UA10に割り当てられる特異的無線ネットワーク一時識別子(RNTI)の関数であって、サブフレーム毎に変動する。所与のUAに特異的である本検索空間は、以下、「UA特異的検索空間」と称される。

【0010】

多くの場合、望ましい短時間において、アクセスデバイスが、大量のデータをUAに伝送する、またはUAが、大量のデータをアクセスデバイスに伝送することが望ましい。例えば、一連の写真は、短時間にわたって、アクセスデバイスに伝送される必要があってもよい。別の事例では、UAは、組み合わせられたデータ転送が、極端に大きくなるように、すべて、本質的に同時に、データパケットをアクセスデバイスから受信する必要があるいくつかのアプリケーションを起動してもよい。データ伝送レートを増加させるための方法の1つは、LTE-Aの場合のように、複数のキャリア(すなわち、複数の周波数)を使用して、アクセスデバイスとUAとの間で通信するものである。例えば、システムは、5つの別個の8つのアップリンクHARQおよび5つの別個の8つのダウンリンクHARQ伝送ストリームが、並行して生成され得るように、5つの異なるキャリア(すなわち、周波数)および8つのHARQプロセスをサポートしてもよい。複数のキャリアを介した通信は、キャリアアグリゲーションと称される。

【0011】

キャリアアグリゲーションの場合、制御チャネル構造は、DCI制御メッセージを分配させるために、各キャリアに配分される。単純な方法として、各キャリアは、別個のPDCCH領域を含み、各キャリアに対して、制御チャネル情報をアクセスデバイスとUAとの間で独立して通信させることができる。本アプローチは、各キャリアに対して、制御チャネル情報を分配させるが、各キャリア上に、実質的量のリソースの配分を要求する。さらに、干渉レベルは、キャリア間で変動するため、すべてのキャリア上にPDCCH領域を等しく実装することは困難であり得る。ある場合には、例えば、特定のキャリア上の干渉レベルは、実質的であるため、そのキャリア上にPDCCH領域を実装することを困難または不可能にし得る。代替として、第1のキャリア上の制御メッセージのためのDCIメッセージ形式は、各DCIメッセージと関連付けられた特異的キャリアを示すための付加的フィールドを提供するように修正されてもよい。

本発明は、例えば、以下を含む。

(項目1)

マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも1つを識別するために、ユーザエージェント(UA)において、制御チャネルを処理するための方法であって、リソースグラ

ントは、制御チャネル要素（CCE）サブセット候補によって指定され、データ伝送および受信のために使用されるキャリアは、構成キャリアであり、

前記方法は、

前記構成キャリアの中から、アクティブおよび非アクティブ化キャリアを指定するアクティブ化信号を受信するステップと、

アクティブキャリアに対して、

（i）デコードするためのCCEサブセット候補の数を識別するステップと、

（ii）前記リソースグラントを識別する試みにおいて、前記識別された数に至るまでの数のCCEサブセット候補をデコードするステップと、

非アクティブ化キャリアに対して、前記非アクティブ化キャリアと関連付けられたCCEサブセット候補を無視するステップと

を含む、方法。

（項目2）

前記アクティブ化信号は、アップリンクキャリアが、アクティブであることと、対応する対合されたダウンリンクキャリアが、非アクティブ化されることを示し、CCEサブセット候補を識別するステップは、デコードするためのアクティブアップリンクキャリアに対して、データ制御情報（DCI）0形式と関連付けられた候補のみ識別するステップを含む、項目1に記載の方法。

（項目3）

マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも1つを識別するために、ユーザエージェント（UA）において、制御チャネルを処理するための方法であって、リソースグラントは、制御チャネル要素（CCE）サブセット候補によって指定され、

前記方法は、

各キャリアに対して、CCEサブセット候補の場所を判定するステップと、

データ制御情報（DCI）メッセージを受信するステップと、

CCEサブセット候補が、2つ以上のキャリアに対応するとき、

（i）前記DCIメッセージ内のキャリアインジケータフィールド（CIF）を識別することによって、前記DCIメッセージをデコードするステップと、

（ii）前記CIFを使用して、前記CCEサブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、

前記CCEサブセット候補が、1つのキャリアにのみ対応するとき、検索空間内の前記CCEサブセット候補の場所を使用して、前記CCEサブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと

を含む、方法。

（項目4）

マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも1つを識別するために、ユーザエージェント（UA）において、制御チャネルを処理するための方法であって、リソースグラントは、制御チャネル要素（CCE）サブセット候補によって指定され、

前記方法は、

各キャリアに対して、CCEサブセット候補の場所を判定するステップと、

データ制御情報（DCI）メッセージを受信するステップと、

特異的アグリゲーションレベルにおけるCCEサブセット候補が、2つ以上のキャリアに対応するとき、

（i）各DCIメッセージ内のキャリアインジケータフィールド（CIF）を識別することによって、サブフレームに対する前記特異的アグリゲーションレベルに対応するすべてのDCIメッセージをデコードするステップと、

（ii）前記CIFを使用して、前記CCEサブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、

10

20

30

40

50

前記特異的アグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補が、1つのキャリアのみに対応するとき、検索空間内の前記 C C E サブセット候補の場所を使用して、サブフレームに対して、前記特異的アグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと  
を含む、方法。

(項目 5)

マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも1つを識別するために、ユーザエージェント ( U A ) において、制御チャネルを処理するための方法であって、リソースグラントは、制御チャネル要素 ( C C E ) サブセット候補によって指定され、

10

前記方法は、  
各キャリアに対して、C C E サブセット候補の場所を判定するステップと、  
データ制御情報 ( D C I ) メッセージを受信するステップと、  
任意のアグリゲーションレベルにおける C C E サブセット候補が、サブフレームに対して、2つ以上のキャリアに対応するとき、

( i ) 各 D C I メッセージ内のキャリアインジケータフィールド ( C I F ) を識別することによって、前記サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおけるすべての D C I メッセージをデコードするステップと、

( i i ) 前記 C I F を使用して、前記 C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、

20

前記サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補が、1つのキャリアのみに対応するとき、検索空間内の前記 C C E サブセット候補の場所を使用して、前記サブフレームに対して、すべての前記アグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと  
を含む、方法。

#### 【 0 0 1 2 】

本開示をより完全に理解するために、添付の図面および発明を実施するための形態と併せて理解される、以下の簡単な説明を参照し、類似参照数字は、類似部品を表す。

#### 【 図面の簡単な説明 】

30

#### 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 図 1 は、キャリアアグリゲーションに対して、制御チャネルを共有するために、ユーザエージェント ( U A ) を含む、通信システムの構成要素を示す、概略図である。

【 図 2 】 図 2 は、各構成要素キャリアが、帯域幅 2 0 M H z を有し、総システム帯域幅が、1 0 0 M H z である、通信ネットワーク内のキャリアアグリゲーションの例証である。

【 図 3 】 図 3 は、P D C C H 領域内に存在し得る、アグリゲーションレベルおよび検索空間の例証である。

【 図 4 】 図 4 は、異なる U A 特異的および共通検索空間に対するアグリゲーションレベルを示す、表である。

【 図 5 a 】 図 5 a および 5 b は、キャリアアグリゲーションに対して、2つ以上のキャリアのために、制御チャネルを実装するための2つの例示的 P D C C H 領域設計選択肢を例証する。

40

【 図 5 b 】 図 5 a および 5 b は、キャリアアグリゲーションに対して、2つ以上のキャリアのために、制御チャネルを実装するための2つの例示的 P D C C H 領域設計選択肢を例証する。

【 図 6 】 図 6 は、C C E の各セットが、異なるキャリアに割り当てられる、C C E のセットを有する、例示的 P D C C H 領域を例証し、また、キャリア f 1 と f 2 との間に D C I 制御メッセージを配分するための例示的アグリゲーションレベルおよび検索空間を示す。

【 図 7 】 図 7 は、各キャリアに配分された C C E が、P D C C H 領域を通して分配される、2つのキャリアに配分された C C E を有する、例示的 P D C C H 領域を例証し、また

50

、キャリア  $f_1$  と  $f_2$  との間に DCI 制御メッセージを配分するために、PDCCH 領域内に存在し得る、例示的アグリゲーションレベルおよび検索空間を示す。

【図 8】図 8 は、各アグリゲーションレベルに対して、特定のキャリアに対する PDCCH 候補が、次のより小さいアグリゲーションレベルにおいて、複数の CCE の数だけシフトされ得る、PDCCH 領域内に存在し得る、アグリゲーションレベルおよび検索空間の例証である。

【図 9】図 9 は、特定の PDCCH 候補に対するキャリアインデックスが、PDCCH 候補の CCE インデックスによって計算され得る、PDCCH 領域内に存在し得る、アグリゲーションレベルおよび検索空間の例証である。

【図 10】図 10 は、UA 特異的空間に対するアグリゲーションレベル、CCE の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルで検索されるべき PDCCH (CCE サブセット) 候補の拡大された数を示す、表である。

10

【図 11】図 11 a - 11 b は、REG の並べ替えを使用して、PDCCH 候補と潜在的に関連付けられたキャリアを区別し得る、リソース要素群 (REG) の並べ替えを例証する。

【図 12】図 12 は、アグリゲーションレベル 1 より高いアグリゲーションレベルに対して、各潜在的 PDCCH 候補を構成する CCE の順序が、変動される、アグリゲーションレベル 2、4、および 8 におけるキャリア  $f_1$  および  $f_2$  のそれぞれに対する PDCCH 候補の例示的構造を示す、例証である。

【図 13】図 13 は、本開示の種々の実施形態のいくつかに対して、動作可能な UA を含む、無線通信システムの略図である。

20

【図 14】図 14 は、本開示の種々の実施形態のいくつかに対して、動作可能な UA のブロック図である。

【図 15】図 15 は、本開示の種々の実施形態のいくつかに対して、動作可能な UA 上に実装され得る、ソフトウェア環境の略図である。

【図 16】図 16 は、本開示の種々の実施形態のいくつかに対して、好適な例証的汎用コンピュータシステムである。

【図 17】図 17 は、本説明の少なくとも一実施形態と一致する、UA 特異的空間に対するアグリゲーションレベル、CCE の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルで検索されるべき PDCCH (CCE サブセット) 候補の拡大された数を示す、表である。

30

【図 18】図 18 は、本説明の少なくとも一実施形態と一致する、UA 特異的空間に対するアグリゲーションレベル、CCE の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルで検索されるべき PDCCH (CCE サブセット) 候補の拡大された数を示す、表である。

【図 19】図 19 は、本説明の少なくとも一実施形態と一致する、UA 特異的空間に対するアグリゲーションレベル、CCE の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルで検索されるべき PDCCH (CCE サブセット) 候補の拡大された数を示す、表である。

【図 20】図 20 は、本説明の少なくとも一実施形態と一致する、UA 特異的空間に対するアグリゲーションレベル、CCE の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルで検索されるべき PDCCH (CCE サブセット) 候補の拡大された数を示す、表である。

40

【図 21】図 21 は、アクティブ化信号に基づいて、1 つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法を示す、流れ図である。

【図 22 A】図 22 A は、キャリア識別フィールドに基づいて、1 つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法を示す、流れ図である。

【図 22 B】図 22 B は、特異的アグリゲーションレベルに対応する各 DCI メッセージ内のキャリア識別フィールド (CIF) に基づいて、1 つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法を示す、流れ図である。

50

【図 2 2 C】図 2 2 C は、すべてのアグリゲーションレベルに対応する各 D C I メッセージ内の C I F に基づいて、1 つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法を示す、流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

制御チャネルは、マルチキャリア通信ネットワークシステムにおいて、2 つ以上のキャリア間で共有され得ることが認識されている。

【 0 0 1 5 】

本開示は、制御チャネルを処理するためのシステム、ソフトウェア、および方法の種々の実施形態を提供する。いくつかの側面では、方法は、マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも 1 つを識別するために、ユーザエージェント ( U A ) において、制御チャネルを処理するための動作を行うために開示され、リソースグラントは、制御チャネル要素 ( C C E ) サブセット候補によって指定され、データ伝送および受信のために使用されるキャリアは、構成キャリアである。一実施形態では、方法は、構成キャリアの中から、アクティブおよび非アクティブ化キャリアを指定するアクティブ化信号を受信するステップを備える。アクティブキャリアに対して、デコードされる C C E サブセット候補の数が、識別され、識別された数に至るまでの数の C C E サブセット候補が、リソースグラントを識別する試みにおいて、デコードされる。非アクティブ化キャリアに対して、関連付けられた C C E サブセット候補は、無視される。

10

20

【 0 0 1 6 】

いくつかの実施形態では、アクティブ化信号は、アップリンクキャリアが、アクティブであって、対応する対合されたダウンリンクキャリアが、非アクティブ化されることを示してもよく、C C E サブセット候補を識別するステップはさらに、デコードするために、アクティブアップリンクキャリアに対して、データ制御情報 ( D C I ) 0 形式と関連付けられた候補のみを識別するステップを含むことができる。

【 0 0 1 7 】

いくつかの側面では、方法は、マルチキャリア通信システム内におけるリソースグラントによって配分されるアップリンクおよびダウンリンクリソースのうち少なくとも 1 つを識別するために、U A において、制御チャネルを処理するための動作を行うために開示され、リソースグラントは、C C E サブセット候補によって指定される。一実施形態では、方法は、各キャリアに対して、C C E サブセット候補の場所を判定するステップと、D C I メッセージを受信するステップと、C C E サブセット候補が、2 つ以上のキャリアに対応する時、D C I メッセージ内の C I F を識別することによって、D C I メッセージをデコードするステップと、C I F を使用して、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、を備える。C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応する時、検索空間内の C C E サブセット候補の場所を使用して、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別する。

30

【 0 0 1 8 】

別の実施形態では、方法は、各キャリアに対して、C C E サブセット候補の場所を判定するステップと、D C I メッセージを受信するステップと、特異的アグリゲーションレベルにおける C C E サブセット候補が、2 つ以上のキャリアに対応する時、各 D C I メッセージ内の C I F を識別することによって、サブフレームに対する特異的アグリゲーションレベルに対応するすべての D C I メッセージをデコードするステップと、C I F を使用して、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、を備える。特異的アグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応する時、検索空間内の C C E サブセット候補の場所を使用して、サブフレームに対する特異的アグリゲーションレベルにおける各 C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別する。

40

50



## 【0019】

さらに別の実施形態では、方法は、各キャリアに対して、CCEサブセット候補の場所を判定するステップと、DCIメッセージを受信するステップと、任意のアグリゲーションレベルにおけるCCEサブセット候補が、サブフレームに対して、2つ以上のキャリアに対応する時、各DCIメッセージ内のCIFを識別することによって、サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおいて、すべてのDCIメッセージをデコードするステップと、CIFを使用して、CCEサブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおける各CCEサブセット候補が、1つのキャリアのみに対応する時、検索空間内のCCEサブセット候補の場所を使用して、サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおける各CCEサブセット候補と関連付けられたキャリアを識別するステップと、を備える。

10

## 【0020】

前述および関連目的を達成するために、本開示は、次いで、以下に完全に説明される特徴を備える。以下の説明および付随の図面は、本開示のある例証的側面を詳細に記載する。しかしながら、これらの側面は、本開示の原理を採用することができる、種々の方法のいくつかに過ぎないことを示す。本開示の他の側面、利点、および新規特徴は、図面と併せて検討される時、本開示の以下の発明を実施するための形態から明白となるであろう。

## 【0021】

次に、本開示の種々の側面について、付随の図面を参照して説明するが、同一数字は、全体を通して、同一または対応する要素を指す。しかしながら、図面およびそれに関連する発明を実施するための形態は、請求される主題を開示される特定の形態に限定することを意図するものではないことを理解されたい。むしろ、請求される主題の精神および範囲内にある、すべての修正、均等物、および代替を網羅することを意図する。

20

## 【0022】

本明細書で使用されるように、用語「構成要素」、「システム」等は、ハードウェア、ハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェア、または実行中であるソフトウェアのいずれかである、コンピュータ関連エンティティを指すように意図される。例えば、構成要素は、プロセッサ上で起動するプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行のスレッド、プログラム、および/またはコンピュータであってもよいが、それらに限定されない。例証として、コンピュータ上で起動するアプリケーションおよびコンピュータは両方とも、構成要素であり得る。1つ以上の構成要素は、プロセスおよび/または実行のスレッド内に常駐してもよく、構成要素は、1つのコンピュータ上に位置する、および/または2つ以上のコンピュータ間に分散されてもよい。

30

## 【0023】

単語「例示的」とは、本明細書では、実施例、事例、または例証としての役割を果たすことを意味するために使用される。「例示的」として、本明細書に説明される任意の側面または設計は、必ずしも、他の側面または設計より好ましいまたは有利であると解釈されるわけではない。

## 【0024】

さらに、開示される主題は、本明細書に詳述される側面を実装するために、コンピュータまたはプロセッサベースのデバイスを制御するためのソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、または任意のそれらの組み合わせを生産する標準的プログラミングおよび/またはエンジニアリング技法を使用して、システム、方法、装置、または製品として、実装されてもよい。用語「製品」(または、代替として、「コンピュータプログラム製品」)は、本明細書で使用されるように、任意のコンピュータ可読デバイスからアクセス可能なコンピュータプログラム、キャリア、またはメディアを包含するように意図される。例えば、コンピュータ可読媒体は、磁気記憶デバイス(例えば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップ...)、光ディスク(例えば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD)...)、スマートカード、およ

40

50

びフラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック）を含むことが、それらに限定されない。加えて、キャリア波は、電子メールを送信および受信する際、あるいはインターネットまたはローカルエリアネットワーク（LAN）等のネットワークにアクセスする際、使用されるもの等、コンピュータ可読電子データを搬送するために採用することを理解されたい。当然ながら、当業者は、請求される主題の範囲または精神から逸脱することなく、本構成に多くの修正を行ってもよいことを認識するであろう。

【0025】

一般に、本発明のシステムおよび方法は、2つ以上のキャリア間の物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）領域等、単一制御チャネルリソースを共有するために開発された。したがって、システムは、マルチキャリア制御構造を提供し、1つのPDCCH領域を介して分配されるダウンリンク制御情報（DCI）制御メッセージに、1つ以上のキャリア上のリソース配分を判定させる。一般に、本システムは、前述の既存のDCI制御メッセージ形式を使用して、実装されてもよい。したがって、既存のDCI形式の長さは、本システムの実装後であっても、不変のままであり得る。

【0026】

次に、図面を参照すると（同一参照番号は、いくつかの図を通して、類似要素に対応する）、図1は、ユーザエージェント（UA）10およびアクセスデバイス12を含む、例示的マルチチャネル通信システム30を例証する、概略図である。UA10は、他の構成要素の中でもとりわけ、1つ以上のソフトウェアプログラムを起動する、プロセッサ14を含み、プログラムのうちの少なくとも1つは、アクセスデバイス12と通信し、アクセスデバイス12からデータを受信し、そこにデータを提供する。データが、UA10からデバイス12に伝送される時、データは、アップリンクデータと称され、データが、アクセスデバイス12からUA10に伝送される時、データは、ダウンリンクデータと称される。アクセスデバイス12は、一実装では、E-UTRANノードB（eNB）またはUA10と通信するための他のネットワーク構成要素を含んでもよい。

【0027】

通信を促進するために、複数の異なる通信チャネルが、アクセスデバイス12とUA10との間に確立される。本開示の目的のために、図1を参照すると、アクセスデバイス12とUA10との間の重要なチャネルとして、PDCCH70、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）72、および物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）74を含む。標識が含意するように、PDCCHは、ダウンリンクデータ通信の間、アクセスデバイス12に、制御UA10を制御させるチャネルである。この目的を達成するために、PDCCHは、DCIパケットと称されるスケジューリングまたは制御データパケットをUA10に伝送し、UA10によって使用されるべきスケジューリングを示し、ダウンリンク通信トラフィックパケットを受信する、またはアップリンク通信トラフィックパケットを送信する、または特異的命令（例えば、電力制御コマンド、ランダムアクセスプロシージャを行うための順序、または半永続的スケジューリングアクティブ化または非アクティブ化）をUAに送信するために使用される。別個のDCIパケットは、各トラフィックパケット/サブフレーム伝送のために、アクセスデバイス12によって、UA10に伝送されてもよい。

【0028】

例示的DCI形式は、アップリンクリソースを指定するためのDCI形式0ならびにダウンリンクリソースを指定するためのDCI形式1、1A、1B、1C、1D、2、および2Aを含む。他のDCI形式も想定される。例示的DCIパケットは、図1では、PDCCH70上の通信71によって示される。

【0029】

依然として、図1を参照すると、PDSCH72上の例示的トラフィックデータパケットまたはサブフレームは、73と標識される。PUSCH74は、UA10によって、使用され、データサブフレームまたはパケットをアクセスデバイス12に伝送してもよい。PUSCH74上の例示的トラフィックパケットは、77と標識される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

キャリアアグリゲーションは、U A 1 0、アクセスデバイス 1 2、および/または他のネットワーク構成要素間の通信のために、より広い伝送帯域幅をサポートし、潜在的ピークデータレートを増加させるために使用することができる。キャリアアグリゲーションでは、複数の構成要素キャリアが、アグリゲートされ、図 2 に示されるように、サブフレームにおいて、U A 1 0 に配分されてもよい。図 2 は、通信ネットワーク内のキャリアアグリゲーションを示し、各構成要素キャリアは、帯域幅 2 0 M H z を有し、総システム帯域幅は、1 0 0 M H z である。例証されるように、利用可能な帯域幅 1 0 0 は、複数のキャリア 1 0 2 に分割される。U A 1 0 は、U A の能力に応じて、複数の構成要素キャリア（図 2 に示される実施例では、最大合計 5 つのキャリア 1 0 2）上で受信または伝送してもよい。ある場合には、ネットワーク展開に応じて、キャリアアグリゲーションは、同一帯域に位置するキャリア 1 0 2 および/または異なる帯域に位置するキャリア 1 0 2 とともに生じてもよい。例えば、1 つのキャリア 1 0 2 は、2 G H z に位置してもよく、第 2 のアグリゲートされたキャリア 1 0 2 は、8 0 0 M H z に位置してもよい。

10

## 【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すると、例示的 P D C C H 領域は、D C I 形式メッセージをアクセスデバイス 1 2 から U A 1 0 に伝送するために使用される、複数の制御チャネル要素 ( C C E ) 1 1 0 を含む。U A 1 0 は、特定の U A 1 0 に特異的である U A 特異的検索空間 1 1 4 およびアクセスデバイス 1 2 にリンクされたすべての U A に共通の共通検索空間 1 1 2 内の D C I メッセージを伝送するために使用される、C C E を検索することができる。例証される実施例では、P D C C H 領域は、3 8 の C C E を含むが、しかしながら、他の P D C C H 事例は、3 8 より多いまたは少ない C C E を含んでもよい。アクセスデバイス 1 2 は、D C I メッセージを U A 1 0 に伝送するために使用されるべき 1 つの C C E または C C E のアグリゲートを選択し、メッセージを伝送するために選択される C C E サブセットは、少なくとも部分的に、アクセスデバイスと U A との間で認識される通信条件に依存する。例えば、高品質通信リンクが、アクセスデバイスと U A との間に存在することが既知である場合、アクセスデバイスは、C C E の単一の 1 つ ( 1 1 6 参照 ) を介して、U A にデータを伝送してもよく、リンクが、低品質である場合、アクセスデバイスは、2 つ ( 1 1 8 参照 )、4 つ ( 1 2 0 参照 )、またはさらに 8 つの C C E ( 1 2 2 参照 ) のサブセットを介して、U A にデータを伝送してもよく、付加的 C C E は、関連付けられた D C I メッセージのよりロバストな伝送を促進する。アクセスデバイスは、多くの他の基準に基づいて、D C I メッセージ伝送のための C C E サブセットを選択してもよい。

20

30

## 【 0 0 3 2 】

以下、そうではないことが示されない限り、1 つの C C E を含む C C E サブセットは、「アグリゲーションレベル 1」または A L 1 サブセットと称されるであろう。同様に、2 つの C C E を含むサブセットは、「アグリゲーションレベル 2」または A L 2 サブセットと称され、4 つの C C E を含むサブセットは、「アグリゲーションレベル 4」または A L 4 サブセットと称され、8 つの C C E を含むサブセットは、「アグリゲーションレベル 8」または A L 8 サブセットと称されるであろう。アグリゲーションレベルが高いほど、特定の D C I を伝送するために使用される C C E の数が、より大きく（例えば、アグリゲーションレベル 8 は、アグリゲーションレベル 4 より大きい）、したがって、所与のチャネル条件のセットを前提として、よりロバストであることを示す。故に、不良チャネル条件を伴う U A 1 0 は、より高いアグリゲーションレベルが割り当てられ、U A 1 0 が、P D C C H 上で受信した D C I メッセージを正常にデコードすることができることを確実にしてもよい。

40

## 【 0 0 3 3 】

次に、図 4 を参照すると、図 3 に描写されるように、それぞれ、U A 特異的および共通検索空間 1 1 4 ならびに 1 1 2 に対するアグリゲーションレベル、C C E の数における各アグリゲーションレベルのサイズ、および各アグリゲーションレベルにおいて、U A 1 0 によって検索されるべき P D C C H ( C C E サブセット ) 候補の数を示す、図 3 における

50

情報を要約する、表が提供される。UA特異的検索空間114では、アグリゲーションレベル1では、検索空間は、合計6つのPDCCCH候補を伴う、6つのCCEである。アグリゲーションレベル2では、検索空間は、合計6つのPDCCCH候補を伴う、12のCCEである。アグリゲーションレベル4では、検索空間は、2つのPDCCCH候補を伴う、8つのCCEであって、アグリゲーションレベル8では、検索空間は、2つのPDCCCH候補を伴う、16のCCEである。共通検索空間112では、アグリゲーションレベル4では、検索空間は、4つのPDCCCH候補を伴う、16のCCEであって、アグリゲーションレベル8では、検索空間は、2つのPDCCCH候補を伴う、16のCCEである。

【0034】

概して、図4に示されるアグリゲーションレベルの異なるものを使用することによって、PDCCCH伝送の信頼性は、意図されたUAに対して設定されてもよい。UAによって監視されるべきPDCCCH候補のセットは、検索空間の観点から定義され、アグリゲーションレベル1、2、4、または8における検索空間 $S_k^{(L)}$ は、PDCCCH候補のセットによって定義される。検索空間 $S_k^{(L)}$ のPDCCCH候補 $m$ に対応するCCEは、以下の式によって求められてもよい。

【0035】

【数1】

$$L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,k}}{L} \right\rfloor \right\} + i \quad \text{式(1)}$$

式中、 $Y_k$  ( $Y_k$ は、TS36.213の第9.1.1節に説明されるように計算されてもよい)は、UA特異的検索空間を定義するための乱数であって、 $L$ は、アグリゲーションレベルであって、 $i = 0, \dots, L - 1$ 、および $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ である。 $M^{(L)}$ は、所与の検索空間内で監視するためのPDCCCH候補の数である。

【0036】

キャリアアグリゲーションの場合、制御チャネル構造は、DCI制御メッセージを分配するための各キャリアに配分される。図5aおよび5bは、キャリアアグリゲーションに対して、2つ以上のキャリアのために、制御チャネルを実装するための2つの例示的PDCCCH設計選択肢を例証する。図5aでは、各キャリア $f_1$ および $f_2$ は、別個のPDCCCH領域が配分される。故に、キャリア $f_1$ に関連するDCI制御メッセージは、PDCCCH領域130を介して、分配され、キャリア $f_2$ に関連するDCI制御メッセージは、PDCCCH領域132を介して、分配される。比較的に実装が容易であるが、図5aのPDCCCH構造は、各キャリア上に実質的リソースの配分を要求し、特定のキャリアが、PDCCCH領域を有していない時は、当てはまらない。複数のキャリアに対するPDCCCH領域が、単一キャリア上に留保される場合、他のキャリアは、制御領域を伴うことなく、PDSCCHのみを伝送するように構成され、PDSCCH伝送の帯域幅効率を増加させるであろう。加えて、各キャリアの被覆範囲は、異なり得る。また、ある場合には、UA実装を簡略化するために、単一キャリア上で制御を伝送することが望ましくあり得る。故に、多くの場合、特定のキャリアは、PDCCCH領域を実装しない、または利用可能にしくてもよい。

【0037】

図5bは、代替PDCCCH領域設計選択肢を例証しており、あるPDCCCH領域は、ゼロ以上の他のキャリアに加え、PDCCCHが伝送されるキャリアに対して、DCI制御メッセージを分配するように構成されてもよい。図5bでは、キャリア $f_1$ に関連するDCI制御メッセージは、PDCCCH領域136を介して、分配される。加えて、キャリア $f_1$ 上のPDCCCH領域136は、キャリア $f_2$ および/または付加的キャリア(図示せず)に関連するDCI制御メッセージを分配するように構成されてもよい。DCI制御メッセージが関連するPDSCCH/PUSCHキャリアを示す、新しいDCIフィールドを使用して、図5bに例証されるPDCCCH設計選択肢を実装することが可能であり得るが、そのような解決策は、既存のDCI形式の数を修正または増加させるだろうため、望まし

10

20

30

40

50

くない。

【 0 0 3 8 】

本システムは、2つ以上のキャリアのそれぞれ上のリソース配分を判定するために、DCI制御メッセージを第1のキャリア上の1つのPDCCH領域を介して分配させる、2つ以上のキャリア間の物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)領域等、単一制御チャンネルの共有を促進する。ネットワーク構成に応じて、本システムは、従来のDCI制御メッセージ形式を使用して、実装されてもよい。したがって、既存のDCI形式の長さは、本システムの実装後でも、不変のままであり得る。各解決策は、以下に別個に説明されるが、異なる解決策の種々の側面は、少なくともいくつかの実施形態において組み合わせられ、他の有用解決策をもたらし得ることを理解されたい。

10

【 0 0 3 9 】

( 解決策 1 )

本システムの一実装では、単一キャリアPDCCH領域上のCCEは、異なる群に割り当てられ、各群は、マルチキャリアシステムの異なるキャリアに事前に割り当てられる。例えば、図6を参照すると、PDCCH領域140は、キャリアf1上に位置する。PDCCH領域140のCCEは、2つの群に分配され、各群は、キャリアf1またはキャリアf2のいずれかに割り当てられる。PDCCH領域140は、PDCCH140の第1のCCE群142を含み、CCE群142は、キャリアf1に分配される。第1のCCE群142は、PDCCH領域140のCCE0-17を含む。同様に、PDCCH領域140の第2のCCE群144は、キャリアf2に分配され、PDCCH領域140のCCE18-35を含む。3つ以上のキャリアを有するシステムでは、単一PDCCH領域上のCCEは、キャリアの数に等しい数の群に分配されてもよい。ネットワーク実装に応じて、各群に分配されたCCEの数は、等しくてもよく、またはキャリア間で変動してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

依然として、図6を参照すると、キャリアf1とf2との間でDCI制御メッセージを分配するために、PDCCH領域140内に存在し得る、アグリゲーションレベルおよび検索空間が、示される。PDCCH領域140は、36のCCEを含む。CCE0-17は、第1の群に置かれ、キャリアf1(PDCCH領域140を含有するキャリア)に分配され、CCE18-35は、第2の群に置かれ、キャリアf2に分配される。PDCCH領域140を使用して、アクセスデバイス12は、CCEの1つあるいはCCEのアグリゲーションまたはサブセットを選択し、DCI制御メッセージをUA10に伝送する。アクセスデバイスによって選択される特定のCCEサブセットは、少なくとも部分的に、アクセスデバイス12とUA10との間で認識される通信条件に依存してもよい。選択されるCCEサブセットはまた、DCI制御メッセージがリソースを分配するキャリアを判定する。

30

【 0 0 4 1 】

例えば、高品質通信リンクが、キャリアf1上において、アクセスデバイス12とUA10との間に存在することが既知である場合、アクセスデバイス12は、キャリアf1に分配されるCCE142の群内のCCEの単一の1つ(146参照)を介して、制御メッセージをUA10に伝送してもよい。キャリアf1リンクが、低品質である場合、アクセスデバイス12は、キャリアf1に分配されるCCE142の群内の2つ(148参照)、4つ(150参照)、またはさらに8つのCCE(152参照)のサブセットを介して、データをUA10に伝送してもよく、付加的CCEは、UA10への関連付けられたDCIメッセージのよりロバストな伝送を促進する。

40

【 0 0 4 2 】

同様に、高品質通信リンクが、キャリアf1上において、アクセスデバイスとUAとの間に存在することが既知である場合、アクセスデバイスは、キャリアf2に分配されるCCE144の群内のCCEの単一の1つ(154参照)を介して、データをUA10に伝送してもよい。キャリアf2に対するPDCCH領域は、キャリアf1上で伝送されるた

50

め、キャリア f 1 上のチャネル品質は、アグリゲーションレベルを判定する際に考慮されるべきである。キャリア f 1 リンクが、低品質である場合、アクセスデバイスは、キャリア f 2 に配分される C C E 1 4 4 の群内の C C E の 2 つ ( 1 5 6 参照 )、4 つ ( 1 5 8 参照 )、またはさらに 8 つの C C E ( 1 6 0 参照 ) のサブセットを介して、データを U A 1 0 に伝送してもよく、付加的 C C E は、関連付けられた D C I メッセージのよりロバストな伝送を促進する。アクセスデバイスは、多くの他の基準に基づいて、D C I メッセージ伝送のための C C E サブセットを選択してもよい。

【 0 0 4 3 】

U A 1 0 が、キャリア f 1 に対して指定される C C E 空間 1 4 2 において、有効 D C I 制御メッセージ形式を見つける場合、U A 1 0 は、対応するグラントが、キャリア f 1 に対して有効であると結論付けてもよい。反対に、U A 1 0 が、キャリア f 2 のために指定される C C E 空間 1 4 4 において、有効 D C I 形式を見つける場合、U A 1 0 は、対応するグラントが、キャリア f 2 に対して有効であると結論付けてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

多くの場合、P D C C H 領域 1 4 0 上で利用可能な C C E の総数は、システム要件に応じて、3 6 より多いまたは少なくともよい。例えば、P D C C H 領域内の多数の C C E は、アクセスデバイスが、所与のサブフレームの間、特定の U A に伝送することを所望するが、アクセスデバイスが、所望の D C I 制御メッセージを置くべき、P D C C H 領域内に好適な C C E のサブセットを見つけることができない場合、P D C C H 上でのブロッキングの発生を最小限にし得る。さらに、C C E は、キャリア間に均一に分配される必要はない。例えば、アクセスデバイスとスケジューリングされた U A との間の特定の強いまたは高品質の接続を有することが知られているキャリアは、より高いレベルのアグリゲーションが、キャリアに対して必要である可能性が低いため、P D C C H 領域内により少ない総 C C E が配分されてもよい。反対に、非常に低い品質の接続を伴うキャリアは、多くの場合、高レベルのアグリゲーションを要求するであろうため、P D C C H 領域内により多い総数の C C E が配分されてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

一実装では、キャリア f 1 に配分された C C E セット 1 4 2 は、R e 1 - 8 信号伝達物理制御形式インジケータチャネル ( P C F I C H ) を使用して、信号伝達され、キャリア f 2 に配分された C C E セット 1 4 4 は、代替信号伝達方法を使用して、信号伝達される。その場合、R e 1 - 8 U A は、C C E セット 1 4 4 によって、サブされなくてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

別の実装では、C C E 空間全体 ( C C E セット 1 4 2 および 1 4 4 を含む ) が、R e 1 - 8 信号伝達を使用して、P C F I C H を使用する R e 1 - 8 U A に信号伝達され、C C E セット 1 4 2 および 1 4 4 は、2 つのエンティティとして、R e 1 - 1 0 信号伝達を使用して、R e 1 - 1 0 U A に信号伝達される。例えば、R R C 信号伝達は、C C E セット 1 4 2 および 1 4 4 を示すために使用することができる。その場合、R e 1 - 8 U A は、単一グラントに対して、P D C C H 空間全体に及んでもよい一方、R e 1 - 1 0 U A に対する単一グラントは、C C E セット 1 4 2 または C C E セット 1 4 4 のいずれかに位置する。両方の場合、U A は、現在定義されているものと同じ P D C C H 検索プロシージャを使用し、アクセスデバイスは、特定のグラントが、各 U A に対する適切な場所に位置することを確実にし得るため、解決策は、R e 1 - 8 U A に透過的であってもよい。

40

【 0 0 4 7 】

ある場合には、R e 1 - 8 技法を使用して、十分に大きな P D C C H 空間を定義し、複数のキャリア動作に対応することは、困難であり得る。例えば、4 つ以上の直交周波数分割多重化 ( O F D M ) シンボルが、P D C C H に対して必要とされる場合、トラフィックチャネル ( P D S C H ) を制御チャネル ( P D C C H ) からオフセットすることは、困難であり得る。したがって、システムまたはシステムの一部は、論理領域内に実装されてもよく、C C E セット 1 4 2 は、R e 1 - 8 におけるように定義され、C C E セット 1 4 4

50

は、特定の無線リソースのセット、例えば、物理リソースブロックのセットを使用する。しかしながら、これは、U A が、サブフレーム全体をバッファすることを要求し、したがって、既存の P D C C H 構造のマイクロスリーブの利点を排除し得る。

【 0 0 4 8 】

前述の第 1 の解決策は、キャリア f 1 およびキャリア f 2 に対する P D C C H 領域 1 4 0 C C E サブセット 1 4 2 と 1 4 4 との間のランキングを可能にし得ず、したがって、完全共通 P D C C H 空間と比較して、より高いブロッキングレートをもたらし得る。したがって、R e l - 8 D C I 形式を変更することなく、C C E の共通セットを使用して、キャリア f 1 および f 2 両方上に配分を行うことが望ましくあり得る。加えて、特に、より大きなアグリゲーションレベルでは、各キャリアに対して、検索空間を留保することが困難であり得る。

10

【 0 0 4 9 】

信号伝達は、各 U A 1 0 に、C C E のセットを特定のキャリアにマップする方法を命令するように実装されてもよい。ある場合には、ブロードキャスト信号伝達を使用して、P D C C H 領域を C C E 群に分割してもよい。例えば、再び、図 6 を参照すると、ブロードキャスト信号伝達を使用して、C C E セット 1 4 2 が、C C E 0 - 1 7 に対応し、C C E セット 1 4 4 が、C C E 1 8 - 3 5 に対応することを示してもよい。

【 0 0 5 0 】

C C E セットが構成された後、アクセスデバイスは、どのキャリアが、どの C C E セットに対応するかを示してもよい。加えて、アクセスデバイスは、各 C C E セット内のキャリアインデックスを示してもよい。例えば、C C E セット 1 4 2 が、C C E セット「 0 」と称され、3 つのキャリアに対して使用され（図 6 におけるようにではなく）、C C E セット 1 4 4 が、C C E セット「 1 」と称され、1 つのキャリアに対して使用される場合、例示的信号伝達は、以下の表に例証される。

20

【 0 0 5 1 】

【表 1】

キャリアインデックス	CCEセット	CCE内のキャリアインデックス
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	1	0

30

表 1

この場合、D C I メッセージは、C C E セット内のキャリアインデックスを示すように修正されてもよく、または後述の解決策のうちの 1 つを、キャリアを示すために使用することができる。

【 0 0 5 2 】

定義された C C E セットが 1 つのみの場合、図 6 におけるように、C C E セット内のキャリアインデックスは、キャリアインデックスに等しくてもよく、その場合、信号伝達は、必要でなくてもよい。

40

【 0 0 5 3 】

( 解決策 2 )

他の実装では、C C E は、複数の構成要素キャリア間で共有することができるが、特定のアグリゲーションレベルにおける、第 1 のキャリアに対する第 1 の P D C C H D C I 制御メッセージ候補は、同一アグリゲーションレベルにおける、第 2 のキャリアに対する第 2 の P D C C H D C I 制御メッセージ候補と重複しないことを条件とする。図 7 を参照すると、キャリア f 1 および f 2 はそれぞれ、キャリア f 1 P D C C H 領域 1 6 2 上で利用可能な C C E ( 本実施例では、0 - 3 5 と番号が付けられた合計 3 6 の C C E ) の

50

いずれかによって、リソースが配分されてもよい。キャリア f 1 およびキャリア f 2 に対する C C E 配分を区別するために、あるアグリゲーションレベルにおける、各非アンカキャリアに対する P D C C H 1 6 2 候補は、アンカキャリア上の各 P D C C H 候補の位置に対して、アンカキャリア上に配分された C C E の数だけ、シフトされる。

【 0 0 5 4 】

図 7 では、キャリア f 1 と f 2 との間で D C I 制御メッセージを配分するために、P D C C H 領域 1 6 2 内に存在し得る、アグリゲーションレベルおよび検索空間が、例証され、キャリア f 1 および f 2 に対する D C I 制御メッセージは、P D C C H 領域 1 6 2 を通じて、分配されてもよい。図 7 では、キャリア f 1 および f 2 に対する D C I 制御メッセージはそれぞれ、0 - 3 5 と番号が付けられた C C E のうちの 1 つ以上（すなわち、P D C C H 領域 1 6 2 上で利用可能な C C E のいずれか）が配分されてもよい。キャリア f 1 およびキャリア f 2 に対する配分を区別するために、キャリア f 2 に対する P D C C H 候補は、アンカキャリア（例えば、キャリア f 1 ）に配分された C C E の位置に対して、シフトされる。

10

【 0 0 5 5 】

例えば、図 7 では、キャリア f 2 に対するアグリゲーションレベル 1 のための P D C C H 候補は、アグリゲーションレベル 1 において、アンカキャリアに配分された C C E の数だけ、キャリア f 1 に対する P D C C H 候補に対して、シフトされる。図 7 では、P D C C H 候補 1 6 6 から始まる 6 つの C C E が、アンカキャリア（キャリア f 1 ）に配分されている。したがって、キャリア f 2 P D C C H 候補に対する開始 C C E 1 6 4 は、アンカキャリアに配分された C C E の数（この場合、6 ）だけ、アンカキャリア上のものと同じ開始位置からシフトされる。したがって、P D C C H 候補 1 6 4 に対する開始点は、6 つの C C E だけ、右にシフトされる。

20

【 0 0 5 6 】

同様に、依然として、図 7 を参照すると、候補 1 6 8 から開始する、A L 2 およびキャリア f 1 ( C f 1 ) に対する 6 つの P D C C H または C C E サブセット候補が存在する。A L 2 上に 6 つの P D C C H 候補が存在するため、A L 2 上のキャリア f 2 ( C f 2 ) に対する 6 つの P D C C H 候補の最初の 1 7 0 は、示されるように、6 つの候補だけ、シフトされる。

30

【 0 0 5 7 】

類似プロセスは、各アグリゲーションレベルにおいて、キャリア間に配分された P D C C H 候補を指定および発行するために反復されてもよい。アルゴリズムもまた、付加的キャリアが、システムに追加されるのに伴って、適用されてもよい。第 3 のキャリアに対する P D C C H 候補は、例えば、キャリア f 1 および f 2 の両方に配分された P D C C H 候補の数だけ、右にシフトされるであろう。同様に、第 4 のキャリアに対する P D C C H 候補は、キャリア f 1、f 2、および f 3 に配分された P D C C H 候補の数だけ、右にシフトされるであろう。

【 0 0 5 8 】

U A 1 0 が、特定のアグリゲーションレベルにおいて、有効 D C I 制御メッセージ形式を見つける場合、U A 1 0 は、D C I メッセージを伝送するために使用される C C E に基づいて、どのキャリアに、グラントが配分されるかを判定することができる。D C I メッセージを伝送するために使用される C C E が、第 1 のキャリアに配分されたもの内にある場合、グラントは、第 1 のキャリア上のリソースに対するものである。しかしながら、C C E が、第 2 のキャリアに配分されたセット内に含まれる場合、グラントは、第 2 のキャリア上のリソースのためのものである等となる。

40

【 0 0 5 9 】

図 7 では、アグリゲーションレベル 4 およびアグリゲーションレベル 8 に対して、単一キャリア（例えば、アンカキャリア）のみ、共通検索空間と重複してもよい。したがって、P D C C H 1 6 2 の A L 4 および A L 8 領域の特別な扱いが、要求される。図 7 に示される実施例では、2 つの候補 1 6 5 および 1 6 7 が、A L 4 におけるキャリア f 2 に対し

50



て存在するが、残りの候補は、キャリア  $f_1$  上の  $U A 10$  特異的検索空間または共通検索空間のいずれかのために使用されるため、 $A L 8$  における  $f_2$  に対する候補は、ゼロである。

#### 【0060】

別の実装では、 $U A 10$  は、第1のアグリゲーションレベルで分配されたすべての  $D C I$  制御メッセージを読み出し、制御メッセージが、キャリア間に均一に分配されることを前提として、そのアグリゲーションレベルにおける  $D C I$  制御メッセージの総数に基づいて、各制御メッセージと関連付けられたキャリアを判定してもよい。例えば、アグリゲーションレベル1において分配された合計6つの総  $D C I$  制御メッセージが存在し、 $U A 10$  が、 $P D C C H$  によってサブされる2つのキャリアが存在することを把握している場合、 $U A 10$  は、第1の3つの制御メッセージが、キャリア  $f_1$  上にリソースを配分し、第2の3つの制御メッセージが、キャリア  $f_2$  上にリソースを配分すると判定してもよい。言い換えると、システムは、キャリア間に  $P D C C H$  候補を均一に分散し、また、キャリアのものと同一順序で候補を発行するように構成されてもよい。3つのキャリア（図示せず）の場合、例えば、制御メッセージの3分の1は、キャリア  $f_1$  上に、3分の2は、キャリア  $f_2$  上に、最後の3分の1は、キャリア  $f_3$  上に、リソースを配分するであろう。本プロセスは、すべてのアグリゲーションレベルにおいて、任意の数のキャリアに対して、反復されてもよい。

10

#### 【0061】

ある場合には、 $R e 1 - 8$  技法を使用して、十分に大きな  $P D C C H$  空間を定義し、複数のキャリア動作に対応することが困難であり得る。共通検索空間は、 $R e 1 - 8$  と  $R e 1 - 10$   $U E$  との間で共有されてもよいため、検索空間は、 $P C F I C H$  等、 $R e 1 - 8$  信号伝達を使用して、信号伝達されてもよい。その結果、検索空間は、 $1.4 M H z$  のキャリア帯域幅に対して、合計3つの  $O F D M$  シンボルに限定され得る（または、4つの  $O F D M$  シンボルであるが、そのような狭帯域幅は、キャリアアグリゲーションに対して適用される可能性は低い）。

20

#### 【0062】

図7では、キャリア  $f_2$  に対する  $P D C C H$  候補は、キャリア  $f_1$  に対する  $P D C C H$  候補の隣に位置する。これは、1つの位置決めアルゴリズムであって、任意の位置決めアルゴリズムを使用することができることを理解されたい。例えば、キャリア  $f_2$  に対する  $P D C C H$  候補は、キャリア  $f_1$  に対する  $P D C C H$  候補のために使用されるプロセスと同様に、 $P D C C H$  内に疑似乱数的に位置してもよい。キャリア  $f_1$  に対する  $P D C C H$  候補が、キャリア  $f_2$  に対する  $P D C C H$  候補と重複する場合、一方のキャリアは、優先度が与えられなければならない。例えば、重複する場合、 $P D C C H$  候補は、 $U A 10$  およびアクセスデバイス12において、キャリア  $f_1$  に対応することが既知であり得る。

30

#### 【0063】

##### （解決策3）

別の実装では、特定のアグリゲーションレベルに対して、各アグリゲーションレベルにおいて、各キャリアに対して配分された  $P D C C H$  候補のための開始  $C C E$  は、次のより小さいアグリゲーションレベル内の  $C C E$  の数に基づいて、シフトされる。図8は、各アグリゲーションレベルに対して、特定のキャリアに対する  $P D C C H$  候補が、次のより小さいアグリゲーションレベル内の複数の  $C C E$  の数だけシフトされ得る、 $P D C C H 180$  を例証する。例えば、あるアグリゲーションレベルにおいて、2つのキャリアに対して、第2のキャリアに対する  $D C I$  制御メッセージは、次のより低いアグリゲーションレベルにおける各  $P D C C H$  候補にアグリゲートされた  $C C E$  の数と等しい  $C C E$  の数だけ、第1のキャリアに対して、制御メッセージからオフセットされてもよい。アグリゲーションレベル1に対するオフセットは、1より低いアグリゲーションレベルが存在しないため、例外であることに留意されたい。その場合、アグリゲーションレベルに対するオフセットは、任意の整数に設定されてもよい（例えば、6のオフセットが、図8に例証される）。

40

50

## 【 0 0 6 4 】

依然として、特異的实施例に関して、図 8 を参照すると、キャリア f 2 に対するアグリゲーションレベル 2 P D C C H 候補 1 8 4 のための開始 C C E は、キャリア f 1 に対する P D C C H 候補 1 8 2 に対して、1 つの C C E ( 次のより小さいアグリゲーションレベル内のアグリゲートされた C C E の数に等しい) だけ、シフトされる。同様に、キャリア f 2 に対するアグリゲーションレベル 4 のための P D C C H 候補 1 8 8 は、キャリア f 1 に対する P D C C H 候補 1 8 6 に対して、2 つの C C E ( 次のより小さいアグリゲーションレベル内のアグリゲートされた C C E の数に等しい) だけ、シフトされる等となる。

## 【 0 0 6 5 】

より低いアグリゲーションレベルにおける各 P D C C H 候補内の C C E の数だけ、任意の所与のアグリゲーションレベルにおける異なる周波数に対する P D C C H 候補をシフトすることによって、各アグリゲーションレベルでの異なる周波数における P D C C H は、精密には、重複せず、したがって、C C E サブセット候補は、一意である。

10

## 【 0 0 6 6 】

ここでは、本第 3 の解決策は、同一アグリゲーションレベルにおいて P D C C H 候補を構成する、C C E の数 Q 未満である、任意のオフセットが使用され得るように、一般化されてもよいことを理解されたい。より広義には、オフセットに関する主な制限は、それが、Q の整数の倍数ではないことである。例えば、図 8 におけるアグリゲーションレベル A L 4 では、示されるオフセットは、2 つの C C E に等しい。そのオフセットは、1 つの C C E または 3 つの C C E ( すなわち、Q - 1 ) に変更され、類似効果を達成してもよい。同様に、A L 8 に対して、図 8 に示される 4 つの C C E オフセットは、1 つの C C E から 7 つの C C E のいずれであってもよい ( すなわち、再び、Q - 1 であって、Q は、各 A L 8 C C E サブセット候補内の C C E の数である) 。

20

## 【 0 0 6 7 】

より広義には、オフセットシフトに関する主な制限は、少なくともいくつかの実施形態では、同一アグリゲーションレベルにおいて、P D C C H 候補を構成する、C C E の数の整数の倍数ではないことであり得る。

## 【 0 0 6 8 】

## ( 解決策 4 )

図 9 を参照すると、さらにある他の実施形態では、特定の P D C C H 候補に対するキャリアは、P D C C H 候補の C C E インデックスによって計算されてもよい。例えば、構成キャリアの数は、N であると仮定すると、特定の P D C C H 候補に対するキャリアインデックスは、以下の式によって判定されてもよい：

30

$$\text{キャリアインデックス} = ( I_{c c e} / L ) \text{MOD } N + 1 \quad \text{式 ( 2 )}$$

式中、 $I_{c c e}$  は、特異的 P D C C H 候補内の第 1 の C C E のインデックスであって、L は、現在検討されているアグリゲーションレベルである。図 9 では、例えば、P D C C H 候補 2 0 2 に対する 2 0 0 のキャリアインデックスは、式 ( 2 ) を使用して、判定されてもよい。P D C C H 候補 2 0 2 は、4 の  $I_{c c e}$ 、1 のアグリゲーションレベルを有する。P D C C H は、2 つのキャリアを含み、したがって、P D C C H 候補 2 0 2 に対するキャリアは、 $( 4 / 1 ) \text{MOD } 2 + 1 = 4 \text{MOD } 2 + 1 = 0 + 1 = 1$  に等しい。同様に、P D C C H 候補 2 0 4 は、1 2 の  $I_{c c e}$ 、および 4 のアグリゲーションレベルを有する。故に、P D C C H 候補 2 0 4 に対するキャリアは、 $( 1 2 / 4 ) \text{MOD } 2 + 1 = 3 \text{MOD } 2 + 1 = 1 + 1 = 2$  に等しい。このように、図 9 における各 P D C C H 候補に割り当てられるキャリアは、U A 1 0 によって計算されてもよい。したがって、いくつかの実装では、本システムは、特定のアグリゲーションレベルにおいて、各キャリアに対して、P D C C H 候補を互いに組み合わせる。

40

## 【 0 0 6 9 】

U A 1 0 が、式 ( 2 ) によって、一意のキャリアインデックスを達成することを保証するために、図 1 0 に示されるように、構成キャリアの数の関数として、P D C C H 候補の数を増加させる必要がある。図 1 0 では、U A 特異的空間に対するアグリゲーションレベ

50

ルおよびCCEの数における各アグリゲーションレベルに対する検索空間の最小必要サイズを示す、表が提供される。アグリゲーションレベル1では、最小検索空間は、 $N \cdot CCE$ であって、 $N$ は、キャリアの数である。アグリゲーションレベル2では、最小検索空間は、 $2 \cdot N \cdot CCE$ である。アグリゲーションレベル4では、最小検索空間は、 $4 \cdot N \cdot CCE$ であって、アグリゲーションレベル8では、最小検索空間は、 $8 \cdot N \cdot CCE$ である。すなわち、最小検索空間サイズは、 $AL \cdot N \cdot CCE$ として指定され得、 $AL$ は、アグリゲーションレベル(1、2、4、または8)であって、 $N$ は、キャリアの数である。

【0070】

他の実施形態では、アクセスデバイスが、いくつかのUAと通信する、キャリアアグリゲーションの場合では、UAのうちの1つと関連付けられたPDCCH候補のすべて(アグリゲーションレベルのうちの1つ以上において)が、現在使用されている場合、ブロッキングが、生じ得、グラントをUAのうちの1つ以上に伝送する際、遅延が生じる。本理由から、キャリアアグリゲーションの場合、少なくともある場合には、UAが、増加された数の候補をブラインドデコード可能である場合、CCE検索空間のサイズおよびPDCCH候補の数を増加させることが可能であることが有用であると認識されている。例えば、ある場合には、構成キャリアの数の関数として、CCE検索空間サイズおよびPDCCH候補の数を増加させることが有用となり得る。構成キャリアの数の関数として、検索空間サイズおよびPDCCH候補の数を増加させる例示的方法の1つは、図17に例証されており、例えば、 $\max(N, 6)$ は、キャリアの数の最大値を意味し、6は、アグリゲーションレベル1に対して、CCE内の検索空間のサイズとして、選択される。同様に、 $2 \times \max(N, 6)$ は、キャリアの数の2倍の最大値を意味し、12等となる。したがって、例えば、構成キャリアの数が、4である場合、各候補が、8つのCCEを含む場合、4つの候補が存在するように、CCE内の検索空間は、32(例えば、 $8 \times \max(N, 2)$ 、式中、 $N$ は、4である)であって、PDCCH候補の数は、4(例えば、 $\max(N, 2)$ 、式中、 $N$ は、4である)である。

【0071】

ダウンリンクDCIおよびアップリンクDCIを同時に受信するために、PDCCH候補の数は、図18に示されるように、構成キャリアの数の2倍だけ、増加することができる。

【0072】

別の実施形態では、より大きな数のPDCCH候補が、実際の構成キャリアの数に関わらず、キャリアアグリゲーションが構成される時、LTE Rel-8システムにおいて使用されるPDCCH候補の数の代わりに、使用されることができる。図19は、一例示的アプローチを示し、 $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、および $M_4$ は、それぞれ、アグリゲーションレベル1、2、4、および8に対するPDCCH候補の数を表し、 $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、および $M_4$ は、それぞれ、LTE Rel-8において使用されるPDCCH候補の数以上であるべきである。これらの値は、信号伝達される、または仕様に規定することができる。少なくともいくつかの実施形態では、同一値を $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$ 、および $M_4$ に対して使用することができる、または異なる値を使用することができる。図19では、単一キャリアのみ構成される場合、検索空間サイズおよびPDCCH候補の数は、Rel8システムにおける空間サイズおよび候補数と同じであることに留意されたい。したがって、ここでは、再び、構成キャリアの数は、検索空間サイズおよびPDCCH候補の数に影響を及ぼす。

【0073】

図10、17、18、および19は、UA特異的検索空間を拡張するためのいくつかの異なる方法を示すが、本技法はまた、共通検索空間内で伝送されるPDCCHが、PDSCH/PUSCHが伝送されるキャリアと異なるキャリア上で伝送される場合、共通検索空間にも適用することができる。

【0074】

PDSCH伝送に対するキャリアの数およびPUSCH伝送に対するキャリアの数は、

10

20

30

40

50

eNB構成に応じて、異なり得る。この場合、Nは、より大きな数のキャリアであることができる。

【0075】

別の実施形態では、図20を参照すると、第1のセットのPDCCH候補サイズ(A1、A2、A3、およびA4)は、単一キャリア動作(N=1)に対して使用されてもよく、第2のセットのPDCCH候補サイズ(C1、C2、C3、およびC4)は、キャリアアグリゲーションに対して使用されてもよく、第2のセットのPDCCH候補サイズ(C1、C2、C3、C4)は、第1のセットのPDCCH候補サイズ(A1、A2、A3、A4)を含む、関数と、キャリア(N)の数-1によって乗算される、スケーリングパラメータ(B1、B2、B3、およびB4)を使用して、定義される。少なくともいくつかの実施形態では、第1のセットのPDCCH候補サイズ(すなわち、A1、A2、A3、A4)は、LTE Rel-8において使用されるものに等しい。

10

【0076】

本方式はさらに、単一セットのPDCCH候補が、特定のセットのキャリアに非均一に寄与され得るように、一般化されてもよい。例えば、2つのキャリアに対して、一方のキャリアは、6つのPDCCH候補が配分されてもよく、他方のキャリアは、3つのPDCCH候補が配分されてもよい。代替として、式は、特定のアグリゲーションレベルに対するPDCCH候補の場所が、各キャリアに対してランダムであるように、採用されてもよい。これは、例えば、キャリアインデックスフィールドを3GPP TS 36.213、v8.6.0(2009年3月)において見出される式に追加することによって、実装され

20

【0077】

ある場合には、PDCCHのサイズに応じて、2つ以上のキャリアに対するPDCCH候補が、衝突する可能性があり得る。その場合、PDCCH候補は、特定のキャリア、例えば、最低キャリアインデックス(例えば、アンカキャリア)を伴うキャリアに配分されてもよい。

【0078】

ある場合には、検索空間サイズおよびPDCCH候補の数は、あるキャリアの数まで、キャリアの数に伴って増加し、次いで、より多くのキャリアが追加されるのに伴って、一定値を維持する。例えば、それぞれ、1、2、3、4、5つのキャリアに対して、N=1

30

【0079】

本システムの前述の実施形態は、別個または組み合わせて、実装されてもよい。

【0080】

(解決策5)

本システムのいくつかの実装では、アンカキャリアのC-RNTIまたは各UAのRNTIを使用して、UE特異的検索空間内のキャリア間のPDCCH候補の配分を判定してもよい。以下の実施例では、検索空間は、Rel-8に対して、同一サイズまたは拡張され

40

【0081】

複数のRNTIが、UAに割り当てられてもよく、1つのRNTIが、各キャリアに対して割り当てられる。例えば、2つのキャリアを使用するシステムに対して、UA10は、第1のキャリアと関連付けられた第1のRNTIおよび第2のキャリアと関連付けられた第2のRNTIが割り当てられてもよい。アクセスデバイスが、第2のキャリア上のリソースを第1のUAに配分することを所望する場合、アクセスデバイスは、DCI制御メッセージをエンコードする時、UAの第2のRNTIを使用する。同様に、アクセスデバイス12が、第1のキャリア上のリソースをUA10に配分することを所望する場合、アクセスデバイス12は、DCI制御メッセージをエンコードする時、UAの第1のRNTIを使用する。したがって、UAは、両RNTIを使用して、メッセージをデコードしよ

50

うとすることによって、どのキャリアに、制御メッセージが、サービスを配分するかを判定することができる。制御メッセージを正常にデコードするRNTIの数は、UAに、制御メッセージがリソースを配分するキャリアを通知する。

【0082】

例えば、PDCCH候補を受信後、各UAは、候補のブラインドデコーディングを試みてもよい。ブラインドデコーディング後、PDCCH候補のCRCスクラビングが、UAの割り当てられたRNTI値のすべてに対して比較される。RNTIのうちの1つが、PDCCH候補を正常に逆スクランブルするために使用することができる場合、逆スクランブルを行うために使用されるRNTIは、PDCCH候補のDCI制御メッセージと関連付けられた特定のキャリアを識別する。代替として、異なるCRCマスクが、各キャリアに対して使用され、類似機能性を達成してもよい。

10

【0083】

別の実装では、PDCCH候補内の変調シンボルまたはリソース要素群(REG)は、どのキャリアに、PDCCH候補が、リソースを割り当てるかの表示として、回転されてもよい(または別様にその順序を変動させる)。例えば、特定のPDCCH候補に対して、対数尤度比(LLR)を生成後、UA10は、標準的アプローチ(および、REGの標準的構成)を使用して、PDCCH候補をブラインドデコードしようと試みる。

【0084】

デコーディングが成功する場合、PDCCH候補は、キャリアf1に配分される。デコーディングが失敗する場合、UA10は、REGのLLR(変調シンボルに対応する)を所定のアルゴリズムに対して代替順序に適宜シャッフルし、ブラインドデコーディングを再び試みるように構成される。第1の代替順序付けを使用するブラインドデコーディングが作用する場合、PDCCH候補は、キャリアf2に配分される。シャッフルアルゴリズムは、2回、3回、または4回、実装され、例えば、第3、第4、および第5のキャリアを識別してもよい。本実施例では、標準的順序およびLLRに対する任意の所定の代替順序付けは、異なるキャリアに対応する。ある場合には、2つ以上の異なる順序付け構成が、REGに対して定義され、REG順序付けに、2つ以上のキャリアのうちの1つに対するPDCCH候補の配分を示させてもよい。

20

【0085】

実施例として、図11a-11cは、REGの並べ替えを例証しており、REG順序付けを使用して、PDCCH候補と関連付けられたキャリア間で区別してもよい。図11aは、アグリゲーションレベル1に対して定義され得る、REGを例証する。図11bは、キャリアf1を識別するための図11aのREGの例示的順序を例証する。図11cは、キャリアf2を識別するための図11aのREGの例示的順序を例証する。アグリゲーションレベル1では、9つのREG(図11aに示されるように)を使用して、次いで、ブラインドデコードされ、有効DCI制御メッセージが存在するかどうか判定され得る、1つのCCEを構築してもよい。第1のREG順序付けは、キャリアf1に対して使用される。PDCCH候補のブラインドデコーディングが、図11bの順序付けを使用して、成功する場合、UA10は、PDCCH候補が、キャリアf1に配分されると判定する。しかしながら、ブラインドデコーディングが失敗する場合、REGは、図11cに従って、並び替えられてもよく、第2のブラインドデコーディングは、UAによって試みられてもよい。ブラインドデコーディングが成功する場合、UA10は、PDCCH候補が、キャリアf2に配分されると判定する。しかしながら、ブラインドデコーディングがまた、不成功の場合、UA10は、PDCCH候補が無効(例えば、別のUAに配分される)である、または別のキャリアに配分されると判定してもよい。

30

40

【0086】

図11bおよび11cでは、個々のREGの逆が、キャリアf2に配分されたPDCCH候補をキャリアf1に配分されたものと区別するために使用される。しかしながら、他の実装では、他の並べ替えアルゴリズムが、実装されてもよい。一実施例では、各REG内の個々のリソース要素または変調シンボルは、異なるキャリアを暗黙的に信号伝達する

50

ように並び替えられる。例えば、REG内の特異的数または数の組み合わせの位置が、キャリアを示してもよい。

【0087】

代替として、アグリゲーションレベル1より高いアグリゲーションレベルに対して、潜在的PDCCH候補を構成するCCEの順序付けは、PDCCH候補が配分されるキャリアを示す、その順序付けに伴って変動され得る。そのようなアプローチの実施例は、図12に示される。図12は、アグリゲーションレベル2、4、および8における、キャリアf1およびf2のそれぞれに対するPDCCH候補の例示的構造を示す。

【0088】

各潜在的PDCCH候補に対して、現在指定されている順序付けにおいてアグリゲートされたCCEブラインドデコーディング（例えば、LTE仕様に従って）が、最初に試みられる。ブラインドデコーディングが成功する場合、PDCCH候補が、キャリアf1に配分されることが示されてもよい。ブラインドデコーディングが失敗する場合、CCEは、並び替えられ（図12は、現在のアグリゲーションレベルの量の半分のCCEの回転を例証するが、他のCCEの並べ替えもまた、可能であってもよい）、第2のブラインドデコーディングが行われる。本ブラインドデコーディングが成功する場合、PDCCH候補が、キャリアf2に配分されることが示されてもよい。本アプローチは、複数のCCEが、PDCCH候補を構築するために使用されることを要求するため、アグリゲーションレベルAL1に対して作用しないであろう。

【0089】

したがって、図12では、AL2およびキャリアf1において、CCE0および1は、0の後に1が続く、従来の順序において処理される。デコーディングが成功する場合、DCIメッセージは、キャリアf1に対応する。UA10はまた、1の後に0が続く、逆の順序において、CCEのデコードを試み、正常デコーディングは、キャリアf2に対応するDCIメッセージをもたらす。UA10はまた、レベルAL4において、CCE0、1、2、および3を、キャリアf1に対しては、従来の順序で、デコードすることを試み、キャリアf2に対しては、順序2、3、0、1で、デコードすることを試み、そして、レベルAL8において、CCE0、1、2、3、4、5、6、および7を、キャリアf1に対しては、従来の順序で、デコードすることを試み、キャリアf2に対しては、順序4、5、6、7、0、1、2、および3で、デコードすることを試みる。

【0090】

最後に、予備ビットが、既存のDCI形式において使用されてもよく、または1つ以上の既存のDCI形式フィールドの定義が、DCI制御メッセージに、どのキャリアに、グラントが対応するかを明示的に示させるように変更されてもよい。

【0091】

本システムは、マルチキャリア制御構造を提供し、1つのキャリア上のPDCCHは、2つ以上のキャリア間にリソースを配分する、PDCCH候補を含んでもよい。一実装では、本システムは、既存のRel-8DCI制御メッセージ形式への修正を要求せず、既存のRel-8DCI形式の長さを変化させない。

【0092】

今後、LTE-Aでは、例えば、既存のDCI形式に加え、新しいDCI形式が、新しい特徴（例えば、8x8MIMOおよびCOMP）をサポートするために提案されてもよい。したがって、明示的ビットが、任意の新しいDCI形式に追加され、キャリアを信号伝達してもよい。たとえそうであっても、依然として、本システムに説明されるように、キャリアの暗黙的PDCCH配分を実装することは、有益であり得る。第1に、送信ダイバーシティおよび開ループSM等のRel-8モードは、依然として、LTE-Aシステムにおける高移動性UAに対するフォールバックモードまたは伝送モードとして、見なされてもよい。故に、形式1A等の対応するRel-8DCI形式は、依然として、そのようなシステムにおいて使用されてもよい。第2に、キャリアを識別するための明示的ビット、例えば、3ビットが、新しいDCI形式において定義される場合、任意のそのようなビ

10

20

30

40

50

ットは、常に、伝送される必要があり、多くの場合、2つのキャリアのみアグリゲートされる時、またはキャリアアグリゲーションが存在しない時、無駄となり得る。その場合、明示的ビットが、例えば、0 - 3ビットと変動する場合、そのような実装は、ブラインドデコーディングを増加させ得る。対照的に、任意のそのような明示的ビットの数が、異なるキャリアアグリゲーション展開に対して、半静的に指定される場合、DCI形式の変動の数は、実質的に増加し得る。

#### 【0093】

(他の解決策)

いくつかの実施形態では、構成キャリアのセットは、実際のデータ伝送および受信のために使用されるキャリアのセットである。いくつかの実施形態では、キャリアは、構成されるが、アクティブ化されなくてもよい。この目的を達成するために、ある場合には、UAが、複数のキャリアを使用するように構成された後、構成キャリアは、アクセスデバイスからUAにアクティブ化信号を送信することによって(すなわち、MAC信号伝達または物理信号伝達を介して)、アクティブ化または非アクティブ化することができる。アクティブ化信号が、UAによって受信されない(すなわち、アクティブ化/非アクティブ化が適用されない)少なくともいくつかの実施形態では、構成キャリアは、常に、アクティブ化される(すなわち、デフォルトは、キャリアがアクティブである)。アクティブ化/非アクティブ化の主要目的は、実際のデータアクティビティに基づいて、UA伝送/受信をより頻繁にオン/オフにすることであって、これは、UAバッテリ電力を節約する。MAC信号伝達または物理信号伝達は、RRC信号伝達より高速であって、したがって、より最適化される。それでもなお、RRC信号伝達が、ある場合には、使用されてもよい。

#### 【0094】

図21は、アクティブ化信号に基づいて、1つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法2100を示す、流れ図である。例示的方法2100は、UA10において行うことができる。プロセスは、ステップ2110から開始する。ステップ2120では、アクティブ化信号が、UA10において受信され、複数の構成キャリアが、データ伝送のために使用されてもよい。いくつかの実施形態では、アクティブ化信号は、MAC信号伝達または物理信号伝達に含むことができる。ステップ2130では、アクティブ化信号は、複数のキャリアのアクティブキャリアおよび/または非アクティブ化キャリアを識別するためにデコードされる。決定ステップ2140では、UA10は、構成キャリアの中からキャリアが、アクティブであるかどうかを決定する。キャリアが非アクティブ化されている場合、少なくともいくつかの実施形態では、UA10は、PDSCHまたはPUSCHリソースが、非アクティブ化キャリア上にスケジューリングされないため、非アクティブ化キャリアに配分されたPDCCH候補を監視しないであろう。UAは、非アクティブ化キャリアと関連付けられたCCEサブセット候補を無視し、ステップ2110に戻ることができる。キャリアが、アクティブである場合、UA10は、ステップ2150に進み、いくつかのCCEサブセット候補が、デコードするために識別される。2160では、識別された数に至るまでの数のCCEサブセット候補が、リソースグラントを識別するためにデコードされる。

#### 【0095】

対合されたDLおよびULキャリアが、ULおよびDLに対して、異なるステータスを有する(すなわち、DLキャリアは、非アクティブ化されているが、リンクされたULキャリアは、アクティブ化されている、またはその逆である)時、UAは、依然として、DLキャリアまたはULキャリアにリンクされたPDCCH候補を監視するようにプログラムすることができる。その結果、PDCCH候補の総数は、アクティブ化されたキャリアの数の関数として、増加し得る。言い換えると、図17および18に示される表中のNは、アクティブ化されたキャリアの数として、定義することができる。DLおよびULキャリアが、独立して、アクティブ化/非アクティブ化されている場合、Nは、アクティブ化されたDLキャリアの数およびアクティブ化されたULキャリアの数の最大値であり得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 6 】

DCI0のみ、ULグラントに対して使用されるため、ULキャリアがアクティブ化されると、対応する対合されたDLキャリアは、非アクティブ化される。少なくともいくつかの実施形態では、少なくとも1つのキャリアが、ステップ2140において、アクティブであると識別されると、UA10は、随意の決定ステップ2145に進み、ULキャリアが、アクティブであるが、対合されたDLキャリアが、アクティブでないかどうか判定することができる。そうである場合、UAは、随意のステップ2155において、DCI0形式サイズに対してのみ、ブラインドデコーディングを行うようにプログラムされてもよく、これは、必要とされるブラインドデコーディングの数を半分に減少させるであろう。そうでなければ、UEは、2150において、すべての関連付けられたDCI形式に対して、ブラインドデコーディングを行い、CCEサブセット候補を識別してもよい。

10

## 【 0 0 9 7 】

複数の構成要素キャリアに対する検索空間の設計に応じて、CCE場所の観点から、PDCCH候補が、2つ以上のキャリアに対して重複することが可能であってもよい。前述のように、本問題に対する解決策の1つは、重複の場合、1つのキャリアにのみ対応するように、PDCCH候補を定義することである。

## 【 0 0 9 8 】

いくつかの実施形態では、第1のキャリアに対するPDCCH候補が、第2のキャリアに対するPDCCH候補と重複する時、DCI制御メッセージは、どのキャリアに、PDCCH候補が属するかを示す、キャリアインジケータフィールド(CIF)を含むように修正されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、CIFは、3ビットであってもよく、CIFの各値は、特定のキャリアに対応する。

20

## 【 0 0 9 9 】

図22Aは、キャリア識別フィールドに基づいて、1つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法2220Aを示す、流れ図である。例示的方法2220Aは、複数のキャリア能力を有する、UAにおいて行うことができる。プロセスは、ステップ2210から開始する。ステップ2220では、UAは、複数のキャリアの中から、各キャリアに対して、PDCCH候補(または、CCEサブセット候補)の場所を判定する。PDCCH候補の場所はまた、伝送前に、アクセスデバイスによって、各キャリアに対して判定することができることを理解されたい。ステップ2230では、PDCCHからの情報が、UAにおいて受信され、情報は、DCIメッセージを含む。2240では、PDCCH上で伝送される1つ以上のCCEサブセット候補が、UAによって識別される。決定ステップ2250Aでは、識別された1つ以上のCCEサブセット候補に対して、UAは、CCEサブセット候補のそれぞれが、1つのキャリアのみに対応するかどうか判定する。そうではない場合、すなわち、単一PDCCH候補が、2つ以上のキャリアに対応する場合、UAは、ステップ2270Aにおいて、DCIメッセージ内のCIFを識別することによって、DCIメッセージをデコードする。CCEサブセット候補が、2つ以上のキャリアに対応する場合、アクセスデバイスは、CIFを含む、DCI制御メッセージを伝送することができ、CIFは、PUSCH/PDSCHに対応するキャリアを示すことを理解されるであろう。ステップ2280Aでは、UAは、CIFを使用して、識別されたCCEサブセット候補のそれぞれと関連付けられたキャリアを識別する。単一PDCCH候補のみ、1つのキャリアに対応する場合、プロセス2200Aは、ステップ2260Aに進み、UA10は、CIFが含まれないことを前提として、DCI制御メッセージをデコードし、PDCCH候補の場所を使用して、PUSCH/PDSCHを暗黙的に判定する。そのような場合、アクセスデバイスは、CIFを含まないDCI制御メッセージを伝送し、PDCCH候補の場所が、PUSCH/PDSCHに暗黙的に対応することを理解されたい。

30

40

## 【 0 1 0 0 】

図22Bは、特異的アグリゲーションレベルに対応する各DCIメッセージ内のキャリア識別フィールド(T<sub>¥</sub>CIF)に基づいて、1つ以上のキャリアのリソースグラントを識

50



別するための例示的方法 2 2 0 0 B を示す、流れ図である。方法 2 2 0 0 B は、複数のキャリア能力を有する、U A 1 0 において行うことができる。方法 2 2 0 0 B のステップ 2 2 1 0、2 2 2 0、2 2 3 0、および 2 2 4 0 は、実質的に、方法 2 2 0 0 A で行われる、最初の 4 つのステップに類似する。決定ステップ 2 2 5 0 B では、U E は、特異的アグリゲーションレベルにおける少なくとも 1 つの C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応するかどうか、または言い換えると、特定のアグリゲーションレベルにおいて、少なくとも 1 つの P D C C H 候補に対する重複が存在しないかどうかを決定する。特異的アグリゲーションレベルにおける少なくとも 1 つの C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応する場合、ステップ 2 2 6 0 B において、U A 1 0 は、C I F を識別することなく、サブフレームに対する特異的アグリゲーションレベルにおいて、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別してもよい。そうでなければ、C I F は、特異的サブフレームにおいて伝送される特定のアグリゲーションレベルに対して、すべての D C I 制御メッセージに含まれる。故に、プロセスは、ステップ 2 2 7 0 B に進み、U A 1 0 は、サブフレームに対する C I F を識別することによって、特異的アグリゲーションレベルに対応する D C I メッセージをデコードする。ステップ 2 2 8 0 B では、U A は、識別された C I F を使用して、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別する。

10

#### 【 0 1 0 1 】

図 2 2 C は、すべてのアグリゲーションレベルに対応する各 D C I メッセージ内の C I F に基づいて、1 つ以上のキャリアのリソースグラントを識別するための例示的方法 2 2 0 0 C を示す、流れ図である。方法 2 2 0 0 C は、複数のキャリア能力を有する、U A 1 0 において行うことができる。方法 2 2 0 0 B のステップ 2 2 1 0、2 2 2 0、2 2 3 0、および 2 2 4 0 は、実質的に、方法 2 2 0 0 A - B で行われる、最初の 4 つのステップに類似する。決定ステップ 2 2 5 0 C では、U E は、任意のアグリゲーションレベルにおける少なくとも 1 つの C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応する、または言い換えると、任意のアグリゲーションレベルにおいて、少なくとも 1 つの P D C C H 候補に対して、重複が存在しないかどうかを決定する。任意のアグリゲーションレベルにおける少なくとも 1 つの C C E サブセット候補が、1 つのキャリアのみに対応する場合、ステップ 2 2 6 0 C では、U A は、任意の C I F を識別することなく、サブフレームに対するすべてのアグリゲーションレベルにおいて、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別してもよい。そうでなければ、C I F は、特異的サブフレームにおいて伝送される任意のアグリゲーションレベルに対して、すべての D C I 制御メッセージに含まれる。故に、プロセスは、ステップ 2 2 7 0 C に進み、U A 1 0 は、サブフレームに対する各 D C I メッセージ内の C I F を識別することによって、すべてのアグリゲーションレベルにおいて、D C I メッセージをデコードする。ステップ 2 2 8 0 C では、U A 1 0 は、識別された C I F を使用して、C C E サブセット候補と関連付けられたキャリアを識別する。

20

30

#### 【 0 1 0 2 】

いくつかの実施形態では、C I F の含有は、U A 1 0 特異的検索空間に有意に適用することができる。そのような方式によって、どのキャリアに、P D C C H 候補が属するかに関して曖昧性が存在する時のみ、D C I 制御メッセージに含まれることが可能となる。これは、C I F が、常に、D C I 制御メッセージに含まれ、検索空間をキャリア間で完全に共有させる方式、C I F が、D C I 制御メッセージに決して含まれない方式と比較して、制御チャネルオーバーヘッドを低減させる。

40

#### 【 0 1 0 3 】

図 1 3 は、U A 1 0 の実施形態を含む、無線通信システムを例証する。U A 1 0 は、本開示の側面を実装するために動作可能であるが、本開示は、これらの実装に限定されるべきではない。携帯電話として例証されるが、U A 1 0 は、無線ハンドセット、ポケベル、形態情報端末 ( P D A )、ポータブルコンピュータ、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータを含む、種々の形態をとってもよい。多くの好適なデバイスは、これら

50

の機能のうちいくつかはまた全てを組み合わせる。本開示のいくつかの実施形態では、U A 1 0 は、ポータブル、ラップトップ、またはタブレットコンピュータのような汎用コンピューティングデバイスではなく、むしろ、携帯電話、無線ハンドセット、ポケットベル、P D A、または車載電気通信デバイス等の専用通信デバイスである。U A 1 0 はまた、デスクトップコンピュータ、セットトップボックス、またはネットワークノード等、類似能力を有するが、可搬性ではない、デバイスである、デバイスを含む、またはその中に含まれてもよい。U A 1 0 は、ゲーム、在庫管理、ジョブ制御、および/またはタスク管理機能等の特殊活動を支援してもよい。

#### 【 0 1 0 4 】

U A 1 0 は、ディスプレイ 7 0 2 を含む。U A 1 0 はまた、ユーザによる入力のために、概して 7 0 4 と称されるタッチセンサ式表面、キーボード、または他の入力キーを含む。キーボードは、Q W E R T Y、D v o r a k、A Z E R T Y、および逐次タイプ等の、完全または縮小英数字キーボード、または電話キパッドと関連するアルファベット文字を伴う従来の数字キパッドであってもよい。入力キーは、さらなる入力機能を提供するように内向きに押下され得る、トラックホイール、終了またはエスケープキー、トラックボール、および他のナビゲーションまたは機能キーを含んでもよい。U A 1 0 は、ユーザが選択するためのオプション、ユーザが作動させるための制御、および/またはユーザが指図するためのカーソルまたは他のインジケータを提示してもよい。

#### 【 0 1 0 5 】

U A 1 0 はさらに、ダイヤルする番号、または U A 1 0 の動作を構成するための種々のパラメータを含む、ユーザからのデータ入力を受け取ってもよい。U A 1 0 はさらに、ユーザコマンドにตอบสนองして、1 つ以上のソフトウェアまたはファームウェアアプリケーションを実行してもよい。これらのアプリケーションは、ユーザ対話にตอบสนองして種々のカスタマイズされた機能を果たすように U A 1 0 を構成してもよい。加えて、U A 1 0 は、例えば、無線基地局、無線アクセスポイント、またはピア U A 1 0 から、無線でプログラムおよび/または構成されてもよい。

#### 【 0 1 0 6 】

U A 1 0 によって実行可能な種々のアプリケーションの中には、ディスプレイ 7 0 2 がウェブページを表示することを可能にするウェブブラウザがある。ウェブページは、無線ネットワークアクセスノード、携帯電話の基地局、ピア U A 1 0、または任意の他の無線通信ネットワークあるいはシステム 7 0 0 との無線通信を介して、取得されてもよい。ネットワーク 7 0 0 は、インターネット等の有線ネットワーク 7 0 8 に連結される。無線リンクおよび有線ネットワークを介して、U A 1 0 は、サーバ 7 1 0 等の種々のサーバ上の情報にアクセスできる。サーバ 7 1 0 は、ディスプレイ 7 0 2 上に示されてもよいコンテンツを提供してもよい。代替として、U A 1 0 は、リレー型またはホップ型の接続で、仲介の役割を果たすピア U A 1 0 を通してネットワーク 7 0 0 にアクセスしてもよい。

#### 【 0 1 0 7 】

図 1 4 は、U A 1 0 のブロック図を示す。U A 1 1 0 の種々の既知の構成要素が描写されているが、実施形態では、記載された構成要素および/または記載されていない付加的な構成要素の一部が、U A 1 0 に含まれてもよい。U A 1 0 は、デジタル信号プロセッサ ( D S P ) 8 0 2 と、メモリ 8 0 4 とを含む。示されるように、U A 1 0 はさらに、アンテナおよびフロントエンドユニット 8 0 6 と、無線周波数 ( R F ) 送受信機 8 0 8 と、アナログベースバンド処理ユニット 8 1 0 と、マイクロホン 8 1 2 と、イヤホンスピーカ 8 1 4 と、ヘッドセットポート 8 1 6 と、入力/出力インターフェース 8 1 8 と、可撤性メモリカード 8 2 0 と、ユニバーサルシリアルバス ( U S B ) ポート 8 2 2 と、短距離無線通信サブシステム 8 2 4 と、アラート 8 2 6 と、キパッド 8 2 8 と、タッチセンサ式表面を含んでもよい液晶ディスプレイ ( L C D ) 8 3 0 と、L C D コントローラ 8 3 2 と、電荷結合素子 ( C C D ) カメラ 8 3 4 と、カメラコントローラ 8 3 6 と、グローバルポジショニングシステム ( G P S ) センサ 8 3 8 とを含んでもよい。実施形態では、U A 1 0 は、タッチセンサ式画面を提供しない、別の種類のディスプレイを含んでもよい。実施形

10

20

30

40

50

態では、DSP802は、入力/出力インターフェース818を通過せずに、メモリ804と直接通信してもよい。

【0108】

DSP802または何らかの他の形態のコントローラあるいは中央処理ユニットは、メモリ804に記憶された、またはDSP802自体内に含有されるメモリに記憶された、内蔵ソフトウェアまたはファームウェアに従って、UA10の種々の構成要素を制御するように動作する。内蔵ソフトウェアまたはファームウェアに加えて、DSP802は、メモリ804に記憶された、または、可撤性メモリカード820のような携帯用データ記憶媒体等の情報担体媒体を介して、あるいは有線または無線ネットワーク通信を介して利用可能となった、他のアプリケーションを実行してもよい。アプリケーションソフトウェアは、所望の機能性を提供するようにDSP802を構成する、コンパイルされた機械可読命令のセットを備えてもよく、または、アプリケーションソフトウェアは、DSP802を間接的に構成するようにインタープリタまたはコンパイラによって処理される、高次ソフトウェア命令であってもよい。

10

【0109】

アンテナおよびフロントエンドユニット806は、無線信号と電気信号との間で変換するように提供されてもよく、UA10が、セルラーネットワークまたは何らかの他の利用可能な無線通信ネットワークから、あるいはピアUA10から、情報を送受信することを可能にする。実施形態では、アンテナおよびフロントエンドユニット806は、ビーム形成および/または多重入出力(MIMO)動作を支援するように、複数のアンテナを含んでもよい。当業者に公知であるように、MIMO動作は、困難なチャネル条件を克服する、および/またはチャネルスループットを増加させるために使用することができる、空間的多様性を提供してもよい。アンテナおよびフロントエンドユニット806は、アンテナ同調および/またはインピーダンス整合構成要素、RF電力増幅器、および/または低雑音増幅器を含んでもよい。

20

【0110】

RF送受信機808は、周波数偏移を提供し、受信したRF信号をベースバンドに変換し、ベースバンド伝送信号をRFに変換する。いくつかの説明では、無線送受信機またはRF送受信機は、変調/復調、符号化/復号、インターリーピング/デインターリーピング、拡散/逆拡散、逆高速フーリエ変換(IFFT)/高速フーリエ変換(FFT)、周期的接頭辞添付/除去、および他の信号処理機能等の、他の信号処理機能性を含むと理解されてもよい。簡単にする目的で、ここでの説明は、RFおよび/または無線段階から、この信号処理の説明を分離し、その信号処理を、アナログベースバンド処理ユニット810および/またはDSP802あるいは他の中央処理ユニットに概念的に割り当てる。いくつかの実施形態では、RF送受信機808、アンテナおよびフロントエンド806の複数部分、およびアナログベースバンド処理ユニット810が、1つ以上の処理ユニットおよび/または特定アプリケーション向け集積回路(ASIC)に組み入れられてもよい。

30

【0111】

アナログベースバンド処理ユニット810は、入力および出力の種々のアナログ処理、例えば、マイクロホン812およびヘッドセット816からの入力ならびにイヤホン814およびヘッドセット816への出力のアナログ処理を提供してもよい。そのためには、アナログベースバンド処理ユニット810は、UA10が携帯電話として使用されることを可能にする、内蔵マイクロホン812およびイヤホンスピーカ814に接続するためのポートを有してもよい。アナログベースバンド処理ユニット810はさらに、ヘッドセットまたは他のハンズフリーマイクロホンおよびスピーカ構成に接続するためのポートを含んでもよい。アナログベースバンド処理ユニット810は、1つの信号方向にデジタル・アナログ変換を、反対の信号方向にアナログ・デジタル変換を提供してもよい。いくつかの実施形態では、アナログベースバンド処理ユニット810の機能性の少なくとも一部が、デジタル処理構成要素によって、例えば、DSP802によって、または他の中央処理ユニットによって提供されてもよい。

40

50

## 【 0 1 1 2 】

D S P 8 0 2 は、変調 / 復調、符号化 / 復号、インターリーピング / デインタリーピング、拡散 / 逆拡散、逆高速フーリエ変換 ( I F F T ) / 高速フーリエ変換 ( F F T )、周期的接頭辞添付 / 除去、および無線通信と関連する他の信号処理機能を行ってもよい。実施形態では、例えば、符号分割多重アクセス ( C D M A ) 技術用途において、伝送器機能のために、D S P 8 0 2 は、変調、符号化、インターリーピング、および拡散を行ってもよく、受信機機能のために、D S P 8 0 2 は、逆拡散、デインタリーピング、復号、および復調を行ってもよい。別の実施形態では、例えば、直交周波数分割多重アクセス ( O F D M A ) 技術用途において、伝送器機能のために、D S P 8 0 2 は、変調、符号化、インターリーピング、逆高速フーリエ変換、および周期的接頭辞添付を行ってもよく、受信機機能のために、D S P 8 0 2 は、周期的接頭辞除去、高速フーリエ変換、デインタリーピング、復号、および復調を行ってもよい。他の無線技術用途では、さらに他の信号処理機能、および信号処理機能の組み合わせが、D S P 8 0 2 によって行われてもよい。

10

## 【 0 1 1 3 】

D S P 8 0 2 は、アナログベースバンド処理ユニット 8 1 0 を介して無線ネットワークと通信してもよい。いくつかの実施形態では、通信は、インターネット接続を提供してもよく、ユーザがインターネット上のコンテンツへのアクセスを獲得すること、および電子メールおよびテキストメッセージを送受信することを可能にする。入力 / 出力インターフェース 8 1 8 は、D S P 8 0 2 ならびに種々のメモリおよびインターフェースを相互接続する。メモリ 8 0 4 および可撤性メモリカード 8 2 0 は、ソフトウェアおよびデータを提供して、D S P 8 0 2 の動作を構成してもよい。インターフェースの中には、U S B インターフェース 8 2 2 および短距離無線通信サブシステム 8 2 4 があってもよい。U S B インターフェース 8 2 2 は、U A 1 0 を充電するために使用されてもよく、また、U A 1 0 が周辺デバイスとして機能し、パーソナルコンピュータまたは他のコンピュータシステムと情報を交換することを可能にしてもよい。短距離無線通信サブシステム 8 2 4 は、赤外線ポート、ブルートゥースインターフェース、I E E E 8 0 2 . 1 1 準拠の無線インターフェース、または任意の他の短距離無線通信サブシステムを含んでもよく、それによって、U A 1 0 が他のすぐ近くモバイルデバイスおよび / または無線基地局と無線で通信することを可能にし得る。

20

## 【 0 1 1 4 】

入力 / 出力インターフェース 8 1 8 はさらに、トリガされると、例えば、ベルを鳴らす、メロディを再生する、または振動することによって、U A 1 0 に、ユーザへ通知を提供させる、アラート 8 2 6 に D S P 8 0 2 を接続してもよい。アラート 8 2 6 は、無音で振動することによって、または特定の架電者に対して特定の事前に割り当てられたメロディを再生することによって、着信電話、新しいテキストメッセージ、および予約のリマインダ等の種々のイベントのうちのいずれかをユーザに警告するための機構としての機能を果たしてもよい。

30

## 【 0 1 1 5 】

キーパッド 8 2 8 は、インターフェース 8 1 8 を介して D S P 8 0 2 に連結し、ユーザが選択を行う、情報を入力する、そうでなければ、U A 1 0 に入力を提供するための 1 つの機構を提供する。キーボード 8 2 8 は、Q W E R T Y、D v o r a k、A Z E R T Y、および逐次タイプ等の、完全または縮小英数字キーボード、または電話キーパッドと関連するアルファベット文字を伴う従来の数字キーボードであってもよい。入力キーは、さらなる入力機能を提供するように内向きに押下され得る、トラックホイール、終了またはエスケープキー、トラックボール、および他のナビゲーションまたは機能キーを含んでもよい。別々の入力機構は、タッチスクリーン能力を含み、また、ユーザにテキストおよび / またはグラフィックを表示し得る、L C D 8 3 0 であってもよい。L C D コントローラ 8 3 2 は、D S P 8 0 2 を L C D 8 3 0 に連結する。

40

## 【 0 1 1 6 】

C C D カメラ 8 3 4 は、装備された場合、U A 1 0 がデジタル写真を撮ることを可能に

50

する。DSP802は、カメラコントローラ836を介してCCDカメラ834と通信する。別の実施形態では、電荷結合素子カメラ以外の技術に従って動作するカメラが採用されてもよい。GPSセンサ838は、グローバルポジショニングシステム信号を復号するようにDSP802に連結され、それにより、UA10がその位置を判定することを可能にする。種々の他の周辺機器もまた、付加的な機能、例えば、ラジオおよびテレビ受信を提供するように含まれてもよい。

#### 【0117】

図15は、DSP802によって実装されてもよい、ソフトウェア環境902を例証する。DSP802は、ソフトウェアの残りが作動するプラットフォームを提供する、オペレーティングシステムドライバ904を実行する。オペレーティングシステムドライバ904は、UAハードウェアのためのドライバに、アプリケーションソフトウェアにアクセス可能な標準インターフェースを提供する。オペレーティングシステムドライバ904は、UA10上で動作するアプリケーション間の制御を伝達する、アプリケーション管理サービス(「AMS」)906を含む。また、図15には、ウェブブラウザアプリケーション908、メディアプレーヤアプリケーション910、およびJAV A(登録商標)アプレット912が示されている。ウェブブラウザアプリケーション908は、ウェブブラウザとして動作するようにUA10を構成し、ユーザは、情報をフォームに入力し、ウェブページを検索し閲覧するように、リンクを選択できる。メディアプレーヤアプリケーション910は、音声または視聴覚媒体を検索し再生するように、UA10を構成する。JAV A(登録商標)アプレット912は、ゲーム、ユーティリティ、および他の機能性を提供するように、UA10を構成する。構成要素914は、本明細書に記載の機能性を提供する場合がある。

#### 【0118】

前述のUA10、アクセスデバイス12、および他の構成要素は、前述のアクションに関連する命令を実行可能な処理構成要素を含む場合がある。図16は、本明細書に開示される、1つ以上の実施形態を実装するのに好適な処理構成要素1010を含む、システム1000の実施例を例証している。プロセッサ1010(中央プロセッサユニット(CPUまたはDSP)と称される場合がある)に加えて、システム1000は、ネットワーク接続デバイス1020、ランダムアクセスメモリ(RAM)1030、読取専用メモリ(ROM)1040、二次記憶装置1050、および入力/出力(I/O)デバイス1060を含む場合がある。ある場合には、これらの構成要素のうちのいくつかは、存在しなくてもよいが、あるいは相互にまたは例証されない他の構成要素との種々の組み合わせで組み合わせられてもよい。これらの構成要素は、単一の物理エンティティの中、または1より多い物理エンティティの中に位置する場合がある。プロセッサ1010によって行われるように本明細書に説明されるいずれのアクションも、プロセッサ1010のみによって、あるいは図中に示される、または示されない1つ以上の構成要素と協働して、行われる場合がある。

#### 【0119】

プロセッサ1010は、ネットワーク接続デバイス1020、RAM1030、ROM1040、または二次記憶装置1050(ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、または光ディスク等、種々のディスクベースのシステムを含む場合がある)からアクセスしてもよい、命令、コード、コンピュータプログラム、あるいはスクリプトを実行する。1つのプロセッサ1010のみが示されている一方で、複数のプロセッサが存在してもよい。それゆえ、命令が、プロセッサによって実行されていると述べられる場合がある一方で、命令は、同時に、順次、あるいはそうでなければ1つまたは複数のプロセッサによって実行されてもよい。プロセッサ1010は、1つ以上のCPUチップとして実装されてもよい。

#### 【0120】

ネットワーク接続デバイス1020は、モデム、集合モデム、イーサネット(登録商標)デバイス、ユニバーサルシリアルバス(USB)インターフェースデバイス、シリアル

10

20

30

40

50

インターフェース、トークンリングデバイス、光ファイバ分散データインタフェース（FDDI）デバイス、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）デバイス、符号分割多重アクセス（CDMA）デバイス等の無線送受信機デバイス、モバイル通信用グローバルシステム（GSM（登録商標））無線送受信機デバイス、マイクロ波のための世界規模での相互互換性（WiMAX）デバイス、および/またはネットワークに接続するための他の周知のデバイスの形態を取ってもよい。これらのネットワーク接続デバイス1020によって、プロセッサ1010が情報を受信する場合があるか、またはプロセッサ1010が情報を出力する場合がある、インターネット、あるいは1つ以上の電気無線通信ネットワークまたは他のネットワークと、プロセッサ1010が通信することが可能になってもよい。

10

#### 【0121】

ネットワーク接続デバイス1020はまた、無線周波数信号またはマイクロ波周波数信号等、電磁波の形態でデータを無線で伝送および/または受信することができる、1つ以上の送受信機構成要素1025を含む場合がある。代替として、データは、導電体の表面の中または上を、同軸ケーブルの中を、導波管の中を、光ファイバ等の光媒体の中を、あるいは他の媒体の中を伝搬してもよい。送受信機構成要素1025は、別個の受信および伝送ユニット、または単一の送受信機を含んでもよい。送受信機1025によって伝送または受信される情報は、プロセッサ1010によって処理されているデータ、またはプロセッサ1010によって実行されるべき命令を含んでもよい。そのような情報は、例えば、コンピュータデータベースバンド信号、またはキャリアに統合される信号の形態で、ネットワークから受信され、ネットワークに出力されてもよい。データは、データを処理または生成するか、あるいはデータを伝送または受信するかのいずれかに対して、望ましい場合があるような、異なるシーケンスに従って順序付けられてもよい。ベースバンド信号、キャリアに統合される信号、あるいは現在使用されるか、または今後発展する他のタイプの信号は、伝送媒体と称されてもよく、当業者に周知のいくつかの方法に従って生成されてもよい。

20

#### 【0122】

RAM1030は、揮発性データを記憶し、おそらくプロセッサ1010によって実行される命令を記憶するように使用されてもよい。ROM1040は、通常、二次記憶装置1050のメモリ容量より小さいメモリ容量を有する、不揮発性メモリデバイスである。ROM1040は、命令、およびおそらく命令の実行の間に読まれるデータを記憶するように使用される場合がある。RAM1030およびROM1040の両方へのアクセスは、通常、二次記憶装置1050より迅速である。二次記憶装置1050は、典型的には、1つ以上のディスクドライブまたはテープドライブから成り、RAM1030が全ての作業用データを保持するのに十分大きくない場合、データの揮発性記憶用に、またはオーバーフローデータ記憶デバイスとして使用される場合がある。二次記憶装置1050は、プログラムが実行用に選択される時、RAM1030へロードされるプログラムを記憶するために使用されてもよい。

30

#### 【0123】

I/Oデバイス1060は、液晶ディスプレイ（LCD）、タッチスクリーンディスプレイ、キーボード、キーパッド、スイッチ、ダイヤル、マウス、トラックボール、音声認識装置、カードリーダー、紙テープ読取装置、プリンタ、ビデオモニタ、または他の周知の入力/出力デバイスを含んでもよい。また、送受信機1025は、ネットワーク接続デバイス1020の構成要素の代わりに、またはそれに加えて、I/Oデバイス1060の構成要素と見なされる場合がある。I/Oデバイス1060のうちのいくつかまたは全ては、図13に示される、ディスプレイ702および入力704等、前に記載したUA10の図表に描写する、種々の構成要素と実質的に類似してもよい。

40

#### 【0124】

以下の3rd Generation Partnership Project（3GPP）Technical Specifications（TS）は、参照すること

50

によって本明細書に組み込まれる：TS 36.321、TS 36.331、およびTS 36.300、TS 36.211、TS 36.212およびTS 36.213。

【0125】

いくつかの実施形態が本開示で提供されているが、開示されたシステムおよび方法が、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、多くの他の特定の形態で具現化されてもよいことを理解されたい。本実施例は、制限的ではなく例証的と見なされ、本明細書で提供される詳細に限定されることを意図しない。例えば、種々の要素または構成要素を、別のシステムに組み入れるか、または一体化してもよく、あるいは、ある特徴を省略するか、または実装しなくてもよい。

【0126】

また、個別または別個のものとして種々の実施形態において説明および例証される技法、システム、サブシステム、および方法は、本開示の範囲から逸脱することなく、他のシステム、モジュール、技法、または方法と組み合わせられる、または統合されてもよい。連結もしくは直接連結または相互に通信するように例証または説明される他のアイテムは、電気的、機械的、またはその他の方法がどうかにかかわらず、何らかのインターフェース、デバイス、または中間構成要素を通して、間接的に連結または通信してもよい。変更、置換、および改変の他の例は、当業者により説明可能であり、本明細書で開示される精神および範囲から逸脱することなく行うことができる。

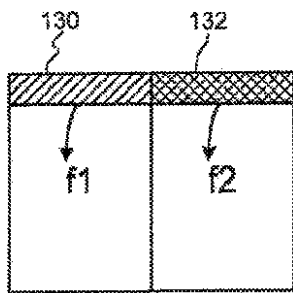
【0127】

本開示の範囲を公に知らせるために、以下を請求する。

10

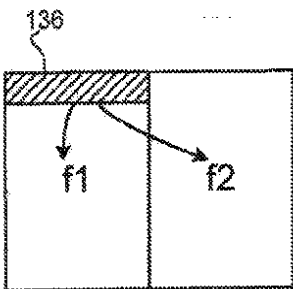
20

【図5(a)】



(a)

【図5(b)】



(b)

【図13】

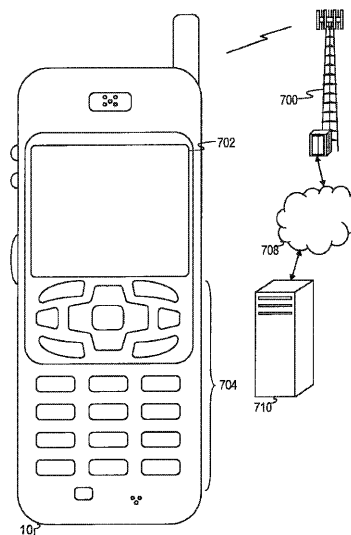


Fig. 13

【図1】

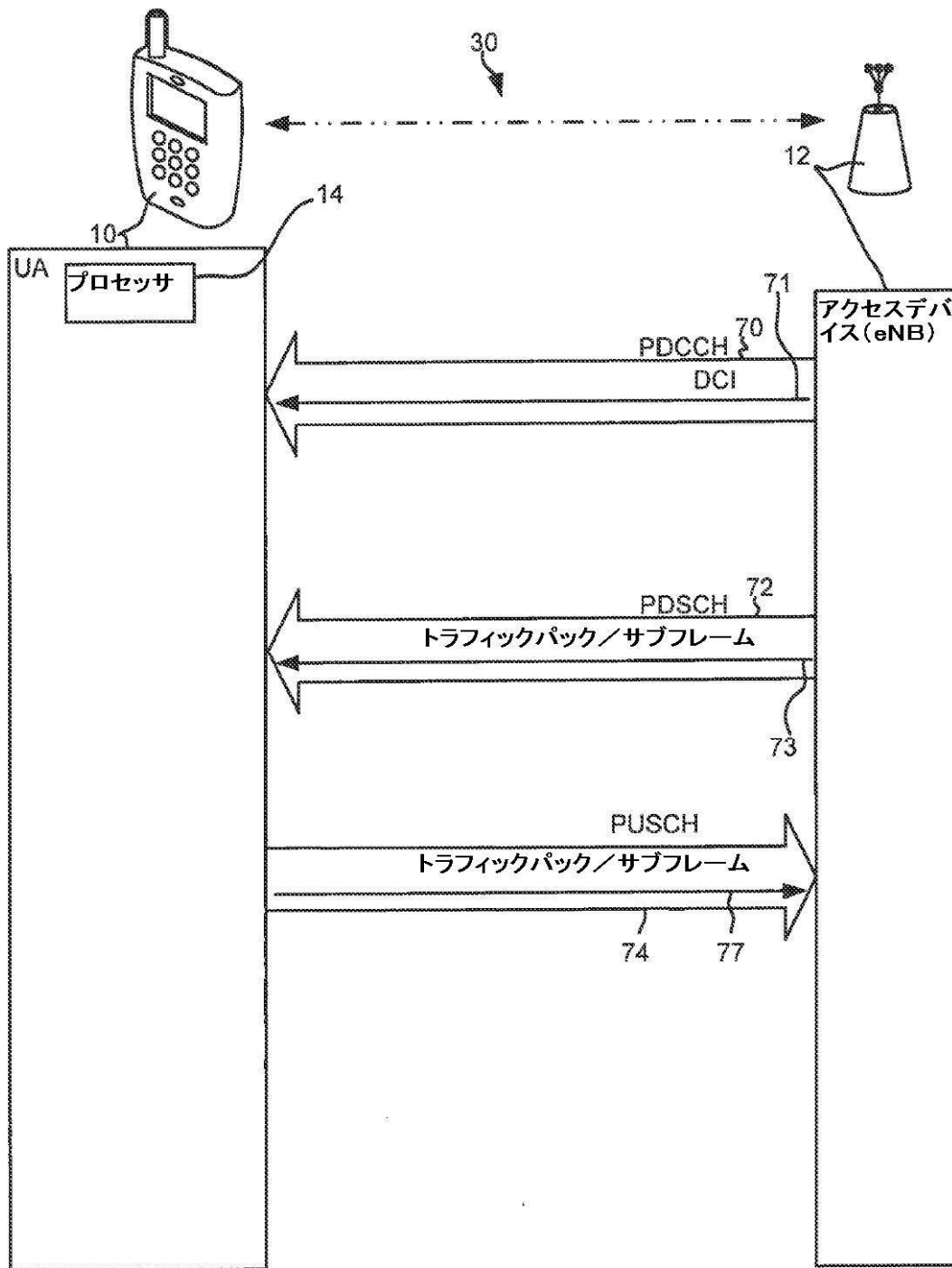


Fig. 1



【 図 2 】

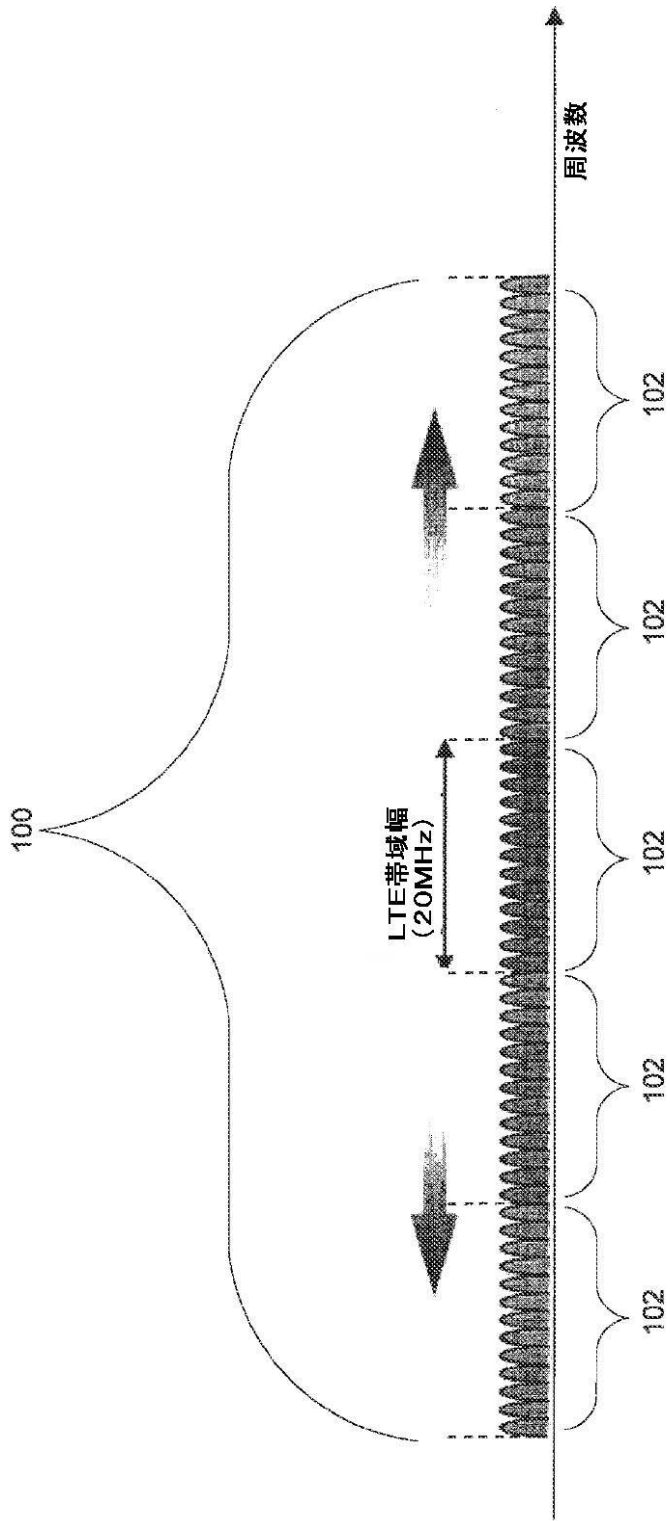


Fig. 2

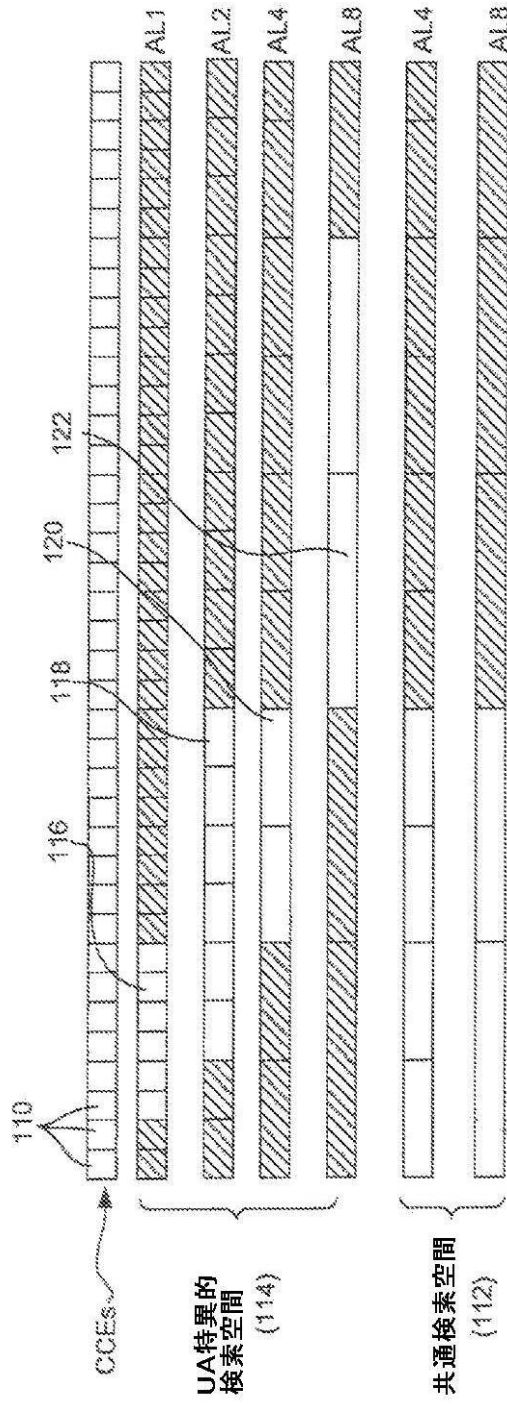


Fig. 3

【図4】

タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$		PDCCH候補の数 $M^{(L)}$
	アグリゲーションレベルL	サイズ(CCE)	
UA特異的 検索空間	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
共通検索 空間	4	16	4
	8	16	2

Fig. 4

【 図 6 】

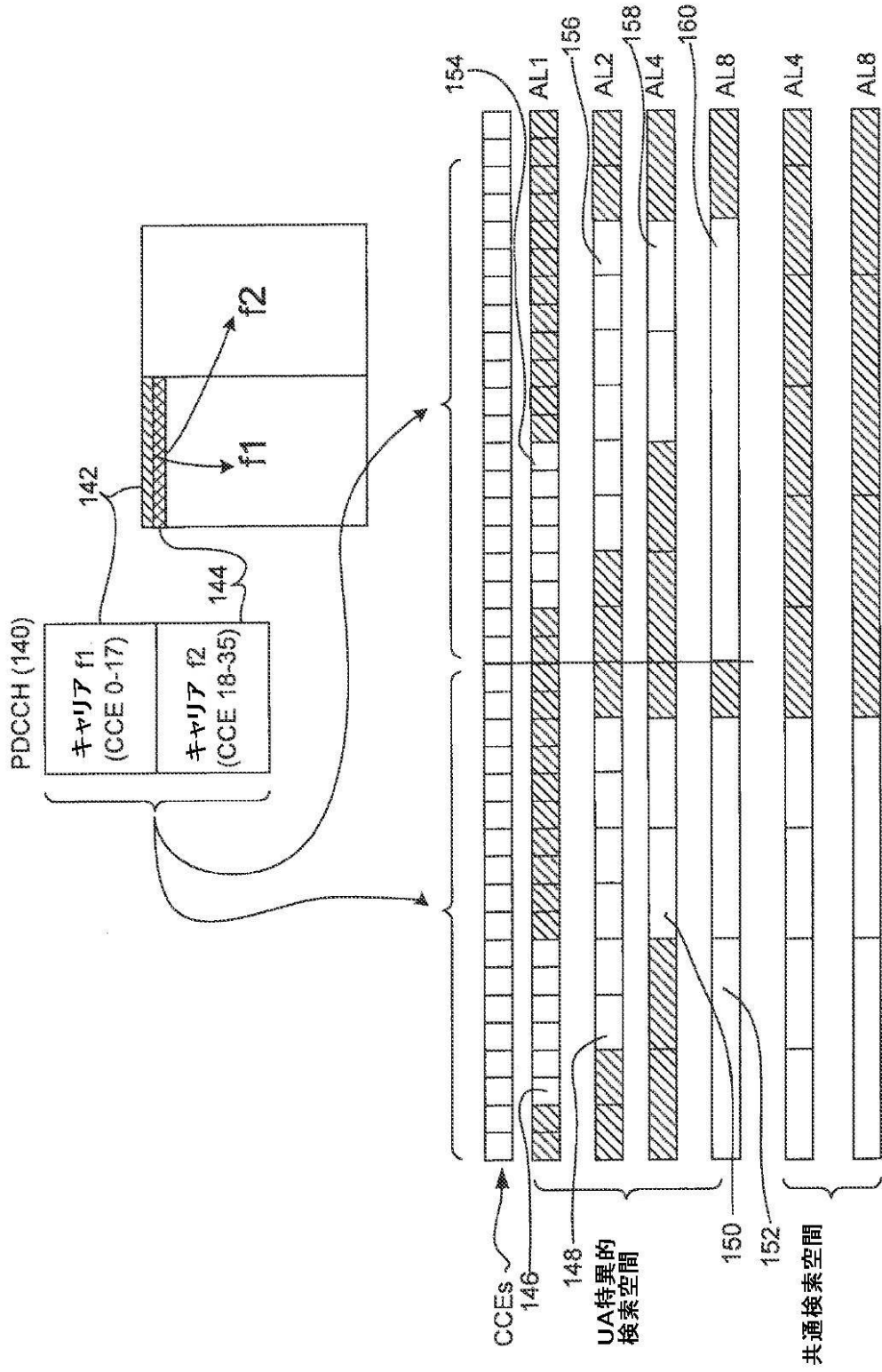


Fig. 6

【 図 7 】

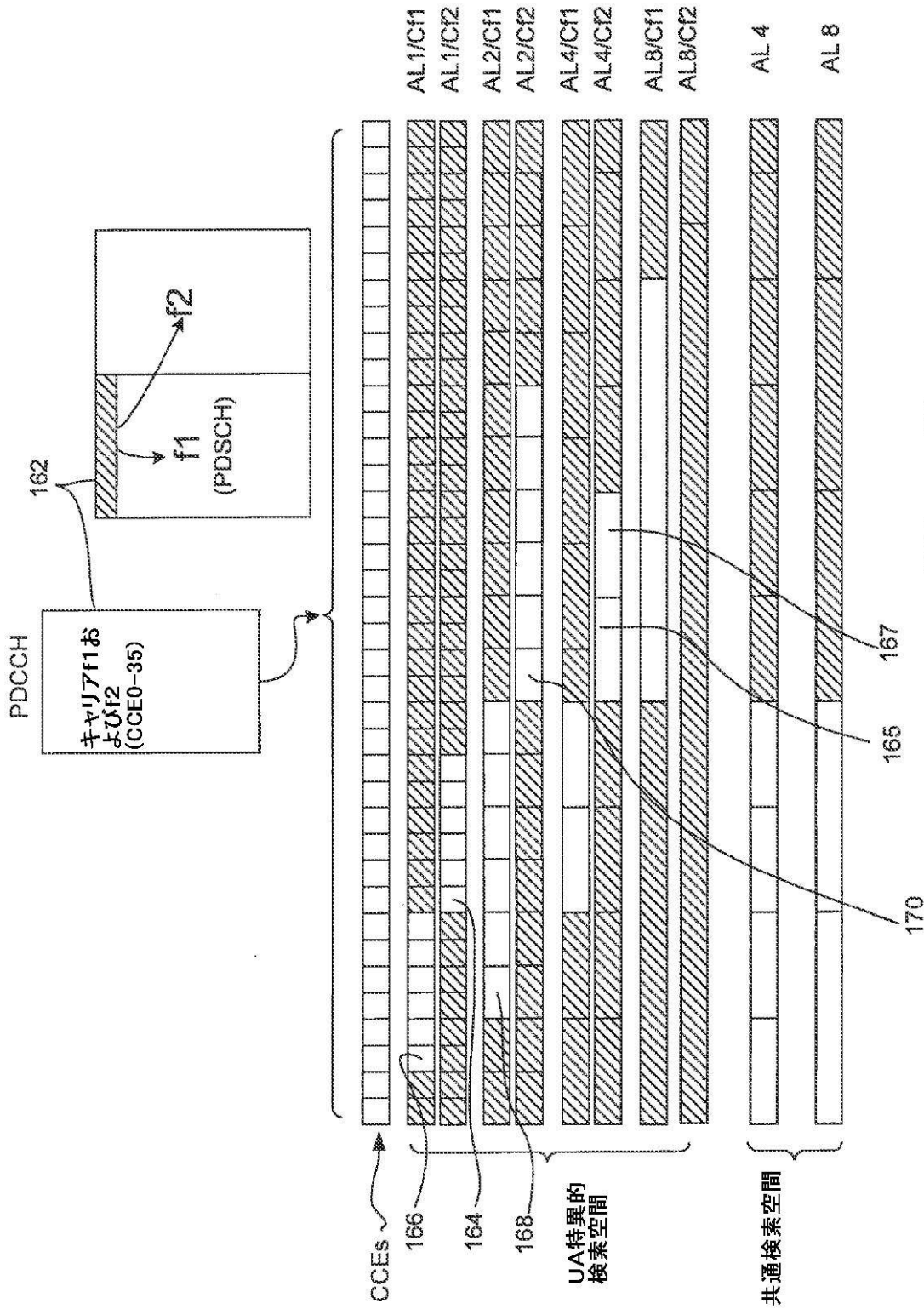


Fig. 7

【 8 】

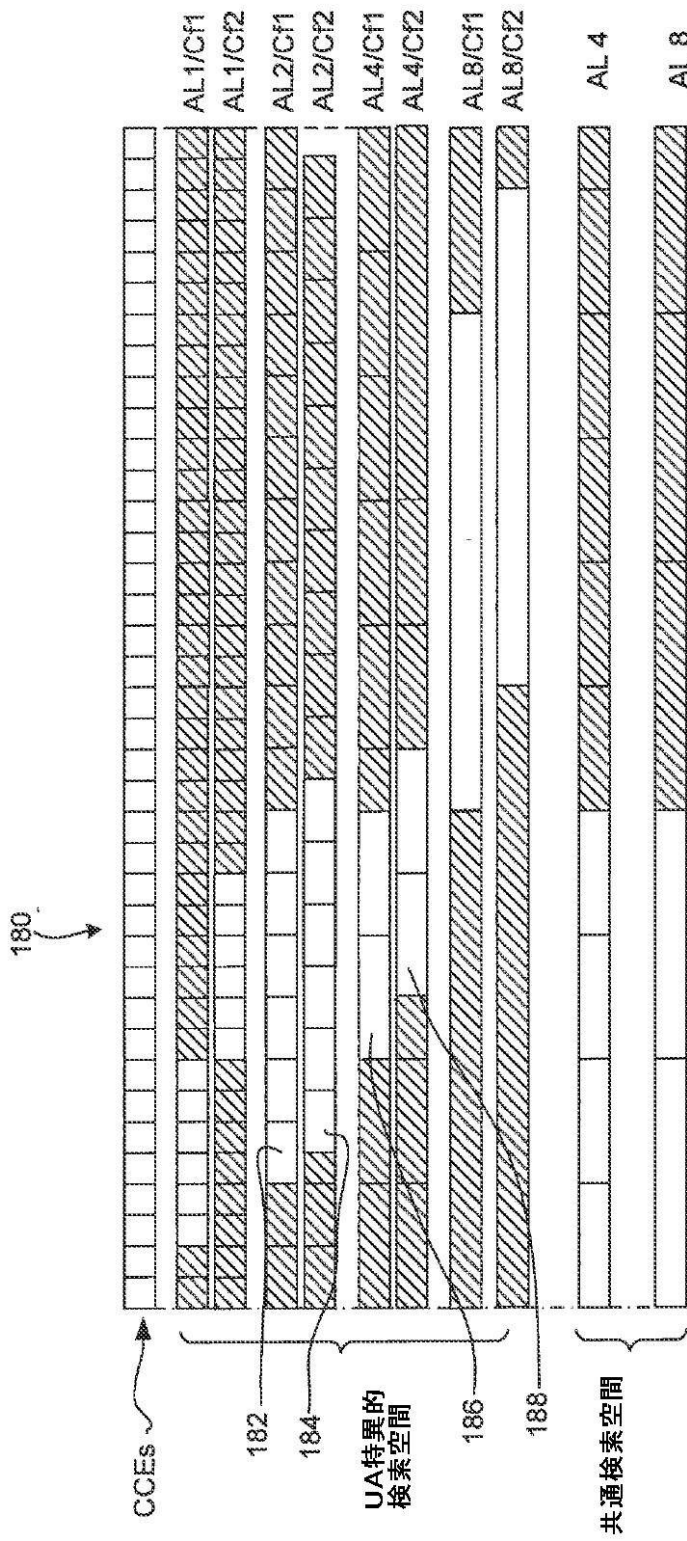


Fig. 8

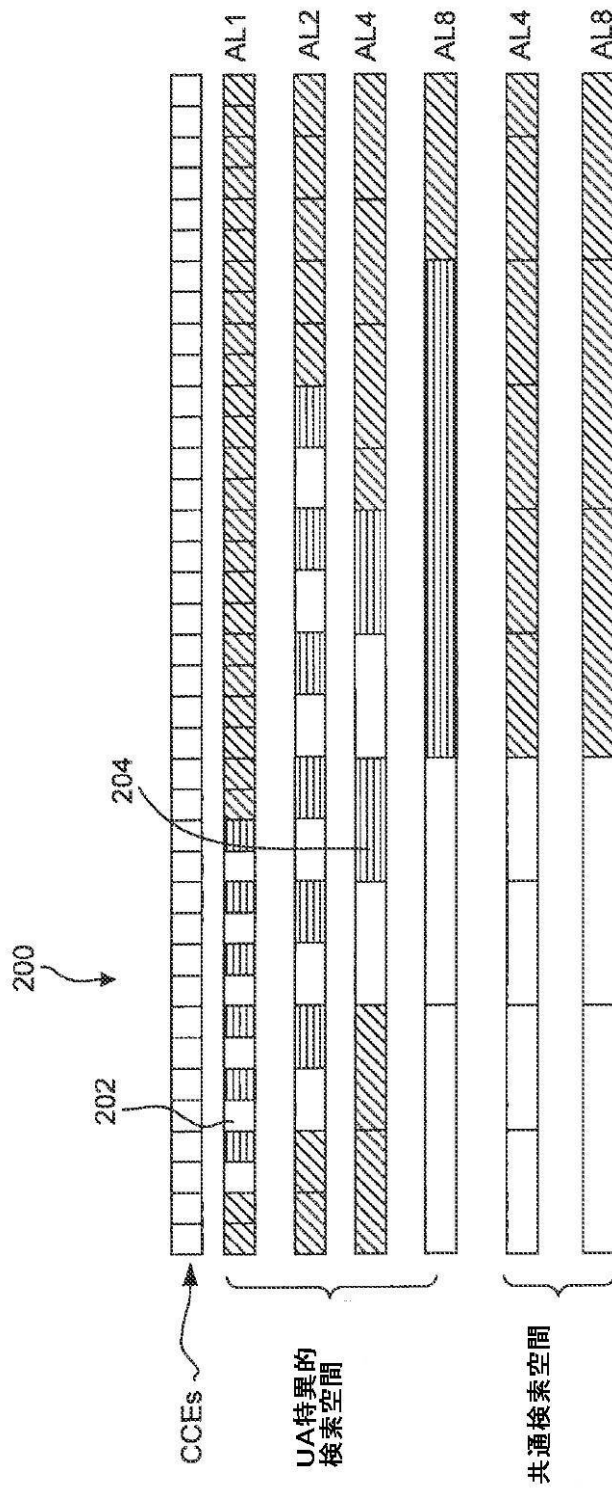


Fig. 9

【図10】

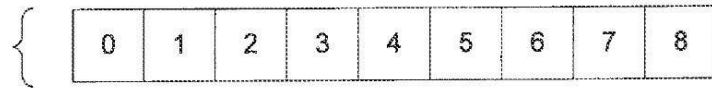
タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$	
	アグリゲーションレベルL	サイズ(CCE)
UA特異的 検索空間	1	N
	2	2xN
	4	4xN
	8	8xN

Fig. 10

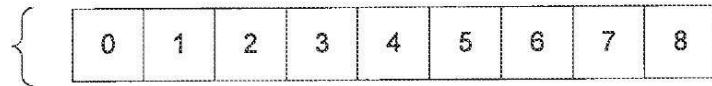


【図 11】

(a)リソース要素群(REG)  
(アグリゲーションレベル1)



(b)キャリアf1に対するREG順序  
付け



(c)キャリアf2に対するREG順序付  
け

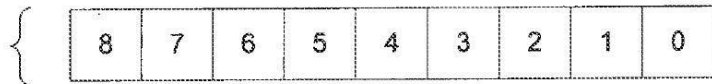


Fig. 11

【図 12】

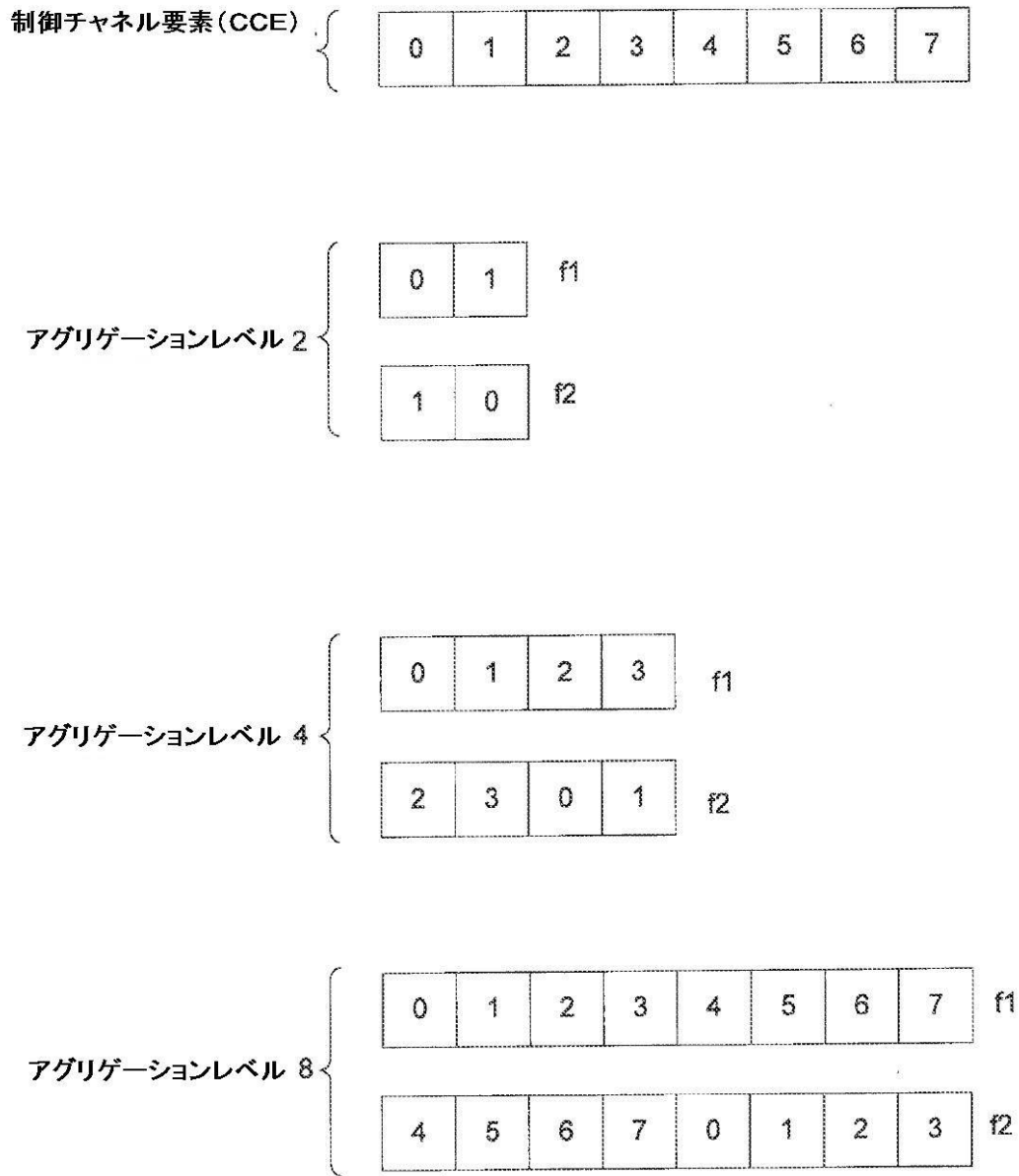


Fig. 12

【 図 1 4 】

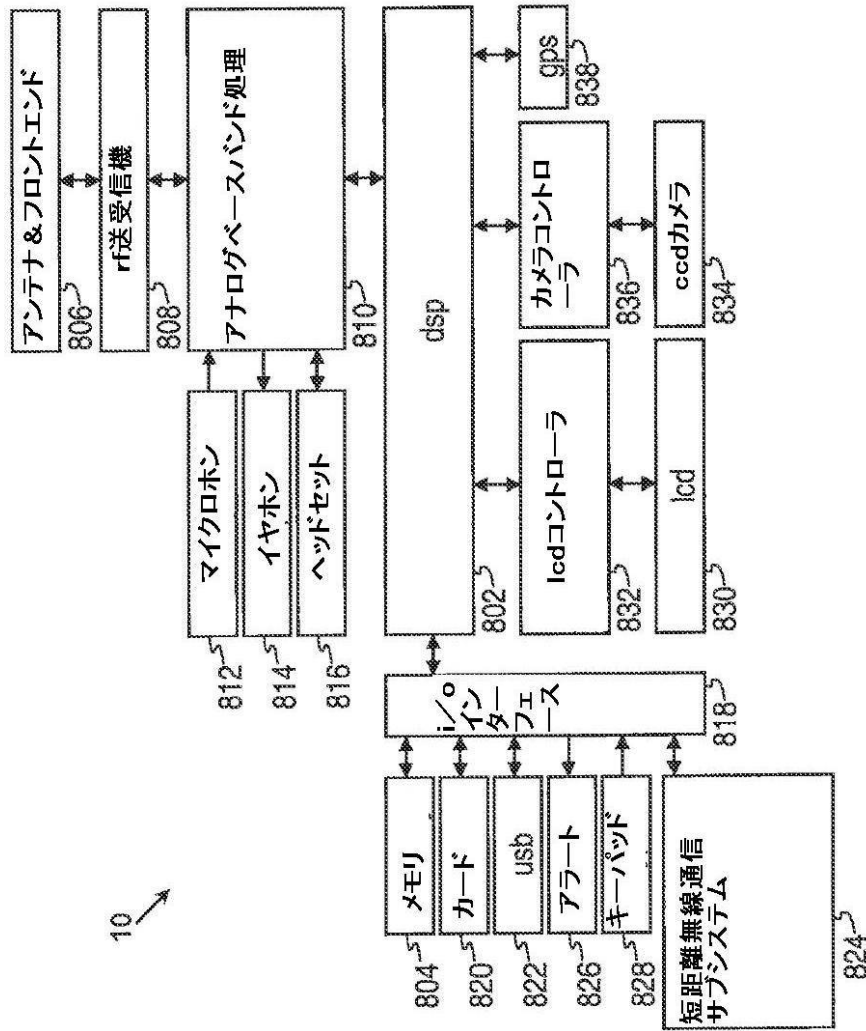


Fig. 14

【 図 15 】

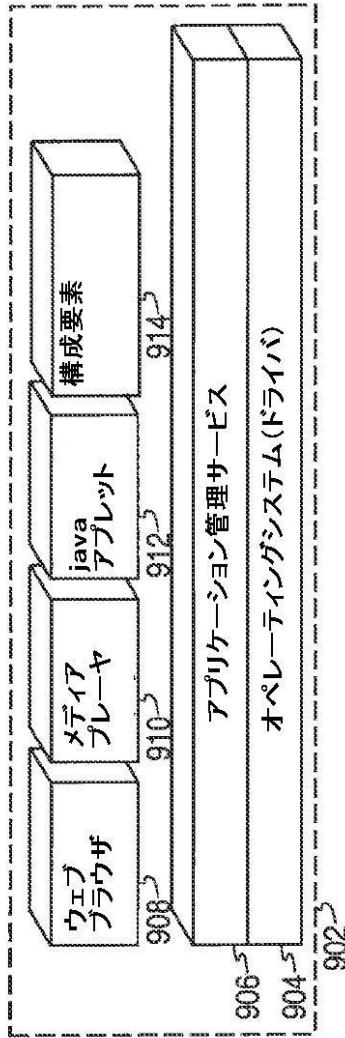


Fig. 15

【図16】

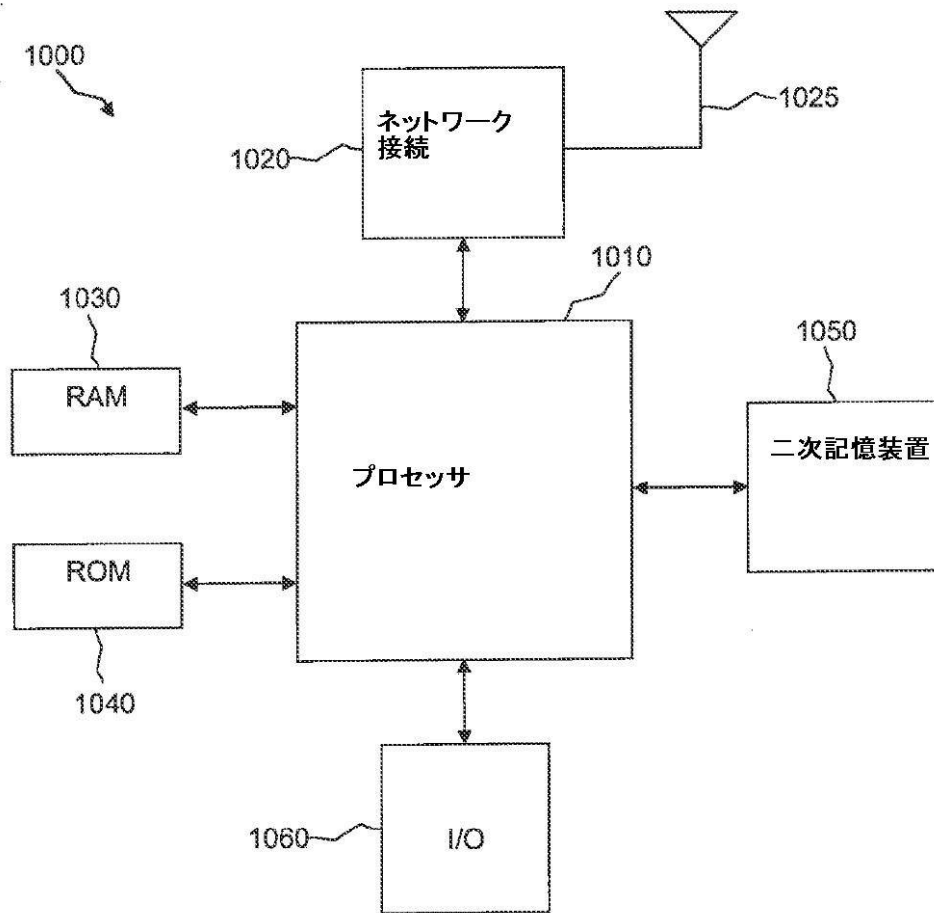


Fig. 16

【図 17】

タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$		PDCCH候補の数 $M^{(L)}$
UA特異的 検索空間	アグリゲーション レベルL	サイズ(CCE)	
	1	$\max(N,6)$	$\max(N,6)$
	2	$2 \times \max(N,6)$	$\max(N,6)$
	4	$4 \times \max(N,2)$	$\max(N,2)$
	8	$4 \times \max(N,2)$	$\max(N,2)$

Fig. 17

【図18】

タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$		PDCCH候補の数 $M^{(L)}$
UA特異的 検索空間	アグリゲーションレ ベルL	サイズ(CCE)	
	1	$\max(2xN,6)$	$\max(2xN,6)$
	2	$2 \times \max(2xN,6)$	$\max(2xN,6)$
	4	$4 \times \max(2xN,2)$	$\max(2xN,2)$
	8	$8 \times \max(2xN,2)$	$\max(2xN,2)$

Fig. 18

【図19】

タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$			PDCCH候補の数 $M^{(L)}$	
	アグリゲーション レベルL	サイズ(CCE)		N=1	N>1
		N=1	N>1		
UA特異的 検索空間					
	1	6	M1	6	M1
	2	12	2xM2	6	M2
	4	8	4xM3	2	M3
	8	16	8xM4	2	M4

Fig. 19



【図20】

タイプ	検索空間 $S_{k,c}^{(L)}$			PDCCH候補の数 $M^{(L)}$	
	アグリゲーション レベルL	サイズ(CCE)		N=1	N>1
		N=1	N>1		
UA特異的 検索空間	1	A1	$A1 + B1x(N-1)$	A1	$C1 = A1 + B1x(N-1)$
	2	A2	$2x(A2 + B2x(N-1))$	A2	$C2 = A2 + B2x(N-1)$
	4	A3	$4x(A3 + B3x(N-1))$	A3	$C3 = A3 + B3x(N-1)$
	8	A4	$8x(A4 + B4x(N-1))$	A4	$C4 = A4 + B4x(N-1)$

Fig. 20

【図 21】

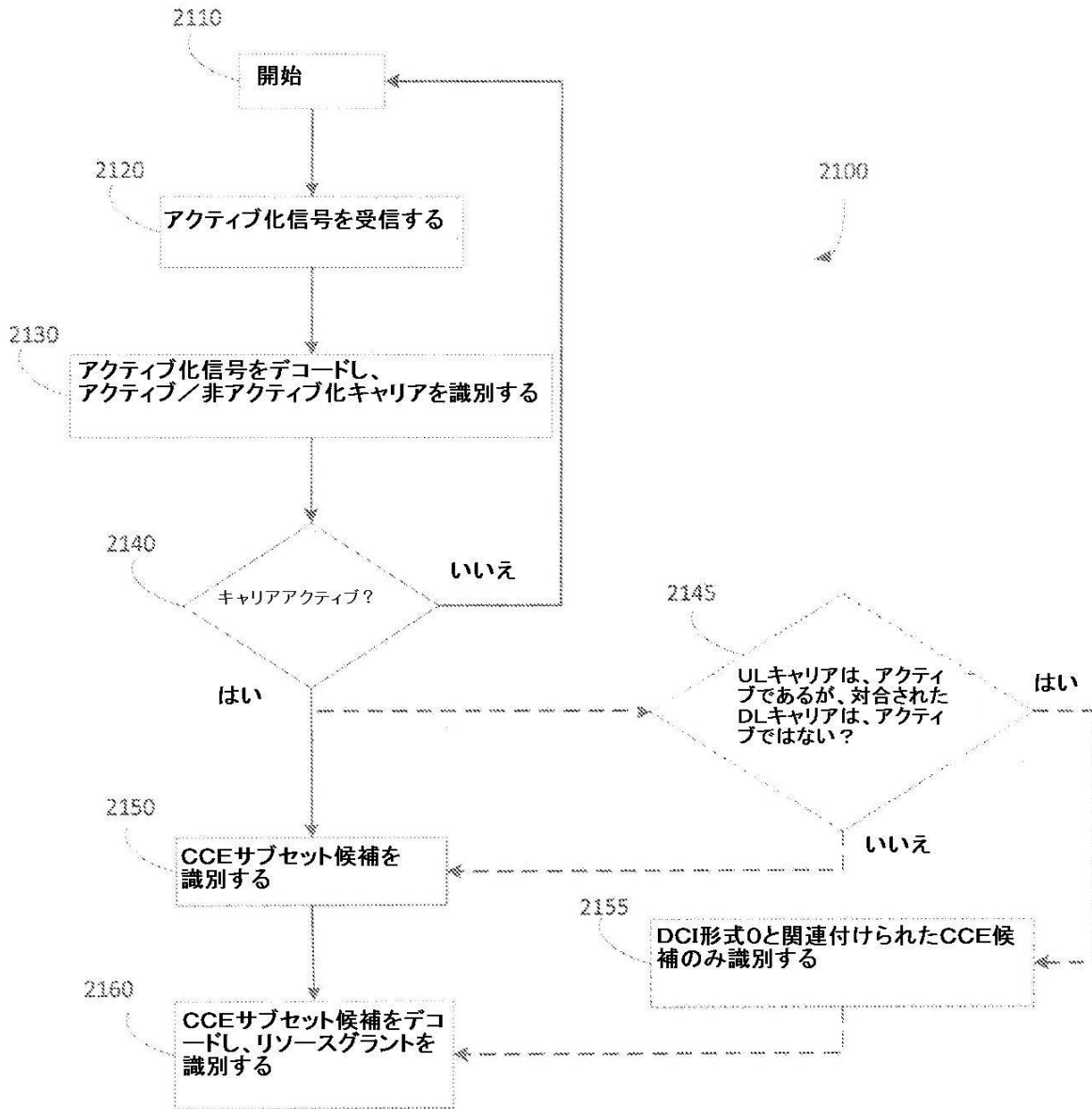


FIG. 21

【図22A】

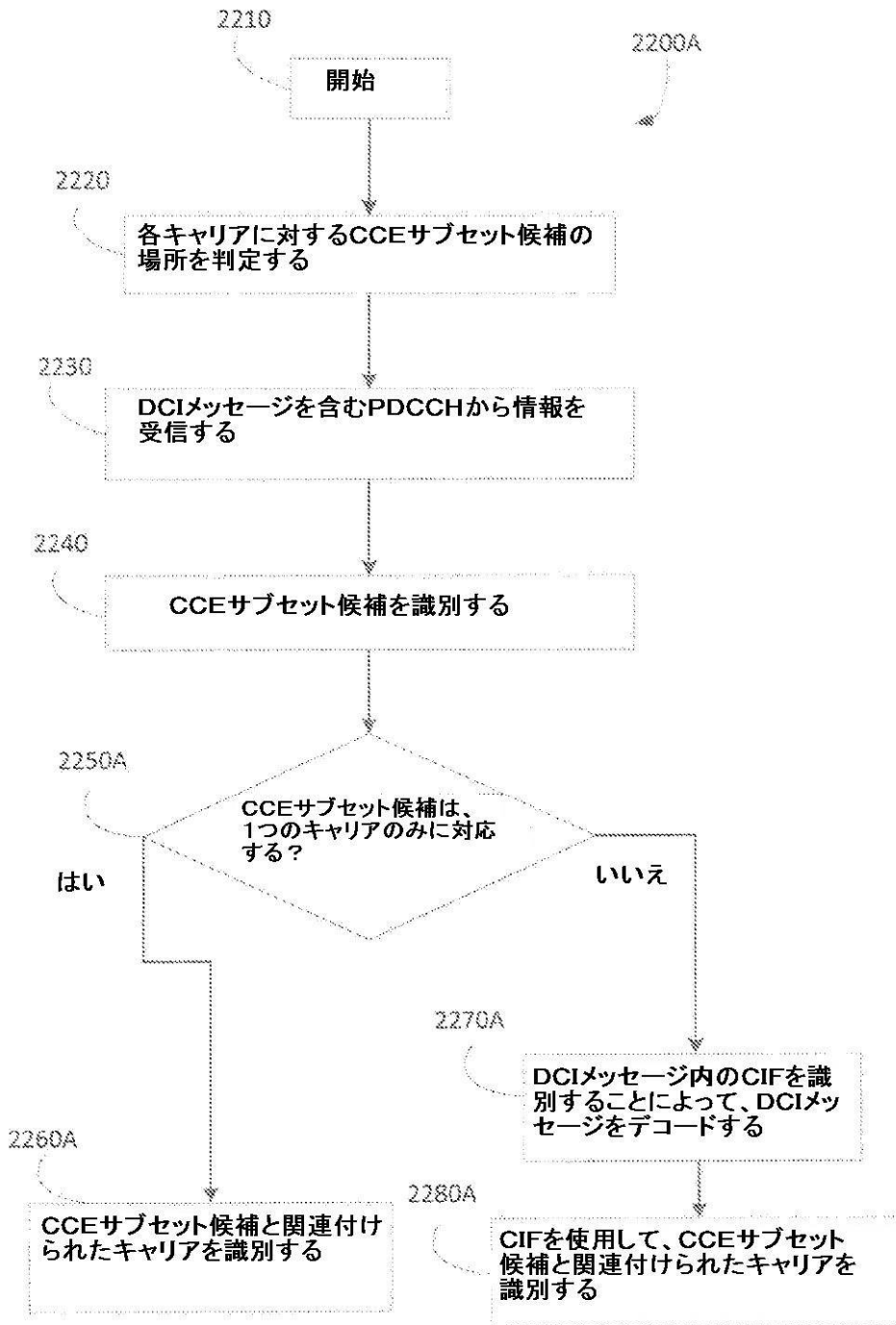


FIG. 22A

【図22B】

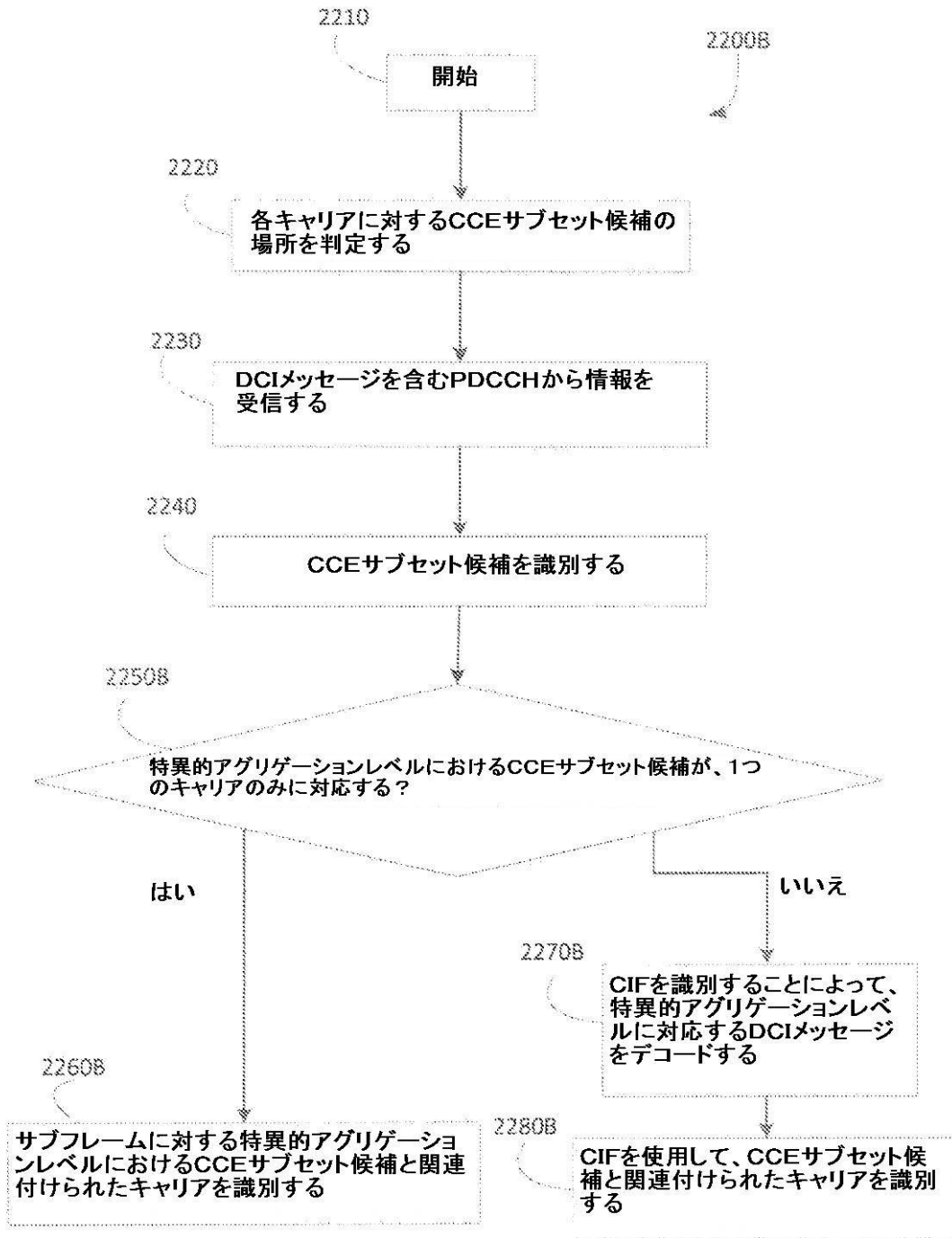


FIG. 22B

【図22C】

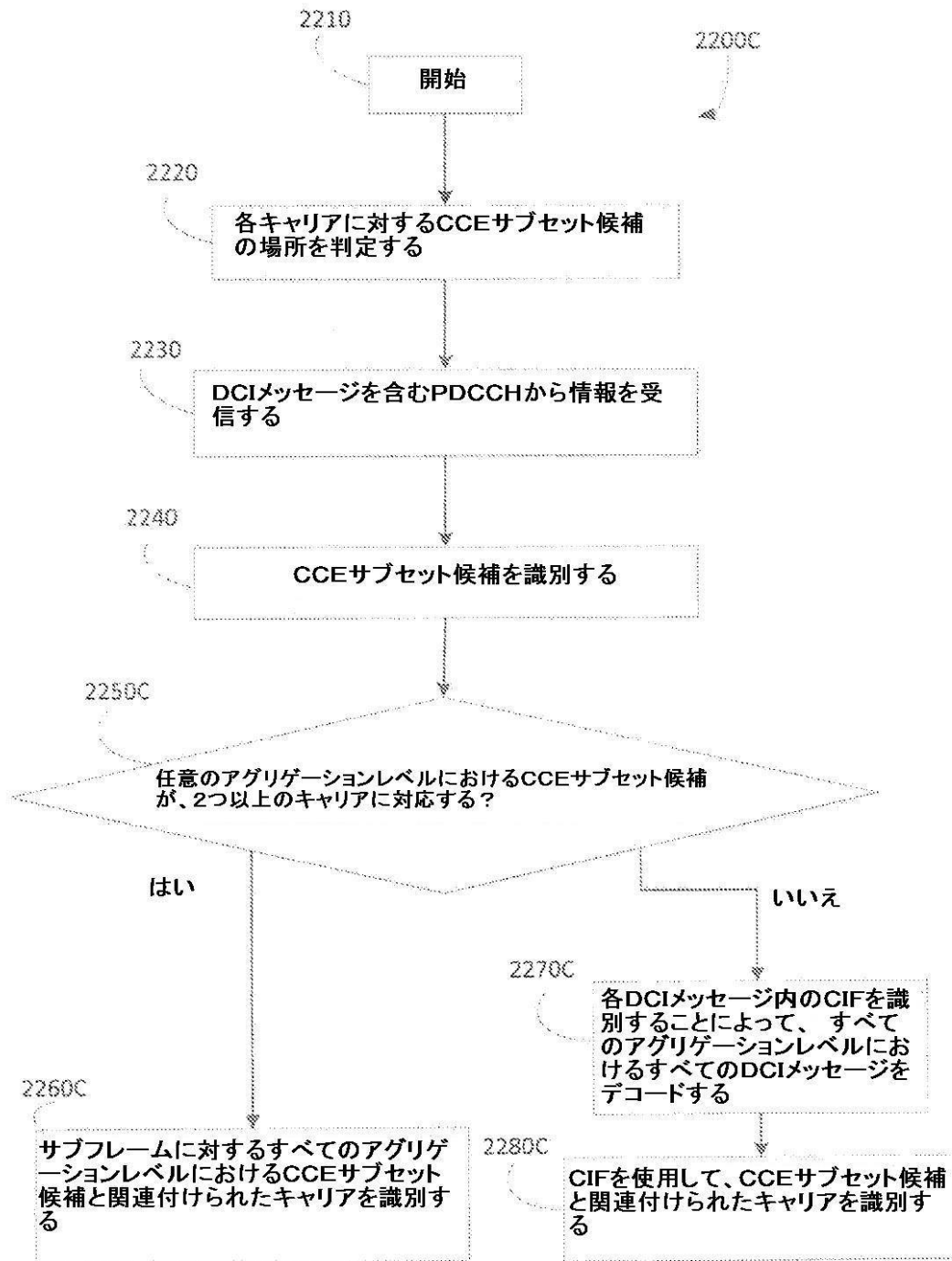


FIG. 22C

---

 フロントページの続き

- (72)発明者 フォン, モ-ハン  
 カナダ国 ケー1エス3ジェイ7 オンタリオ, オタワ, ビーチ ストリート 95
- (72)発明者 カイ, ジージュン  
 アメリカ合衆国 テキサス 75039, アービング, リバーサイド ドライブ 5000,  
 ブラズ イースト, スイート 100, エクステンション 63775
- (72)発明者 エーンショー, アンドリュー マーク  
 カナダ国 ケー2ケー3ケー1 オンタリオ, オタワ, イノベーション ドライブ 4000  
 , エクステンション 13208
- (72)発明者 ヘオ, ユン ヒョング  
 カナダ国 エヌ2エル3ダブリュー8 オンタリオ, ウォータールー, フィリップ ストリート  
 295, エクステンション 78357

審査官 小池 堂夫

- (56)参考文献 NEC, Component carrier configuration/activation for carrier aggregation[online], 3GPP TSG-RAN WG2 66bis R2-093697, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_66bis/Docs/R2-093697.zip>, 2009年 7月 3日  
 Nokia Siemens Networks, Nokia Corporation, DRX in Carrier Aggregation - Active Time[online], 3GPP TSG-RAN WG2 69 R2-101527, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_69/Docs/R2-101527.zip>, 2010年 2月26日  
 CATT, RITT, Potevio, Design of DL Control Channel for LTE-A with Carrier Aggregation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#58 R1-093530, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_58/Docs/R1-093530.zip>, 2009年 8月28日  
 Panasonic, Further discussion on PDCCH with cross carrier operation[online], 3GPP TSG-RAN WG1#59b R1-100361, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_59b/Docs/R1-100361.zip>, 2010年 1月22日

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 72/04  
 H04J 11/00  
 H04W 72/14