

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6594994号
(P6594994)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W	72/08	(2009.01)	HO4W	72/08	
HO4W	72/04	(2009.01)	HO4W	72/04	1 1 1
HO4W	24/10	(2009.01)	HO4W	24/10	
HO4W	72/14	(2009.01)	HO4W	72/04	1 3 6

HO4W 72/14

請求項の数 15 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2017-549423 (P2017-549423)
(86) (22) 出願日	平成28年3月4日(2016.3.4)
(65) 公表番号	特表2018-513609 (P2018-513609A)
(43) 公表日	平成30年5月24日(2018.5.24)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/020978
(87) 國際公開番号	W02016/160269
(87) 國際公開日	平成28年10月6日(2016.10.6)
審査請求日	平成30年12月5日(2018.12.5)
(31) 優先権主張番号	62/140,298
(32) 優先日	平成27年3月30日(2015.3.30)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/963,814
(32) 優先日	平成27年12月9日(2015.12.9)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	507364838 クアルコム、インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 21 サンディエゴ モアハウス ドラ イブ 5775
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平
(72) 発明者	カンビズ・アゼアリアン・ヤズディ アメリカ合衆国・カリフォルニア・921 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信するステップと、前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信するステップと、前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信するステップと、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの少なくとも1つが、前回のチャネル品質インジケータ(CQI)測定が実行されてからの時間しきい値を超える場合に、前記リソース許可とともに前記CQI測定を実行するための指示を受信するステップと、

前記指示に応答して、前記CQI測定を実行するステップであって、前記CQI測定が、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上のための前記パイロット信号に少なくとも部分的に基づく、ステップと、

前記CQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信するステップと、

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたる前記データパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信するステップであって、前記再割振りが、前記CQIデータに少なくとも部分的に基づく、ステップと

10

20

を含む、方法。

【請求項 2】

CQIデータを送信するステップが、

単一のコンポーネントキャリア上で、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上の各々のためのCQIデータを送信するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも前記一部分にわたって前記データパケットを受信するステップが、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に送信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、コンポーネントキャリア重み付けに従って、前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも前記一部分にわたって前記データパケットを受信するステップ

10

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記データパケットの前記受信に応答して、前記CQIデータとともに、否定応答(NACK)を送信するステップ

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)とともに、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上から行われた前記CQI測定に少なくとも部分的に基づく前記CQIデータを送信するステップ

20

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において前記パイルオット信号を受信するステップが、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを受信するステップ

を含む、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記リソース許可とともに前記指示を受信するステップであって、前記指示が、受信側ユーザ機器(UE)が前記ゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定すること、または、受信側UEが前記非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービング基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定することを示す、ステップ

をさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記リソース許可とともに前記指示を受信するステップであって、前記指示が、パイルオット信号を測定するように、および、サービング基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告するように、受信側UEをトリガする、ステップ

40

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

ワイヤレス通信の方法であって、

受信機に、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイルオット信号の送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を送信するステップであって、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの少なくとも1つが、前回のチャネル品質インジケータ(CQI)測定が実行されてから時間しきい値内に実行された前記CQI測定を有していないと決定した後、前記リソース許可とともに前記CQI測定を実行するための指示を送信する、ステップと、

前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上にお

50

いて前記パイロット信号を送信するステップと、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上における前記パイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、前記CQIデータを受信するステップであって、前記測定が、前記受信機における前記リソースブロックの前記割振りの受信によってトリガされる、ステップと、

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたる前記データパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りするステップであって、前記再割振りが、前記受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、ステップとを含む、方法。

【請求項 10】

10

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたって前記データパケットを送信するステップ

をさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数のコンポーネントキャリア上の前記データパケットおよびパイロット信号の前記送信のためのリソースブロックを割り振るステップが、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づいて、リソースブロックを割り振るステップを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 12】

20

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定するステップ
をさらに含み、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において前記パイロット信号を送信するステップが、

前記直近に受信されたCQIデータに関連付けられた前記時間期間に少なくとも部分的に基づいて、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上において前記パイロット信号を送信するステップを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項 13】

30

ワイヤレス通信の装置であって、

複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信するための手段と、

前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信するための手段と、

前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信するための手段と、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの少なくとも1つが、前回のチャネル品質インジケータ(CQI)測定が実行されてからの時間しきい値を超える場合に、前記リソース許可とともに前記CQI測定を実行するための指示を受信するための手段と、

前記指示に応答して、前記CQI測定を実行するための手段であって、前記CQI測定が、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上のための前記パイロット信号に少なくとも部分的に基づく、手段と、

前記CQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信するための手段と、

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたる前記データパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信するための手段であって、前記再割振りが、前記CQIデータに少なくとも部分的に基づく、手段とを備える、装置。

【請求項 14】

ワイヤレス通信の装置であって、

50

受信機に、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースロックの割振りを含む、リソース許可を送信するための手段であって、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの少なくとも1つが、前回のチャネル品質インジケータ(CQI)測定が実行されてから時間しきい値内に実行された前記CQI測定を有していないと決定した後、前記リソース許可とともに前記CQI測定を実行するための指示を送信する、手段と、

前記リソース許可に従って、前記複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において前記パイロット信号を送信するための手段と、

前記複数のコンポーネントキャリアのうちの前記2つ以上における前記パイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、前記CQIデータを受信するための手段であって、前記測定が、前記受信機における前記リソースロックの前記割振りの受信によってトリガされる、手段と、

前記複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたる前記データパケットの再送信のためのリソースロックを再割振りするための手段であって、前記再割振りが、前記受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、手段とを備える、装置。

【請求項15】

コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読記録媒体であって、前記コンピュータ実行可能コードは、プロセッサによって実行されたとき、請求項1から12のうちいずれか一項に記載の方法を前記プロセッサに実行させる、非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2015年12月9日に出願された「Event Triggered Multi-Link Channel Quality Measurement and Report for Mission Critical Applications」と題する、Azarian Yazdiらによる米国特許出願第14/963,814号、および2015年3月30日に出願された「Event Triggered Multi-Link Channel Quality Measurement and Report for Mission Critical Applications」と題する、Azarian Yazdiらによる米国仮特許出願第62/140,298号の優先権を主張する。

【0002】

以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告に関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、時間、周波数、および電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)システム)を含む。

【0004】

例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器(UE)として知られていることがある複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、ダウンリンクチャネル(たとえば、基地局からUEへの送信用)およびアップリンクチャネル(たとえば、UEから基地局への送信用)上で通信

10

20

30

40

50

デバイスと通信し得る。

【0005】

低レイテンシのミッションクリティカルな送信など、いくつかの送信では、低い誤り率が望まれる。低レイテンシレベルとともに高レベルの信頼性をサポートするために、送信は、1以下などの最小の再送信とともに正常に受信されが必要であり得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのシステム、方法、および装置について説明する。送信機は、コンポーネントキャリア(CC)のセット上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。送信機は、2つ以上のCC上でパイロット信号を送信し得る。受信機は、CCのセット上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。受信機は、CCのセットの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。受信機はさらに、2つ以上のCC上でパイロット信号を受信し得、リソース許可とともに受信された指示に応答して、チャネル品質インジケータ(CQI)測定を実行し得る。CQI測定は、2つ以上のCCのためのパイロット信号に基づき得る。指示は、CCのうちのいくつかが時間しきい値内に実行されたチャネル測定を有していないと決定した後、送信機から送信され得る。いくつかの例では、CQIデータを送信することは、単一のCC上で、2つ以上のCCの各々のためのCQIデータを送信することを含む。送信機は、2つ以上のCCにおけるパイロット信号の測定に基づいて、単一のCC上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。受信機は、データパケットの受信に応答して、否定応答(NACK)を送信し得る。送信機は、CCのセットの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りし得、再割振りすることは、受信されたCQIデータに基づき得る。受信機は、CCの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信し得、再割振りは、CQIデータに基づき得る。

10

20

【0007】

ワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信するステップと、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信するステップと、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信するステップと、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行するステップであって、CQI測定が、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく、ステップとを含み得る。

30

【0008】

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信するための手段と、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信するための手段と、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信するための手段と、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行するための手段であって、CQI測定が、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく、手段とを含み得る。

40

【0009】

ワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリ内に記憶され、プロセッサによって実行されると、装置に、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信すること、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信すること、複数のコンポーネントキャ

50

リアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信すること、および、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行することであって、CQI測定が、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく、ことを行わせるように動作可能な、命令とを含み得る。

【 0 0 1 0 】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースロックの割振りを含む、リソース許可を受信すること、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信すること、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信すること、および、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行することであって、CQI測定が、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく、ことを行うために実行可能な命令を含み得る。

【 0 0 1 1 】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、CQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、CQIデータを送信することは、単一のコンポーネントキャリア上で、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上の各々のためのCQIデータを送信することを含む。

【 0 0 1 2 】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアの少なくともその部分にわたってデータパケットを受信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に送信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、コンポーネントキャリア重み付けに従って、複数のコンポーネントキャリアの少なくともその部分にわたってデータパケットを受信することを含む。追加または代替として、いくつかの例は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上から行われたCQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信すること、データパケットの受信に応答して、NACKを送信すること、および、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信することであって、再割振りが、CQIデータに少なくとも部分的に基づく、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 1 3 】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、肯定応答(ACK)またはNACKとともに、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上から行われたCQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、リソース許可が、短縮された送信時間間隔(TTI)上で受信される。

【 0 0 1 4 】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力チャネル状態情報(CSI)-RSのうちの少なくとも1つを受信することを含む。追加または代替として、いくつかの例は、リソース許可とともに指示を受信することであって、指示が、受信側UEがゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定することを示す、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【 0 0 1 5 】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、リソース許可とともに指示を受信することであって、指示が、受信側UEが非ゼロ電力

10

20

30

40

50

CSI-RSを使用してサービング基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであることを示す、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、リソース許可とともに指示を受信することであって、指示が、パイロット信号を測定するように、および、サービング基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告するように、受信側UEをトリガする、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0016】

ワイヤレス通信の方法について説明する。方法は、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振るステップと、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信するステップと、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信するステップであって、測定が、リソースブロックの割振りによってトリガされる、ステップとを含み得る。

10

【0017】

ワイヤレス通信のための装置について説明する。装置は、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振るための手段と、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信するための手段と、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信するための手段であって、測定が、リソースブロックの割振りによってトリガされる、手段とを含み得る。

20

【0018】

ワイヤレス通信のためのさらなる装置について説明する。装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリ内に記憶され、プロセッサによって実行されると、装置に、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振ること、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信すること、ならびに、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信することであって、測定が、リソースブロックの割振りによってトリガされる、ことを行わせるように動作可能な、命令とを含み得る。

30

【0019】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶した非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。コードは、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振ること、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信すること、ならびに、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信することであって、測定が、リソースブロックの割振りによってトリガされる、ことを行うために実行可能な命令を含み得る。

40

【0020】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りすることであって、再割振りが、受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0021】

50

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振ることは、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づいて、リソースブロックを割り振ることを含む。追加または代替として、いくつかの例は、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することは、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間に少なくとも部分的に基づいて、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することを含む。10

【0022】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定することは、直近に受信されたCQIデータが時間しきい値を超える持続時間の間に受信されたと決定することを含む。追加または代替として、いくつかの例は、リソース許可を送信することであって、リソース許可が、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックの割振りを伝達する、ことを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0023】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、受信側UEがパイロット信号を測定すること、および、サービング基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告することを行なうべきであるという指示を、リソース許可中に含めるためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、リソース許可が、短縮されたTTI上で送信される。20

【0024】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、データパケットの送信に応答して、少なくとも1つのACKまたはNACKを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、少なくとも1つのACKまたはNACKとともにCQIデータを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。30

【0025】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、データパケットの送信に応答して、少なくとも1つのNACKを受信すること、および、少なくとも1つのNACKに応答して、データパケットとパイロット信号とを再送信することを行なうためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを送信することを含む。40

【0026】

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、指示を送信することであって、指示が、受信側UEがゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定するべきであることを示す、ことを行なうためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例は、指示を送信することであって、指示が、受信側UEが非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービング基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであることを示す、ことを行なうためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0027】

10

20

30

40

50

本明細書で説明する方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、データパケットは、低レイテンシのデータパケットである。

【0028】

開示する概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構造は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示する概念の特性、それらの編成と動作方法の両方は、添付の図とともに検討されると、関連する利点とともに以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のためにのみ提供され、特許請求の範囲の限界を定めるものではない。

【0029】 10

本開示の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面の参照によって実現され得る。添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、同様の構成要素を区別する第2のラベルとを続けることによって区別されることがある。第1の参照ラベルのみが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするワイヤレス通信システムの一例を示す図である。 20

【図2】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするワイヤレス通信サブシステムの一例を示す図である。

【図3】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートする通信チャネルの一例を示す図である。

【図4】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするプロセスフローの一例を示す図である。 30

【図5】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図6】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートするデバイスを含むシステムのブロック図である。 40

【図9】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図10】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図である。

【図11】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図で 50

ある。

【図12】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図である。

【図13】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図である。

【図14】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図である。

【図15】本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

説明する特徴は、一般に、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのシステム、方法、または装置に関する。ミッションクリティカルな送信など、いくつかの送信は、低い誤り率(たとえば、 $1e-4$)を必要とすることがある、または低レイテンシ(たとえば、 $500\mu s$)であり得る。そのような送信をサポートするために、1または0回などの少ない再送信の試行内で成功する配信など、高い信頼性が望まれる。信頼性は、送信の周波数ダイバーシティを増大することによって、増大され得る。信頼性および周波数ダイバーシティを増大するために、データパケットは、複数のコンポーネントキャリアなど、複数のリンクにわたって送信され得る。複数のリンクにわたってデータパケットを送信するとき、より高いチャネル品質をもつリンク上でデータパケットのより多くを割り振ることが有益であり得る。したがって、第1の送信は、複数のリンクにわたって割り振られ得る。さらに、より高いチャネル品質をもつリンクを決定するとき、最近(すなわち、時間しきい値内)のチャネル測定を有することが、望まれことがある。第1の送信はまた、受信機が、最近のチャネル測定がないリンク上などで、チャネル測定を実行することをトリガし得る。そのために、送信機は、複数のリンクのうちの一部または全部におけるパイロット信号を含み得る。パイロット信号は、チャネル測定を実行するために、受信機によって使用され得る。次いで、受信機が否定応答(NACK)信号を送信機に送信することによって示されるような不成功的送信によって、たとえば、送信機が再送信のためにリンクにわたってデータパケットを再割振りすることを生じ得る。データパケットを再割振りすることは、データパケットが最近測定されたより高いチャネル品質をもつリンクに割り振られるように実行された、チャネル測定に基づき得る。再送信試行がチャネル品質測定値を更新している場合があるように、複数のリンクにわたるチャネル測定をトリガすることによって、信頼性が増大され得、再送信の試行の量が低減され得る。

【0032】

以下の説明は、例を提供するものであり、特許請求の範囲に記載された範囲、適用性、または例を限定するものではない。説明する要素の機能および構成において、本開示の範囲から逸脱することなく変更が加えられ得る。様々な例は、必要に応じて、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行されてもよく、様々なステップが追加、省略、または組み合わされてもよい。また、いくつかの例に関して説明する特徴は、他の例において結合され得る。

【0033】

図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、少なくとも1つのユーザ機器(UE)115、およびコアネットワーク130を含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、トラッキン

10

20

30

40

50

グ、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通じてコアネットワーク130とインターフェースする。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実施し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。様々な例では、基地局105は、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X1など)を介して、直接的または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)のいずれかで、互いに通信し得る。

【 0 0 3 4 】

基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレス通信し得る。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを提供し得る。いくつかの例では、基地局105は、トランシーバ基地局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105の地理的カバレージエリア110は、カバレージエリアの一部分のみを構成するセクタ(図示せず)に分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105(たとえば、マクロセル基地局またはスマートセル基地局)を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレージエリア110があり得る。

【 0 0 3 5 】

いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション(LTE)/LTEアドバンスト(LTE-A)ネットワークである。LTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、一般に基地局105を表すために使用され得る一方、UEという用語は、一般にUE115を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレージを提供する異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。たとえば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スマートセル、または他のタイプのセルに通信カバレージを提供し得る。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局と関連付けられるキャリアもしくはコンポーネントキャリア、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用され得る3GPP用語である。

【 0 0 3 6 】

マクロセルは、一般に、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと比較すると、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域で動作し得る低電力基地局である。スマートセルは、様々な例によるピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連性を有するUE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)中のUE115、自宅内のユーザのためのUE115など)による制限されたアクセスを提供し得る。マクロセルのためのeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。スマートセルのためのeNBは、スマートセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセル(たとえば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

【 0 0 3 7 】

ワイヤレス通信システム100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局105は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局105からの送信は、時間的にほぼ整合され得る。非同期動作の場合、基地局105は、異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局105からの送信は、時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

様々な開示する例のいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得、ユーザプレーンにおけるデータは、IPに基づき得る。無線リンク制御(RLC)レイヤは、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよび再アセンブリを実行することができる。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、優先度処理および論理チャネルのトランスポートチャネルへの多重化を実行し得る。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤは、UE115と基地局105との間のRRC接続の確立、構成、および維持を提供し得る。RRCプロトコル層はまた、ユーザプレーンデータのための無線ベアラのコアネットワーク130のサポートのためにも使用され得る。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

10

【 0 0 3 9 】

HARQは、データがワイヤレス通信リンク125を介して正確に受信されることを保証する方法であり得る。HARQは、(たとえば、巡回冗長検査(CRC)を使用する)誤り検出、前方誤り訂正(FEC)、および再送信(たとえば、自動再送要求(ARQ))の組合せを含み得る。HARQは、劣悪な無線状態(たとえば、信号対雑音状態)でのMACレイヤにおけるスループットを改善し得る。インクリメンタル冗長HARQでは、誤って受信されたデータがバッファに記憶され、後続送信と組み合わされて、データを正常に復号する全体的確率が改善され得る。場合によっては、各メッセージに、送信の前に冗長ビットが追加される。これは、劣悪な状態において特に有用であり得る。他の場合には、冗長ビットは各送信に追加されないが、情報を復号しようとする試みの失敗を示すNACKを元のメッセージの送信機が受信した後に再送信される。

20

【 0 0 4 0 】

データは、論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理レイヤチャネルに分割され得る。チャネルはまた、制御チャネルおよびトラフィックチャネルに分類され得る。論理制御チャネルは、ページング情報のためのページング制御チャネル(PCCH)、プロードキャストシステム制御情報のためのプロードキャスト制御チャネル(BCCH)、マルチメディアプロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)スケジューリングおよび制御情報のためのマルチキャスト制御チャネル(MCCH)、専用制御情報を送信するための専用制御チャネル(DCCH)、ランダムアクセス情報のための共通制御チャネル(CCCH)、専用UEデータのためのDTCH、およびマルチキャストデータのためのマルチキャストトラフィックチャネル(MTC H)を含み得る。DLトランスポートチャネルは、プロードキャスト情報のためのプロードキャストチャネル(BCH)、データ転送のためのダウンリンク共有チャネル(DL-SCH)、ページング情報のためのページングチャネル(PCH)、およびマルチキャスト送信のためのマルチキャストチャネル(MCH)を含み得る。ULトランスポートチャネルは、アクセスのためのランダムアクセスチャネル(RACH)、およびデータのためのアップリンク共有チャネル(UL-SC H)を含み得る。DL物理チャネルは、プロードキャスト情報のための物理プロードキャストチャネル(PBCH)、制御フォーマット情報のための物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、制御およびスケジューリング情報のための物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)、HARQステータスマッセージのための物理HARQインジケータチャネル(PHICH)、ユーザデータのための物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、マルチキャストデータのための物理マルチキャストチャネル(PMCH)を含み得る。UL物理チャネルは、アクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)、制御データのための物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)、およびユーザデータのための物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)を含み得る。

30

【 0 0 4 1 】

UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され得、各UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115はまた、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

40

50

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適切な用語を含むことがあり、または当業者によってそのように呼ばれることがある。UE115は、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局などであり得る。UEは、マクロeNB、スマートセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【0042】

ワイヤレス通信システム100において示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク(UL)送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク(DL)送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、一方、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。各通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを含んでよく、各キャリアは、上記で説明した様々な無線技術に従って変調される複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成される信号であり得る。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送信されてよく、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク125は、周波数分割複信(FDD)動作(たとえば、対スペクトルリソースを使用する)または時分割複信(TDD)動作(たとえば、不対スペクトルリソースを使用する)を使用して、双方向通信を送信し得る。FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)に対するフレーム構造が、定義され得る。

【0043】

ワイヤレス通信システム100のいくつかの例では、基地局105またはUE115は、アンテナダイバーシティ方式を利用して基地局105とUE115との間の通信品質および信頼性を改善するための複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局105またはUE115は、同じまたは異なるコード化データを搬送する複数の空間レイヤを送信するためにマルチバス環境を利用し得る、多入力多出力(MIMO)技法を採用し得る。

【0044】

ワイヤレス通信システム100は、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴である、複数のセルまたはキャリア上の動作をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることもある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書で互換的に使用され得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのための複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCCとともに構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0045】

「コンポーネントキャリア」という用語は、キャリアアグリゲーション(CA)動作においてUEによって利用される複数のキャリアの各々を指すことがあり、システム帯域幅の他の部分とは別個であり得る。たとえば、コンポーネントキャリアは、独立して、または他のコンポーネントキャリアとの組合せで利用されることが可能である、比較的狭い帯域幅のキャリアであり得る。各コンポーネントキャリアは、LTE規格のリリース8またはリリース9に基づく、孤立したキャリアと同じ能力を提供し得る。複数のコンポーネントキャリアは、より大きい帯域幅と、たとえば、より高いデータレートとをもつ、いくつかのUE115を提供するために、並行してアグリゲートまたは利用され得る。したがって、個々のコンポーネントキャリアは、レガシーエンジニアリング(たとえば、LTEリリース8またはリリース9を実装するUE115)と後方互換性があり得るが、他のUE115(たとえば、後のリリース8/9LTEバージョンを実装するUE115)は、マルチキャリアモードにおいて複数のコンポーネントキャリアとともに構成され得る。

【0046】

10

20

30

40

50

DLのために使用されるキャリアは、DL CCと呼ばれることがあり、ULのために使用されるキャリアは、UL CCと呼ばれることがある。UE115は、キャリアアグリゲーションのための複数のDL CCおよび1つまたは複数のUL CCとともに構成され得る。各キャリアは、制御情報(たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、データなどを送信するために使用され得る。UE 115は、複数のキャリアを利用する単一の基地局105と通信することができ、また、異なるキャリア上で同時に複数の基地局と通信することもできる。基地局105の各セルは、UL CCおよびDL CCを含み得る。基地局105のための各サービスセルのカバレージエリア110は、異なり得る(たとえば、異なる周波数帯域上のCCは、異なる経路損失を経験し得る)。いくつかの例では、1つのキャリアが、1次セル(PCell)によってサービスされ得る、UE115のための、1次キャリアまたは1次コンポーネントキャリア(PC C)として指定される。1次セルは、UEごとにより高いレイヤ(たとえば、無線リソース制御(RRC)など)によって、半静的に構成され得る。いくつかのアップリンク制御情報(UCI)、たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)上で送信される、肯定応答(ACK)/NACK、チャネル品質インジケータ(CQI)、およびスケジューリング情報が、1次セルによって搬送される。追加のキャリアは、2次セル(SCell)によってサービスされ得る、2次キャリア、または2次コンポーネントキャリア(SCC)として指定され得る。2次セルは、同様に、UEごとに半静的に構成され得る。場合によっては、2次セルは、1次セルと同じ制御情報を含まないことがあり、またはそれを送信するように構成されないことがある。

【0047】

場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、低電力トランシーバとともに動作しているか、または、高い干渉もしくは経路損失を経験しているセルエッジに位置する、UE 115のための通信リンク125の品質を改善するために、カバレージ拡張(CE)技法を利用し得る。CE技法は、送信時間間隔(TTI)バンドリング、HARQ再送信、PUSCHホッピング、ビームフォーミング、電力ブースト、または他の技法を含み得る。使用されるCE技法は、異なる状況におけるUE115の特定のニーズに依存し得る。たとえば、TTIバンドリングは、冗長バージョンを再送信する前に、NACKを待機するのではなく、連続的なTTIのグループにおいて同じ情報の複数のコピーを送ることを伴い得る。これは、ボイスオーバーロングタームエボリューション(VoLTE)またはVOIP通信を介した音声に参加するユーザにとって有効であり得る。他の場合には、HARQ再送信の数もまた増加され得るが、本開示は、実行され得るHARQ再送信の数を低減し得る方法および装置に関する。アップリンクデータ送信は、周波数ダイバーシティを達成するために周波数ホッピングを使用して送信され得る。ビームフォーミングは、特定の方向において信号の強度を増すために使用され得、または送信電力が単に増大され得る。

【0048】

基地局105は、チャネルを効率的に構成およびスケジュールするために、UE115からチャネルコンディション情報を収集し得る。この情報は、チャネル状態報告の形態において、UE115から送られ得る。チャネル状態報告は、(たとえば、UE115のアンテナポートに基づく)DL送信のために使用されるべきレイヤの数を要求するランクインジケータ(RI)、(レイヤの数に基づく)そのためのプリコーダ行列が使用されるべき選好を示すプリコーディング行列インジケータ(PMI)、および、使用され得る最高の変調およびコーディング方式(MCS)を表すチャネル品質インジケータ(CQI)を含み得る。CQIは、セル固有の基準信号(CRS)またはチャネル状態情報(CSI)-RSなど、あらかじめ決定されたパイロットシンボルを受信した後、UE115によって計算され得る。RIおよびPMIは、UE115が空間多重化をサポートしない(または、空間モードをサポートしていない)場合、除外され得る。報告中に含まれる情報のタイプが、報告タイプを決定する。チャネル状態報告は、周期的または非周期的であり得る。すなわち、基地局105は、一定の間隔をおいて、周期的報告を送信するよう、UE115を構成し得、また、必要に応じて追加の報告を要求し得る。非周期的な報告は、セル帯域幅全体にわたってチャネル品質を示す広帯域報告、最良のサブバンドのサブセットを示す、UEにより選択された報告、または、それにおいて報告されるサブバンドが基地局105によって選択される、構成された報告を含み得る。

10

20

30

40

50

【0049】

基地局105など、送信機は、複数のCCなど、複数のリンクにわたって割り振られたデータパケットおよびパイロット信号を送信し得る。UE115など、受信機は、そのためのパイロット信号が受信されたCCの各々のためのチャネル品質測定を実行し得る。受信機は、パイロット信号の受信に応答して、チャネル品質データを送信機に送信し得る。チャネル品質データは、そのための測定が実行されたCC、または異なるCC上で送信され得る。複数のCCのためのチャネル品質データは、単一のCC上で送信され得る。受信機は、データパケットが正常に受信されたか否かの指示をさらに送信し得る。たとえば、データパケットが正常に受信されなかった場合、受信機はNACKを送信し得る。送信機は、データパケットを再送信するとき、チャネル品質データを使用し得る。たとえば、送信機は、チャネル品質測定に基づいて、十分な、または好ましいチャネル品質をもつ、CCまたは複数のCCにわたって、データパケットを再割振りし得る。次いで、送信機は、データパケットを再送信し得る。

【0050】

図2は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのワイヤレス通信サブシステム200の一例を示す。ワイヤレス通信サブシステム200は、図1を参照して本明細書で説明したUE115の一例であり得る、UE115-aを含み得る。ワイヤレス通信サブシステム200はまた、図1を参照しながら本明細書で説明した基地局105の一例であり得る、基地局105-aを含み得る。

【0051】

基地局105-aは、キャリアアグリゲーションを使用して、UE115-aと通信し得る。キャリアアグリゲーションは、複数のCC205(たとえば、CC205-aからCC205-n)を使用する通信を含み得る。CC205は、CC205の間で異なる情報を通信することができ、または、CC205のサブセットは、同じ情報を冗長的に送信することができる。場合によっては、データパケットなどの情報は、複数のCC205にわたって割り振られ得る。情報を複数のCC205(すなわち、複数のリンク)上で割り振ることによって、周波数ダイバーシティが増大され得、そのことが、低レイテンシデータおよび低い誤り率のために適切な状態の作成を助け得る。

【0052】

基地局105-aなどの送信機は、UE115-aなどの受信機によって受信されるべき送信のために、いくつかのCC205上でリソースブロック(RB)を割り振り得る。場合によっては、基地局105-aは、いくつかのCC205上でパイロット信号を送信し得る。RBの割振りはまた、受信機がチャネル測定を実行するためにパイロット信号を使用するべきであるという、受信機への指示を含み得る。たとえば、基地局105-aは、UE115-aにサービスするCC205のうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。パイロット信号は、セル固有の基準信号(CRS)、ゼロ電力または非ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、他のパイロット信号、およびそれらの組合せを含み得る。UE115-aは、基地局105-aから送信されたパイロット信号に基づいて、チャネル測定を実行し得る。たとえば、UE115-aは、パイロット信号をもつCC205のうちのすべてなど、パイロット信号をもついくつかのCC205のためのチャネル品質情報(CQI)測定を実行し得る。チャネル測定を実行した後、UE115-aは、基地局105-aによって受信されるべき、CQIデータなどのチャネル測定値に基づくチャネル測定情報を送信し得る。チャネル測定情報は、そのための測定が実行された同じCC205、またはそのための測定が実行された同じCC205とは異なるCC205上で、UE115-aから基地局105-aに送信され得る。場合によっては、複数のCC205のためのチャネル測定情報が、単一のCC205を使用して基地局105-aに送信され得る。

【0053】

基地局105-aは、データパケットの送信のために、いくつかのCC205上でRBを割り振り得る。たとえば、基地局105-aは、CC205-aおよび205-bにわたってデータパケットを送信し得る。基地局105-aは、単一のCC205、いくつかの205、またはUE115-aにサービスするすべてのCC205にわたって、データパケットを送信し得る。複数のCC205にわたってデータパケ

10

20

30

40

50

ットを送信するとき、データパケットのうちの一部、全部が複数のCC205上で反復されることがあり、またはデータパケットのいずれも複数のCC205上で反復されないことがある。代わりに、データパケットは、複数のCC205のうちの一部または全部にわたって広がり得る。パイロット信号およびデータパケットは、同じCC205上で送信され得るか、または異なるCC205上で送信され得るか、またはそれらの組合せであり得ることに留意されたい。

【 0 0 5 4 】

場合によっては、基地局105-aは、UE115-aが受信し得るインジケータを送信し得、インジケータは、チャネル測定を実行するようにUE115-aに指示する。インジケータは、どのCC205のために、またはどの基地局105のために、チャネル測定を実行すべきかを示し得る。追加または代替として、インジケータは、どのパイロット信号をチャネル測定のために使用すべきかを示し得る。インジケータは、サービング基地局105-aからの瞬時チャネルコンディション、および少なくとも1つの近隣基地局105からの干渉を測定および報告するように、UE115-aをトリガし得る。たとえば、インジケータは、ゼロ電力CSI-RSを使用して、近隣基地局105からの干渉を測定するように、UE115-aをトリガし得る。追加または代替として、インジケータは、非ゼロ電力CSI-RSを使用して、基地局105-aなどのサービングセルからの瞬時チャネルコンディションを測定するように、UE115-aをトリガし得る。インジケータは、基地局105-aまたは別のネットワークエンティティによって決定、あらかじめ定義、またはシグナリングされ得る。基地局105-aは、異なるCC205のための測定時間に基づいて、インジケータを決定し得る。たとえば、基地局105-aは、異なるCC205のための直近のチャネル測定に関連付けられた時間期間を決定し得る。CC205のための直近のチャネル測定のための時間期間が、時間しきい値を超える場合、基地局105-aは、新しいチャネル測定がCC205のために必要とされると決定し、インジケータを使用して、そのように示し得る。したがって、基地局105-aは、新しいチャネル測定を必要とする可能性があるCC205のためのチャネル測定のみを開始し得る。

【 0 0 5 5 】

チャネル測定情報を受信すると、基地局105-aなどの送信機は、チャネル測定情報を使用して、パイロット信号およびデータの次の割振りまたは再割振りを決定し得る。たとえば、最初の送信が成功しなかった場合、基地局105-aは、好ましいチャネルコンディションを有したCC205上により多くのRBを再割振りし、CC205の新たに再割振りされたRBにわたってデータを再送信し得る。最初の送信が成功した場合、送信機は、受信機への次の送信を割り振るとき、チャネル測定情報を使用し得る。場合によっては、送信機は、最近の測定値を有していないCC205、またはCC205のすべてにおいて、パイロット信号を割り振りながら、データのために適切である最近の測定値をもつCC205上でデータを割り振り得る(たとえば、測定値が少なくとも1つの測定しきい値を超える)。再送信が必要である場合、送信機は、どのくらい最近に各CC205のためのチャネル測定が実行されたかに応じてなど、パイロット信号のためにCC205のうちの一部、全部を割り振りながら、またはいずれも割り振らずに、最初の送信のために割り振られたCC205のうちの一部、全部であるか、またはいずれでもないことがある、好ましいチャネルコンディションをもつCC205上で、データを再割振りし得る。基地局105-aを送信機として説明し、UE115-aを受信機として説明するが、基地局105-aまたはUE115-aのいずれも送信機として働くことがあり、基地局105-aまたはUE115-aのいずれも受信機として働くことがあることに留意されたい。

【 0 0 5 6 】

図3は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための通信チャネル300の一例を示す。通信チャネル300は、送信機と受信機との間で確立されたチャネルを含み得る。送信機または受信機は、図1～図2を参照しながら本明細書で説明した基地局105の一例であり得る、基地局105であり得る。追加または代替として、送信機または受信機は、図1、図2を参照しながら本明細書で説明したUE115の一例であり得る、UE115であり得る。

10

20

30

40

50

【0057】

通信チャネル300は、DLチャネル330とULチャネル335とを含み得る。場合によっては、DLチャネル330は、ULチャネルを表し得、ULチャネル335はDLチャネルを表し得、CC340は、受信機から送信機への送信のために使用されるチャネルであり得る。DLチャネル330およびULチャネル335は、シンTTI305および310など、短縮された送信時間間隔(TTI)を使用して動作するために構成され、またはそれが可能であり得る。DLチャネル330は、図1、図2からの基地局105の特徴を含み得る基地局105から、図1、図2からのUE115の特徴を含み得るUE115への通信を含み得る。ULチャネルは、UE115から基地局105への通信を含み得る。同様に、DLチャネル330は、UE115から基地局105への通信を含み得、ULチャネル335は、基地局105からUE115への通信を含み得る。さらに、DLチャネル330およびULチャネル335は、基地局105の間にあり得るか、またはUE115の間にあり得る。通信チャネル300は、CCであるCC1 340-aからCCN 340-nをさらに含み得る。CC340は、DLチャネル330またはULチャネル335のキャリアであり得る。CC340は、送信機から受信機にデータを搬送し得る。CCは、公称TTI、またはシンTTIなどの短縮されたTTIを使用し得る。10

【0058】

DLチャネル330は、DLリソース許可315を含み得る。DLリソース許可315は、データおよびパイロット信号を送信するために使用されるべきリソースを、受信機に示し得る。たとえば、DLリソース許可315は、CC1 340-aからCCN 340-nのリソースブロック(RB)320が、送信機から受信機への送信を搬送するためにスケジュールされることを、受信機に示し得る。DLリソース許可315は、図2を参照しながら上記で説明したようなインジケータをさらに含み、またはそれとともに送信され得る。インジケータは、実行するべき測定、または測定のために使用するべきリソースを、受信機に示し得る。送信機は、CC340のための最近のチャネル測定値に基づいて、割り振るべきRB320を決定し得る。送信機は、最近のチャネル測定結果を有するCC340上で、または他のCC340にとって好ましいチャネルコンディションを有するCC340上で、より多くのRB320を割り振り得る。場合によっては、送信機は、そのための最近のチャネル測定が時間しきい値を超えるCC340上で、より少ないRB320を割り振り得る。さらに、最近のチャネル測定が、チャネル測定が実行されてからの時間しきい値を超える場合、送信機は、インジケータを使用して、どのCC340のためにチャネル測定を実行するべきかを、受信機に示し得る。20

【0059】

DLリソース許可315によって示されるように、受信機は、CC340の割り振られたRB320上で送信機からの通信を受信し得る。割り振られたRB320は、パイロット信号、または少なくとも1つのデータパケットを含み得る。場合によっては、割り振られたRB320は、パイロット信号と少なくとも1つのデータパケットの両方のために割り振られ得る。代替的に、少なくとも1つのデータパケットは、CC340のうちの1つまたは複数にわたって割り振られ得るが、パイロット信号は、そこでデータが送信されないCC340を含む、CC340のうちの一部または全部において割り振られ得る。実際に、データおよびパイロット信号は、同じCC340上、異なるCC340上、またはそれらの組合せにおいて、RB320に割り振られ得る。割り振られたRB320は、シンTTIを含み得る。割り振られたRB320は、HARQトラフィック送信であり得る。割り振られたRB320は、DLリソース許可315と同時に送信され得る。受信機は、割り振られたRB320の受信に応答して、肯定応答情報325を送信し得る。肯定応答情報325は、正常な受信または不成功の受信をそれぞれ示し得る、ACKまたはNACKを含み得る。肯定応答情報325はまた、図2を参照しながら上で説明したようなチャネル測定情報を含み得る。チャネル測定情報は、インジケータによって示されたように、そのために受信機がCQI測定を実行したCC340の各々のためのCQIデータを含み得る。40

【0060】

送信機は、肯定応答325を受信し得、それを使用して、チャネルコンディション、または以前の送信の受信が正常であったか否かを決定し得る。受信機は、DLリソース許可315後の少なくとも2つのTTIで、肯定応答情報325を送信し得、その理由は、あるTTIが、DLリソース許可315とRB320とを受信するために使用され得、別のTTIが、DLリソース許可315と50

RB320とを復号するために使用され得るからである。肯定応答情報325を受信すると、送信機は、NACKが送信されており、再送信が必要であると決定し得る。さらに、送信機は、肯定応答情報325を解析し、CC340のためのチャネルコンディションを決定し得る。チャネルコンディションは、DLリソース許可315によって示された割り振られたRB320のパイロット信号に基づいて実行されている場合がある、直近のチャネル測定に基づき得る。直近のチャネル測定は、割り振られたRB320が受信される前に実行されている場合がある。チャネルコンディションに基づいて、送信機は、試行される再送信のために、RB320-aを再割振りし得る。送信機は、再割振りされたRB320-aを示す、新しいDLリソース許可315-aを送信し得る。RBは、より多くのRB320-aが、他のCC340にとって好ましいチャネルコンディションをもつCC340上で割り振られるように、再割振りされ得る。

10

【 0 0 6 1 】

たとえば、最近のチャネルコンディションは、DLリソース許可315の一部として、他のCC340(たとえば、CC2 340-bおよびCCN340-n)よりも良いチャネルコンディションを有したことがあるCC1 340-a上で、より多くのRBを割り振るように、送信機に示していることがある。DLリソース許可315は、(たとえば、直近のチャネル測定が、それらが実行されてからの時間しきい値を超える場合に)受信機がCC1 340-aおよびCCN 340-nのためのチャネル測定を実行するべきであることを、さらに示し得る。受信機は、RB320にわたって割り振られた送信を正確に受信していないことがある。したがって、受信機は、肯定応答情報325の一部として、CC1 340-aおよびCCN 340-nのためのチャネルコンディション、ならびにNACKを送信し得る。送信機は、肯定応答情報325を解析し得、再送信のためにCC1 340-aおよびCCN 340-nに対して異なるようにRBを割り振るように決定し得る。送信機は、CCN340-nが他のCC340にとって好ましいチャネルコンディションを有すること、CC1 340-aがCC2 340-bに対して下位のチャネルコンディションを有することを決定し得る。したがって、新しいDLリソース許可315-aは、CCN340-n上でより多くの割り振られたRB320-a、およびCC1 340-a上でより少ない割り振られたRB320-aを示し得る。送信機は、RB320の第1の割振りとは異なる数のCC340上で、RB320-aを割り振り得る。場合によっては、送信機は、最近のチャネル品質測定値を維持するために、他のCC340上で少なくとも1つのRBを割り振りながら、CCN340-nなど、最良の品質をもつチャネル上で大部分のRB320-aを割り振り得る。RBを再割振りすることは、割り振られるRBの数を変更することを含み得、または、どのRBが割り振られるかを変更することを含み得ることに留意されたい。

20

【 0 0 6 2 】

イベントトリガ型チャネル測定に基づいて、RBを再割振りすることによって、通信チャネル300は、より信頼性が高くなり得、データの正常な送信の機会を増し得、またはデータの正常な再送信の機会を増し得る。これは、低レイテンシであり得、低い誤り率を要求し得る、ミッションクリティカルなデータのために有用であり得る。複数のリンク上でRBを割り振り、複数のリンク上で測定を実行することには、余分のリソースがかかり得るが、ミッションクリティカルなデータのための性能は、複数のリンクにわたってRBを割り振ることによって生じる容量およびスペクトルダイバーシティから利益を得ることができる。したがって、送信機は、リンクのための最近のチャネル測定が時間しきい値を超える場合のみ、RBを割り振り、複数のリンクにわたる測定をトリガし得る。

30

【 0 0 6 3 】

図4は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのプロセスフロー400の一例を示す。プロセスフロー400は、図1～図3を参照しながら本明細書で説明した基地局105またはUE115の一例であり得る、受信機405を含み得る。プロセスフロー400はまた、図1～図3を参照しながら本明細書で説明した基地局105またはUE115の一例であり得る、送信機410を含み得る。

40

【 0 0 6 4 】

プロック415で、送信機410は、コンポーネントキャリアのセットのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定し得る。いくつ

50

かの例では、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定することは、直近に受信されたCQIデータが時間しきい値を超える持続時間の間に受信されたと決定することを含む。

【0065】

ブロック420で、送信機410は、コンポーネントキャリアのセット上で、データパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振ることは、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づいて、リソースブロックを割り振ることを含む。データパケットおよびパイロット信号は、いくつかのコンポーネントキャリアに割り振られ、異なるコンポーネントキャリアに割り振られ、またはそれらの組合せであり得ることに留意されたい。10

【0066】

ブロック425で、送信機410は、リソース許可を送信し得、リソース許可は、コンポーネントキャリアのセット上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックの割振りを伝達する。送信機410は、受信機405がパイロット信号を測定すること、および、サービング基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告することを行うべきであるという指示を、リソース許可中に含め得る。送信機410は、受信機405がゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定するべきであるという指示を送信し得る。送信機410は、受信機405が非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービング基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであるという指示を送信し得る。いくつかの例では、リソース許可は、短縮されたTTI上で送信される。受信機405は、コンポーネントキャリアのセット上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。いくつかの例では、リソース許可は、短縮されたTTI上で受信される。送信機410は、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアの各々においてパイロット信号を送信することは、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間に少なくとも部分的に基づいて、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することを含む。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを送信することを含む。20

受信機405は、受信機405がゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定するべきであることを示す指示を、リソース許可とともに受信し得る。受信機405は、受信機405が非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービング基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであることを示す指示を、リソース許可とともに受信し得る。受信機405は、リソース許可とともに指示を受信し得、指示は、パイロット信号を測定するように、および、サービング基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告するように、受信機405をトリガする。送信機410は、コンポーネントキャリアのセットの少なくとも一部分にわたってデータパケットを送信し得る。いくつかの例では、データパケットは、低レイテンシのデータパケットである。受信機405は、コンポーネントキャリアのセットの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に送信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、コンポーネントキャリア重み付けに従って、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信することを含み得る。受信機405は、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信し得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または30

40

50

非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを受信することを含み得る。

【0067】

ブロック430で、受信機405は、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上のためのパイロット信号に基づく。

【0068】

ブロック435で、受信機405は、CQI測定に基づくCQIデータを送信し得る。送信機410は、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。受信機405は、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上から行われたCQI測定に基づくCQIデータを送信し得る。いくつかの例では、CQIデータを送信することは、単一のコンポーネントキャリア上で、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上の各々のためのCQIデータを送信することを含み得る。受信機405は、データパケットの受信に応答して、NACKを送信し得る。受信機405は、ACKまたはNACKとともに、コンポーネントキャリアのセットのうちの2つ以上から行われたCQI測定に基づくCQIデータを送信し得る。送信機410は、データパケットの送信に応答して、ACKまたはNACKを受信し得る。送信機410は、ACKまたはNACKとともに、CQIデータを受信し得る。送信機410は、データパケットの送信に応答して、NACKを受信し得る。

10

【0069】

ブロック440で、送信機410は、コンポーネントキャリアのセットの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りし得、再割振りすることは、受信されたCQIデータに基づく。

20

【0070】

ブロック445で、送信機410は、NACKに応答して、データパケットとパイロット信号とを再送信し得る。受信機405は、コンポーネントキャリアのセットの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信し得、再割振りは、CQIデータに基づく。

【0071】

図5は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のために構成されたワイヤレスデバイス500のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス500は、図1～図4を参照しながら説明した基地局105またはUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス500は、受信機505、マルチリンク測定モジュール510、または送信機515を含み得る。ワイヤレスデバイス500はまた、プロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信し得る。

30

【0072】

ワイヤレスデバイス500の構成要素は、ハードウェア内の適用可能な機能のうちの一部または全部を実行するように適合された少なくとも1つの特定用途向け集積回路(ASIC)とともに、個々に、または集合的に実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって、少なくとも1つのIC上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または別のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。

40

【0073】

受信機505は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告に関連する情報など)に関連す

50

る制御情報などの情報を受信し得る。情報は、マルチリンク測定モジュール510に、およびワイヤレスデバイス500の他の構成要素に渡され得る。

【0074】

マルチリンク測定モジュール510は、デバイス500が受信機または送信機のいずれかとして構成されるかに基づいて、アクションを実行し得る。デバイス500が受信機として構成されるとき、マルチリンク測定モジュール510は、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信し、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく。10 デバイス500が送信機として構成されるとき、マルチリンク測定モジュール510は、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。

【0075】

送信機515は、ワイヤレスデバイス500の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。20 いくつかの例では、送信機515は、トランシーバモジュール内で受信機505とコロケートされ得る。送信機515は、単一のアンテナを含んでもよいし、複数のアンテナを含んでもよい。

【0076】

図6は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのワイヤレスデバイス600のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス600は、図1～図5を参照しながら説明したワイヤレスデバイス500、基地局105、またはUE115の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス600は、受信機505-a、マルチリンク測定モジュール510-a、または送信機515-aを含み得る。ワイヤレスデバイス600はまた、プロセッサを含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信し得る。マルチリンク測定モジュール510-aはまた、割振りモジュール605と、データ通信610と、パイロット信号モジュール615と、チャネル品質モジュール620とを含み得る。30

【0077】

ワイヤレスデバイス600の構成要素は、個々にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適合された少なくとも1つのASICを用いて実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によつて、少なくとも1つのIC上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、または別のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。40

【0078】

受信機505-aは、マルチリンク測定モジュール510-aに、およびデバイス600の他の構成要素に渡され得る、情報を受信し得る。マルチリンク測定モジュール510-aは、図5を参照しながら本明細書で説明した動作を実行し得る。送信機515-aは、ワイヤレスデバイス600の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【0079】

デバイス600が受信機として構成されるとき、割振りモジュール605は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送50

信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。受信機605は、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信し得、再割振りは、CQIデータに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、リソース許可は、短縮されたTTI上で受信され得る。割振りモジュール605はまた、受信側UEがゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定するべきであることを示す指示を、リソース許可とともに受信し得る。割振りモジュール605はまた、受信側UEが非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービス基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであることを示す指示を、リソース許可とともに受信し得る。割振りモジュール605はまた、リソース許可とともに指示を受信し得、指示は、パイロット信号を測定するように、および、サービス基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告するように、受信側UEをトリガする。

【 0 0 8 0 】

デバイス600が送信機として構成されるとき、割振りモジュール605は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。割振りモジュール605は、データパケットおよびパイロット信号の少なくとも一部分のための同じコンポーネントキャリア、データパケットおよびパイロット信号のための異なるコンポーネントキャリア、またはそれらの組合せを割り振り得る。割振りモジュール605はまた、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りし得、再割振りは、受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、リソース許可は、短縮されたTTI上で受信され得る。割振りモジュール605はまた、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づいて、リソースブロックを割り振り得る。割振りモジュール605はまた、リソース許可を送信し得、リソース許可は、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックの割振りを伝達する。割振りモジュール605はまた、受信側ユーザ機器がパイロット信号を測定すること、および、サービス基地局からの瞬時チャネルコンディションと、近隣基地局からの干渉とを報告することを行なうべきであるという指示を、リソース許可中に含め得る。割振りモジュール605はまた、受信側UEがゼロ電力CSI-RSを使用して近隣基地局からの干渉を測定するべきであるという指示を送信し得る。割振りモジュール605は、受信側UEが非ゼロ電力CSI-RSを使用してサービス基地局からの瞬時チャネルコンディションを測定するべきであるという指示を送信し得る。

【 0 0 8 1 】

デバイス600が受信機として構成されるとき、データ通信モジュール610は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に送信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく、コンポーネントキャリア重み付けに従って、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信することを含む。

【 0 0 8 2 】

デバイス600が送信機として構成されるとき、データ通信モジュール610はまた、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを送信し得る。データ通信モジュール610はまた、少なくとも1つのNACKに応答して、データパケットとパイロット信号とを再送信し得る。いくつかの例では、データパケットは、低レイテンシのデータパケットであり得る。

【 0 0 8 3 】

デバイス600が受信機として構成されるとき、パイロット信号モジュール615は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2

10

20

30

40

50

つ以上においてパイロット信号を受信し得る。

【0084】

デバイス600が送信機として構成されるとき、パイロット信号モジュール615は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアの各々においてパイロット信号を送信することは、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間に少なくとも部分的に基づいて、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することを含む。いくつかの例では、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することは、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを送信することを含む。10

【0085】

デバイス600が受信機として構成されるとき、チャネル品質モジュール620は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく。チャネル品質モジュール620はまた、CQI測定に基づくCQIデータを送信し得る。いくつかの例では、CQIデータを送信することは、単一のコンポーネントキャリア上で、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上の各々のためのCQIデータを送信することを含む。チャネル品質モジュール620はまた、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上から行われたCQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信し得る。チャネル品質モジュール620はまた、ACKまたはNACKとともに、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上から行われたCQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信し得る。20

【0086】

デバイス600が送信機として構成されるとき、チャネル品質モジュール620は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。チャネル品質モジュール620は、少なくとも1つのACKまたはNACKとともに、CQIデータを受信し得る。30

【0087】

図7は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のためのワイヤレスデバイス500またはワイヤレスデバイス600の構成要素であり得る、マルチリンク測定モジュール510-bをもつワイヤレスデバイス700を示す。マルチリンク測定モジュール510-bは、図5～図6を参照しながら説明したマルチリンク測定モジュール510の一例であり得る。マルチリンク測定モジュール510-bは、割振りモジュール605-aと、データ通信モジュール610-aと、パイロット信号モジュール615-aと、チャネル品質モジュール620-aとを含み得る。これらのモジュールの各々は、図6を参照しながら本明細書で説明した機能を実行し得る。マルチリンク測定モジュール510bはまた、肯定応答モジュール705と、CSI-RSモジュール710と、測定時間モジュール715とを含み得る。40

【0088】

マルチリンク測定モジュール510-bの構成要素は、個々にまたは集合的に、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するよう適応された少なくとも1つのASICを用いて実装され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって、少なくとも1つのIC上で実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、または別のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的にまたは部分的に、1つまたは複数の汎用プロセッサまたは特定用途向け

プロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリにおいて具現化された命令を用いて実装され得る。

【0089】

マルチリンク測定モジュール510-bが受信機の一部であるとき、肯定応答モジュール705は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、データパケットの受信に応答して、NACKを送信し得る。

【0090】

マルチリンク測定モジュール510-bが送信機の一部であるとき、肯定応答モジュール705は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、データパケットの送信に応答して、少なくとも1つのACKまたはNACKを受信し得る。肯定応答モジュール705はまた、データパケットの送信に応答して、少なくとも1つのNACKを受信し得る。10

【0091】

マルチリンク測定モジュール510-bが受信機の一部であるとき、CSI-RSモジュール710は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信することが、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを受信することを含み得るように、構成され得る。

【0092】

マルチリンク測定モジュール510-bが送信機の一部であるとき、CSI-RSモジュール710は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することが、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上において、ゼロ電力チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)または非ゼロ電力CSI-RSのうちの少なくとも1つを送信することを含み得るように、構成され得る。20

【0093】

マルチリンク測定モジュール510-bが受信機の一部であるとき、測定時間モジュール715は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に送信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定し得る。いくつかの例では、直近に送信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定することは、直近に送信されたCQIデータが時間しきい値を超える持続時間の間に送信されたと決定することを含む。30

【0094】

マルチリンク測定モジュール510-bが送信機の一部であるとき、測定時間モジュール715は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定し得る。いくつかの例では、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定することは、直近に受信されたCQIデータが時間しきい値を超える持続時間の間に受信されたと決定することを含む。

【0095】

図8は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のために構成されたUE115-bを含むシステム800の図を示す。システム800は、図1、図2および図4～図7を参照しながら本明細書で説明した、ワイヤレスデバイス500、ワイヤレスデバイス600、UE115、受信機405、または送信機410の例であり得る、UE115-bを含み得る。UE115-bは、図5～図7を参照しながら説明したマルチリンク測定モジュール510の一例であり得る、マルチリンク測定モジュール810を含み得る。UE115-bはまた、チャネルしきい値モジュール825を含み得る。UE115-bはまた、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。たとえば、デバイス801は、基地局105-bまたはUE115-cと双方向に通信し得る。40

【0096】

UE115-bはまた、各々が、直接または間接的に(たとえば、バス845を介して)互いと通信50

し得る、プロセッサ805と、(ソフトウェア(SW)820を含む)メモリ815と、トランシーバ835と、1つまたは複数のアンテナ840とを含み得る。トランシーバ835は、上記で説明したように、アンテナ840またはワイヤードもしくはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ835は、基地局105-bまたはUE115-cと双方向に通信し得る。トランシーバ835は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ840に与えるために、および、アンテナ840から受信されたパケットを復調するために、モデムを含み得る。UE115-bは単一のアンテナ840を含み得るが、UE115-bはまた、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能な複数のアンテナ840を有し得る。

【0097】

10

メモリ815は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と読み取り専用メモリ(ROM)とを含み得る。メモリ815は、実行されると、本明細書で説明する様々な機能(たとえば、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告など)をプロセッサ805に実行させる命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード820を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア/ファームウェアコード820は、プロセッサ805によって直接的に実行可能ではなく、(たとえば、コンパイルされ、実行されるとき)本明細書で説明した機能をコンピュータに実行させ得る。プロセッサ805は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなど)を含み得る。

【0098】

20

図9は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のために構成された基地局105を含むシステム900の図を示す。システム900は、図1、図2、図4、および図6～図8を参照しながら本明細書で説明した、ワイヤレスデバイス600、ワイヤレスデバイス700、基地局105、受信機405、または送信機410の一例であり得る、基地局105-cを含み得る。基地局105-cは、図5～図8を参照しながら説明したマルチリンク測定モジュール510の一例であり得る、基地局マルチリンク測定モジュール910を含み得る。基地局105-cはまた、通信を送信するための構成要素および通信を受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含み得る。たとえば、基地局105-cは、基地局105-dまたはUE115-dと双方向に通信し得る。

30

【0099】

いくつかの場合には、基地局105-cは、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを有し得る。基地局105-cは、コアネットワーク130へのワイヤードバックホールリンク(たとえば、S1インターフェースなど)を有し得る。基地局105-cは、基地局間バックホールリンク(たとえば、X2インターフェース)を介して、基地局105-dおよび基地局105-eなど、他の基地局105とも通信し得る。基地局105の各々は、同じまたは異なるワイヤレス通信技術を使用して、UE115と通信し得る。場合によっては、基地局105-cは、基地局通信モジュール925を利用して、105-dまたは105-eのような他の基地局と通信することができる。いくつかの例では、基地局通信モジュール925は、基地局105のいくつかの間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供し得る。いくつかの例では、基地局105-cは、コアネットワーク130を介して他の基地局と通信し得る。いくつかの場合には、基地局105-cは、ネットワーク通信モジュール930を介してコアネットワーク130と通信し得る。

40

【0100】

基地局105-cは、各々が、直接的または間接的に(たとえば、バスシステム945を介して)互いに通信し得る、プロセッサ905、(ソフトウェア(SW)920を含む)メモリ915、トランシーバ935、およびアンテナ940を含み得る。トランシーバ935は、アンテナ940を介して、マルチモードデバイスであり得るUE115と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ935(または基地局105-cの他の構成要素)はまた、アンテナ940を介して、1つまたは複数の他の基地局(図示せず)と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ935は

50

、パケットを変調し、被変調パケットを送信のためにアンテナ940に提供し、アンテナ940から受信されたパケットを復調するように構成されるモデムを含み得る。基地局105-cは、各々が1つまたは複数の関連付けられたアンテナ940をもつ、複数のトランシーバ935を含み得る。トランシーバは、図5の組み合わされた受信機505および送信機515の一例であり得る。

【0101】

メモリ915は、RAMとROMとを含み得る。メモリ915はまた、実行されると、本明細書で説明する様々な機能(たとえば、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告、カバレージ拡張技法の選択、呼処理、データベース管理、メッセージルーティングなど)をプロセッサ905に実行させるよう構成される命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード920を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア920は、プロセッサ905によって直接に実行可能ではなく、たとえば、コンパイルされ、実行されると、本明細書で説明した機能をコンピュータに実行させるように構成され得る。プロセッサ905は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサ905は、エンコーダ、キー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線ヘッドコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)などのような、様々な専用プロセッサを含み得る。

【0102】

基地局通信モジュール925は、他の基地局105との通信を管理し得る。この通信管理モジュールは、他の基地局105と協力してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。たとえば、基地局通信モジュール925は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉軽減技法のために、UE115への送信のスケジューリングを調整することができる。

【0103】

図10は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1000を示すフロー チャートを示す。方法1000の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、UE115または受信機405またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1000の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するためにUE115の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。

【0104】

ブロック1005で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1005の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

【0105】

ブロック1010で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。いくつかの例では、ブロック1010の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、データ通信モジュール610によって実行され得る。

【0106】

ブロック1015で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1015の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。

【0107】

ブロック1020で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、リソ

10

20

30

40

50

ース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ブロック1020の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

【0108】

図11は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1100を示すフロー チャートを示す。方法1100の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、UE115または受信機405またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1100の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するためにUE115の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。方法1100はまた、図10の方法1000の態様を組み込み得る。

10

【0109】

ブロック1105で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1105の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

20

【0110】

ブロック1110で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。いくつかの例では、ブロック1110の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、データ通信モジュール610によって実行され得る。

【0111】

ブロック1115で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信し得る。いくつかの例では、ブロック1115の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。

30

【0112】

ブロック1120で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ブロック1120の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

【0113】

ブロック1125で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、CQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信し得る。いくつかの例では、ブロック1125の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。場合によっては、CQIデータを送信することは、単一のコンポーネントキャリア上で、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上の各々のためのCQIデータを送信することを含む。

40

【0114】

図12は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1200を示すフロー チャートを示す。方法1200の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、UE115または受信機405またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1200の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、UE115は、以下で説明する機能を実行するためにUE115の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、UE115は

50

、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。方法1200はまた、図10～図11の方法1000および1100の態様を組み込み得る。

【0115】

ロック1205で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のダウンリンク送信のためのリソースブロックの割振りを含む、リソース許可を受信し得る。いくつかの例では、ロック1205の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

【0116】

ロック1210で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたってデータパケットを受信し得る。
10 いくつかの例では、ロック1210の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、データ通信モジュール610によって実行され得る。

【0117】

ロック1215で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を受信し得る。いくつかの例では、ロック1215の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。

【0118】

ロック1220で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、リソース許可とともに受信された指示に応答して、CQI測定を実行し得、CQI測定は、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上のためのパイロット信号に少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ロック1220の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。
20

【0119】

ロック1225で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上から行われたCQI測定に少なくとも部分的に基づくCQIデータを送信し得る。いくつかの例では、ロック1225の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

【0120】

ロック1230で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、データパケットの受信に応答して、NACKを送信し得る。いくつかの例では、ロック1230の動作は、図7を参照しながら本明細書で説明したように、肯定応答モジュール705によって実行され得る。
30

【0121】

ロック1235で、UE115は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックの再割振りを含む、第2のリソース許可を受信し得、再割振りは、CQIデータに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ロック1235の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

【0122】

図13は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1300を示すフローチャートを示す。方法1300の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、基地局105または送信機410またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1300の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するために基地局105の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。方法1300はまた、図10～図12の方法1000、1100、および1200の態様を組み込み得る。
40

【0123】

ブロック1305で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。いくつかの例では、ブロック1305の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

【0124】

ブロック1310で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。いくつかの例では、ブロック1310の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。

【0125】

ブロック1315で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。いくつかの例では、ブロック1315の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

【0126】

図14は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1400を示すフローチャートを示す。方法1400の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、基地局105または送信機410またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1400の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するために基地局105の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。方法1400はまた、図10～図13の方法1000、1100、1200、および1300の態様を組み込み得る。

【0127】

ブロック1405で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。いくつかの例では、ブロック1405の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

【0128】

ブロック1410で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。いくつかの例では、ブロック1410の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。

【0129】

ブロック1415で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、単一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。いくつかの例では、ブロック1415の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

【0130】

ブロック1420で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアの少なくとも一部分にわたるデータパケットの再送信のためのリソースブロックを再割振りし得、再割振りは、受信されたCQIデータに少なくとも部分的に基づく。いくつかの例では、ブロック1420の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

図15は、本開示の様々な態様による、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告のための方法1500を示すフローチャートを示す。方法1500の動作は、図1～図9を参照しながら説明したように、基地局105または送信機410またはその構成要素によって実施され得る。たとえば、方法1500の動作は、図5～図8を参照して説明したようにマルチリンク測定モジュール510によって実行され得る。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実行するために基地局105の機能要素を制御するようにコードのセットを実行し得る。追加または代替として、基地局105は、専用ハードウェアを使用して以下で説明する機能の態様を実行し得る。方法1500はまた、図10～図14の方法1000、1100、1200、1300、および1400の態様を組み込み得る。

10

【 0 1 3 2 】

ブロック1505で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの1つまたは複数のための直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定し得る。いくつかの例では、ブロック1520の動作は、図7を参照しながら本明細書で説明したように、測定時間モジュール715によって実行され得る。場合によっては、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間を決定することは、直近に受信されたCQIデータが時間しきい値を超える持続時間の間に受信されたと決定することを含む。

20

【 0 1 3 3 】

ブロック1510で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリア上のデータパケットおよびパイロット信号の送信のためのリソースブロックを割り振り得る。いくつかの例では、ブロック1505の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、割振りモジュール605によって実行され得る。

30

【 0 1 3 4 】

ブロック1515で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信し得る。いくつかの例では、ブロック1510の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、パイロット信号モジュール615によって実行され得る。場合によっては、複数のコンポーネントキャリアの各々においてパイロット信号を送信することは、直近に受信されたCQIデータに関連付けられた時間期間に少なくとも部分的に基づいて、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上においてパイロット信号を送信することを含む。

【 0 1 3 5 】

ブロック1520で、基地局105は、図2～図4を参照しながら本明細書で説明したように、複数のコンポーネントキャリアのうちの2つ以上におけるパイロット信号の測定に少なくとも部分的に基づいて、单一のコンポーネントキャリア上で、CQIデータを受信し得、測定は、リソースブロックの割振りによってトリガされる。いくつかの例では、ブロック1520の動作は、図6を参照しながら本明細書で説明したように、チャネル品質モジュール620によって実行され得る。

40

【 0 1 3 6 】

したがって、方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500は、ミッションクリティカルなアプリケーションのためのイベントトリガ型マルチリンクチャネル品質測定および報告を提供し得る。方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500は、可能な実装形態について説明しており、動作およびステップは、他の実装形態が可能であるように並べ替えられるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法1000、1100、1200、1300、1400、および1500のうちの2つ以上からの態様が組み合わされ得る。

50

【 0 1 3 7 】

添付の図面に関して上記に記載した発明を実施するための形態は、例示的な構成について説明するものであり、実装され得るか、または特許請求の範囲内にあるすべての例を表

すものではない。本明細書全体にわたって使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。発明を実施するための形態は、説明した技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細を伴わずに実践され得る。いくつかの事例では、説明した例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形で示されている。

【0138】

様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して、情報および信号が表される場合がある。たとえば、上記の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。10

【0139】

本明細書の本開示に関して説明する様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、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する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ってもよいが、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ってもよい。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および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つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成)としても実装され得る。20

【0140】

本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアに実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実施態様は、本開示の範囲内および添付の特許請求の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質のために、上記で説明した機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらの任意の組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴は、機能の部分が異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含め、様々な場所に物理的に位置する場合もある。また、特許請求の範囲を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「～の少なくとも1つ」あるいは「～の1つまたは複数」などの句が後に続く項目のリスト)において使用される「または」は包括的リストを示すので、たとえば[A、B、またはCの少なくとも1つ]のリストは、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味する。30

【0141】

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、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、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利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(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ストレージデバイス、または命令もしく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もしくは記憶するために使用され得、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る任意の他の非一時的媒体を含むことができる。さらに、任意の接続が、適正にコンピュータ可読媒体と称される。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線('DSL')、または赤外線、無線、およびマイクロ波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4050

場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波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、CD、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)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびBlu-ray（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、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【 0 1 4 2 】

本開示のこれまでの説明は、当業者が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。本開示に対する様々な修正が当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の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、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。10

【 0 1 4 3 】

本明細書で説明する技法は、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、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA（登録商標）)およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM（登録商標）)のような無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMなどのような無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信用グローバルシステム(GSM（登録商標）)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述のシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。しかしながら、上記の説明では、例としてLTEシステムについて説明し、上記の説明の大部分においてLTE用語が使用されるが、本技法はLTE適用例以外に適用可能である。2030

【 符号の説明 】

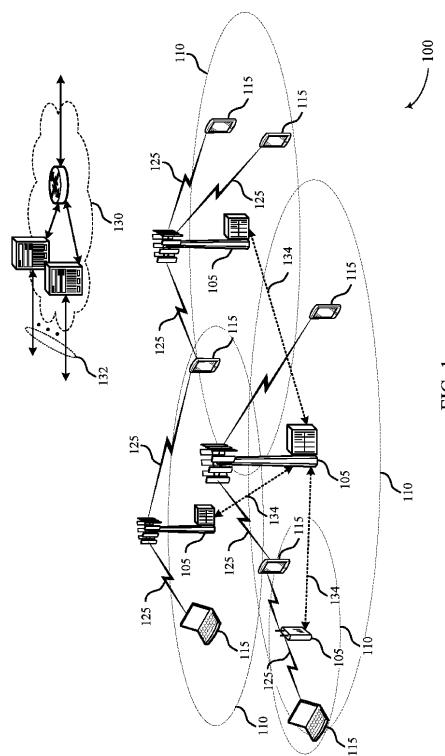
【 0 1 4 4 】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 105 基地局、近隣基地局
- 105-a 基地局、サービング基地局
- 105-b、105-c、105-d、105-e 基地局
- 110 地理的カバレージエリア、カバレージエリア
- 115 ユーザ機器、UE
- 115-a、115-b、115-c、115-d UE
- 125 ワイヤレス通信リンク、通信リンク
- 130、130-a コアネットワーク
- 132、134 バックホールリンク

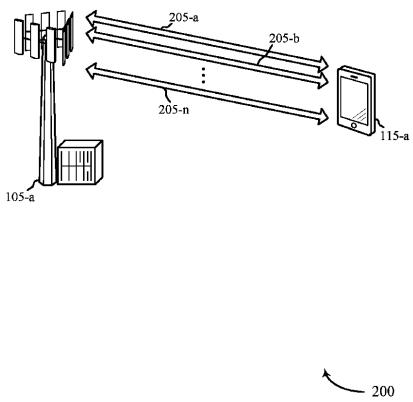
4050

200	ワイヤレス通信サブシステム	
205、205-a ~ 205-n、340	CC	
300	通信チャネル	
305、310	シンTTI	
315	DLリソース許可	
315-a	新しいDLリソース許可	
320	リソースブロック、RB	
320-a	RB	
325	肯定応答情報	
330	DLチャネル	10
335	ULチャネル	
340-a ~ 340-n	CC1 ~ CCN	
405、505、505-a	受信機	
410、515、515-a	送信機	
500、600	ワイヤレスデバイス、デバイス	
510、510-a、510-b、810	マルチリンク測定モジュール	
605、605-a	割振りモジュール	
610、610-a	データ通信モジュール	
615、615-a	パイロット信号モジュール	
620、620-a	チャネル品質モジュール	20
700	ワイヤレスデバイス	
705	肯定応答モジュール	
710	CSI-RSモジュール	
715	測定時間モジュール	
800、900	システム	
801	デバイス	
805、905	プロセッサ	
815、915	メモリ	
820	ソフトウェア(SW)、ソフトウェア/ファームウェアコード	
825	チャネルしきい値モジュール	30
835、935	トランシーバ	
840、940	アンテナ	
845	バス	
910	基地局マルチリンク測定モジュール	
920	ソフトウェア(SW)	
925	基地局通信モジュール	
930	ネットワーク通信モジュール	
945	バスシステム	

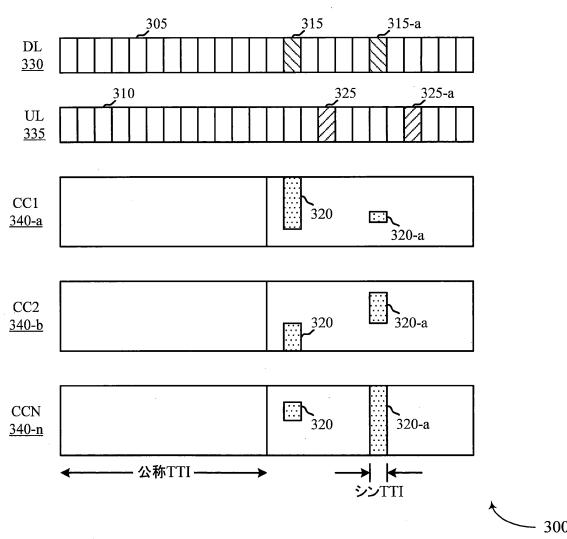
【図1】



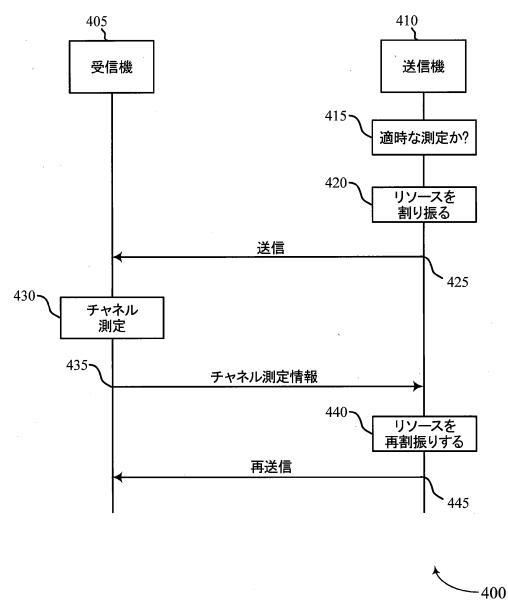
【図2】



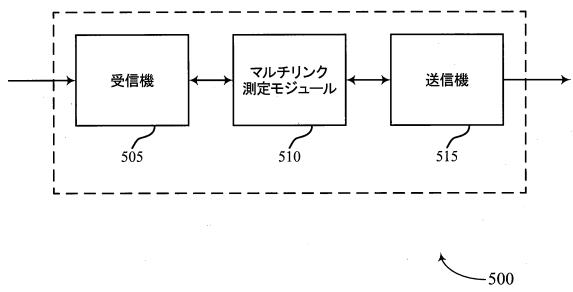
【図3】



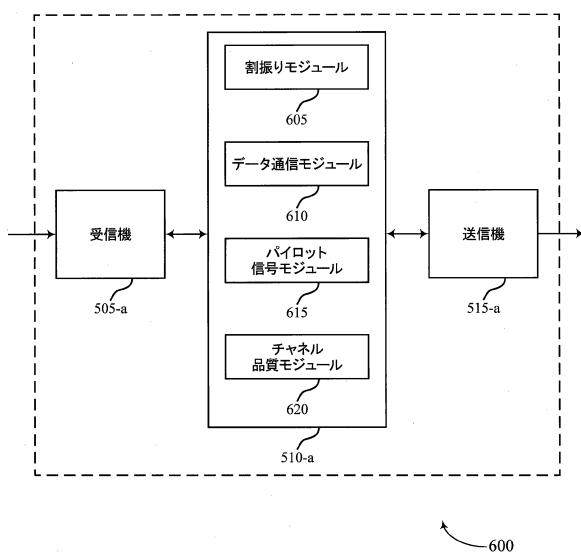
【図4】



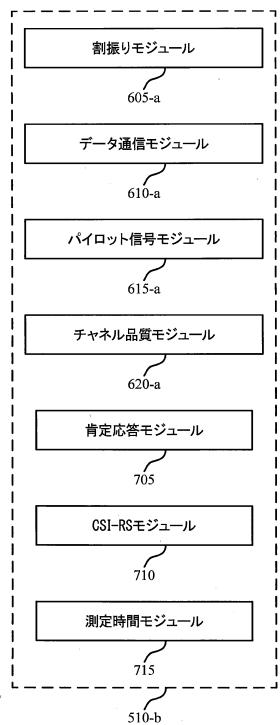
【図5】



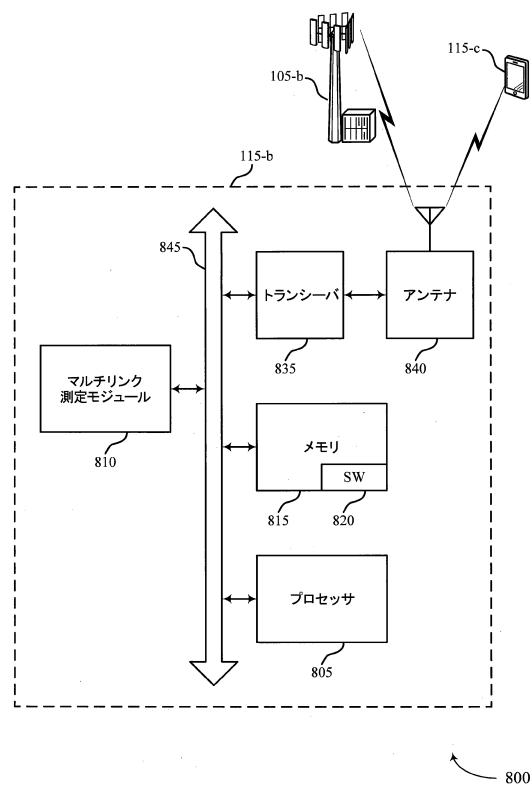
【図6】



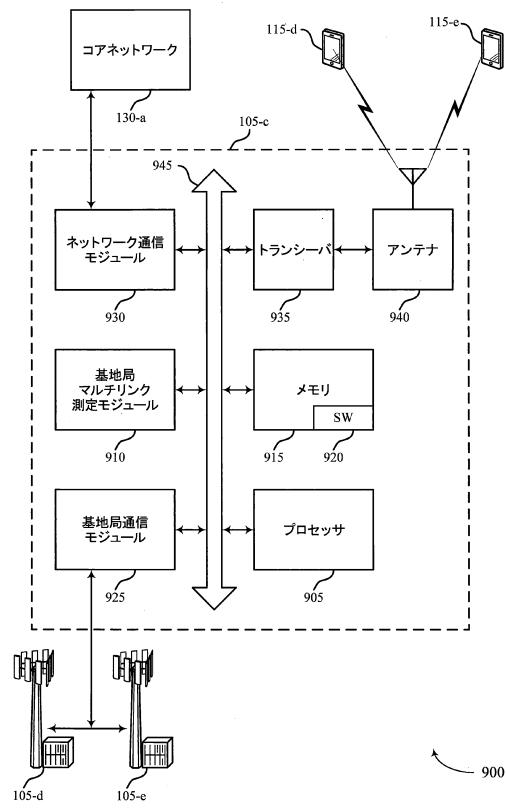
【図7】



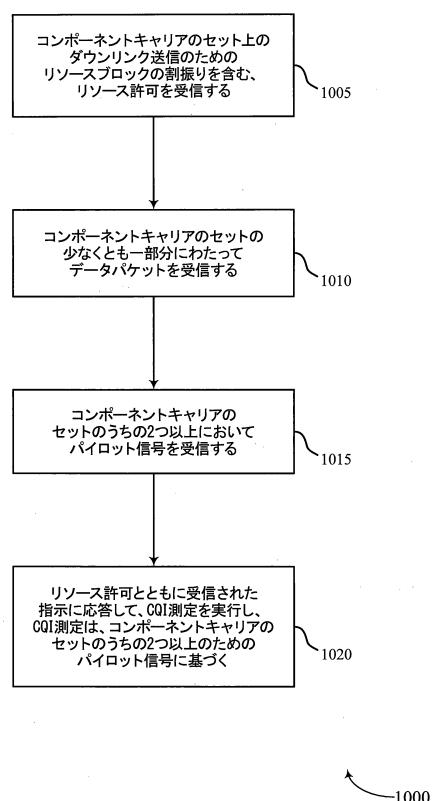
【図8】



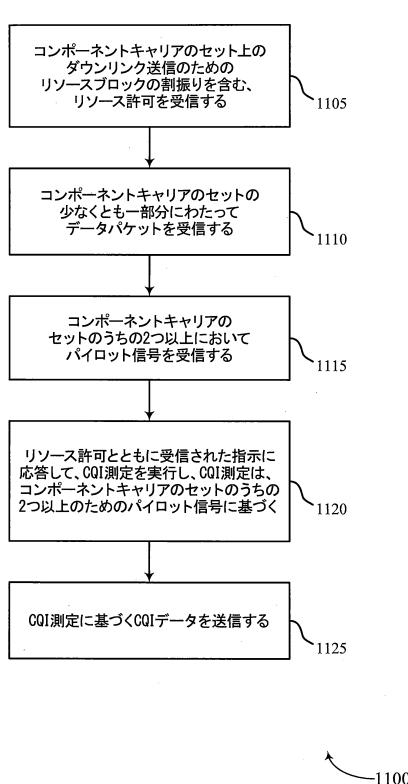
【図9】



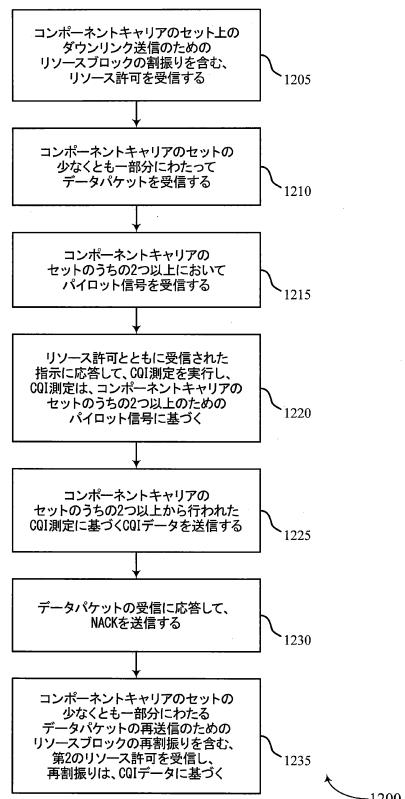
【図10】



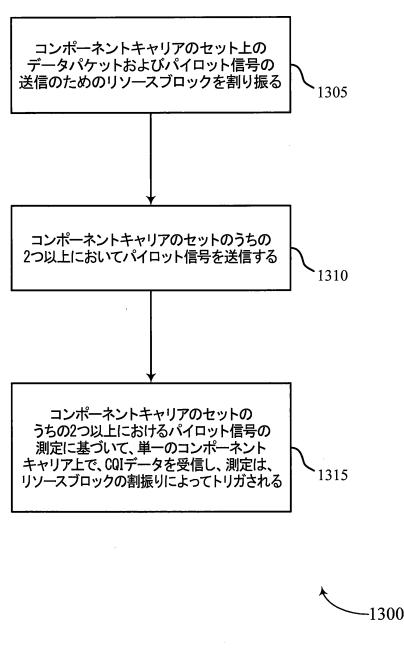
【図11】



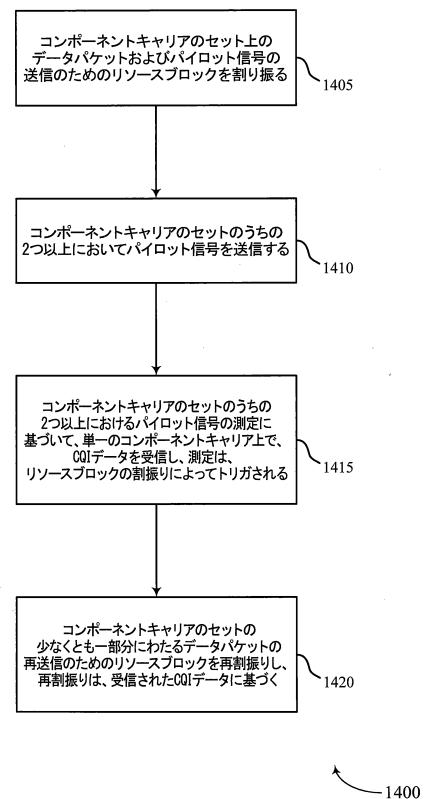
【図12】



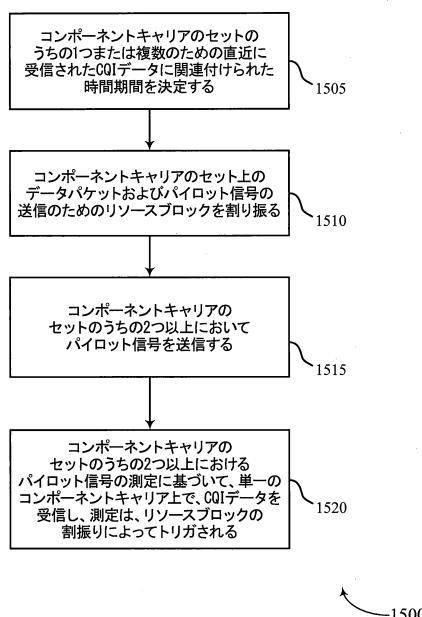
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 ジン・ジアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ティンファン・ジー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ジョン・エドワード・スミー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 新井 寛

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0211722(US, A1)

国際公開第2014/116413(WO, A1)

特開2009-171028(JP, A)

国際公開第2014/142122(WO, A1)

国際公開第2014/048189(WO, A1)

特開2013-046249(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4