

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7348076号
(P7348076)

(45)発行日 令和5年9月20日(2023.9.20)

(24)登録日 令和5年9月11日(2023.9.11)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 72/0453(2023.01)	H 0 4 W	72/0453
H 0 4 B 7/06 (2006.01)	H 0 4 B	7/06 9 8 6
H 0 4 L 27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 3
H 0 4 W 24/10 (2009.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 4
H 0 4 W 72/20 (2023.01)	H 0 4 W	24/10
請求項の数 4 (全25頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2019-569319(P2019-569319)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目1番1号
(86)(22)出願日	平成30年6月14日(2018.6.14)	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(65)公表番号	特表2020-523889(P2020-523889 A)	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(43)公表日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
(86)国際出願番号	PCT/US2018/037600	(72)発明者	柿島 佑一 アメリカ合衆国 9 4 3 0 4 カリフォル ニア州 バロ アルト ヒルビューアベニ ュー 3 3 0 1 ドコモイノベーションズ内
(87)国際公開番号	WO2018/232157	(72)発明者	ナ チョンニン アメリカ合衆国 9 4 3 0 4 カリフォル
(87)国際公開日	平成30年12月20日(2018.12.20)		
審査請求日	令和3年6月4日(2021.6.4)		
審判番号	不服2022-19978(P2022-19978/J 1)		
審判請求日	令和4年12月9日(2022.12.9)		
(31)優先権主張番号	62/519,708		
(32)優先日	平成29年6月14日(2017.6.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関			
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ユーザ装置、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

干渉測定用リソースを示す情報を上位レイヤシグナリングで受信する受信部と、
前記情報に基づいて、干渉測定を行う制御部と、を有し、
前記干渉測定用リソースは、キャリア部分帯域幅内の1以上の周波数リソースに割り当てられ、
前記干渉測定用リソースは、前記キャリア部分帯域幅内で周波数方向に連続に割り当てられ、
前記キャリア部分帯域幅内に割り当てられる前記干渉測定用リソースの位置は、前記上位レイヤシグナリングで受信した前記情報に基づいて、開始リソース及び開始リソースからの周波数領域の長さとして示されることを特徴とするユーザ装置(UE)。

10

【請求項2】

干渉測定用リソースを示す情報を上位レイヤシグナリングで受信するステップと、
前記情報に基づいて、干渉測定を行うステップと、を有し、
前記干渉測定用リソースは、キャリア部分帯域幅内の1以上の周波数リソースに割り当てられ、
前記干渉測定用リソースは、前記キャリア部分帯域幅内で周波数方向に連続に割り当てられ、
前記キャリア部分帯域幅内に割り当てられる前記干渉測定用リソースの位置は、前記上位レイヤシグナリングで受信した前記情報に基づいて、開始リソース及び開始リソースか

20

らの周波数領域の長さとして示されることを特徴とするユーザ装置（UE）の無線通信方法。

【請求項 3】

ユーザ装置（UE）において、干渉測定を行うための、干渉測定用リソースを示す情報を上位レイヤシグナリングで送信する送信部と、

前記情報に基づいて、前記UEにおいて前記干渉測定を行うよう指示する制御部と、を有し、

前記干渉測定用リソースは、キャリア部分帯域幅内の1以上の周波数リソースに割り当てられ、

前記干渉測定用リソースは、前記キャリア部分帯域幅内で周波数方向に連続に割り当てられ、

前記制御部は、前記キャリア部分帯域幅内に割り当てられる前記干渉測定用リソースの位置を、前記上位レイヤシグナリングにより送信した前記情報により、開始リソース及び開始リソースからの周波数領域の長さとして示すことを特徴とする基地局（BS）。

【請求項 4】

ユーザ装置（UE）と基地局（BS）とを有するシステムであって、

前記UEは、干渉測定用リソースを示す情報を上位レイヤシグナリングで受信する受信部と、

前記情報に基づいて、干渉測定を行う制御部と、を有し、

前記BSは、前記情報を送信する送信部と、

前記情報に基づいて、前記UEにおいて前記干渉測定を行うよう指示する制御部と、を有し、

前記干渉測定用リソースは、キャリア部分帯域幅内の1以上の周波数リソースに割り当てられ、

前記干渉測定用リソースは、前記キャリア部分帯域幅内で周波数方向に連続に割り当てられ、

前記キャリア部分帯域幅内に割り当てられる前記干渉測定用リソースの位置は、前記上位レイヤシグナリングで受信した前記情報に基づいて、開始リソース及び開始リソースからの周波数領域の長さとして示されることを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、無線通信システムにおけるチャネル状態情報（Channel State Information（CSI））参照信号（Reference Signal（RS））、CSI干渉測定、ゼロパワーCSI-RS、およびその他のRSの周波数リソースの割り当て方法に関する。

【背景技術】

【0002】

Long Term Evolution（LTE）Rel.14およびNew Radio（NR）の下でのCSI取得スキームにおいて、ビームフォーミングがCSI-RSに適用され得る。ビームフォーミングされたCSI-RSは、ビームフォーミングゲインを取得することで、下りリンク信号のオーバーヘッドを削減し、CSI-RSのカバレッジを拡大できる。さらに、ビームフォーミングされたCSI-RSを用いて、効果的なチャネル推定が実行され得る。

【0003】

しかし、LTE Rel.14、NR、および既存のLTE規格では、周波数スケジューリングを用いるCSI-RS送信スキームは、まだ決定されていない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】 3 G P P T S 3 6 . 2 1 1 V 1 4 . 2 . 0
3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 V 1 4 . 2 . 0

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の1つ以上の実施形態は、ユーザ装置（user equipment（UE））において、干渉測定用リソースを示す情報を上位レイヤシグナリングで受信する受信部と、前記情報に基づいて、干渉測定を行う制御部と、を有し、前記干渉測定用リソースは、キャリア部分帯域幅内の1以上の周波数リソースに割り当てられ、前記干渉測定用リソースは、前記キャリア部分帯域幅内で周波数方向に連続に割り当てられ、前記キャリア部分帯域幅内に割り当てられる前記干渉測定用リソースの位置は、前記上位レイヤシグナリングで受信した前記情報に基づいて、開始リソース及び開始リソースからの周波数領域の長さとして示されることを特徴とする。

10

【0006】

本発明の1つ以上の実施形態は、BSからUEへ、CSI-RSリソースを用いてCSI-RSを送信するステップと、UEにおいて、CSI-RSに基づいてCSIを計算するステップと、UEからBSへ、CSIを報告するステップと、を含む、無線通信システムにおけるCSI-RSの周波数リソース割り当て方法に関する。周波数領域内のCSI-RSリソースは、キャリア帯域幅の一部である1以上の周波数リソースに割り当てられる。

20

【0007】

本発明の1つ以上の実施形態は、BSにおいて、UEに干渉測定に用いられる1以上の周波数リソースを通知するステップと、UEにおいて、干渉測定を実行するステップと、を含む、無線通信システムにおける干渉測定のための周波数リソース割り当て方法に関する。1以上の周波数リソースは、キャリア帯域幅の一部である。

【0008】

本発明の1つ以上の実施形態は、BSからUEへ、ゼロパワー（ZP）CSI-RSリソースを用いてZP CSI-RSを送信するステップと、UEにおいて、ZP CSI-RSに基づいて干渉測定を実行するステップと、を含む、無線通信システムにおけるZP CSI-RS送信のための周波数リソース割り当て方法に関する。周波数領域内のZP CSI-RSリソースは、キャリア帯域幅の一部である1以上の周波数リソースに割り当てられる。

30

【0009】

本発明の1つ以上の実施形態は、CSI-RS送信をするための周波数スケジューリングに適用する方法が提供できる。また、本発明の1つ以上の実施形態によれば、プリコーディングを用いてチャネル推定および干渉推定が実行され得る。また、本発明の1つ以上の実施形態によれば、ユーザ間の干渉を推定することが可能である。

【0010】

本発明の他の実施形態および利点は、説明および図面から認識されるであろう。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】本発明の1つ以上の実施形態による、無線通信システムの構成を示す図である。

【図2A】既存のLTE規格による、従来のCSI取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図2B】既存のLTE規格による、従来のCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【図3A】本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態による、下りリンクCSI取得スキームにおけるリソース割り当て例を示す図である。

【図3B】本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態による、下りリンクCSI取得スキームにおけるリソース割り当て例を示す図である。

50

【図 4】本発明の第 1 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【図 5】本発明の第 1 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て例を示す図である。

【図 6】本発明の第 1 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 7】本発明の第 1 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、C S I 取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、C S I 干渉測定のリソース割り当て例を示す図である。

10

【図 9】本発明の第 2 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、C S I - I M に基づく干渉測定の動作例を示すシーケンス図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、Z P C S I - R S のリソース割り当て例を示す図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、Z P C S I - R S に基づく干渉測定の動作例を示すシーケンス図である。

【図 12】本発明の第 4 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

20

【図 14】本発明の第 4 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 15】本発明の第 5 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 16】本発明の第 5 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【図 17】本発明の第 5 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 18】本発明の第 6 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

30

【図 19】本発明の第 6 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【図 20】本発明の第 6 の変形例の 1 つ以上の実施形態による、上りリンク C S I 取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。

【図 21】本発明の 1 つ以上の実施形態による、g N B の概略構成を示す図である。

【図 22】本発明の 1 つ以上の実施形態による、U E の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。本発明の実施形態では、本発明のより完全な理解を提供するために多数の具体的な詳細が説明される。しかし、これらの特定の詳細なしで本発明を実施できることは、当業者には明らかであろう。他の例では、本発明を曖昧にすることを避けるために、周知の特徴は詳細に説明されていない。

40

【0013】

以下の説明では、本発明のより完全な説明を提供するために多くの詳細が述べられている。しかし、当業者であれば、これらの特定の詳細なしで本発明を実施できることが明らかであろう。他の例では、本発明を曖昧にすることを避けるために、周知の構造およびデバイスは、詳細ではなくブロック図形式で示されている。

【0014】

本発明の 1 つ以上の実施形態では、C S I - R S および / または S R S を用いる C S I

50

取得（推定）スキームの技術の例を以下で説明する。しかし、本発明の1つ以上の実施形態による技術は、復調用参照信号（DM-RS）などの他のリソースを使用する他のビーム管理およびCSI取得スキームに適用してもよい。

【0015】

図1は、本発明の1つ以上の実施形態による、無線通信システム1である。無線通信システム1は、ユーザ装置（UE）10と、gNodeB（gNB）20と、コアネットワーク30と、を含む。無線通信システム1はNew Radio（NR）システムであってもよい。無線通信システム1は、本明細書で開示される特定の構成に限定されず、LTE/LTE-Advanced（LTE-A）システムなどの任意のタイプの無線通信システムであってもよい。

10

【0016】

gNB20は、gNB20のセル内でUE10と上りリンク（UL）信号および下りリンク（DL）信号を通信してもよい。DL信号およびUL信号は、制御情報およびユーザデータを含み得る。gNB20は、バックホールリンク31を介してコアネットワーク30とDL信号およびUL信号を通信してもよい。gNB20は、基地局（BS）の一例であってもよい。gNB20は、送受信ポイント（TRP）と呼ばれてもよい。例えば、無線通信システム1がLTEシステムである場合、BSは、evolved NodeB（eNB）であってもよい。

【0017】

gNB20は、アンテナ、隣接gNB20と通信する通信インターフェース（例えば、X2インターフェース）、コアネットワーク30と通信する通信インターフェース（例えば、S1インターフェース）、および、UE10との送受信信号を処理するプロセッサまたは回路などの中央処理装置（Central Processing Unit（CPU））を含む。gNB20の動作は、プロセッサがメモリに格納されたデータおよびプログラムを処理または実行することにより実装され得る。しかし、gNB20は、上述のハードウェア構成に限定されず、当業者によって理解されるように、他の適切なハードウェア構成によって実現されてもよい。多数のgNB20が、無線通信システム1のより広いサービスエリアをカバーするように配置され得る。

20

【0018】

UE10はgNB20と多入力多出力（Multi Input Multi Output（MIMO））技術を使用して制御情報およびユーザデータを含む、DL信号およびUL信号を通信してもよい。UE10は、移動局、スマートフォン、携帯電話、タブレット、モバイルルーター、またはウェアラブルデバイスなどの無線通信機能を有する情報処理装置であってもよい。無線通信システム1は、1以上のUE10を含んでもよい。

30

【0019】

UE10は、プロセッサ、RAM（Random Access Memory）、フラッシュメモリ、gNB20とUE10との間で無線信号を送受信するための無線通信装置などのCPUを含む。例えば、後述するUE10の動作は、メモリに格納されたデータおよびプログラムを、処理または実行するCPUによって実現されてもよい。しかし、UE10は、上述したハードウェア構成に限定されるものではなく、例えば、以下に説明する処理を実現するための回路で構成されてもよい。

40

【0020】

（第1の実施例）

図2Aは、既存のLTE規格による、従来のCSI取得スキームにおけるリソース割り当て方法を示す図である。図2Aに示すように、従来のCSI取得（推定）スキームでは、第1のサブフレーム（サブフレーム#1）（Transmission Time Interval（TTI））は、下りリンクリソースにおけるCSI-RSを含み、第2のサブフレーム（サブフレーム#2）は、CSIフィードバックを含み、第3のサブフレーム（サブフレーム#3）は、物理下りリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（PDCCH））および物理下りリンク共有チ

50

チャネル(Physical Downlink Shared Channel(PDSCH))を含む。図2Aでは、周波数領域における全ての周波数リソース(例えば、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅)が、従来のCSI取得スキームにおけるCSI-RSに割り当てられる。図2Aでは、同じ周波数リソースがCSI-RS、フィードバック、PDSCH、およびPDSCHに適用される。

【0021】

図2Bは、既存のLTE規格による、従来のCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。図2Bに示すように、ステップS11で、eNBはUEへCSI-RSを(全ての周波数リソース(例えば、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅)を用いて)送信する。ステップS12で、UEは、受信したCSI-RSに基づいてCSIフィードバック情報を送信する。ステップS13で、eNBはUEへPDSCHを送信する。次に、ステップS14で、eNBはUEへPDSCHを送信する。

10

【0022】

一方で、本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図3Aおよび図3Bに示すように、部分周波数リソースは、下りリンクCSI取得スキームでCSI-RSに割り当てられてもよい。本発明の1つ以上の実施形態では、部分周波数リソースは、全ての周波数リソースの一部であってもよい。例えば、全ての周波数リソースは、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅であってもよい。本発明の1つ以上の実施形態では、周波数リソースのそれぞれは、周波数領域におけるリソースブロックであってもよい。例えば、部分周波数リソースの数は、1以上であってもよい。

20

【0023】

図3Aおよび図3Bの実施例では、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続であってもよい。別の例として、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続でなくてもよい。例えば、部分周波数リソースは周波数領域内でホッピングされてもよい。

【0024】

本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態では、例えば、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースは、サブバンド情報またはサブバンドのグループとしての周波数リソースとして構成されてもよい。例えば、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースは、PDSCH/物理上りリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel(PUSCH))またはそれらのグループの事前定義されたリソース割り当て単位における周波数リソースとして構成されてもよい。例えば、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースは、全ての周波数リソースの所定部分として構成されてもよい。

30

【0025】

本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図3Aおよび図3Bでは、CSI-RSスケジューリング情報は、CSI-RSに割り当てられた周波数リソース(CSI-RSの送信帯域幅)を示す周波数リソース情報を含む。例えば、CSI-RSスケジューリング情報は、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースの位置を示してもよい。例えば、部分周波数リソースの位置は、開始リソースおよび開始リソースからの周波数領域内の長さとして示されてもよい。CSI-RSスケジューリング情報は、gNB20からUE10へ通知されてもよい。スケジューリング情報は、部分周波数リソースまたは全ての周波数リソース(例えば、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅)を示してもよい。CSI-RSスケジューリング情報は、CSI-RS送信情報の一部であってもよい。UE10は、周波数リソースがCSI-RSスケジューリング情報で示されるCSI-RSを用いてCSIを推定し、推定したCSIに基づいてCSIフィードバックを送信してもよい。例えば、CSIフィードバックは、周波数リソースの各単位、例えばリソース割り当て単位またはそれらのグループに対して実行されてもよい。例えば、PDSCHに含まれる下りリンク制御情報(DCI)は、スケジューリング情報を含む。また、スケジューリング情報は、DCIと、Radio Resource Control(RRC

40

50

) シグナリングおよび/または Media Access Control Control Element (MAC CE) と、を用いて通知されてもよい。

【0026】

例えば、図3Bでは、PDCCHのDCIは、CSI-RSおよびPDSCH(ジョイントシグナリング)などのデータチャネルの両方に割り当てられる周波数リソースを示してもよい。例えば、PDCCHのDCIは、例えば、CSI取得にチャンネル相反性を用いるシステムの場合、CSI-RSおよびPUSCH(ジョイントシグナリング)などのデータチャネルの両方に割り当てられる周波数リソースを示してもよい。つまり、図3Bで示すように、CSI-RSおよびPDSCHの両方に割り当てられる周波数リソースは、同じになるように構成されてもよい。

10

【0027】

本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態によれば、データチャネル(PDSCH)に割り当てられる周波数リソースは、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされてもよい。例えば、gNB20は、周波数リソースがサブバンドまたは複数のサブバンドのグループとして構成されるように、CSIフィードバックに基づいてデータチャネル(PDSCH)に割り当てられる周波数リソースを決定してもよい。次に、gNBは、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングした、決定した周波数リソースを用いてデータチャネル(PDSCH)を送信してもよい。

【0028】

図4は、本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態による、下りリンクCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

20

【0029】

図4に示すように、ステップS101で、gNB20はUE10へDCIを含むPDCCHを送信してもよい。DCIは、CSI-RSに割り当てられた部分周波数リソースの位置(例えば、CSI-RSの送信帯域幅)を示すCSI-RSスケジューリング情報を含んでもよい。部分周波数リソースの位置は、周波数領域および部分周波数リソースに割り当てられた帯域幅における初期RBインデックスとして示されてもよい。

【0030】

ステップS102では、gNB20はUE10へ部分周波数リソースを用いてCSI-RSを送信してもよい。

30

【0031】

UE10がCSI-RSスケジューリング情報を用いてCSI-RSを受信する場合、UE10は、受信したCSI-RSに基づいてCSI計算を実行してもよい。ステップS103で、UE10は、計算したCSIに基づいてCSIフィードバック情報を送信してもよい。CSIフィードバック情報は、ランクインジケータ(Rank Indicator(RI))、CSI-RSリソースインジケータ(CSI-RS resource indicator(CRI))、プリコーディング行列インジケータ(Precoding Matrix Indicator(PMI))、チャンネル品質インジケータ(Channel Quality Indicator(CQI))、および/または参照信号受信電力(Reference Signal Received Power(RSRP))を含む。

40

【0032】

ステップS104で、gNB20は、UE10へ、受信したPMIを用いてプリコーディングされたPDSCHを送信してもよい。

【0033】

したがって、本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態によれば、下りリンクCSI取得スキームにおいて、CSI-RSは部分周波数リソースを用いて送信され得る。結果として、効率的なチャンネル推定が達成される。

【0034】

(第1の変更例)

50

本発明の第1の変更例の1つ以上の実施形態によれば、図5に示すように、PDCCHは、CSI-RS送信およびデータチャネル(PDSCH)送信のそれぞれの前に送信されてもよい。例えば、CSI-RS送信前の第1のPDCCH(第1のDCI)は、CSI-RS送信情報(例えば、CSI-RSスケジューリング情報、疑似コロケーション情報、など)を含んでもよい。PDSCH送信前の第2のPDCCH(第2のDCI)は、残りのグラント情報(例えば、変調および符号化スキーム(Modulation and Coding Scheme(MCS)情報))を含んでもよい。例えば、第1のDCIは、CSI-RSおよびデータチャネル送信の両方に関連付けられてもよい。例えば、第2のDCIは、データチャネル送信に関連付けられてもよい。

【0035】

10

本発明の第1の変更例の1つ以上の実施形態によれば、図6に示すように、CSIフィードバックは、CSI-RS測定に基づいて選択される周波数リソースを示す情報を含んでもよい。つまり、UE10は、gNB20に、部分周波数リソースを用いて送信されたCSI-RSに基づくCSI-RS測定に基づいて選択される周波数リソースを通知してもよい。最良/良好な特性を有する周波数リソースは、CSI(例えば、RIおよびCQI)、RSRP、または別のインジケータに基づいて選択されてもよい。

【0036】

また、本発明の第1の変更例の1つ以上の実施形態によれば、図6に示すように、周波数リソースは、PDSCH送信前の第2のPDCCHを用いて制限されてもよい。例えば、CSI-RS多重リソースを考慮して周波数リソースを制限するために用いられる情報が通知されてもよい。

20

【0037】

図7は、本発明の第1の変形例の1つ以上の実施形態による、下りリンクCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【0038】

図7に示すように、ステップS111で、gNB20はUE10へDCIを含むPDCCHを送信してもよい。DCIは、CSI-RSに割り当てられた周波数リソースを示すCSI-RSスケジューリング情報を含んでもよい。

【0039】

ステップS112で、gNB20はUE10へ部分周波数リソースを用いてCSI-RSを送信してもよい。

30

【0040】

UE10がCSI-RSスケジューリング情報を用いてCSI-RSを受信する場合、UE10は受信したCSI-RSに基づいてCSI計算を実行してもよい。ステップS113で、UE10は計算したCSIに基づいてCSIフィードバック情報を送信してもよい。CSIフィードバック情報は、最良/良好な特性を有する周波数リソースを示す情報を含んでもよい。

【0041】

ステップS114で、gNB20はUE10へ、グラント情報を示すPDCCHを送信してもよい。DCIはCSI-RSに割り当てられた周波数リソースを示すCSI-RSスケジューリング情報を含んでもよい。

40

【0042】

ステップS115で、gNB20は、UE10へ、最良/良好な特性を有する周波数リソースを用いてプリコーディングされたPDSCHを送信してもよい。

【0043】

本発明の第1の変更例の1つ以上の実施形態によれば、データチャネル(PDSCH)に割り当てられた周波数リソースは、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされてもよい。例えば、gNB20は、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングしたデータチャネル(PDSCH)に割り当てられた周波数リソースを独立に(CSIフィードバックなしで)決定してもよい。つまり、サブバ

50

ンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングした P D S C H に割り当てられ、決定される周波数リソースは、C S I フィードバックの結果に関連付けられなくてもよい。

【 0 0 4 4 】

(第 2 の実施例)

本発明の第 2 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、C S I 干渉測定 (C S I - I n t e r f e r e n c e M e a s u r e m e n t (I M)) に用いられる周波数リソースは、全ての周波数リソースの一部 (例えば、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅) で構成されてもよい。I M は、干渉推定と呼ばれてもよい。図 8 に示すように、1 以上の部分周波数リソースは、C S I - I M に割り当てられてもよい。例えば、C S I - I M に割り
10

【 0 0 4 5 】

図 9 は、本発明の第 2 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、C S I - I M に基づく干渉測定の動作例を示すシーケンス図である。

【 0 0 4 6 】

図 9 で示すように、ステップ S 1 1 1 で、g N B 2 0 は U E 1 0 へ C S I - I M に割り当てられた部分周波数リソースの位置を示すスケジューリング情報を通知してもよい。スケジューリング情報は、D C I に含まれてもよい。部分周波数リソースの位置は、開始リ
20

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 1 2 で、g N B 2 0 は部分周波数リソースを用いて C S I - I M を送信してもよい。部分周波数リソースは、周波数領域におけるステップ S 1 1 1 で通知された位置に配置される。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 1 3 で、U E 1 0 は、受信した C S I - I M に基づいて干渉測定を実行してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、I M に用いられる参照信号は、ゼロパワー (Z P) C S I - R S 、ノンゼロパワー (N Z P) C S I - R S 、D M - R S 、または、他の Z P リソースまたは N Z P リソースであってもよい。例えば、C S I - I M に割り当てられた部分周波数リソースは、チャ
30

【 0 0 5 0 】

(第 3 の実施例)

本発明の第 3 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、Z P C S I - R S に用いられる周波数リソースは、すべての周波数リソースの一部 (例えば、キャリア帯域幅またはシステム帯域幅) で構成されてもよい。図 1 0 に示すように、1 以上の部分周波数リソース
40

【 0 0 5 1 】

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、Z P C S I - R S に基づく干渉測定の動作例を示すシーケンス図である。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 に示すように、ステップ S 1 2 1 で、g N B 2 0 は U E 1 0 へ Z P C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースの位置を示すスケジューリング情報を通知しても
50

れてもよい。

【0053】

ステップS122で、gNB20は、部分周波数リソースを用いてCSI-IMを送信してもよい。部分周波数リソースは、周波数領域におけるステップS111で通知される位置に配置されてもよい。

【0054】

ステップS123で、UE10は、受信したZP CSI-RSに基づいて干渉測定を実行してもよい。

【0055】

(第4の実施例)

本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態による、下りリンクCSI取得スキームに適用される前述の技術は、上りリンクCSI取得スキームに適用されてもよい。本発明の第4の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図12に示すように、部分周波数リソースは上りリンクCSI取得スキームにおけるサウンディング参照信号(Sounding Reference Signal(SRS))に割り当てられてもよい。

【0056】

図12の例では、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続であってもよい。別の例として、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続でなくてもよい。例えば、部分周波数リソースは、周波数領域内でホッピングされてもよい。

【0057】

本発明の第4の実施例の1つ以上の実施形態では、例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、サブバンドまたはそれらのグループとして構成されてもよい。例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、PDSCH/PUSCHまたはそれらのグループのリソース割り当て単位における周波数リソースとして構成されてもよい。例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、全ての周波数リソースの所定部分として構成されてもよい。

【0058】

本発明の第4の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図12に示すように、SRSに割り当てられた周波数リソース(SRSの送信帯域幅)は、指定されてもよい。例えば、PDCCHのDCIは、SRSに割り当てられた周波数リソースを指定するSRSスケジューリング情報を含んでもよい。また、SRSに割り当てられた周波数リソースは、DCIと、RRCシグナリングおよび/またはMAC CEを用いて指定されてもよい。

【0059】

例えば、図12において、PDCCHのDCIは、SRSおよびPUSCH(ジョイントシグナリング)などのデータチャネルの両方に割り当てられた周波数リソースを示してもよい。例えば、PDCCHのDCIは、例えば、CSI取得にチャネル相反性を用いるシステムの場合、SRSおよびPDSCH(ジョイントシグナリング)などのデータチャネルの両方に割り当てられた周波数リソースを示してもよい。つまり、図12に示すように、SRSおよびPUSCHの両方に割り当てられた周波数リソースは、同じになるように構成されてもよい。

【0060】

図13は、本発明の第4の実施例の1つ以上の実施形態による、上りリンクCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【0061】

図13に示すように、ステップS201では、gNB20はUE10へDCIを含むPDCCHを送信してもよい。DCIは、SRSに割り当てられる周波数リソース(SRSの送信帯域幅)を指定するSRSスケジューリング情報を含んでもよい。また、PDCCHは、ステップS201で送信されなくてもよい。

【0062】

10

20

30

40

50

ステップ S 2 0 2 で、U E 1 0 は g N B 2 0 へ部分周波数リソースを用いて S R S を送信してもよい。U E 1 0 が S R S に割り当てられた周波数リソースを指定する D C I を受信する場合、S R S に割り当てられた部分周波数リソースは、D C I によって指定された周波数リソースに基づいて決定される。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 3 で、g N B 2 0 は U E 1 0 へ、P D C C H を送信してもよい。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 0 4 で、g N B 2 0 は U E 1 0 へ、P U S C H を送信してもよい。

【 0 0 6 5 】

したがって、本発明の第 4 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、上りリンク C S I 取得スキームにおいて、S R S は部分周波数リソースを用いて送信され得る。結果として、効果的なチャネル推定が達成され得る。

10

【 0 0 6 6 】

また、本発明の第 4 の実施例の 1 つ以上の実施形態では、干渉推定は部分周波数リソースを用いて U E 1 0 によって実行されてもよい。干渉推定に用いられるリソースは、Z P S R S、N Z P S R S、D M - R S、または別の Z P リソースまたは N Z P リソースであってもよい。また、干渉推定に用いられる R S に割り当てられた周波数リソースを示す R S スケジューリング情報は、g N B 2 0 から U E 1 0 へ送信されてもよい。例えば、干渉推定に用いられる R S に割り当てられた周波数リソースおよびチャネル推定に用いられる S R S は、同じであってもよい。

20

【 0 0 6 7 】

本発明の第 4 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 2 に示すように、P D C C H は、S R S 送信およびデータチャネル (P U S C H) 送信のそれぞれの前に送信されてもよい。例えば、図 1 3 におけるステップ S 2 0 1 での S R S 送信前の第 1 の P D C C H は、S R S 送信情報 (例えば、S R S スケジューリング情報など) を含んでもよい。図 1 3 におけるステップ S 2 0 3 での P U S C H 送信前の第 2 の P D C C H は、残りのグラント情報 (例えば、M C S 情報) を含んでもよい。

【 0 0 6 8 】

(第 4 の変形例)

本発明の第 4 の変形例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 4 に示すように、P U S C H は S R S の受信結果を用いて送信されてもよい。例えば、g N B 2 0 は U E 1 0 へ、受信した S R S に基づいて最良 / 良好な特性を有する周波数リソースを検出し、最良 / 良好な特性を有する周波数リソースを用いて P U S C H を送信してもよい。

30

【 0 0 6 9 】

また、本発明の第 4 の変形例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 4 に示すように、周波数リソースは、P U S C H 送信前の第 2 の P D C C H を用いることに制限されてもよい。例えば、S R S 多重リソースを考慮して周波数リソースを制限するために用いる情報が通知されてもよい。

【 0 0 7 0 】

(第 5 の実施例)

本発明の第 1 の実施例の 1 つ以上の実施形態による下りリンク C S I 取得スキームにおける C S I - R S 送信に適用される前述の技術は、下りリンク C S I 取得スキームにおける S R S 送信に適用されてもよい。本発明の第 5 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 5 に示すように、部分周波数リソースは、相反性を用いる下りリンク C S I 取得スキームにおける S R S に割り当てられてもよい。

40

【 0 0 7 1 】

図 1 5 の例において、S R S に割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続であってもよい。別の例として、S R S に割り当てられた部分周波数リソースは帯域幅で連続でなくてもよい。例えば、部分周波数リソースは、周波数領域内でホッピングされてもよい。

50

【 0 0 7 2 】

本発明の第5の実施例の1つ以上の実施形態では、例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、サブバンドまたはそれらのグループとして構成されてもよい。例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、PDSCH/PUSCHまたはそれらのグループのリソース割り当て単位における周波数リソースとして構成されてもよい。例えば、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、全ての周波数リソースの所定部分として構成されてもよい。

【 0 0 7 3 】

本発明の第5の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図15に示すように、SRSに割り当てられた周波数リソース(SRSの送信帯域幅)は、指定されてもよい。例えば、PDCCHのDCIは、SRSに割り当てられた周波数リソースを指定するSRSスケジューリング情報を含む。また、SRSに割り当てられた周波数リソースは、DCIと、RRCSigナリングおよび/またはMAC CEを用いて指定されてもよい。

10

【 0 0 7 4 】

例えば、図15では、PDCCHのDCIはSRS、CSI-RS、およびPUSCH(ジョイントシグナリング)などのデータチャネルに割り当てられた周波数リソースを示してもよい。つまり、図15に示すように、SRSおよびPUSCHの両方に割り当てられた周波数リソースは、同じになるように構成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の第5の実施例の1つ以上の実施形態では、干渉推定は、DCIによって指定されたSRSに割り当てられた周波数リソースを用いてUE10によって実行されてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

図16は、本発明の第5の実施例の1つ以上の実施形態による、上りリンクCSI取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【 0 0 7 7 】

図16に示すように、ステップS301で、gNB20はUE10へDCIを含むPDCCHを送信してもよい。DCIは、SRSに割り当てられた周波数リソース(SRSの送信帯域幅)を指定するSRSスケジューリング情報を含んでもよい。また、DCIは、CSI-RSスケジューリング情報を含んでもよい。また、PDCCHはステップS301で送信されなくてもよい。

30

【 0 0 7 8 】

ステップS302で、UE10はgNB20へ部分周波数リソースを用いてSRSを送信してもよい。UE10がSRSに割り当てられた周波数リソースを指定するDCIを受信する場合、SRSに割り当てられた部分周波数リソースは、DCIによって指定された周波数リソースに基づいて決定される。

【 0 0 7 9 】

ステップS303で、gNB20はUE10へPDCCHを送信してもよい。また、PDCCHは、ステップS303で送信されなくてもよい。

【 0 0 8 0 】

ステップS304で、gNB20はUE10へ部分周波数リソースを用いてCSI-RSを送信してもよい。

40

【 0 0 8 1 】

UE10がCSI-RSスケジューリング情報を用いてCSI-RSを受信する場合、UE10は、受信したCSI-RSに基づいてCSI計算を実行してもよい。ステップS305で、UE10は、計算したCSIに基づいてCSIフィードバック情報を送信してもよい。

【 0 0 8 2 】

ステップS306で、gNB20はUE10へPDCCHを送信してもよい。

【 0 0 8 3 】

50

ステップ S 3 0 7 で、g N B 2 0 は U E 1 0 へ P D S C H を送信してもよい。

【 0 0 8 4 】

したがって、本発明の第 5 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、下りリンク C S I 取得スキームにおいて、S R S は部分周波数リソースを用いて送信され得る。結果として、効果的なチャネル推定が達成され得る。

【 0 0 8 5 】

(第 5 の変形例)

本発明の第 5 の変形例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 7 に示すように、複数の P D C C H が S R S 送信、C S I - R S 送信およびデータチャネル (P D S C H) 送信に適用されてもよい。例えば、図 1 6 におけるステップ S 3 0 1 での S R S 送信前の第 1 の P D C C H は、S R S 送信情報 (例えば、S R S スケジューリング情報など) を含んでもよい。図 1 6 におけるステップ S 3 0 3 での C S I - R S 送信および P U S C H 送信前の第 2 の P D C C H は、グラント情報 (例えば、C S I - R S と、データチャネル (P D S C H) および / または M C S 情報のスケジューリング情報) を含んでもよい。

10

【 0 0 8 6 】

本発明の第 5 の変形例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 7 に示すように、C S I - R S および P U S C H は、S R S の受信結果を用いて送信されてもよい。例えば、g N B 2 0 は受信した S R S に基づいて周波数リソース (例えば、最良 / 良好な特性を有する周波数リソース) を決定し、U E 1 0 へ最良 / 良好な特性を有する周波数リソースを用いて C S I - R S および P U S C H を送信してもよい。

20

【 0 0 8 7 】

また、本発明の第 5 の変形例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 7 に示すように、周波数リソースは、C S I - R S 送信および P D S C H 送信前の第 2 の P D C C H を用いて制限されてもよい。例えば、S R S 多重リソースを考慮して周波数リソースを制限するために用いられる情報は通知されてもよい。C S I - R S および P D S C H に割り当てられた周波数リソースは、第 2 の P D C C H を用いて制限されてもよい。

【 0 0 8 8 】

(第 6 の実施例)

本発明の第 1 の実施例の 1 つ以上の実施形態による、下りリンク C S I 取得スキームに適用される前述の技術は、上りリンク C S I 取得スキームに適用されてもよい。本発明の第 6 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 8 に示すように、部分周波数リソースは、相反性を用いる上りリンク C S I 取得スキームにおける C S I - R S に割り当てられてもよい。

30

【 0 0 8 9 】

図 1 8 の例では、C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続であってもよい。別の例として、C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースは、帯域幅で連続でなくてもよい。例えば、部分周波数リソースは、周波数領域内でホッピングされてもよい。

【 0 0 9 0 】

本発明の第 6 の実施例の 1 つ以上の実施形態では、例えば、C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースは、サブバンドまたはそれらのグループとして構成されてもよい。例えば、C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースは、P D S C H / P U S C H またはそれらのグループのリソース割り当て単位における周波数リソースとして構成されてもよい。例えば、C S I - R S に割り当てられた部分周波数リソースは、全ての周波数リソースの所定部分として構成されてもよい。

40

【 0 0 9 1 】

本発明の第 6 の実施例の 1 つ以上の実施形態によれば、図 1 8 に示すように、C S I - R S に割り当てられた周波数リソース (C S I - R S の送信帯域幅) を示す C S I - R S スケジューリング情報は、g N B 2 0 から U E 1 0 へ通知されてもよい。C S I - R S スケジューリング情報 C S I - R S 送信情報の一部であってもよい。U E 1 0 は、C S I -

50

R Sスケジューリング情報において周波数リソースが示されるC S I - R Sを用いてC S Iを推定し、推定したC S Iに基づいてC S Iフィードバックを送信してもよい。例えば、P D C C Hに含まれるD C Iは、スケジューリング情報を含む。また、スケジューリング情報は、D C Iと、R R Cシグナリングおよび/またはM A C C Eを用いて通知されてもよい。

【0092】

例えば、図18では、P D C C HのD C Iは、C S I - R Sと、少なくとも1つのS R Sおよびデータチャネル(ジョイントシグナリング)に割り当てられた周波数リソースを示してもよい。つまり、図18に示すように、C S I - R SおよびP D S C Hの両方に割り当てられた周波数リソースは、同じであるように構成されてもよい。

10

【0093】

また、本発明の第6の実施例の1つ以上の実施形態では、干渉推定は、D C Iによって指定したC S I - R Sに割り当てられた周波数リソースを用いてU E 10によって実行されてもよい。

【0094】

また、本発明の第6の実施例の1つ以上の実施形態では、U E 10は、C S I - R Sの受信結果に基づいてS R Sにプリコーディングを適用してもよい。また、S R Sをプリコーディングする必要があるかどうかを示す情報は、シグナリングされてもよい。

【0095】

本発明の第5の実施例の1つ以上の実施形態によれば、図18に示すように、複数のP D C C Hが、C S I - R S送信、S R S送信およびデータチャネル(P D S C H)送信に適用されてもよい。例えば、C S I - R S送信前の第1のP D C C Hは、C S I - R S送信情報(例えば、C S I - R Sスケジューリング情報、疑似コロケーション情報、など)を含んでもよい。P U S C H送信前の第2のP D C C Hはグラント情報(例えば、データチャネル(P D S C H)のスケジューリング情報および/またはM C S情報)を含んでもよい。

20

【0096】

図19は、本発明の第6の実施例の1つ以上の実施形態による、上りリンクC S I取得スキームの動作例を示すシーケンス図である。

【0097】

図19に示すように、ステップS401で、g N B 20はU E 10へD C Iを含むP D C C Hを送信してもよい。D C Iは、C S I - R Sに割り当てられた周波数リソース(C S I - R Sの送信帯域幅)を示すC S I - R Sスケジューリング情報を含んでもよい。また、D C IはS R Sスケジューリング情報を含んでもよい。また、P D C C HはステップS401で送信されなくてもよい。

30

【0098】

ステップS402で、g N B 20はU E 10へ部分周波数リソースを用いてC S I - R Sを送信してもよい。

【0099】

ステップS403で、g N B 20はU E 10へP D C C Hを送信してもよい。また、P D C C Hは、ステップS403で送信されなくてもよい。

40

【0100】

ステップS404で、U E 10はg N B 20へ部分周波数リソースを用いてS R Sを送信してもよい。

【0101】

ステップS406で、g N B 20はU E 10へP D C C Hを送信してもよい。

【0102】

ステップS407で、g N B 20はU E 10へP D S C Hを送信してもよい。

【0103】

したがって、本発明の第1の実施例の1つ以上の実施形態によれば、上りリンクC S I

50

取得スキームにおいて、CSI-RSは部分周波数リソースを用いて送信され得る。結果として、効果的なチャネル推定が達成され得る。

【0104】

(第6の変形例)

本発明の第6の変形例の1つ以上の実施形態によれば、図20に示すように、SRSおよびPUSCHは、CSI-RSの受信結果を用いて送信されてもよい。例えば、UE10は、受信したCSI-RSを用いて、CSI測定に基づいて選択される周波数リソース(例えば、最良/良好な特性を有する周波数リソース)を検出し、検出した最良/良好な特性を有する周波数リソースをフィードバックとしてgNB20へ送信してもよい。例えば、UE10はgNB20へ最良/良好な特性を有する周波数リソースを用いてSRSを送信してもよい。

10

【0105】

また、本発明の第6の変形例の1つ以上の実施形態によれば、図20に示すように、周波数リソースは、PUSCH送信前の第2のPDCCHを用いて制限されてもよい。例えば、SRS多重リソースを考慮して周波数リソースを制限するために用いられる情報は通知されてもよい。SRSおよびPUSCHに割り当てられた周波数リソースは、第2のPDCCHを用いて制限されてもよい。

【0106】

(第7の実施例)

本発明の第7の実施例の1つ以上の実施形態によれば、より効果的なチャネル推定を達成するために、チャネル測定リソースおよび/または干渉推定リソースの多重密度はリソースの帯域幅(例えば、リソースに割り当てられたリソースブロック(RB)の数)にしたがって変更されてもよい。例えば、RB毎のリソースの多重密度は、増加または減少されてもよい。例えば、リソースの多重密度は、リソースに割り当てられた周波数リソースの総数にしたがって変更されてもよい。別の例として、リソースの多重密度は、連続する周波数帯域幅の数にしたがって変更されてもよい。

20

【0107】

本発明の第7の実施例の1つ以上の実施形態では、gNB20はUE10へRRCシグナリング、MAC CEおよびDCIの少なくとも1つを用いて多重密度を通知してもよい。

30

【0108】

(別の実施例)

本発明の上記の第1から第7の実施例の1つ以上の実施形態では、段階的なCSI取得方法が提案される。例えば、本発明の1つ以上の実施形態では、物理信号およびチャネルの時間領域での位置関係が定義されてもよい。

【0109】

例えば、複数のPDCCHが用いられる場合、複数のPDCCHの相対的な位置関係は、仕様(規格)で定義されてもよい。例えば、複数のPDCCHの相対的な位置関係は、gNB20からUE10へRRCシグナリング、MAC CEおよびDCIの少なくとも1つを用いて通知されてもよい。

40

【0110】

例えば、複数のPDCCHを互いに関連付けるインデックスは、gNB20からUE10へ通知されてもよい。例えば、一意のインデックスは、複数のPDCCHを互いに関連付けてもよい。

【0111】

例えば、相対的な位置関係の定義と通知は、他の信号およびチャネルの組み合わせにより適用されてもよい。組み合わせは次の通りであってもよい。

PDCCH送信およびSRS送信の組み合わせ

PDCCH送信、SRS送信およびCSI-RS送信の組み合わせ

SRS送信およびCSI-RS送信の組み合わせ

50

P D C C H 送信、C S I - R S 送信およびS R S 送信の組み合わせ
C S I - R S 送信およびS R S 送信の組み合わせ

【0112】

本発明の別の実施例の1つ以上の実施形態によれば、P U S C Hなどのデータチャンネルに割り当てられた周波数リソースはサブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされてもよい。例えば、g N B 2 0は周波数リソースがサブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされるように、S R Sに基づいてP U S C Hに割り当てられた周波数リソースを決定してもよい。次に、g N B 2 0は、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとして構成された、決定した周波数リソースを用いてP U S C Hを送信してもよい。

10

【0113】

また、g N B 2 0は、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされるP D S C Hに割り当てられた周波数リソースを独立に決定してもよい(S R S)。つまり、サブバンドまたは複数のサブバンドのグループとしてシグナリングされるP D S C Hに割り当てられた、決定した周波数リソースは受信したS R Sと関連付けられなくてもよい。

【0114】

(g N Bの構成)

以下、図21を参照して、本発明の1つ以上の実施形態によるg N B 2 0について説明する。図21は、本発明の1つ以上の実施形態によるg N B 2 0の概略構成を示す図である。g N B 2 0は、複数のアンテナ(アンテナ要素グループ)201、アンプ部202、送受信部(送信部/受信部)203、ベースバンド信号処理部204、呼処理部205および伝送路インタフェース206を含んでもよい。

20

【0115】

g N B 2 0からU E 2 0へD Lで送信されるユーザデータは、コアネットワーク30から伝送路インタフェース206を介してベースバンド信号処理部204に入力される。

【0116】

ベースバンド信号処理部204では、信号は、Packet Data Convergence Protocol(P D C P)レイヤの処理、ユーザデータの分割、結合および無線リンク制御(Radio Link Control(R L C))再送制御の伝送処理などのR L Cレイヤの伝送処理、例えば、H A R Q伝送処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換(inverse fast Fourier transform(I F F T))処理およびプリコーディング処理を含む、Medium Access Control(M A C)再送制御が行われ、各送受信部203に転送される。D L制御チャンネルの信号に関しても、チャンネル符号化および逆高速フーリエ変換を含む伝送処理が行われ、各送受信部203に転送される。

30

【0117】

ベースバンド信号処理部204は、上位レイヤシグナリング(例えば、R R Cシグナリングおよびブロードキャストチャンネル)によってセル内で通信するための制御情報(システム情報)を各U E 1 0に通知する。セル内で通信するための情報には、例えば、U LまたはD Lシステム帯域を含む。

40

【0118】

各送受信部203では、アンテナ毎にプリコーディングされ、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号は、無線周波数帯域への周波数変換処理を受ける。アンプ部202は、周波数変換された無線周波数信号を増幅し、得られた信号がアンテナ201から送信される。

【0119】

U E 1 0からg N B 2 0にU Lで送信されるデータに関して、無線周波数信号は、各アンテナ201で受信され、アンプ部202で増幅され、周波数変換および送受信部203でベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部204に入力される。

50

【 0 1 2 0 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、受信したベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、F F T 処理、I D F T 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御の受信処理および R L C レイヤ、P D C P レイヤの受信処理を行う。次に、得られた信号は、伝送路インタフェース 2 0 6 を介してコアネットワーク 3 0 に転送される。呼処理部 2 0 5 は、通信チャネルの設定および解放などの呼処理を行い、B S 2 0 の状態を管理し、無線リソースを管理する。

【 0 1 2 1 】

(ユーザ装置の構成)

以下、図 2 2 を参照して、本発明の 1 つ以上の実施形態による U E 1 0 について説明する。図 2 2 は、本発明の 1 つ以上の実施形態による、U E 1 0 の概略構成である。U E 1 0 は、複数の U E アンテナ 1 0 1、アンプ部 1 0 2、送受信部 (送信部 / 受信部) 1 0 3 1 を含む回路 1 0 3、制御部 1 0 4 およびアプリケーション部 1 0 5 を有する。

10

【 0 1 2 2 】

D L に関しては、U E アンテナ 1 0 1 で受信した無線周波数信号は、それぞれのアンプ部 1 0 2 で増幅され、送受信部 1 0 3 1 でベースバンド信号に周波数変換される。これらのベースバンド信号は、制御部 1 0 4 で、F F T 処理、誤り訂正復号および再送制御などの受信処理が行われる。D L ユーザデータは、アプリケーション部 1 0 5 に転送される。アプリケーション部 1 0 5 は、物理レイヤおよび M A C レイヤよりも上位のレイヤに関する処理を実行する。下りリンクデータにおいて、ブロードキャスト情報も、アプリケーション部 1 0 5 に転送される。

20

【 0 1 2 3 】

一方で、U L ユーザデータは、アプリケーション部 1 0 5 から制御部 1 0 4 に入力される。制御部 1 0 4 では、再送制御 (H y b r i d A R Q) 伝送処理、チャンネル符号化、復号、D F T 処理および I F F T 処理などが実行され、得られた信号は各送受信部 1 0 3 1 に転送される。送受信部 1 0 3 1 では、制御部 1 0 4 から出力されたベースバンド信号は、無線周波数帯域に変換される。その後、周波数変換された無線周波数信号はアンプ部 1 0 2 で増幅された後、アンテナ 1 0 1 から送信される。

【 0 1 2 4 】

本発明の 1 つ以上の実施形態は、上りリンクおよび下りリンクのそれぞれに独立して用いられてもよい。本発明の 1 つ以上の実施形態は、上りリンクおよび下りリンクの両方に共通して用いられてもよい。

30

【 0 1 2 5 】

本開示は、N R に基づくチャンネルおよびシグナリング方式の例を主に説明したが、本発明はそれに限定されない。本発明の 1 つ以上の実施形態は、L T E / L T E - A などの N R と同じ機能を有する別のチャンネルおよびシグナリングスキームと、新しく定義されたチャンネルおよびシグナリングスキームに適用してもよい。

【 0 1 2 6 】

本開示は、C S I - R S に基づくチャンネル推定および C S I フィードバックスキームに関する技術の例を主に説明したが、本発明はそれに限定されない。本発明の 1 つ以上の実施形態は、プライマリ同期信号 / セカンダリ同期信号 (P S S / S S S) および D M - R S などの、別の同期信号、参照信号および物理チャンネルに適用してもよい。

40

【 0 1 2 7 】

本開示は、S R S に基づく上りリンクチャンネル推定に関する技術の例を主に説明したが、本発明はそれに限定されない。サウンディング参照信号 (S R S)。本発明の 1 つ以上の実施形態は、D M - R S などの別の上りリンク参照信号および物理チャンネルに適用してもよい。

【 0 1 2 8 】

本開示は、様々なシグナリング方法の例を説明したが、本発明の 1 つ以上の実施形態によるシグナリングは、明示的または暗黙的に実行されてもよい。

50

【0129】

本開示は、様々なシグナリング方法の例を主に説明したが、本発明の1つ以上の実施形態によるシグナリングは、RRCシグナリングなどの上位レイヤシグナリングおよび/またはDCIなどの下位レイヤシグナリング、MAC CEであってもよい。また、本発明の1つ以上の実施形態によるシグナリングは、Master Information Block (MIB) および/またはSystem Information Block (SIB) を使用してもよい。例えば、RRC、DCI、MAC CEの少なくとも2つを本発明の1つ以上の実施形態によるシグナリングとして組み合わせて使用してもよい。

【0130】

本発明の1つ以上の実施形態は、CSI取得、チャネルサウンディング、ビーム管理および他のビーム制御スキームに適用されてもよい。

10

【0131】

上記の実施例および変形例は、互いに組み合わせられてもよく、これらの例の様々な特徴は、様々な組み合わせで互いに組み合わせられる。本開示は、本明細書に開示される特定の組み合わせに限定されない。

【0132】

本開示では、限られた数の実施形態のみについて説明したが、本開示の利益を有する当業者であれば、本発明の範囲から逸脱することなく様々な他の実施形態が考案され得ることを理解するであろう。したがって、本開示の範囲は、特許請求の範囲の記載によるのみ限定されるべきである。

20

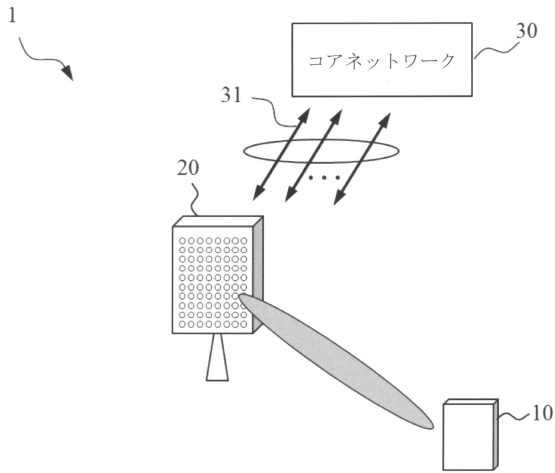
30

40

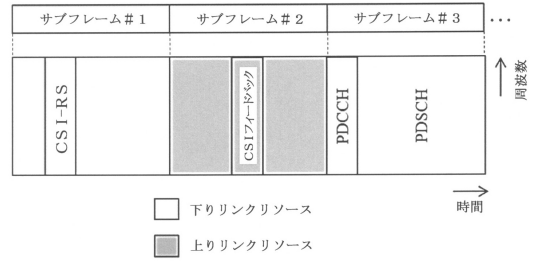
50

【図面】

【図 1】



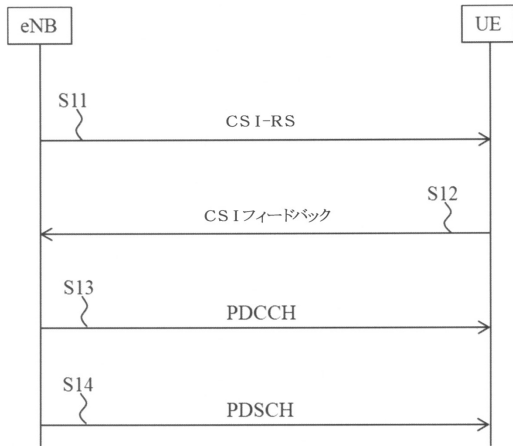
【図 2 A】



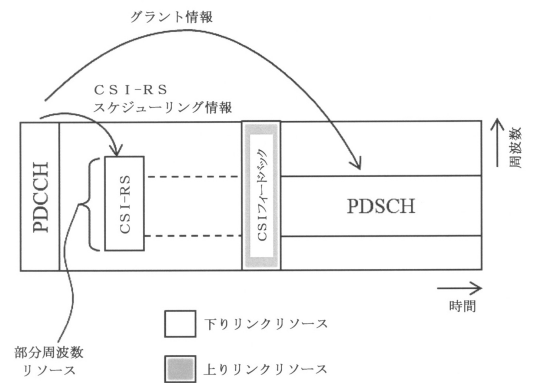
10

20

【図 2 B】



【図 3 A】

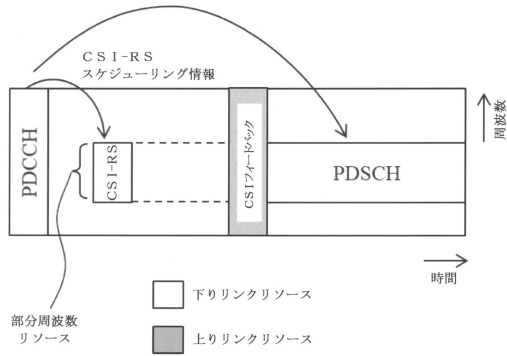


30

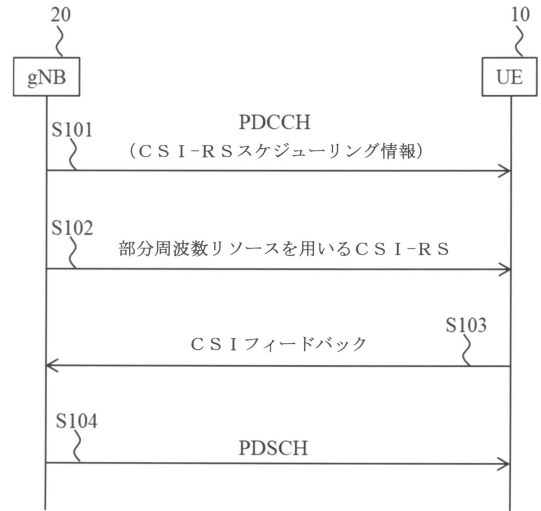
40

50

【図 3 B】



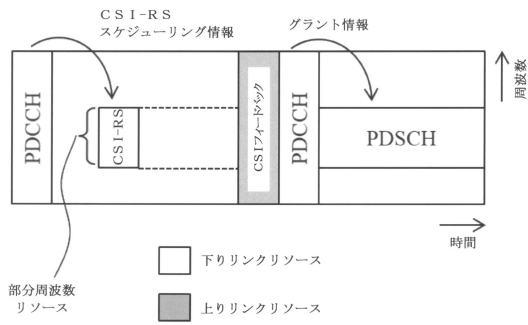
【図 4】



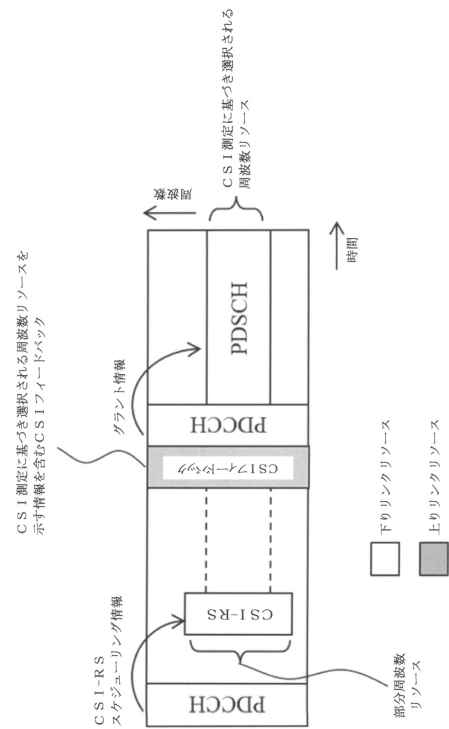
10

20

【図 5】



【図 6】

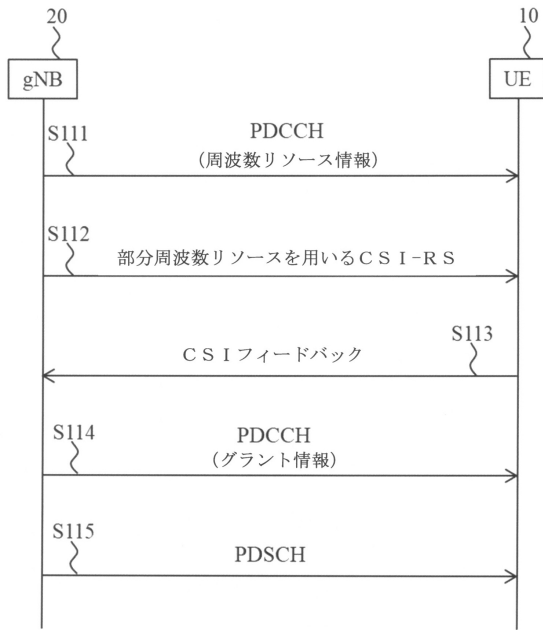


30

40

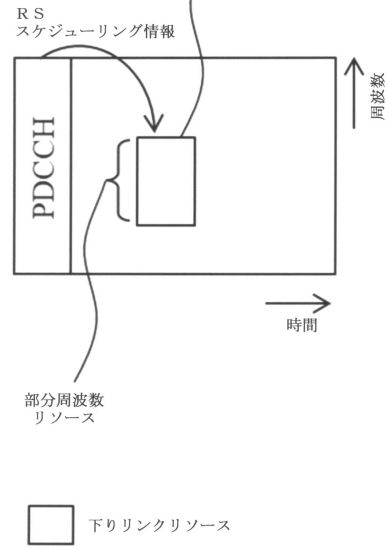
50

【図 7】



【図 8】

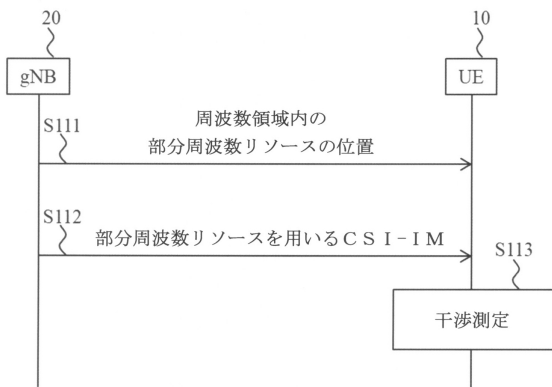
CSI-IM (IMに用いられるZP CSI-RS, NZP CSI-RS, DM-RS, または他のZP/NZPリソース)



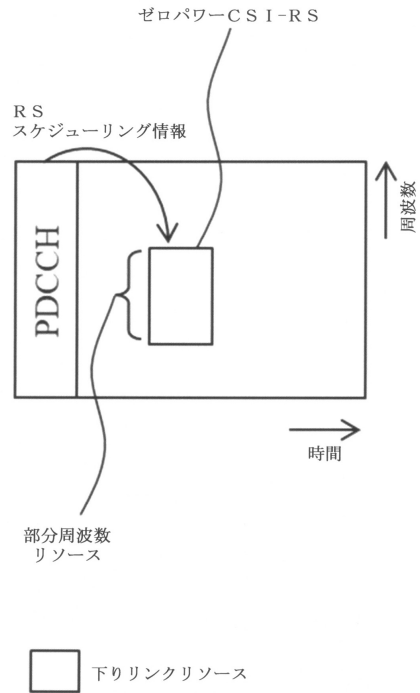
10

20

【図 9】



【図 10】

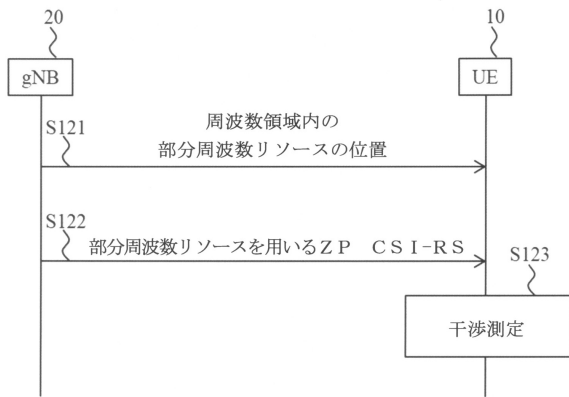


30

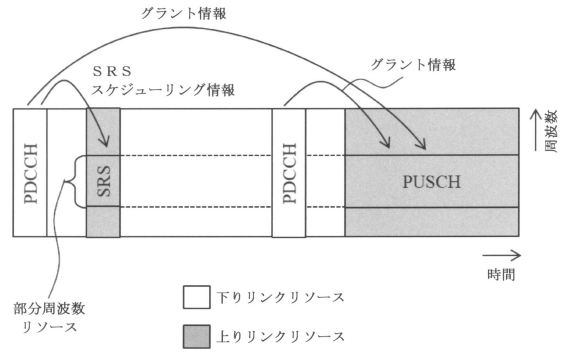
40

50

【図 1 1】



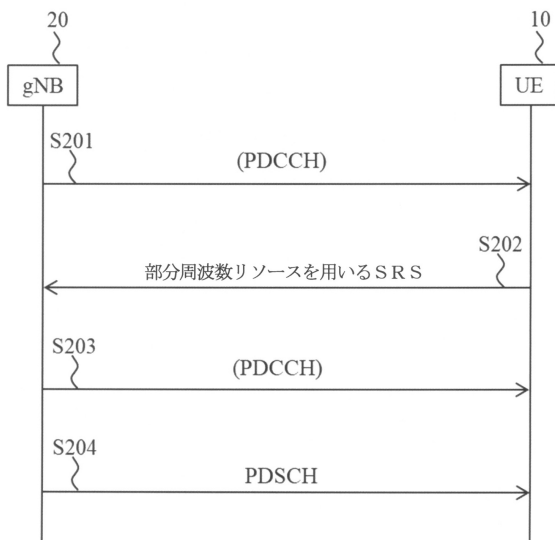
【図 1 2】



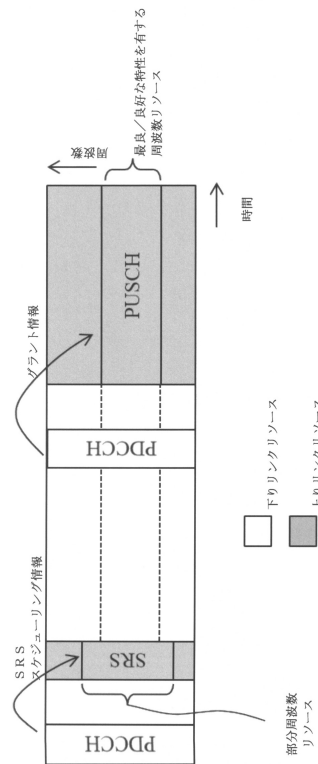
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

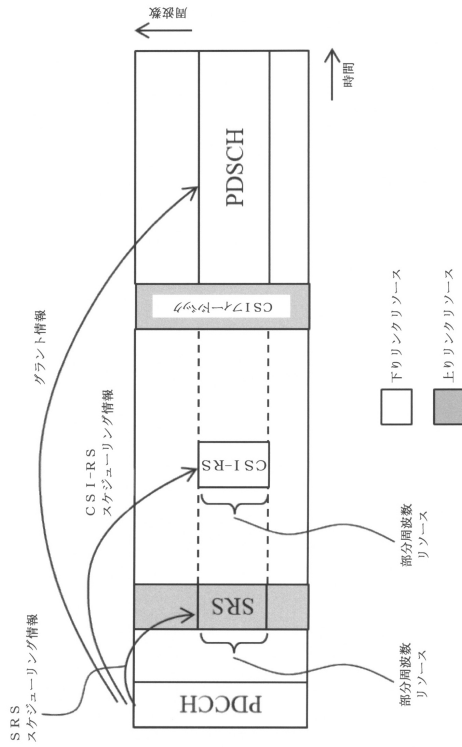


30

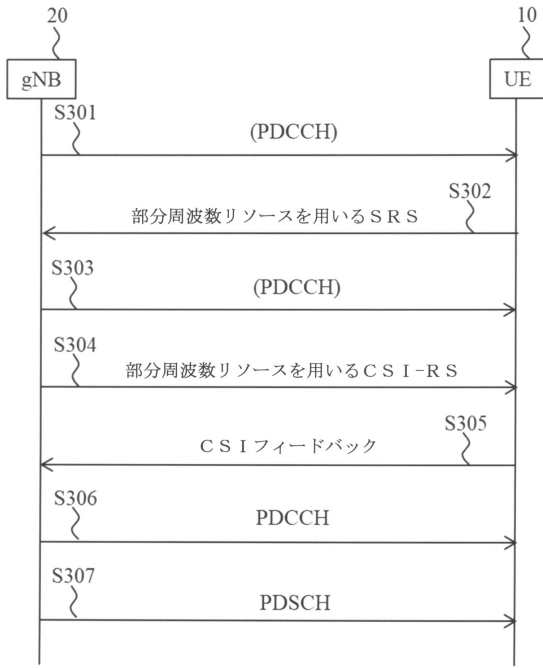
40

50

【図15】



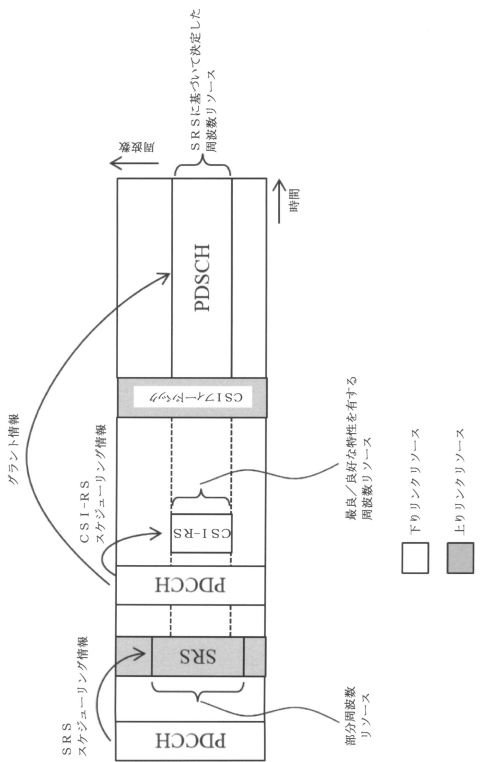
【図16】



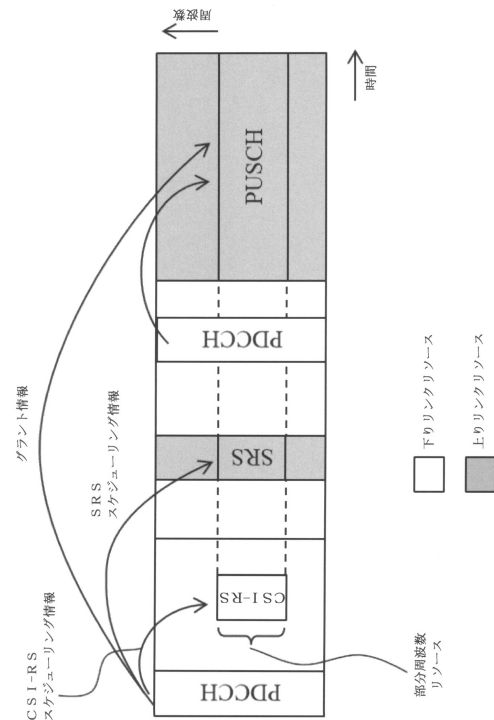
10

20

【図17】



【図18】

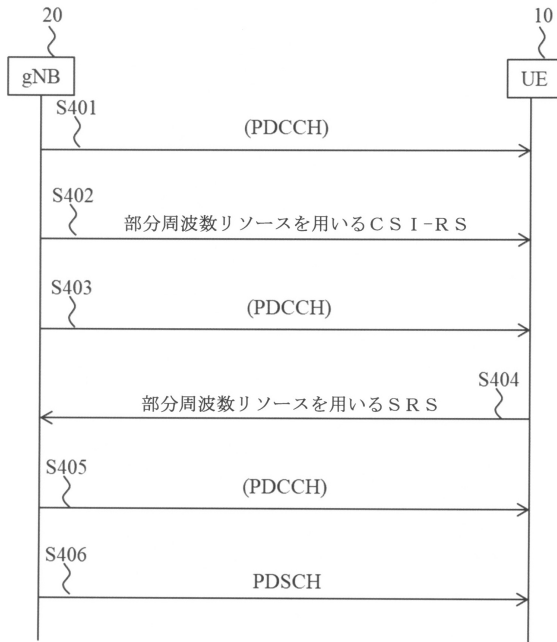


30

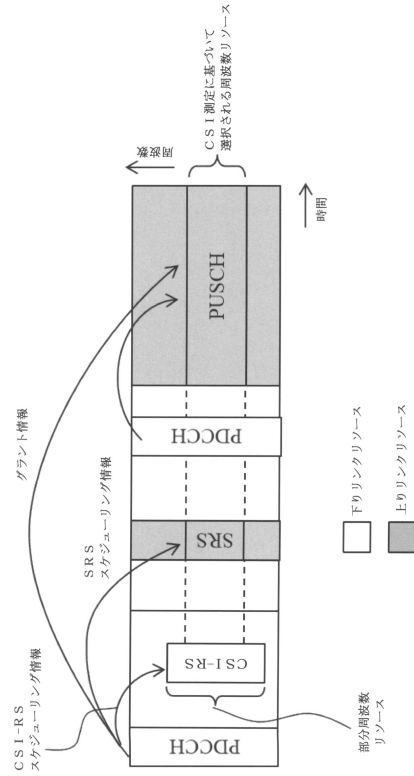
40

50

【図 19】



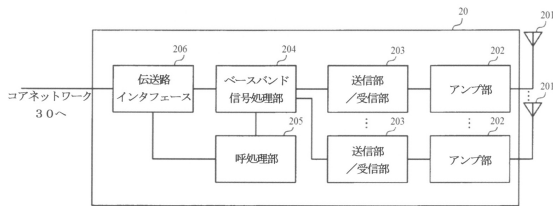
【図 20】



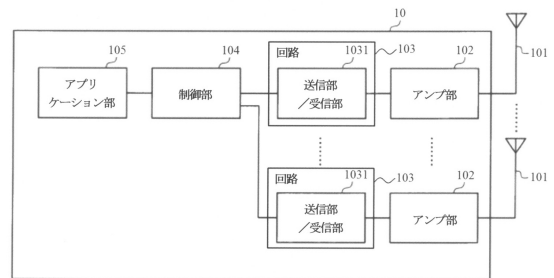
10

20

【図 21】



【図 22】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 4 W 72/20

米国(US)

ニア州 パロ アルト ヒルビューアベニュー 3301 ドコモイノベーションズ内

(72)発明者 永田 聡

アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビューアベニュー 3301 ド
コモイノベーションズ内

合議体

審判長 廣川 浩

審判官 圓道 浩史

審判官 角張 亜希子

(56)参考文献

米国特許出願公開第2014/0241191(US, A1)

特表2015-510322(JP, A)

Samsung, Discussions on CSI-RS design for N
R MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89 R1-1707
970, 2017年05月04日ZTE, On CSI framework details, 3GPP TSG RAN
WG1 Meeting #89 R1-1707123, 2017年05月08日

(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

3GPP TSG SA WG1-4

3GPP TSG CT WG1,4