

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7564113号

(P7564113)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 4

H 0 4 W 72/232 (2023.01)

H 0 4 W 72/232

請求項の数 14 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-547407(P2021-547407)	(73)特許権者	594102418 フラウンホーファー - ゲゼルシャフト ツル フェルデルング デル アンゲヴァ ンテン フォルシュング エー ファウ Fraunhofer - Gesells chaft zur Foerderun g der angewandten F orschung e. V . ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ハンザシ ユトラーセ 27ツェー Hansastrasse 27c , D - 8 0 6 8 6 Muenchen , Ge rmany
(86)(22)出願日	令和2年2月14日(2020.2.14)	(74)代理人	100207837 弁理士 小松原 寿美
(65)公表番号	特表2022-520818(P2022-520818 A)		
(43)公表日	令和4年4月1日(2022.4.1)		
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/053910		
(87)国際公開番号	WO2020/165413		
(87)国際公開日	令和2年8月20日(2020.8.20)		
審査請求日	令和5年1月27日(2023.1.27)		
(31)優先権主張番号	19157604.0		
(32)優先日	平成31年2月16日(2019.2.16)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワーク内のコードブック及び非コードブックベースUL送信のSRSS構成及び指示

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークノードにより行われる方法であって、前記方法は、

上位層を介してユーザ装置(UE)のための少なくとも2つのサウンディング参照信号(SRS)リソースセットを設定すること(301)であって、各SRSリソースセットは、少なくとも1つのSRSリソースを含み、前記SRSの上位層設定は、パラメータ使用を含み、前記パラメータの値は、非コードブック又はコードブックに設定される、前記設定すること(301)、

下りリンク制御情報(DCI)を用いて前記ユーザ装置の少なくとも1つの物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH)送信をスケジューリングすることであって、少なくとも2つのSRSリソースは、前記DCIのサウンディング参照信号リソース指示子(SRI)フィールドを用いて指示され、各SRSリソースは、異なるSRSリソースセットに関連付けられる、前記スケジューリングすること、

前記SRIフィールドの所与のSRIビットフィールドを、異なる複数の関連SRSリソースセットから指示される前記少なくとも2つのSRSリソースにマッピングすること、

指示された前記少なくとも2つのSRSリソースに関連付けられた複数のアンテナポートを使用して送信されるPUSCHを前記ユーザ装置から受信すること(302)、を備え、

前記使用がコードブックに設定される場合、前記DCIは、前記DCIの前記SRIフィールドを用いて指示されるSRSリソースの数と同じ数の送信されたプリコーディング

10

20

行列指標 (TPMI) 値を指示し、ここで、第1のTPMI値が第1のSR Sリソースに対応するアンテナポート用のプリコードを示し、及び第2のTPMI値が第2のSR Sリソースに対応するアンテナポート用のプリコードを示すこと、および

前記使用が非コードブックに設定される場合、前記SR Sリソースセット設定内の各SR Sリソースは、1つのポートだけで設定され、各SR Sポートは、復調参照信号(DMRS)ポートと1対1マッピングを有し、これにより、送信層は、前記PUSCHに関連付けられることのうちの少なくとも一方を特徴とする方法。

【請求項2】

上位層パラメータは、前記少なくとも2つのSR Sリソースセット設定において非コードブック又はコードブックに設定され、

非周期的、半永続的、又は周期的の1つを含む同じ時間領域挙動を有する2つの異なるSR Sリソースセットに対して設定された任意の2つのSR Sリソースが、前記ユーザ装置(UE)により同時に送信されることができる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

コードブック及び非コードブックベース上りリンク送信のための前記UEによりサポートされるSR Sリソースセットの最大数は、上位層メッセージを用いて前記UEにより前記ネットワークノードへ報告されるUE能力であり、

前記UE能力の値は、UEパネル/Tx-RxRFチェーンのすべての数又はUEパネル/Tx-RxRFチェーンの下位集合の数のいずれかと同一である、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

非周期的SR S送信の場合、複数の基準SR Sリソースセットは、非周期的リソースセットをトリガするSR S要求を運ぶ最新の下りリンク制御情報(DCI)後に送信される前記SR Sリソースセットであり、

SR Iフィールドに関する1つ又は複数の基準SR Sリソースセットは、1つ又は複数のSR Sリソースセットとして定義され、該1つ又は複数のSR Sリソースセットから、1つ又は複数のSR Sリソースが、前記SR Iフィールドによって指示される、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

半永続的SR S送信の場合、送信スロットn内のPUSCHスケジューリングDCIのSR Iのための複数の基準SR Sリソースセットは、n-kスロットの前にメディアアクセス制御(MAC)制御要素命令により非活性化されなかったすべての半永続的SR Sリソースセットであり、ここでは、kは一定値であり、

SR Iフィールドに関する1つ又は複数の基準SR Sリソースセットは、1つ又は複数のSR Sリソースセットとして定義され、該1つ又は複数のSR Sリソースセットから、1つ又は複数のSR Sリソースが、前記SR Iフィールドによって指示される、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

周期的SR S送信の場合、複数の基準SR Sリソースセットは、前記DCIに関連付けられたBWP(帯域幅部分)のための前記上位層で設定される周期的SR Sリソースセットであり、

SR Iフィールドに関する1つ又は複数の基準SR Sリソースセットは、1つ又は複数のSR Sリソースセットとして定義され、該1つ又は複数のSR Sリソースセットから、1つ又は複数のSR Sリソースが、前記SR Iフィールドによって指示される、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

1つまたは複数の基準SR Sリソースセットに属するSR Sリソースだけが、PUSCHスケジューリングDCIのSR Iフィールド内に指示され、

SR Iフィールドに関する前記1つ又は複数の基準SR Sリソースセットは、1つ又は複数のSR Sリソースセットとして定義され、該1つ又は複数のSR Sリソースセットが

10

20

30

40

50

ら、1つ又は複数のSRSリソースが、前記SRIフィールドによって指示される、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記マッピングは、以下の表を使用して行われ、

【表1】

指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB($L_{\max}^{(NCB)} = 1$) 及びCBUL ($N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 1$)に 関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされたSRIビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 2$) 及びCBUL ($N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 2$)に 関して指示されたSRSリソース
0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1
		2	s_0^0, s_0^1
		3	予約済み

10

表記法 $s_{i,j}$ は、第 j 基準SRSリソースセットの第 i 番目SRSリソースを表し、
 $L_{\max}^{(NCB)}$ は、3GPP Rel. 15において定義されるUE能力パラメータ「
 $\max\text{NumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH}$ 」の値であり、
 非コードブックベースSRSに関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、

20

$N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ は、基準SRSリソースセットの数であり、
 コードブックベースSRSに関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、
 $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ は、基準SRSリソースセットの数である、請求項1に記載の方法。

30

【請求項9】

前記マッピングは、以下の表を使用して行われ、

40

50

【表 2】

指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 1$) 及び C B U L ($N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 1$) に関して指示された SRS リソース	指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 2$) 及び C B U L ($N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 2$) に関して指示された SRS リソース
0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_1^0	1	s_1^0
2	s_0^1	2	s_0^1
3	s_1^1	3	s_1^1
		4	s_0^0, s_0^1
		5	s_0^0, s_1^1
		6	s_1^0, s_0^1
		7	s_1^0, s_1^1

10

表記法 $s_{i,j}$ は、第 j 基準 SRS リソースセットの第 i 番目 SRS リソースを表し、非コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、

20

$L_{\max}^{(NCB)}$ は、3GPP Rel. 15 において定義された UE 能力パラメータ「maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH」の値であり、

$N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ は、基準 SRS リソースセットの数であり、

コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、

$N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ は、基準 SRS リソースセットの数である、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

前記マッピングは以下の表を使用して行われ、

【表 3】

指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 1$) 及び C B U L ($N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 1$) に関して指示された SRS リソース	指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 2$) 及び C B U L ($N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 2$) に関して指示された SRS リソース	指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{\max}^{(NCB)} = 3$) 及び C B U L ($N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 3$) に関して指示された SRS リソース
0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_1^0	1	s_1^0	1	s_1^0
2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2
3	予約済み	3	s_0^0, s_0^1	3	s_0^0, s_0^1
		4	s_0^0, s_0^2	4	s_0^0, s_0^2
		5	s_1^0, s_0^2	5	s_1^0, s_0^2
		6-7	予約済み	6	s_0^0, s_0^1, s_0^2
				7	予約済み

40

表記法 $s_{i,j}$ は第 j 基準 SRS リソースセットの第 i 番目 SRS リソースを表し、

50

$L_{\max}^{(NCB)}$ は、3GPP Rel. 15において定義されたUE能力パラメータ「maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH」の値であり、

非コードブックベースSRSに関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、

$N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ は基準SRSリソースセットの数であり、

コードブックベースSRSに関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、

$N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ は基準SRSリソースセットの数である、請求項1に記載の方法。

10

【請求項11】

前記SRIフィールドのビットの数は、

$N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ 非コードブックベースSRSリソースセットからの $L_{\max}^{(NCB)}$ リソースの最大数は

【数1】

$$\left\lceil \log_2 \left(\sum_{n=1}^{L_{\max}^{(NCB)}} \binom{N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}}{n} \cdot \left(N_{SRSres}^{(NCB)} \right)^n \right) \right\rceil$$

であり、 $N_{SRSres}^{(NCB)}$ は、その上位層パラメータ使用が「非コードブック」に設定されるSRSリソースセット毎に設定されるSRSリソースの数であることを、

20

$N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ コードブックベースSRSリソースセットからの $N_{\max, SRSres}^{(CB)}$ リソースの最大数は

【数2】

$$\left\lceil \log_2 \left(\sum_{n=1}^{N_{\max, SRSres}^{(CB)}} \binom{N_{SRSset, Tx}^{(CB)}}{n} \cdot \left(N_{SRSres}^{(CB)} \right)^n \right) \right\rceil$$

であり、 $N_{SRSres}^{(CB)}$ は、その上位層パラメータ使用が「コードブック」へ設定されるSRSリソースセット毎に設定されるSRSリソースの数であることを指示するために必要とされる、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項12】

プロセッサ及びメモリを含むネットワークノードであって、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより前記ネットワークノードは請求項1乃至11のいずれか一項に記載の方法を行うように動作可能である、ネットワークノード。

【請求項13】

プロセッサ及びメモリを含むユーザ装置であって、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより前記ユーザ装置は請求項12に従って前記ネットワークノードにより設定されるように動作可能である、ユーザ装置。

【請求項14】

ユーザ装置により行われる方法であって、請求項1に従ってネットワークノードから設定を受信すること、及び前記受信された設定に従って動作すること、を備える方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信の分野に関し、特に、ネットワークシステムにおけるサウンディング参照信号(sounding reference signal)構成及び指示を採用する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

3 G P P R e l . 1 5 [1]における上りリンク送信 (Uplink transmission) は、プリコーディングされた (precoded) U L 送信を以下の複数のやり方で可能にする：

コードブックベース U L 送信：g N B により指示される送信のプリコーダ (Precoder) 及びポート

非コードブックベース U L 送信：g N B により指示される送信のポート。チャネル状態情報参照信号 (CSI-RS : Channel State Information Reference Signal) 又は同期信号 / 物理ブロードキャストチャネル (SS/PBCH : Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel) ブロック (又は同期信号ブロック (SSB : Synchronization Signal Block)) などの下りリンク (downlink : D L) 参照信号の測定から決定されるプリコーダ。

10

ビームベース U L 送信：U L において送信される、様々な空間フィルタによりプリコーディングされたサウンディング参照信号 (SRS : Sounding reference signal)。特定 S R S リソースが U L 送信の g N B によりスケジューリングされる。このタイプの U L 送信は、周波数範囲 2 (F R 2、6 G H z を超える周波数) 内の送信に特に重要である。

【 0 0 0 3 】

以下は、最先端技術構成及び 3 G P P R e l . 1 5 における上りリンク送信に関わる手順の概要である。

3 G P P R e l . 1 5 では、ユーザ装置 (UE : user equipment) は、上りリンク (U L) チャネルサウンディングのための上位層 (R R C) による多くの S R S リソースセット (a number of SRS resource sets) を有する無線基地局又は g N B により設定される [2]。各 S R S リソースセットは以下のパラメータを含む：S R S リソースセットの固有の識別子 (identifier : I D)、S R S リソースセット内の S R S リソースの I D、S R S 使用 (usage) (「コードブック」、「非コードブック」、「beam Management」又は「antenna Switching」のいずれか)、S R S リソースセットの時間領域挙動 (time-domain behavior) (「周期的」、「非周期的」又は「半永続的」のいずれか)、S R S リソースセットの時間領域特性に関連する電力制御パラメータ及び追加パラメータ。

20

【 0 0 0 4 】

3 G P P R e l . 1 5 は、所与の時間領域挙動のためのセル内の B W P 毎に「コードブック」又は「非コードブック」に設定される上位層パラメータ使用 (higher-layer parameter usage) による U E の 1 つの S R S リソースセットだけの設定を可能にする [1]。上位層パラメータが「非コードブック」に設定されると最大 4 つの S R S リソースが S R S リソースセット内に設定され得、上位層パラメータが「コードブック」に設定されると最大 2 つの S R S リソースが S R S リソースセットのために設定され得る。

30

【 0 0 0 5 】

S R S リソースセットが非周期的時間領域挙動を有する場合、S R S リソースセットは非周期的 S R S トリガ状態 (aperiodic SRS trigger states) で設定される。トリガ状態は S R S リソースセットを、下りリンク制御情報 (downlink control information : D C I) において指示されると S R S リソースセットの送信を開始する指標 (index) へマッピングする。トリガ状態は任意選択的に、S R S リソースセット設定における上位層パラメータ使用が「非コードブック」に設定されれば S R S リソースセット内の S R S リソースのプリコーダを決定するために U E により測定される C S I - R S リソースも含み得る。S R S リソースセットが周期的又は半永続的時間領域挙動を有し、上位層パラメータ使用が「非コードブック」に設定される場合、S R S のプリコーダを決定するために下りリンクにおいて測定される C S I - R S リソースは上位層パラメータ「関連 C S I - R S (associated-CSI-RS)」(これも任意選択パラメータである) 内に設定される。

40

【 0 0 0 6 】

S R S リソースセット内の個々の S R S リソースは、S R S リソースを C S I - R S リソースに関連付ける S p a t i a l R e l a t i o n I n f o で設定され得る。これは「S R S リソースを送信するために使用される空間フィルタは特定 C S I - R S リソースを

50

受信するために使用される空間フィルタと同じであるべきである」ということを示唆する。非コードブック SRS リソースセットに関して非周期的トリガ状態のパラメータ関連 CSI-RS 又は CSI-RS リソース指示は、個々の SRS リソースに対して上位層パラメータ Spatial Relation Info が設定されれば、この SRS リソースセットについて設定されないということに留意すべきである。

【0007】

様々な時間領域挙動の SRS リソースの送信は次のように実施される：非周期的トリガ状態「z」へマッピングされる非周期的 SRS リソースセットは、UE が下りリンク制御情報 (downlink control information: DCI) 内の「SRS 要求」フィールド内のビット指標「z」を受信すると送信される。半永続的 SRS リソースセットは、上位層 (メディアアクセス制御 (MAC: Medium Access Control)) 制御要素 (CE: control element) 命令により活性化されると送信される。周期的 SRS リソースセットは gNB からのトリガ/活性化無しに送信される。

10

【0008】

gNB にその能力を通知するために、3GPP Rel. 15 は、その能力を詳述する UE による上位層 (RRC) メッセージの送信を規定する。特にコードブック及び非コードブックベース UL 送信に関する UE 能力パラメータは：maxNumberMIMO-LayersCB-PUSCH (コードブックベース PUSCH 送信において送信され得る層の最大数 $L_{max}^{(CB)}$) (テキスト入力するために下付き文字と上付き文字とが左右にずれているが、実際にはずれておらず、以下の同様な記載においても同様である)、maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH (非コードブックベース PUSCH 送信において送信され得る層の最大数 $L_{max}^{(NCB)}$)、maxNumberSimultaneousSRS-ResourceTx (非コードブックベース SRS 送信の 1 シンボル内に送信され得る SRS リソースの最大数)、maxNumberSRS-ResourcePerSet (コードブック/非コードブックベース UL 送信の SRS リソースセット内の SRS リソースの最大数) である。

20

【0009】

典型的なコードブックベース上りリンク送信は以下の手順を含む：

チャネルサウンディングのための上りリンク参照信号 (SRS) は、上位層パラメータ SRS-Config により Rel. 15 内のコードブックベース UL 送信のために設定される [2]。UL チャネルサウンディングのためにサポートされる SRS リソース及びリソースセットの数は、以下のとおりである：

30

「コードブック」へ設定される上位層パラメータ使用のためのセル内の BWP (bandwidth-part: 帯域幅部分) 毎の時間領域挙動 (上位層パラメータ resourceType の値) 毎に設定される SRS リソースセットの数は 1 であり、

最大 2 つの SRS リソースが SRS リソースセット内に設定され得る。

gNB は、SRS の時間領域挙動に依存して DCI トリガ又は MAC-CE 活性化命令を介し UL チャネルサウンディングのための SRS リソースセットの送信をトリガする (上記した詳細説明)。

UE は SRS リソースセット内の s 個のリソースを用いて UL チャネルを探索する (sounds)。

40

gNB は、UE が UL 送信のために使用する必要がある SRS リソースを、PUSCH をスケジューリングするために使用される DCI 内に存在する SRS リソース指示子 (SRI: SRS resource indicator) フィールド内に指示する。指示された SRS リソース内のポート全体にわたる UL 送信に使用されるプリコードは、[3] の章 6.3.1.5 において規定される表からプリコード行列を指示する送信プリコーディング行列指示子 (TPMI: transmission precoding matrix indicator) により与えられる。

【0010】

典型的な非コードブックベース上りリンク送信は以下の手順を含む：

チャネルサウンディングのための上りリンク参照信号 (SRS) は、上位層パラメータ

50

SRS-ConfigによりRel.15における非コードブックベースUL送信のために設定される[2]。ULチャネルサウンディングのためにサポートされるSRSリソース及びリソースセットの数は以下のとおりである：

「非コードブック」の上位層パラメータ使用のためのセル内のBWP（帯域幅部分）毎の時間領域拳動毎に設定されるSRSリソースセットの数（上位層パラメータresourceTypeの値）は1であり、

最大4つのSRSリソースがSRSリソースセット内に設定され得、

各SRSリソースは1つのSRSポートだけに関連する。

gNBは、SRSの時間領域拳動に依存してDCITriga又はMAC-CE活性化命令を介してULチャネルサウンディングのための（非コードブック使用のための）SRSリソースセットの送信をトリガする（上記した詳細説明）。

gNBは、RRCパラメータ関連CSI-RS又はSpatialRelationInfoで設定されるような適切なプリコードによりs個のSRSリソースを送信する。

gNBは、UL送信のためにUEが使用する必要があるr個のSRSリソースを、PUSCHをスケジューリングするために使用されるDCI内に存在するSRI内に指示する。値rはまた、送信のランクに対応する。r個のSRSリソースのプリコーディングは関連CSI-RS又はSpatialRelationInfoにより決定される。いかなるパラメータも設定されなければ、プリコードはUE実施により決定される。

【0011】

「上述のコードブックベースPUSCH送信及び非コードブックベースPUSCH送信の両方においてPUSCHをスケジューリングするDCIは1つ又は複数のSRSリソースを指示する」ということが言及されるべきである。対応するPUSCHは、指示されたSRSリソースに関連するSRSポートに対応するアンテナポートを使用してUEにより送信される。Rel.15におけるコードブック及び非コードブックベースUL送信の手順は、FR1（6GHz未満の周波数）に適切である。UEが複数パネル/Tx-RxRFチェーンを備え得るFR2（6GHzを超える周波数）の場合、我々は電力制御に伴う課題に直面する。様々なパネル間の独立電力制御によりマルチパネル送信を可能にするために、Rel.15のSRS構成は修正される必要がある。複数のパネルがUEにおいて使用される場合、様々なパネルに関連するポートの電力制御を別々に行いこれにより2つ以上のTRPへのマルチパネル送信の拡張を可能にすることが有利だろう。Rel.15では、コードブック及び非コードブックUL送信のために設定された1つのSRSリソースセットだけが存在し、電力制御パラメータはSRSリソースセット毎に設定され、これにより特定のパラメータによりすべてのポート間の電力分布を制御する。アンテナポートがパネルとして定義され得る。したがって、本開示を通じて、パネル及びアンテナポートは交換可能に使用される。

【発明の概要】

【0012】

本明細書における例示的实施形態によると、発明者は、UEからのマルチパネルUL送信を独立電力制御が様々なパネル間で行われ得るやり方でサポートするSRS構成と、修正されたSRS構成を有するDCI（下りリンク制御情報）内のUL送信のための提案された構成のSRSリソースを指示する方法とを提示する。

本明細書におけるいくつかの例示的实施形態の一態様によると、例えば周波数範囲2（FR2）において動作するUEの柔軟な電力制御によりマルチパネル送信を可能にするために複数のSRSリソースを「コードブック」及び「非コードブック」ベースUL送信のための複数のSRSリソースセットへグループ分けする方法、同方法に関連するUE能力パラメータ、及び提案されたSRS構成に基づきPUSCH送信のための下りリンク制御情報（DCI）において使用されるSRSリソースを指示する方法が提供される。UE能力パラメータは本実施形態によると、説明されるようにSRSリソースセットの最大数に等しい。

【0013】

本明細書における実施形態の一態様によると、ネットワークノードにより行われる方法が提供され、本方法は、上位層を介してUEの少なくとも2つのSRSリソースセットを設定することを含み、各SRSリソースセットは少なくとも1つのSRSリソースを含み、SRSの上位層設定はパラメータ使用を含み、パラメータの値は非コードブック又はコードブックに設定される。本方法はさらに、下りリンク制御情報DCIを介して前記UEの少なくとも1つのPUSCH送信をスケジューリングすることであって、少なくとも2つのSRSリソースはDCIのサウンディング参照信号リソース指示子(SRI: sounding reference signal resource indicator)フィールドを用いて指示され、各SRSリソースは異なるSRSリソースセットに関連する、スケジューリングすること；及び指示されたSRSリソースに関連するポートを使用して送信されるPUSCHをUEから受信することを含む。

10

【0014】

プロセッサ及びメモリを含むネットワークノードが提供され、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより前記ネットワークノードは請求項1乃至12のいずれか一項に記載の方法を行うように動作する。

【0015】

プロセッサ及びメモリを含むユーザ装置もまた提供され、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより前記ユーザ装置は請求項13に従って前記ネットワークノードにより設定されるように動作する。

【0016】

ユーザ装置により行われる方法もまた提供され、本方法は、請求項13に従ってネットワークノードから設定を受信することを含み、前記受信された設定に従って動作する。請求項13に従ってネットワークの少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると少なくとも前記1つのプロセッサに請求項1乃至12のいずれか一項に記載の方法を行わせる複数の命令を含むコンピュータプログラムもまた提供される。

20

【0017】

コンピュータプログラムを含むキャリアであって、コンピュータ可読ストレージ媒体、電子信号、光信号又は無線信号のうちの1つであるキャリアもまた提供される。

本明細書における実施形態の例及び実施形態の追加利点は添付図を参照してより詳細に説明される。

30

【図面の簡単な説明】**【0018】**

【図1】非周期的SRSリソースセットの場合の基準SRSリソースセットを示す。

【図2】PUSCHスケジューリングDCIのSRIフィールド内のSRSリソースの指示の図解である。

【図3】本明細書におけるいくつかの例示的实施形態に従ってネットワークノードにより行われる方法の流れ図を示す。

【発明を実施するための形態】**【0019】**

以下では、本明細書において説明される1つまたは複数の解決策のより容易な理解を可能にするためにいくつかのシナリオにおいて添付図面と併せた例示的实施形態の詳細説明が提示される。

40

【0020】

以下の実施形態は、パネル固有電力制御(panel-specific power control)を採用するマルチパネルベース上りリンク送信を可能にするために複数のパネル/Tx-Rx RFチェーンを備えたUEの非コードブック及びコードブックベース上りリンク送信のための3GPP Rel. 15仕様[2]のSRSリソースセット設定(SRS resource set configuration)の修正を提案する。

【0021】

いくつかの例示的实施形態によると、SRSリソースセット設定における上位層パラメ

50

ータ使用 (higher-layer parameter usage) は「非コードブック」又は「コードブック」に設定される。セル、BWP及び時間領域挙動 (time-domain behavior) 毎に設定され得るSR Sリソースセットの数は、 $N_{SR S \text{ set}}^{(NCB)}$ 及び $N_{SR S \text{ set}}^{(CB)}$ によりそれぞれに与えられる。設定されるSR Sリソースセットの数はUEパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンのすべて又はUEパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンの下位集合 (subset) の数のいずれかと同一である。

【0022】

例えば、UEは3つのパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンを備え得、UEは、SR SリソースセットID「100」を有する第1のSR Sリソースセットが第1のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンに関連付けられ、SR SリソースセットID「101」を有する第2のSR Sリソースセットが第2のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンに関連付けられ、そしてSR SリソースセットID「102」を有する第3のSR Sリソースセットが第3のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンに関連付けられるように、特定時間領域挙動を有する特定BWP内の非コードブック/コードブック使用のための3つのSR Sリソースセットで設定されるものとする。

10

【0023】

別の例では、UEは、3つのパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンを備え得、UEは、SR SリソースセットID「100」を有する第1のSR Sリソースセットが第1のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンに関連付けられ、そしてSR SリソースセットID「101」を有する第2のSR Sリソースセットが第2のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンに関連付けられるように、特定時間領域挙動を有する特定BWP内の非コードブック/コードブック使用のための2つのSR Sリソースセットだけで設定される。

20

【0024】

いくつかの例示的实施形態によると、2つの異なるSR Sリソースセットからの任意の2つのSR Sリソースであって、「非コードブック」又は「コードブック」に設定される上位層パラメータ使用、同じ時間領域挙動、及び同じBWPで設定される両方のSR Sリソースセットは、複数のパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンを使用してUEにより同時に送信され得る。例えば、SR SリソースセットID「100」を有するSR Sリソースセットは、セル内の特定BWP及び特定時間領域挙動のために「コードブック」又は「非コードブック」に設定される上位層パラメータ使用で設定される。SR SリソースセットID「101」を有する別のSR Sリソースセットは、上位層パラメータ使用に対してSR Sリソースセット「100」と同じ値で設定され、そしてSR Sリソースセット「100」と同じセル及び同じ時間領域挙動における同一BWPについて設定される。SR Sリソースセット「100」からの任意のSR SリソースがSR Sリソースセット「101」からの任意のSR Sリソースと同時に送信され得る。これは実質的に、UEにおける特定パネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンから送信される複数のSR SリソースからなるSR Sリソースセットを意味する。

30

【0025】

いくつかの例示的实施形態によると、コードブック及び非コードブックベース上りリンク送信のために、セル及び時間領域挙動毎のBWP毎にUEによりサポートされるSR Sリソースセットの最大数は、UE能力 (UE capability) であり、そして上位層 (RRC) パラメータ (例えば「maxNumberofSR SResourceSetsCB」($N_{SR S \text{ set}}^{(CB)}$)及び「maxNumberofSR SResourceSet sNCB」($N_{SR S \text{ set}}^{(NCB)}$)) により定義される。UE能力パラメータは、UEが特定SR S使用のためにサポートするUEパネル/ $Tx - Rx$ RFチェーンの最大数を表す。

40

【0026】

いくつかの例示的实施形態によると、「非コードブック」に設定される上位層パラメータ使用によるSR Sリソースセット設定の各SR Sリソースは、1つのSR Sポートだけで設定される。この場合の各SR Sポートは、各データ層が送信される復調参照信号 (D

50

MRS)ポートと1対1マッピング(one-to-one mapping with a demodulation reference signal (DMRS) port)を有する。したがって、非コードブックベースUL送信のためのPUSCHスケジューリングDCIにおいて指示されるSSリソースの数は、物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel: PUSCH)においてUEにより送信されるMIMO層の最大数を自動的に決定する。

【0027】

以下では、PUSCH(物理上りリンク共有チャネル)送信のためのSSリソースの指示が本明細書におけるいくつかの実施形態に従って提示される。

いくつかの例示的实施形態によると、非コードブックベースPUSCH送信に関して、PUSCHスケジューリングDCIは、SSリソース指示子(SRI)フィールド内にPUSCH送信のための最大 $L_{max}^{(NCB)}$ SSリソースを指示する。

10

【0028】

いくつかの例示的实施形態によると、コードブックベースPUSCH送信に関して、PUSCHスケジューリングDCIは、SRIフィールド内の最大 $N_{max, SRSres}^{(CB)}$ SSリソースを指示する。 $N_{max, SRSres}^{(CB)}$ の値は、UE能力であり、上位層(RRC)パラメータ、例えば「maxSimultSRSResourcesTCBUL」により定義される。

【0029】

いくつかの例示的实施形態によると、コードブック又は非コードブックベースPUSCH送信のためのPUSCHスケジューリングDCIのSRIフィールド内に指示される各SSリソースは、様々なSSリソースセットから選択される。例えば、PUSCHスケジューリングDCI内のSRIは、PUSCH送信のための3つのSSリソースを指示する。SRIにおいて指示される第1のSSリソースは、セル内の特定BWP及び特定時間領域挙動のための「コードブック」又は「非コードブック」に設定される上位層パラメータ使用で設定されるSSリソースセットID「100」を有するSSリソースセットに属する。SRIにおいて指示される第2のSSリソースは、SSリソースセット「100」に対して、上位層パラメータ使用の同じ値、同じセル内の同一BWP、及び同じ時間領域挙動で設定されるSSリソースセットID「101」を有するSSリソースセットに属する。SRIにおいて指示される第3のSSリソースは、SSリソースセット「100」に対して、上位層パラメータ使用の同じ値、同じセル内の同一BWP、及び同じ時間領域挙動で設定されるSSリソースセットID「102」を有するSSリソースセットに属する。

20

30

【0030】

いくつかの例示的实施形態によると、PUSCHスケジューリングDCI内のSRIフィールドがPUSCH送信のためのSSリソースを指示するSSリソースセットは基準SSリソースセットと呼ばれる。

【0031】

いくつかの実施形態によると、非周期的SS送信の場合、基準SSリソースセットは、非周期的リソースセットをトリガするSS要求を運ぶ最新DCI後に送信されるSSリソースセットである(図1を参照)。

40

【0032】

図1は下りリンク(DL)及び上りリンク(UL)送信スロットを示す。図1はまた、UEにより送信される複数のSSリソースからのPUSCH送信のための複数のSSリソース(灰色のスロット)を指示するSRIを含むDCI(downlink control information: 下りリンク制御情報)を示す。送信される非周期的トリガ状態「01」へマッピングされる複数のSSリソースセットは灰色のスロット内にある。SS「01」を運ぶDCIも示される。

【0033】

いくつかの例示的实施形態によると、半永続的(semi-persistent)SS送信の場合、送信スロットn内のPUSCHスケジューリングDCIのSRIのための基準SSリ

50

ソースセットは、 $n - k$ スロットの前に MAC 制御要素命令により活性化されなかったすべての半永続的 SRS リソースセットであり、ここで k は一定値である。

【0034】

いくつかの実施形態によると、周期的 SRS 送信の場合、PUSCH スケジューリング DCI の SRI (SRS リソース指示子 (SRI)) フィールド内の指示された SRS リソースは、DCI に関連する BWP (bandwidth-part : 帯域幅部分) のための上位層で設定される周期的 SRS リソースセットである。

【0035】

いくつかの実施形態によると、1つ又は複数の基準 SRS リソースセットに属する SRS リソースだけが、PUSCH スケジューリング DCI の SRI フィールド内に指示される。

10

【0036】

基準 SRS リソースセットの数を、非コードブックベース SRS について $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ 、 $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ としてコードブックベース SRS について $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ とする。 $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ 及び $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ の値は以下の不等式を満足する： $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} \leq N_{SRSset}^{(CB)}$ 及び $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} \leq N_{SRSset}^{(NCB)}$ 。

【0037】

いくつかの例示的实施形態によると、以下の表 1 ~ 6 は、複数の関連 SRS リソースセットから指示される複数の SRS リソースへの所与の SRI ビットフィールドのマッピングを提供する。

20

【0038】

表 1 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 2$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 1$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 2$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 1$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【0039】

【表 1】

指標へマッピングされる SRI ビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 1$) 及び CB UL ($N_{max, SRSres}^{(CB)} = 1$) に 関して指示された SRS リソース	指標へマッピングされた SRI ビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 2$) 及び CB UL ($N_{max, SRSres}^{(CB)} = 2$) に 関して指示された SRS リソース
0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1
		2	s_0^0, s_0^1
		3	予約済み

30

40

表 2 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 2$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 2$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 2$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 2$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【0040】

【表 2】

指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 1$) 及びCBUL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 1$) に関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 2$) 及びCBUL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 2$) に関して指示されたSRSリソース
0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_1^0	1	s_1^0
2	s_0^1	2	s_0^1
3	s_1^1	3	s_1^1
		4	s_0^0, s_0^1
		5	s_0^0, s_1^1
		6	s_1^0, s_0^1
		7	s_1^0, s_1^1

10

表 3 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 3$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 1$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 3$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 1$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【 0 0 4 1 】

【表 3】

指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 1$) 及びCBUL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 1$) に関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 2$) 及びCBUL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 2$) に関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB ($L_{max}^{(NCB)} = 3$) 及びCBUL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 3$) に関して指示されたSRSリソース
0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1
2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2
3	予約済み	3	s_0^0, s_0^1	3	s_0^0, s_0^1
		4	s_0^0, s_0^2	4	s_0^0, s_0^2
		5	s_0^1, s_0^2	5	s_0^1, s_0^2
		6-7	予約済み	6	s_0^0, s_0^1, s_0^2
				7	予約済み

20

30

40

表 4 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 3$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 2$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 3$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 2$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【 0 0 4 2 】

50

【表 4】

指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB($L_{max}^{(NCB)} = 1$) 及びCB UL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 1$)に 関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB($L_{max}^{(NCB)} = 2$) 及びCB UL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 2$)に 関して指示されたSRSリソース	指標へマッピングされるSRIビットフィールド	NCB($L_{max}^{(NCB)} = 3$) 及びCB UL ($N_{max,SRSres}^{(CB)} = 3$)に 関して指示されたSRSリソース
0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1
2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2
3	s_1^0	3	s_1^0	3	s_1^0
4	s_1^1	4	s_1^1	4	s_1^1
5	s_1^2	5	s_1^2	5	s_1^2
6-7	予約済み	6	s_0^0, s_0^1	6	s_0^0, s_0^1
		7	s_0^0, s_0^2	7	s_0^0, s_0^2
		8	s_0^1, s_0^2	8	s_0^1, s_0^2
		9	s_0^0, s_1^1	9	s_0^0, s_1^1
		10	s_0^0, s_1^2	10	s_0^0, s_1^2
		11	s_0^1, s_1^2	11	s_0^1, s_1^2
		12	s_1^1, s_1^2	12	s_1^1, s_1^2
		13-15	予約済み	13	s_0^0, s_0^1, s_0^2
				14	s_0^0, s_0^1, s_1^2
				15	s_0^0, s_1^1, s_0^2
				16	s_0^0, s_1^1, s_1^2
				17	s_1^0, s_0^1, s_0^2
				18	s_1^0, s_0^1, s_1^2
				19	s_1^0, s_1^1, s_0^2
				20	s_1^0, s_1^1, s_1^2
				21-32	予約済み

10

20

30

表 5 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 4$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 1$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 4$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 1$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【 0 0 4 3 】

40

50

【表 5】

指標 へマ ッピ ング され るS RI ピッ トフ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 1)$ 及びCB UL $(N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 1)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標へ マッピ ングさ れるS RIピ ットフ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 2)$ 及びCB UL $(N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 2)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標へ マッピ ングさ れるS RIピ ットフ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 3)$ 及びCB UL $(N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 3)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標 へマ ッピ ング され るS RI ピッ トフ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 4)$ 及びCB UL $(N_{\max.SRSres}^{(CB)} = 4)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース
0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1
2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2
3	s_0^3	3	s_0^3	3	s_0^3	3	s_0^3
		4	s_0^0, s_0^1	4	s_0^0, s_0^1	4	s_0^0, s_0^1
		5	s_0^0, s_0^2	5	s_0^0, s_0^2	5	s_0^0, s_0^2
		6	s_0^0, s_0^3	6	s_0^0, s_0^3	6	s_0^0, s_0^3
		7	s_0^1, s_0^2	7	s_0^1, s_0^2	7	s_0^1, s_0^2
		8	s_0^1, s_0^3	8	s_0^1, s_0^3	8	s_0^1, s_0^3
		9	s_0^2, s_0^3	9	s_0^2, s_0^3	9	s_0^2, s_0^3
		10-15	予約済み	10	s_0^0, s_0^1, s_0^2	10	s_0^0, s_0^1, s_0^2
				11	s_0^0, s_0^1, s_0^3	11	s_0^0, s_0^1, s_0^3
				12	s_0^0, s_0^2, s_0^3	12	s_0^0, s_0^2, s_0^3
				13	s_0^1, s_0^2, s_0^3	13	s_0^1, s_0^2, s_0^3
				14-15	予約済み	14	$s_0^0, s_0^1, s_0^2, s_0^3$
						15	予約済み

10

20

表 6 : NCB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 4$ 、 $N_{SRSres}^{(NCB)} = 2$ 及び CB UL 送信のための $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} = 4$ 、 $N_{SRSres}^{(CB)} = 2$ のときの SRI 指標及び指示される SRS リソース。

【 0 0 4 4 】

30

40

50

【表 6 - 1】

指標 へマ ッピング され るS RI ビット フ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 1)$ 及びCBUL $(N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 1)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標 へマ ッピング され るS RI ビット フ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 2)$ 及びCBUL $(N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 2)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標 へマ ッピング され るS RI ビット フ ィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 3)$ 及びCBUL $(N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 3)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース	指標へマ ッピング されるS RIビッ トフィー ルド	NCB $(L_{\max}^{(NCB)} = 4)$ 及びCBUL $(N_{\max, SRSres}^{(CB)} = 4)$ に関して指示さ れたSRSリソ ース
0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0	0	s_0^0
1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1	1	s_0^1
2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2	2	s_0^2
3	s_0^3	3	s_0^3	3	s_0^3	3	s_0^3
4	s_1^0	4	s_1^0	4	s_1^0	4	s_1^0
5	s_1^1	5	s_1^1	5	s_1^1	5	s_1^1
6	s_1^2	6	s_1^2	6	s_1^2	6	s_1^2
7	s_1^3	7	s_1^3	7	s_1^3	7	s_1^3
		8	s_0^0, s_0^1	8	s_0^0, s_0^1	8	s_0^0, s_0^1
		9	s_0^0, s_1^1	9	s_0^0, s_1^1	9	s_0^0, s_1^1
		10	s_1^0, s_0^1	10	s_1^0, s_0^1	10	s_1^0, s_0^1
		11	s_1^0, s_1^1	11	s_1^0, s_1^1	11	s_1^0, s_1^1
		12	s_0^0, s_0^2	12	s_0^0, s_0^2	12	s_0^0, s_0^2
		13	s_0^0, s_1^2	13	s_0^0, s_1^2	13	s_0^0, s_1^2
		14	s_1^0, s_0^2	14	s_1^0, s_0^2	14	s_1^0, s_0^2
		15	s_1^0, s_1^2	15	s_1^0, s_1^2	15	s_1^0, s_1^2
		16	s_0^0, s_0^3	16	s_0^0, s_0^3	16	s_0^0, s_0^3
		17	s_0^0, s_1^3	17	s_0^0, s_1^3	17	s_0^0, s_1^3
		18	s_1^0, s_0^3	18	s_1^0, s_0^3	18	s_1^0, s_0^3
		19	s_1^0, s_1^3	19	s_1^0, s_1^3	19	s_1^0, s_1^3
		20	s_0^1, s_0^2	20	s_0^1, s_0^2	20	s_0^1, s_0^2
		21	s_0^1, s_1^2	21	s_0^1, s_1^2	21	s_0^1, s_1^2
		22	s_1^1, s_0^2	22	s_1^1, s_0^2	22	s_1^1, s_0^2
		23	s_1^1, s_1^2	23	s_1^1, s_1^2	23	s_1^1, s_1^2
		24	s_0^1, s_0^3	24	s_0^1, s_0^3	24	s_0^1, s_0^3
		25	s_0^1, s_1^3	25	s_0^1, s_1^3	25	s_0^1, s_1^3
		26	s_1^1, s_0^3	26	s_1^1, s_0^3	26	s_1^1, s_0^3
		27	s_1^1, s_1^3	27	s_1^1, s_1^3	27	s_1^1, s_1^3
		28	s_0^2, s_0^3	28	s_0^2, s_0^3	28	s_0^2, s_0^3
		29	s_0^2, s_1^3	29	s_0^2, s_1^3	29	s_0^2, s_1^3
		30	s_1^2, s_0^3	30	s_1^2, s_0^3	30	s_1^2, s_0^3
		31	s_1^2, s_1^3	31	s_1^2, s_1^3	31	s_1^2, s_1^3
				32	s_0^0, s_0^1, s_0^2	32	s_0^0, s_0^1, s_0^2
				33	s_0^0, s_0^1, s_1^2	33	s_0^0, s_0^1, s_1^2

10

20

30

40

【 0 0 4 5 】

【表 6 - 2】

				34	s_0^0, s_1^1, s_0^2	34	s_0^0, s_1^1, s_0^2
				35	s_0^0, s_1^1, s_1^2	35	s_0^0, s_1^1, s_1^2
				36	s_1^0, s_0^1, s_0^2	36	s_1^0, s_0^1, s_0^2
				37	s_1^0, s_0^1, s_1^2	37	s_1^0, s_0^1, s_1^2
				38	s_1^0, s_1^1, s_0^2	38	s_1^0, s_1^1, s_0^2
				39	s_1^0, s_1^1, s_1^2	39	s_1^0, s_1^1, s_1^2
				40	s_0^0, s_0^1, s_0^3	40	s_0^0, s_0^1, s_0^3
				41	s_0^0, s_0^1, s_1^3	41	s_0^0, s_0^1, s_1^3
				42	s_0^0, s_1^1, s_0^3	42	s_0^0, s_1^1, s_0^3
				43	s_0^0, s_1^1, s_1^3	43	s_0^0, s_1^1, s_1^3
				44	s_1^0, s_0^1, s_0^3	44	s_1^0, s_0^1, s_0^3
				45	s_1^0, s_0^1, s_1^3	45	s_1^0, s_0^1, s_1^3
				46	s_1^0, s_1^1, s_0^3	46	s_1^0, s_1^1, s_0^3
				47	s_1^0, s_1^1, s_1^3	47	s_1^0, s_1^1, s_1^3
				48	s_0^0, s_0^2, s_0^3	48	s_0^0, s_0^2, s_0^3
				49	s_0^0, s_0^2, s_1^3	49	s_0^0, s_0^2, s_1^3
				50	s_0^0, s_1^2, s_0^3	50	s_0^0, s_1^2, s_0^3
				51	s_0^0, s_1^2, s_1^3	51	s_0^0, s_1^2, s_1^3
				52	s_1^0, s_0^2, s_0^3	52	s_1^0, s_0^2, s_0^3
				53	s_1^0, s_0^2, s_1^3	53	s_1^0, s_0^2, s_1^3
				54	s_1^0, s_1^2, s_0^3	54	s_1^0, s_1^2, s_0^3
				55	s_1^0, s_1^2, s_1^3	55	s_1^0, s_1^2, s_1^3
				56	s_0^1, s_0^2, s_0^3	56	s_0^1, s_0^2, s_0^3
				57	s_0^1, s_0^2, s_1^3	57	s_0^1, s_0^2, s_1^3
				58	s_0^1, s_1^2, s_0^3	58	s_0^1, s_1^2, s_0^3
				59	s_0^1, s_1^2, s_1^3	59	s_0^1, s_1^2, s_1^3
				60	s_1^1, s_0^2, s_0^3	60	s_1^1, s_0^2, s_0^3
				61	s_1^1, s_0^2, s_1^3	61	s_1^1, s_0^2, s_1^3
				62	s_1^1, s_1^2, s_0^3	62	s_1^1, s_1^2, s_0^3
				63	s_1^1, s_1^2, s_1^3	63	s_1^1, s_1^2, s_1^3
						64	$s_0^0, s_1^1, s_0^2, s_0^3$
						65	$s_0^0, s_1^1, s_0^2, s_1^3$
						66	$s_0^0, s_1^1, s_1^2, s_0^3$
						67	$s_0^0, s_1^1, s_1^2, s_1^3$
						68	$s_0^0, s_1^1, s_0^2, s_0^3$
						69	$s_0^0, s_1^1, s_0^2, s_1^3$
						70	$s_0^0, s_1^1, s_1^2, s_0^3$
						71	$s_0^0, s_1^1, s_1^2, s_1^3$
						72	$s_1^0, s_0^1, s_0^2, s_0^3$
						73	$s_1^0, s_0^1, s_0^2, s_1^3$
						74	$s_1^0, s_0^1, s_1^2, s_0^3$
						75	$s_1^0, s_0^1, s_1^2, s_1^3$
						76	$s_1^0, s_1^1, s_0^2, s_0^3$
						77	$s_1^0, s_1^1, s_0^2, s_1^3$
						78	$s_1^0, s_1^1, s_1^2, s_0^3$
						79	$s_1^0, s_1^1, s_1^2, s_1^3$
						80-127	予約済み

10

20

30

40

上記した複数の表では、表記法 s_i^j は第 j 番目基準 SRS リソースセットの第 i 番目 SRS リソースを表す。非コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ によりそれぞれ与えられる。コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ によりそれぞれ与えられる。表 1 - 6 に示すように SRI による指示の目的のために、基準 SRS リソースセット内の SRS リソースセットは、非コードブックベース SRS 及びコードブックベース SRS それぞれに関して、SRS リソースセット ID に基づき昇順に順序付けられ、そして $0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ 及び $0, \dots$

50

, $N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ から指標付けられる (indexed)。同様に、各 SRS リソースセット内の SRS リソースは、非コードブックベース SRS 及びコードブックベース SRS それぞれに関して、SRS リソース ID に基づき昇順に順序付けられ、そして $0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ から指標付けられる。例えば、SRS リソースセット ID 値「100」、「102」及び「103」を有する基準 SRS リソースセットとして働く 3 つの SRS リソースセットがある。表記法 s_i^0 は SRS リソースセット「100」内の第 i 番目リソースを表し、 s_i^1 は SRS リソースセット「102」内の第 i 番目リソースを表し、そして s_i^2 は SRS リソースセット「103」内の第 i 番目リソースを表す。

【0046】

したがって、表記法 s_i^j は第 j 番目基準 SRS リソースセットの第 i 番目 SRS リソースを表し、 $L_{max}^{(NCB)}$ は、3GPP Rel. 15 において定義された UE 能力パラメータ「maxNumberMIMO-LayersNonCB-PUSCH」の値であり、そして非コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(NCB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、 $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ は基準 SRS リソースセットの数である。コードブックベース SRS に関して、 i 及び j の値は $i = 0, \dots, N_{SRSres}^{(CB)} - 1$ 及び $j = 0, \dots, N_{SRSset, Tx}^{(CB)} - 1$ によりそれぞれ与えられ、 $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ は基準 SRS リソースセットの数である。

【0047】

例示の実施形態によると、SRI フィールドのビットの数は以下のものを指示するために必要とされる：

$N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}$ 非コードブックベース SRS リソースセットからの $L_{max}^{(NCB)}$ リソースの最大数は

【0048】

【数 1】

$$\left\lceil \log_2 \left(\sum_{n=1}^{L_{max}^{(NCB)}} \binom{N_{SRSset, Tx}^{(NCB)}}{n} \cdot \left(N_{SRSres}^{(NCB)} \right)^n \right) \right\rceil$$

であり、

$N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ コードブックベース SRS リソースセットからの $N_{max, SRSres}^{(CB)}$ リソースの最大数は

【0049】

【数 2】

$$\left\lceil \log_2 \left(\sum_{n=1}^{N_{max, SRSres}^{(CB)}} \binom{N_{SRSset, Tx}^{(CB)}}{n} \cdot \left(N_{SRSres}^{(CB)} \right)^n \right) \right\rceil$$

である。

PUSCH スケジューリング DCI の SRI フィールド内の SRS リソースの指示の図解が、4 つの基準 SRS リソースセット及びセット当たり 2 つの SRS リソース、すなわち $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ 又は $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 4$ 、および $N_{SRSres}^{(NCB)}$ 又は $N_{SRSres}^{(CB)} = 2$ について図 2 に提供される。SRI 例 1 及び 2 では、それぞれ異なる SRS リソースセットからのものである 3 つ及び 2 つの SRS リソースがそれぞれ指示される。矢印は、指示された SRS リソースが属する SRS リソースセットを指示する。選択された一組のリソースを指示するために使用されるべき SRI ビットフィールドは表 6 から取得される。各表は、 gNB が報告し得る SRS リソースと同 SRS リソースのために使用されるべき対応 SRI ビットフィールドとの可能な組み合わせを列挙する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

図 1 は、 $N_{SRSset, Tx}^{(CB)}$ 又は $N_{SRSset, Tx}^{(NCB)} = 4$ 及び $N_{SRSres}^{(NCB)}$ 又は $N_{SRSres}^{(NCB)} = 2$ が同図に示されるシナリオを示す（これに関しては S R I ビットフィールドマッピングの表 6 参照）。S R I 指示の 2 つの例が示され、各指示された S R S リソースは異なる S R S リソースセットからのものである（矢印は、指示されたリソースが設定される S R S リソースセットを指示する）。

【 0 0 5 1 】

いくつかの実施形態によると、コードブックベース P U S C H 送信に関して、S R I 内の $N_{SRSres, ind}^{(CB)}$ S R S リソースを指示する D C I に関して、送信されるプリコーディング行列指示子 (TPMI : transmitted precoding matrix indicator) に関連する $N_{SRSres, ind}^{(CB)}$ は、第 K 番目 T P M I により指示される第 K 番目プリコーディング行列が、S R I により指示される第 K ($k = 1 \dots, N_{SRSres, ind}^{(CB)}$) 番目 S R S リソースに関連する (P U S C H 送信に使用される) 複数のアンテナポートをプリコーディングするために使用されるように D C I により指示される。

10

【 0 0 5 2 】

いくつかの実施形態によると、U E は、指示される複数のプリコーダの送信ランク値の和が $L_{max}^{(CB)}$ を超えないように、P U S C H 送信のための複数の T P M I 値により指示されることを期待する。

【 0 0 5 3 】

図 3 を参照すると、前述の実施形態に従ってネットワークノードにより行われる方法が示される。本方法は、

20

- 少なくとも 1 つのサウンディング参照信号 (sounding reference signal : S R S) リソースセット設定での上位層パラメータ使用 (higher-layer parameter usage) を非コードブック又はコードブックに設定すること (3 0 1) であって、設定された各 S R S リソースセットは、1 つ又は複数の S R S リソースを含み、同じ時間領域挙動 (time domain behavior) を有する 2 つの異なる S R S リソースセットのために設定される任意の 2 つの S R S リソースは、ユーザ装置 (U E) により同時に送信され得る、設定すること (3 0 1) を含む。したがって、工程 (3 0 1) は、上位層パラメータ使用を用いて U E のための少なくとも 2 つの S R S リソースセットを設定することを含み、パラメータの値は、非コードブック又はコードブックに設定される。本方法はさらに、D C I を用いて U E のための少なくとも 1 つの P U S C H 送信をスケジューリングすることであって、少なくとも 2 つの S R S リソースが、S R I 内の S R I フィールドを用いて指示され、各 S R S リソースは、異なる S R S リソースセットに関連付けられる、スケジューリングすることを含み；及び、

30

- 前記 U E をそれに応じて設定し、ネットワークノードが、指示された S R S リソースに関連するポートを使用して送信される P U S C H を U E から受信するようにすること (3 0 2) を含む。

【 0 0 5 4 】

一実施形態によると、設定された各 S R S リソースセットは、U E のパネル、又は一群のアンテナポート、又は T x - R x R F チェーンに関連付けられ、設定された S R S リソースセットの数は、U E パネル又はアンテナポートの最大数、又は前記 U E パネル又はアンテナポートの下位集合 (subset) 、又は U E 送信 - 受信 (T x - R x) 無線周波数チェーンの最大数、又は前記 T x - R x 無線周波数 (R F) チェーンの下位集合と同一である。

40

【 0 0 5 5 】

一実施形態によると、コードブック及び非コードブックベース上りリンク送信のために U E によりサポートされる S R S リソースセットの最大数は、(例えば無線リソース制御 (R R C) のための) 上位層メッセージを介して前記 U E により前記ネットワークノードへ報告される U E 能力であり、U E 能力の値は、1 つまたは複数の U E パネル / 1 つまたは複数のアンテナポートのグループ / T x - R x R F チェーンの総数又は 1 つまたは複数の U E パネル / 1 つまたは複数のアンテナポートのグループ / T x - R x R F チェーンの

50

下位集合 (subset) の総数に等しい。

【 0 0 5 6 】

一実施形態によると、UE能力は、UEが特定SRSS使用のためにサポートするUEパネル / Tx - Rx RFチェーンの最大数を表す。

一実施形態によると、「非コードブック」へ設定される上位層パラメータ使用によるSRSSリソースセット設定の各SRSSリソースは、特定のSRSSポートだけで設定される。

【 0 0 5 7 】

一実施形態によると、コードブック又は非コードブックベースPUSCH送信のための物理上りリンク共有チャネル (physical uplink shared channel : PUSCH) スケジューリング下りリンク制御情報 (downlink control information : DCI) のサウンディングリソース指示子 (sounding resource indicator : SRI) フィールド内に指示される各SRSSリソースは様々なSRSSリソースセットから選択される。

10

【 0 0 5 8 】

一実施形態によると、非周期的SRSS送信の場合、基準SRSSリソースセットは、非周期的リソースセットをトリガするSRSS要求を運ぶ最新の下りリンク情報 (downlink control information : DCI) 後に送信されるSRSSリソースセットである。

【 0 0 5 9 】

一実施形態によると、半永続的SRSS送信の場合、送信スロットn内のPUSCHスケジューリングDCIのSRIのための基準SRSSリソースセットは、n - kスロットの前にメディアアクセス制御 (medium access control : MAC) 制御要素命令により活性化されなかったすべての半永続的SRSSリソースセットであり、ここでkは一定値である。

20

【 0 0 6 0 】

一実施形態によると、周期的SRSS送信の場合、基準SRSSリソースセットは、DCIに関連するBWP (bandwidth-part : 帯域幅部分) のための上位層で設定される周期的SRSSリソースセットである。

【 0 0 6 1 】

一実施形態によると、1つまたは複数の基準SRSSリソースセットに属するSRSSリソースだけが、PUSCHスケジューリングDCIのSRIフィールド内に指示される。

一実施形態によると、本方法はさらに、所与のSRIビットフィールドを関連SRSSリソースセットから指示されるSRSSリソースへマッピングすることを含む。マッピングは、前述の表1 - 6のうちの任意のものを使用して行われ得る。

30

【 0 0 6 2 】

本明細書における実施形態はまた、プロセッサ及びメモリを含むネットワークノードを提供し、前記メモリは前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより、前記ネットワークノードは、請求項1乃至1.2のいずれか一項に記載の方法を行うように動作する。

【 0 0 6 3 】

さらに、プロセッサ及びメモリを含むユーザ装置であって、前記メモリは、前記プロセッサにより実行可能な複数の命令を含み、これにより、前記ユーザ装置は、請求項1.3に従って前記ネットワークノードにより設定されるように動作する、ユーザ装置と、ユーザ装置により行われる方法であって、請求項1.3に従ってネットワークノードから設定を受信することを含み、前記受信された設定に従って処理する方法とが提供される。

40

【 0 0 6 4 】

請求項1.3に従ってネットワークの少なくとも1つのプロセッサ上で実行されると少なくとも前記1つのプロセッサに請求項1乃至1.2のいずれか一項に記載の方法を行わせる複数の命令を含むコンピュータプログラムもまた提供される。

【 0 0 6 5 】

コンピュータプログラムを含むキャリア (carrier) であって、コンピュータ可読ストレージ媒体、電子信号、光信号又は無線信号のうちの1つであるキャリアもまた提供される。

【 0 0 6 6 】

50

本開示を通じて、単語「～を含む」は非限定的意味で使用された、すなわち「～から少なくとも構成される」を意味する。特定用語が本明細書において採用され得るが、これらは、一般的意味及び記述的意味においてだけ使用されており、制限の目的のためには使用されない。本明細書における実施形態は、ネットワーク内のコードブック及び非コードブックベースUL送信のためのSRSS構成及び指示が採用されるGSM、3G又はWCDMA、LTE又は4G、LTE-A(又はLTE-Advanced)、5G、WiMAX、Wi-Fi、ブルートゥース、衛星通信、TV放送などを含む任意の無線システムにおいて適用され得る。

【0067】

参考文献

[1] 3GPP TS 38.214、「データのための物理レイヤ手順(リリース15)(Physical layer procedures for data (Release 15))」、第3世代パートナーシッププロジェクト; 技術仕様グループ無線アクセスネットワーク(3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network)、版15.4.0、2019年1月。

[2] 3GPP TS 38.331、「無線リソース制御(RRC)プロトコル規定(リリース15)(Radio Resource Control (RRC) protocol specification (Release 15))」、第3世代パートナーシッププロジェクト; 技術仕様グループ無線アクセスネットワーク(3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network)、版15.1.0、2018年3月。

[3] 3GPP TS 38.211、「物理チャネル及び変調(リリース15)(Physical channels and modulation (Release 15))」、第3世代パートナーシッププロジェクト; 技術仕様グループ無線アクセスネットワーク(3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network)、版15.4.0、2019年1月。

[4] R1-1901348、「マルチビーム作業に関する強化の特徴先行概要(Feature lead summary of Enhancements on Multi-beam Operations)」、LGエレクトロニクス(LG Electronics)、台北、台湾、2019年1月。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

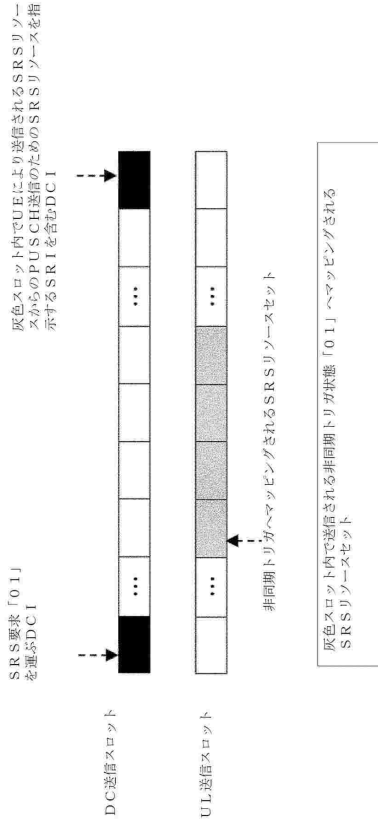


Figure 1

【図 2】

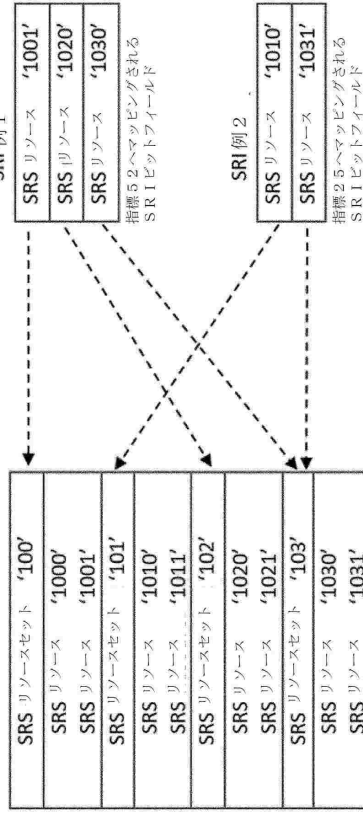


Figure 2

【図 3】

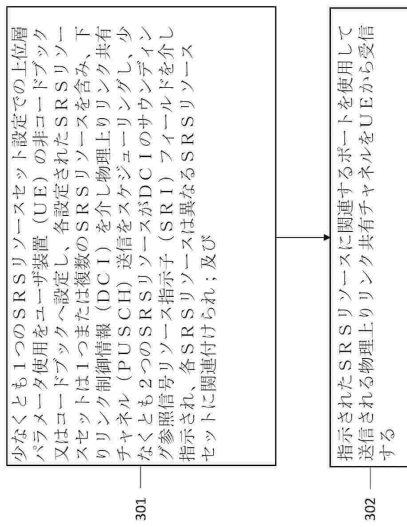


Figure 3

フロントページの続き

- (74)代理人 100214640
弁理士 立山 千晶
- (72)発明者 ヴァラタラージャン、スターシュン
ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー - インスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内
- (72)発明者 グロスマン、マルクス
ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー - インスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内
- (72)発明者 ランドマン、マルクス
ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー - インスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内
- 審査官 鉢呂 健
- (56)参考文献 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Physical layer procedures for data (Release 15), 3GPP TS 38.214 V15.4.0 (2018-12), 2019年01月11日, pp.75-77,90-93, https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.214/38214-f40.zip 38214-f40.docx
Lenovo, Motorola Mobility, Discussion on UL multi-panel transmission, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc #1901 R1-1900388, 2019年01月11日, pp.1-9, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900388.zip R1-1900388 Discussion on UL transmission with multi-TRP v1.docx
3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Multiplexing and channel coding (Release 15), 3GPP TS 38.212 V15.3.0 (2018-09), 2018年09月27日, pp.74-86, https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/38_series/38.212/38212-f30.zip 38212-f30.docx
LG Electronics, Discussion on multi-beam based operations and enhancements, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc #1901 R1-1900623, 2019年01月12日, pp.1-13, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900623.zip R1-1900623 Multi-beam_final.doc
Fraunhofer IIS, Fraunhofer HHI, Enhancements on UE multi-beam operation, 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1902122, 2019年02月16日, pp.1-9, URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1902122.zip R1-1902122-UE_multi_beam_final.docx
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 4 L 2 7 / 0 0 - 2 7 / 3 8
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4