

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】令和2年11月26日(2020.11.26)

【公表番号】特表2020-508011(P2020-508011A)

【公表日】令和2年3月12日(2020.3.12)

【年通号数】公開・登録公報2020-010

【出願番号】特願2019-544881(P2019-544881)

【国際特許分類】

H 04 W 72/04 (2009.01)

H 04 W 72/12 (2009.01)

【F I】

H 04 W 72/04 1 3 4

H 04 W 72/04 1 3 6

H 04 W 72/12 1 5 0

【誤訳訂正書】

【提出日】令和2年10月14日(2020.10.14)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】5G NRのための拡張されたSRS周波数ホッピング方式

【技術分野】

【0001】

本開示は、大規模多入力多出力(Massive Multi-Input Multi-Output:m-MIMO)をサポートする5Gワイヤレスシステムに関する。このようなシステムは、より多数のアンテナの使用、より正確なビームフォーミング、およびより大きいアンテナゲインという特徴を有する。より具体的には、本開示は、1つまたは複数の部分帯域を用いるSRSのためのSRS周波数ホッピング、送信側と受信側の一方または両方における柔軟なブリコーディングまたはビームフォーミング、およびSRS伝送用の様々なメロディー(Numeralogy)に関する。

【背景】

【0002】

LTEシステムでは、1つのUEのサウンディング(Sounding)帯域幅を決定するために、セル固有のSRS帯域幅構成パラメータ C_{SRS} およびUE固有のSRS帯域幅パラメータ B_{SRS} を用いる。各サウンディング帯域幅構成 B_{SRS} のサウンディングユニットには、図1に示すようにツリー構造が用いられる。UEとgNBとの間の距離、UEの能力などにより、UEごとに柔軟なサウンディング帯域幅を構成することができる。チャネル推定品質を保証するために、4つのPRBが最小サウンディングユニット(Sounding Unit)およびホッピング粒度(Hopping Granularity)として用いられる。UE側、特にセル端のUEにおける電力の限界のため、より小さい帯域幅のサウンディングを複数回行うことによってより大きい帯域幅をサウンディングするために、周波数ホッピングを用いることができる。周波数領域内の開始位置は、上位層のシグナリング n_{RRC} によりサウンディングユニットレベルで構成される。UE間におけるSRSの衝突を防ぐために、異なる開始位置を構成することができる。SRSの周波数ホッピングが有効でない場合、周波数位置インデックスは、再構成されないかぎり一定のままである。SRSの周波数ホッピングが有効である場合、TS36.211のサブセクション5.5.3.2に詳細に規

定されているパターンまたは関数に従って、周波数場所がホッピングされる。SRS伝送機会は、サブフレームインデックスおよびUE固有のSRS周期性によって決定される n_{SRS} によりカウントされる。ホッピングによる周波数場所は、カウンタパラメータ n_S およびホッピングパターンまたは関数によって決定される。非周期的なSRS伝送では、周波数ホッピングはサポートされていない。

【0003】

SRSホッピングは現在議論されている注目の課題である。例えば、3GPP RAN 1 87アドホック会合において、構成された周波数ホッピングがNRのSRS伝送用にサポートされることが合意されたが、詳細についてはさらなる研究が必要である。3GPP RAN 1 88会合では、部分帯域内におけるSRS周波数ホッピングのサポートが合意されたが、部分帯域間のホッピングに関してはさらなる研究が必要である。

【0004】

本開示において、SRS伝送用の利用可能な1つまたは複数の部分帯域構成、送信および/または受信側の両方における柔軟なプリコーディング/ビームフォーミング、複数のヌメロロジー、ビームペアのために、拡張されたSRSホッピング方式が提案されている。

【0005】

5GNRにおいては、LTEシステムでは考慮されていない複数のヌメロロジーおよびビームを用いる状況のために、柔軟なSRSホッピング機構を検討する必要がある。注目すべき問題は以下のとおりである。

【0006】

1) 複数の部分帯域におけるSRSホッピング

RAN 1 86b会合およびRAN 1 87会合の結論から、構成可能なSRS帯域幅をNRにおいてサポートすることが合意された。1つのUEに対して複数の部分帯域を構成可能であり、部分帯域のサイズが構成可能である。したがって、SRSホッピング機構では、複数の部分帯域によるSRS構成を検討する必要がある。複数の部分帯域におけるSRSホッピングでは、部分帯域レベルのホッピング方式を検討する必要がある。

【0007】

複数の部分帯域におけるSRSホッピングでは、ホッピング方式は2つのホッピングモードで実行することができる。第1ホッピングモードでは、1つのSRSサウンディングユニットは、1つの部分帯域からの周波数リソースのみにおいて传送される。これは下位互換性が良好であり、1つの部分帯域内でLTEホッピング方式を再利用できる。第2ホッピングモードでは、1つのSRSサウンディングユニットを、複数の部分帯域からの周波数リソースにおいて传送することができる。1つのサウンディングで複数の部分帯域のアップリンクCSIを取得でき、特に大きなサウンディング帯域幅構成の場合にいくらかの柔軟性が得られる。ただし、非連續的な伝送によりPARPが増加するため、第2ホッピングモードをサポートするかどうかはUEの能力次第である。両方のホッピングモード用に統合されたホッピングパターン設計を検討することができる。

【0008】

複数の部分帯域におけるSRSホッピングのために、複数の帯域におけるSRSオーバヘッド、サウンディング遅延、および利用可能なCSIのバランスをうまくとめて柔軟なホッピング粒度をサポートする必要がある。SRSホッピング方式の設計のために、部分帯域ごとに、個別の帯域幅およびサウンディング粒度をサポートする必要がある。また、上位互換性のために一部の周波数リソースが特定の用途に予約されているホッピングの場合、周波数リソース制限の問題をさらに検討できる。

【0009】

2) 複数の機能を有するSRS用のSRSホッピング

SRSは、CSI取得および5GNRにおけるULビーム管理の機能用に传送することができる。LTEのSRSホッピング方式は、CSI取得の機能を有するSRSのためにのみ設計されており、SRS伝送機会に対してSRSが連続的にホッピングされる。U

L ビーム管理の機能を有する S R S では、1 回のスキャン後に周波数ホッピングを実行することができる。この場合、ビームスキャニングの送受信に複数のシンボル / サブフレームが用いられる。これら 2 種類の S R S 用のホッピングを統合するには、時間周波数二次元ホッピングユニットを検討することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明はこれらの問題に対応している。本発明では拡張された S R S ホッピング方式を提案しており、複数の又メロロジーまたはビーム、1 つまたは複数の部分帯域、および柔軟なプリコーディングまたはビームフォーミングによる S R S 伝送について検討している。

【 摘要 】

【 0 0 1 1 】

本発明の第 1 の態様において、方法は、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : S R S) 伝送に関連する信号を少なくとも 1 つのユーザ装置に送信することと、前記信号に従って前記少なくとも 1 つのユーザ装置から S R S 伝送を受信することと、を含む。前記送信することにおいて、少なくとも 1 つのサブセット / S R S リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる S R S リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは S R S リソースごとに定義され、前記 S R S リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の態様において、装置は、少なくとも 1 つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも 1 つのメモリとを備える。前記少なくとも 1 つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : S R S) 伝送に関連する信号を少なくとも 1 つのユーザ装置に送信することと、前記信号に従って前記少なくとも 1 つのユーザ装置から S R S 伝送を受信することと、を前記装置にさせるように構成される。前記送信することにおいて、少なくとも 1 つのサブセット / S R S リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる S R S リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは S R S リソースごとに定義され、前記 S R S リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 の態様において、装置は、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : S R S) 伝送に関連する信号を少なくとも 1 つのユーザ装置に送信する手段と、前記信号に従って前記少なくとも 1 つのユーザ装置から S R S 伝送を受信する手段と、を備える。前記送信する手段において、少なくとも 1 つのサブセット / S R S リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる S R S リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは S R S リソースごとに定義され、前記 S R S リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 4 の態様において、メモリは、非一時的コンピュータ可読記憶媒体を含み、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記メモリ内で具体化されコンピュータによって用いられるコンピュータプログラムコードを含む。前記コンピュータプログラムコードは、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : S R S) 伝送に関連する信号を少なくとも 1 つのユーザ装置に送信し、前記信号に従って前記少なくとも 1 つのユーザ装置から S R S 伝送を受信するためのコードを含む。

前記送信において、少なくとも 1 つのサブセット / SRS リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる SRS リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは SRS リソースごとに定義され、前記 SRS リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【0015】

本発明の第 5 の態様において、方法は、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : SRS) 伝送に関連する信号を gNB から受信することと、前記信号に従って SRS 伝送を前記 gNB に送信することと、を含む。前記受信することにおいて、少なくとも 1 つのサブセット / SRS リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる SRS リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは SRS リソースごとに定義され、前記 SRS リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【0016】

本発明の第 6 の態様において、装置は、少なくとも 1 つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも 1 つのメモリとを備える。前記少なくとも 1 つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : SRS) 伝送に関連する信号を gNB から受信することと、前記信号に従って SRS 伝送を前記 gNB に送信することと、を前記装置にさせるように構成される。前記受信することにおいて、少なくとも 1 つのサブセット / SRS リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる SRS リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは SRS リソースごとに定義され、前記 SRS リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【0017】

本発明の第 7 の態様において、装置は、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : SRS) 伝送に関連する信号を gNB から受信する手段と、前記信号に従って SRS 伝送を前記 gNB に送信する手段と、を備える。前記受信する手段において、少なくとも 1 つのサブセット / SRS リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる SRS リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは SRS リソースごとに定義され、前記 SRS リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【0018】

本発明の第 8 の態様において、メモリは、非一時的コンピュータ可読記憶媒体を含み、前記非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、前記メモリ内で具体化されコンピュータによって用いられるコンピュータプログラムコードを含む。前記コンピュータプログラムコードは、ホッピングパラメータを含み、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal : SRS) 伝送に関連する信号を gNB から受信し、前記信号に従って SRS 伝送を前記 gNB に送信するためのコードを含む。前記受信において、少なくとも 1 つのサブセット / SRS リソースが少なくとも 1 つの又メロロジー / ビームペア用に送信され、1 つの特定の又メロロジー / ビームペアに対する各サブセット内で個別ホッピングが実行されるか、または、異なる SRS リソースが異なる又メロロジー / ビーム用に構成される場合、前記サブセットは SRS リソースごとに定義され、前記 SRS リソースごとに個別ホッピングが実行される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

これらの教示における前述およびその他の態様は、添付する図面と併せて読むと、以下

の詳細な説明においてより明らかになる。

【図1】図1は、LTEシステムにおける複数の構成のサウンディング帯域幅のツリー構造の図である。

【図2】図2は、異なるメロロジー/ビーム用のサブセット/SRSリソース内における個別のSRSホッピングの例を示す図である。

【図3A】図3Aは、部分帯域レベルのSRSホッピングパターンの図である。

【図3B】図3Bは、2つのホッピングモードにおける部分帯域レベルのSRSホッピングパターンの図である。

【図4】図4は、時間周波数二次元ホッピングユニットの図である。

【図5】図5は、SRSホッピングにおけるホッピングユニットレベルの周波数制限の図である。

【図6】図6は、本発明の様々な例示的実施形態による特定の装置の単純なブロック図である。

【詳細説明】

【0020】

前述のとおり、本発明の目的は、複数のメロロジー/ビーム、1つまたは複数の部分帯域、および柔軟なプリコーディングまたはビームフォーミングを含む可能性のある状況に柔軟なサウンディングを提供することができる、拡張されたSRSホッピング方式を提供することである。ここで提案する方式では、以下の態様について説明する。

- 1) 複数のメロロジーおよびビームペアによるSRS伝送用のSRSホッピング方式、
- 2) 複数のホッピングモードをサポートする統合された柔軟なSRSホッピング方式、
- 3) CSI取得およびビーム管理用SRSのホッピングのための統合された二次元サウンディングユニット、および
- 4) 利用可能なサウンディングホッピングユニットに対するリソース制限によるSRSホッピング用の柔軟なリソース構成

【0021】

1) 異なるメロロジー/ビームによるSRS用の個別ホッピング

NRは、SRS伝送用に異なるメロロジー/ビームをサポートする。このことは、ホッピング方式の詳細に影響を及ぼす。LTEシステムにおける従来の周波数ホッピング機構を用いる場合、実際のメロロジー/ビームに関係なく、利用可能なSRS伝送機会においてホッピングが連続的に実行される。構成された周波数領域内の完全なCSIをすべてのメロロジー/ビームに対して提供することは保証されない。

【0022】

利用可能なメロロジー/ビームのスケジューリングに十分なCSI情報を提供するために、SRS伝送の異なるサブセットにおいて個別ホッピングを実行できるようにすることを提案する。この場合、異なるサブセットに個別のSRS構成を用いることができる。1つのサブセットにおいて、1つの特定のメロロジー/ビームがSRS伝送に用いられる。例として、図2に示すように、異なるメロロジー/ビームによるSRS伝送に異なるサブセットが用いられる。SRSホッピングは、対応する構成に従って各サブセット内で個別に実行される。SRS伝送用のサブセットを構成するユニットは、サブフレーム、OFDMシンボル、または1つのOFDMシンボル内のいくつかの定義済みPRB/リソース要素であってもよい。異なるメロロジー/ビームに対し、異なるSRSリソースを構成することができる。SRSリソースごとにサブセットを定義すると、SRSリソースごとに個別ホッピングを実行することができる。また、TRP(送受信ポイント)/セルをまたいだSRS受信を保証するために、TRP/セル間でメロロジー/ビーム固有のサブセット情報を交換する必要がある。

【0023】

2) 複数の部分帯域用のSRSホッピングパターン設計

UEが複数の部分帯域と共に構成される場合、柔軟なホッピングのために1つまたは複

数の部分帯域を有効にすることができる。複数の部分帯域における S R S ホッピングでは、2つのレベルのホッピングを用いることができる。第1レベルは部分帯域間のホッピングであり、第2レベルは部分帯域内の周波数ホッピングである。第2レベルホッピングでは、LTEシステムにおける従来の方式を再利用できる。部分帯域ごとに、開始位置およびホッピング粒度を個別に構成できる。第1レベルホッピングでは、部分帯域レベルのホッピングパターンを指定する必要がある。

【0024】

S R S ホッピングパターンを部分帯域レベルで設計する場合、以下の作業上の想定がなされる。1. 部分帯域の数が構成され、ある程度大きい値をサポートすることができる。2. 部分帯域の帯域幅を構成することができ、異なる部分帯域は異なる帯域幅を有してもよい。3. 部分帯域ごとのホッピング粒度は、同じであっても異なってもよい。

【0025】

複数の部分帯域に対する柔軟なホッピングをサポートするために、実際の要件に従って以下の2つのホッピングモードを構成することができる。

【0026】

モード1：1つの部分帯域のみのPRBが1つのS R S 伝送に用いられる、部分帯域交互ホッピング。

このホッピングモードは、すべての部分帯域の完全なCSIを取得するために用いられる。チャネル状態情報の統計を取得する場合、部分帯域レベルのホッピングを無効にすることができ、チャネル品質の良好な帯域のみにおいてS R S が伝送される。これは当然のことながら、1つの帯域 / 部分帯域による従来のホッピング機構と同様である。

【0027】

モード2：複数の部分帯域のPRBを1つのS R S 伝送に用いることができる、部分帯域インターリーブホッピング。

このホッピングモードは、複数の部分帯域における同時伝送によって生じる比較的高いPAPRをUEがサポートできる場合、1回のサウンディングで複数の部分帯域のCSIを迅速に取得するために用いられる。複数の部分帯域によってもたらされる良好な周波数ダイバーシティ特性は、特にS R S 伝送数が少ない場合にスケジューリングまたは平均アップリンクチャネル品質の評価に利用することができる。このモードは、非周期的なマルチショットS R S 伝送に用いることができる。

【0028】

これら2つのホッピングモードをサポートするために、部分帯域レベルのS R S ホッピングパターンを定義する必要がある。具体的には、2つのホッピングモードのパターンを2つの構成パラメータによって統合することができる。これらの構成パラメータは、複数の部分帯域のホッピングシーケンスと、異なる部分帯域間の伝送数の割合である。ホッピングシーケンスの場合、複数の部分帯域におけるS R S 伝送シーケンス（順序）を意味する。最適なホッピングシーケンスのための周波数ダイバーシティを達成するように、周波数空間を最大化することができる。部分帯域間の伝送数の割合の場合、部分帯域ごとのS R S 伝送（サウンディング）数の割合を意味する。伝送数の割合は、部分帯域の順序、またはホッピングシーケンスに対応する順序で定義することができる。部分帯域の帯域幅および部分帯域ごとのホッピング粒度を構成として検討することができる。複数の部分帯域に対する均一のサウンディングを保証するために、同じホッピング粒度を用いる場合に、より広い帯域幅を有する部分帯域により多くのサウンディング機会を用いることができる。これら2つのパラメータを組み合わせることにより、ホッピングパターンの全体像を得ることができる。一例を、部分帯域レベルのホッピングパターンを示す図3Aに示している。図3Aでは、複数の部分帯域におけるホッピングシーケンスは部分帯域0、部分帯域2、部分帯域1、部分帯域3であり、4つの部分帯域がある。各部分帯域の帯域幅の割合が2 : 1 : 2 : 1 であり、各部分帯域に同じホッピング粒度が用いられる場合、異なる部分帯域の伝送数の割合は2 : 1 : 2 : 1 である。部分帯域レベルの最終的なS R S ホッピングパターンは、方式1では部分帯域0、部分帯域2、部分帯域1、部分帯域3、部分帯

域 0、部分帯域 2 であり、方式 2 では部分帯域 0、部分帯域 0、部分帯域 2、部分帯域 2、部分帯域 1、部分帯域 3 である。方式 1 では、ホッピングは最初に部分帯域間の伝送に対して行われ、次に 1 つの部分帯域における複数の伝送に対して行われる。方式 2 では、ホッピングは最初に 1 つの部分帯域における複数の伝送に対して行われ、次に部分帯域間の伝送に対して行われる。図 3 B に示す別の例では、ホッピングパターン [部分帯域 1、部分帯域 2、部分帯域 1、部分帯域 2] が両方のホッピングモードに用いられる。ホッピングモード 1 の場合は時間領域、ホッピングモード 2 の場合は周波数領域において、ホッピングパターンが定義される。

【 0 0 2 9 】

部分帯域ホッピング方式を用いる場合、以下の理論を検討することができる。

- 1 . ホッピングシーケンスを設計または構成する際に、周波数ダイバーシティが大きくなるように、異なるホップ間の周波数空間を最大化することができる。
- 2 . 部分帯域間の伝送数の割合を構成する際に、複数の部分帯域に対し、部分帯域サウンディング全体にかかるサウンディング時間が同じであることを保証できる。スケジューリングのために、すべての部分帯域の C S I を取得すると g N B にとって有利である。

【 0 0 3 0 】

言うまでもなく、異なる部分帯域間のサウンディングの差は、各部分帯域の伝送数およびホッピング粒度によって示すことができる。例えば、g N B が特定の部分帯域に対してより多くの / 高速な C S I を取得する必要がある場合、その特定の部分帯域に、より細かなホッピング粒度および / またはより多くの伝送数を構成することができる。

【 0 0 3 1 】

この差分構成方法は、提案 4 におけるホッピングユニットレベル周波数リソース制限方式と共に用いることができる。例えば、ホッピング用の一部の周波数リソースが制限されると、制限されていない周波数リソースのサウンディング速度が速くなる。これは、周波数領域にディープフェージング / 強い干渉がある場合に役立つ。ディープフェージング / 強い干渉のある周波数領域の場合、データ伝送がないため S R S 伝送の必要がない。異なる部分帯域ごとに異なる周波数リソース制限を構成することにより、不要なサウンディング領域を回避することによってサウンディング方式がより効率的になる。

【 0 0 3 2 】

3) 構成された時間周波数二次元 S R S ホッピングユニット

S R S は、アップリンクビーム管理のために伝送することができる。この場合、ビームの送信とビームスイーピングの受信とを含めて、ビームスイーピングのために複数回の S R S 伝送を用いることができる。図 4 に示すように、4 つの O F D M シンボルの S R S がビームスイーピングに用いられる。異なるビームのチャネル品質を正しく比較するために、1 回のビームスイーピング期間中に同じ周波数リソースのチャネル品質情報を取得する必要がある。したがって、S R S ホッピングユニットの概念を時間周波数二次元にも適用することを提案する。つまり、1 つの S R S ホッピングユニットは、複数の S R S 伝送インスタンスにおける周波数リソースの一部を含む。この新たな S R S ホッピングユニット用に、そのホッピングユニットの S R S 伝送インスタンスを構成できる。図 4 に示す例として、S R S は 4 つの O F D M シンボルを含む二次元ホッピングユニットによりホッピングする。

【 0 0 3 3 】

4) サウンディングホッピングユニットに対する制限による柔軟なホッピング

5 G N R では、周波数リソースがより柔軟に利用される。上位互換性のために、周波数領域の一部の範囲を特定の用途向けに構成することができる。現在 L T E システムでは、S R S ホッピングは構成された帯域幅内で行われる。構成された帯域幅内で周波数範囲の一部を回避することに関するホッピングの柔軟性はない。したがって、構成された帯域幅内の選択された周波数リソースにおいて柔軟なホッピングを行うために、任意のシグナリングの導入を提案する。異なる帯域幅構成におけるサウンディングユニットにツリー構造を用いると、利用可能な周波数場所を候補ホッピングユニットによって決定することが

できる。候補ホッピングユニットの数は、ホッピング帯域幅 b_{hop} 、および構成された SRS 帯域幅である C_{SRS} 、 B_{SRS} 、部分帯域の帯域幅 N_{RB}^{UL} によって決定される。一例として図 5 に示すように、候補ホッピングユニットの数は $N_0 \times N_1 \times N_2 \times N_3 = 16$ である。ここで、LTE システムからの構成パラメータに従い $C_{SRS} = 1$ 、 $B_{SRS} = 3$ 、 $b_{hop} = 0$ 、 $60 \leq N_{RB}^{UL} \leq 80$ である。提案する制限シグナリングは、候補ホッピングユニットのビットマップであってもよい。具体的には、対応する周波数リソースを SRS 伝送に使用できない場合、ホッピングユニットのビット値を 1 に設定する。複数の部分帯域が構成される場合、提案する制限シグナリングは部分帯域固有になる。

【0034】

前述の議論に鑑み、本発明は以下のことによって特徴付けられる。

- 1) 異なる又メロロジー / ビーム用のサブセット / SRS リソース内における個別の SRS ホッピングの導入
 - a . TRP / セルをまたいだ SRS 受信のための、TRP / セル間ににおける又メロロジー / ビーム固有のサブセット情報の交換
 - 2) 2つのホッピングモードをサポートするための、部分帯域レベルの SRS ホッピングパターン。ホッピングパターン用の構成パラメータは複数の部分帯域のホッピングシケンスおよび伝送数の割合を含む。
 - 3) アップリンクビーム測定用に時間インスタンス長を構成可能な時間周波数二次元 SRS ホッピングユニット
 - 4) SRS ホッピングにおけるホッピングユニットレベルの周波数リソース制限標示のシグナリング

【0035】

本発明に従って、gNB は、SRS 伝送用のホッピングパラメータを含む関連するシグナリングを UE に送信する。UE は、gNB の標示に従って SRS を伝送する。詳細な手順は以下のとおりである。

1 . gNB が、時間領域における SRS 伝送パラメータを送信する。このパラメータは、UE 固有の SRS 周期性 T_{SRS} と、サブフレームオフセット構成 T_{offset} を含む。

2 . gNB が、複数の又メロロジー / ビームペア用の複数のサブセット / SRS リソースを送信する。

A . 1つの特定の又メロロジー / ビームペア用の各サブセット内で個別ホッピングが行われる。

B . 異なる又メロロジー / ビーム用に異なる SRS リソースが構成される場合、SRS リソースごとにリソースサブセットを定義でき、SRS リソースごとに個別ホッピングが行われる。

C . SRS 伝送機会用のカウンタが、構成されたサブセット / SRS リソースごとに個別に作成されるべきである。

D . サブセットを構成するユニットは、1 サブフレームまたは 1OFDM シンボル、あるいは 1OFDM シンボル内の複数の PRB / RE とすることができる。

E . TRP / セル間をまたいだ SRS 受信のために、TRP / セル間ににおいて又メロロジー / ビーム固有のサブセット情報が交換される。

3 . gNB が、周波数ホッピング用の構成情報を部分帯域レベルで送信する。

A . gNB が、部分帯域ごとに、開始位置および帯域幅を含む、1つまたは複数の部分帯域構成シグナリングを送信する。

B . gNB が、部分帯域ホッピング有効化シグナリングを送信する。UE は、ホッピング有効化モードの部分帯域のみでホッピングを行う。それ以外の場合、UE は、開始部分

帯域で S R S を伝送する。

C . g N B が、ホッピングパターン用の構成を部分帯域レベルで送信する。この構成は、ホッピングモード、部分帯域間のホッピングシーケンス、および異なる部分帯域間の伝送数の割合を含む。

i . ホッピングシーケンスに対し、サウンディングユニット間の周波数空間を最大化する規則によって、別の選択肢を暗黙的に決定することができる。ホッピングシーケンスは、以下の表 1 に基づき、部分帯域数 M と、ホッピングの開始位置 k とに従って決定することができる。

i i . 異なる部分帯域間の伝送数の割合は、部分帯域の帯域幅と、部分帯域ごとの ホッピング粒度 とに従って柔軟に構成することができる。

i i i . 構成されたホッピングモードに対するホッピングパターンは、ホッピングシーケンスと伝送数の割合との組合せによって決定することができる。

表1 : 複数の部分帯域のホッピングシーケンス

部分帯域数	k=0の場合の ホッピングシーケンス	開始位置がkの場合の ホッピングシーケンス
M=2	[0 1] ...	Mod([k k+1], 2) ...
M=3	[0 1 2] ...	Mod([k k+1 k+2], 3) ...
M=4	[0 2 1 3] ...	Mod([k k+2 k+1 k+3], 4) ...
M=5	[0 2 4 1 3] ...	Mod([k k+2 k+4 k+1 k+3], 5) ...

4 . g N B が、部分帯域ごとに、周波数ホッピング用の構成情報を送信する。

A . g N B が、部分帯域ごとに、構成された S R S 帯域幅 C_{S R S} および B_{S R S} を含む S R S ホッピング帯域幅情報を送信する。

B . g N B が、部分帯域ごとに、ホッピング粒度 と、ホッピングユニットの開始位置と、ホッピング帯域幅 b_{h o p} を構成する。

C . T S 3 6 . 2 1 1 に規定された L T E ホッピング機構に従ってホッピングパターンを決定できる。

D . 部分帯域内の一帯域の周波数リソースが S R S 伝送に使用されない場合、g N B は周波数リソース制限シグナリングをホッピングユニットレベルで送信する。ホッピングによる S R S 伝送は、制限された周波数リソースを回避する。

E . S R S がビーム管理に用いられる場合、g N B はホッピング用に複数の時間インスタンスを構成する。この構成により、サウンディングユニットは複数の伝送インスタンスに拡張される。S R S 伝送は 1 ビームスキャニング期間中はホッピングせず、1 ビームスキャニング期間中は同じ周波数リソースが用いられる。

5 . U E が、g N B の標示に従って S R S 伝送を行う。

【 0 0 3 6 】

本発明の拡張された電力制御方式により、いくつかの利点が得られる。この方式は異なる又メロロジー / ビームペアに対する S R S ホッピングをサポートし、複数のホッピングモードをサポートするために部分帯域レベルの統合されたホッピングパターンを提供する。また、ビーム管理 S R S 用の効果的なホッピング機構と、S R S ホッピング用の柔軟な周波数リソース制限機構とを提供する。さらに、S R S ホッピングにおける U E の動作を、g N B シグナリング標示に従って変更してもよい。

【 0 0 3 7 】

ここで図 6 を参照し、本発明の例示的実施形態の実行に用いることが適切な、様々な電子デバイスおよび装置の単純なブロック図について説明する。図 6 において、ワイヤレス

ネットワーク 1 は、ワイヤレスネットワークアクセスノードを介して、ワイヤレスリンク 1 1 によってある装置と通信するように適用されている。当該装置は移動通信デバイスなどであり、UE 1 0 として示されており、当該ワイヤレスネットワークアクセスノードは基地局、中継局、RRH (Remote Radio Head) などであり、より具体的には gNodeB 1 2 として示されている。ネットワーク 1 は、ネットワーク制御要素 (Network Control Element : NCE) 1 4 を備えてよい。NCE 1 4 は、モビリティ管理エンティティ (Mobility Management Entity : MME) として、および / または、例えば公衆交換電話 / データネットワークおよび / またはインターネットなどのより広域のネットワークへのサービスゲートウェイ (Serving Gateway : S-GW) として機能する。

【0038】

UE 1 0 は、コンピュータまたはデータプロセッサ (Data Processor : DP) 1 0 A などのコントローラと、コンピュータ命令 (PROG) 1 0 C のプログラムを格納するメモリ (MEM) 1 0 B として体現されたコンピュータ可読メモリ媒体と、1つ以上のアンテナを介して gNodeB (gNB) 1 2 と双方向ワイヤレス通信を行うための適切な無線周波数 (Radio Frequency : RF) 送信機および受信機 1 0 D とを備える。gNodeB 1 2 も、コンピュータまたはデータプロセッサ (DP) 1 2 A などのコントローラと、コンピュータ命令 (PROG) 1 2 C のプログラムを格納するメモリ (MEM) 1 2 B として体現されたコンピュータ可読メモリ媒体と、1つ以上のアンテナを介して UE 1 0 と通信を行うための適切な RF 送信機および受信機 1 2 D とを備える。eNodeB 1 2 はデータ / 制御経路 1 3 を介して NCE 1 4 に結合される。ネットワーク 1 が LTE ネットワークである場合、経路 1 3 は S 1 インタフェースとして実装してもよい。gNodeB 1 2 はデータ / 制御経路 1 5 を介して別の gNodeB に結合されてもよい。ネットワーク 1 が LTE ネットワークである場合、経路 1 5 は X 2 インタフェースとして実装してもよい。

【0039】

PROG 1 0 C と 1 2 C の少なくとも一方はプログラム命令を含むと想定される。このプログラム命令は、関連する DP によって実行された場合、図 2 から図 5 に関連して、前記に詳述した本発明の例示的実施形態によりデバイスが動作することを可能にする。すなわち、本発明の例示的実施形態は、UE 1 0 の DP 1 0 A および / または eNodeB 1 2 の DP 1 2 A により実行可能なコンピュータソフトウェア、またはハードウェア、またはソフトウェアとハードウェア (およびファームウェア) の組合せにより、少なくとも部分的に実行されてもよい。

【0040】

一般に、UE 1 0 の様々な実施形態には、携帯電話、ワイヤレス通信機能を有する携帯情報端末 (Personal Digital Assistant : PDA)、ワイヤレス通信機能を有する携帯式コンピュータ、ワイヤレス通信機能を有する画像取得デバイス (デジタルカメラなど)、ワイヤレス通信機能を有するゲームデバイス、ワイヤレス通信機能を有する音楽記憶 / 再生機器、ワイヤレスインターネットアクセスおよび閲覧が可能なインターネット機器、および上記の機能の組合せを内蔵する携帯ユニットまたは端末を含むが、これらに限らない。

【0041】

コンピュータ可読 MEM 1 0 B および 1 2 B は、ローカルの技術環境に適切な任意の種類のものであってよく、半導体ベースのメモリデバイス、フラッシュメモリ、磁気メモリデバイスおよびシステム、光学メモリデバイスおよびシステム、固定メモリおよび着脱可能メモリなどの、任意の適切なデータ格納技術を用いて実装されてもよい。DP 1 0 A および 1 2 A は、ローカルの技術環境に適切な任意の種類のものであってよく、非限定的な例として、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor : DSP)、およびマルチコアプロセッサーアーキテクチャベースのプロセッサの 1 つ以上を含んでもよい。

【0042】

種々のD P 1 0 A、1 2 Aは1つ以上のプロセッサ／チップとして実装してもよく、U E 1 0 とg N o d e B 1 2 の一方または両方は、複数の送信機および／または受信機1 0 D、1 2 Dを備えててもよく、特にg N o d e B 1 2 のアンテナは、g N o d e B 1 2 の他の構成要素から離れた場所に、例えば塔に取り付けたアンテナとして設けられてもよいことに注意されたい。

【0 0 4 3】

一般に、様々な例示的実施形態は、ハードウェアまたは特定用途向け回路、ソフトウェア、ロジック、あるいはそれらの組合せとして実装されてもよい。例えば、いくつかの態様はハードウェアとして実装されてもよく、他の態様はコントローラ、マイクロプロセッサ、または他のコンピューティングデバイスによって実行されうるファームウェアまたはソフトウェアとして実装されてもよいが、本発明はこれらに限定されない。本発明における例示的実施形態の種々の態様はブロック図、フローチャート、または他の図的表現によって図示および説明される。本明細書に記載するこれらのブロック、装置、システム、技術、または方法は、非限定的な例として、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、特定用途向け回路やロジック、汎用のハードウェア、コントローラ、他のコンピューティングデバイス、またはそれらの組合せとして実装されてもよいと理解されるべきである。

【0 0 4 4】

したがって、本発明における例示的実施形態の少なくともいくつかの態様は、集積回路のチップやモジュールなどの様々な構成要素として実施してもよく、本発明の例示的実施形態は、集積回路として体現される装置として実現されてもよいことを理解されたい。1つまたは複数の集積回路は、本発明の例示的実施形態に従って動作するように構成できる1つまたは複数のデータプロセッサ、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ、ベースバンド回路構成、および無線周波数回路構成、の少なくとも1つ以上を体現するための回路構成、および場合によってはファームウェアを含んでもよい。

【0 0 4 5】

こうした前述の説明を、添付する図面と併せて考慮すれば、本発明における前述の例示的実施形態に対する種々の改変および適応が可能であることは、本願に関連する技術分野の当業者には明らかであろう。例えば、前記において、5 G N R システムの拡張に関する文脈で例示的実施形態を説明したが、本発明の例示的実施形態は、この特定のタイプのワイヤレス通信システムにおける利用だけに限定されない。本明細書に示した本発明の例示的実施形態は説明のためのものであり、網羅的でも、本発明の範囲を限定するものでもない。

【0 0 4 6】

前記の説明において、以下の略語を用いている。

m - M I M O (Massive Multiple-Input Multiple Output) 大規模多入力多出力

S R S (Sounding Reference Signal) サウンディング参照信号

B S (Base Station) 基地局

g N B g N o d e - B

U E (User Equipment) ユーザ装置

R S R P (Reference Signal Received Power) 参照信号受信電力

S C - F D M A (Single Carrier Frequency Division Multiple Access)

シングルキャリア周波数分割複数アクセス

C P - O F D M (Cyclic Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 巡回プレフィックス直交周波数分割多重化

O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 直交周波数分割多重化

P A P R (Peak to Average Power Ratio) ピーク対平均電力比

C S I (Channel State Information) チャネル状態情報

【0 0 4 7】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明するためのみのものであり、本発

明を限定することを意図するものではない。「含む」および／または「含んでいる」という用語は、本明細書において用いる場合、記載した特徴、整数、ステップ、操作、要素、および／または構成要素が存在することを規定するものであるが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、操作、要素、構成要素、および／またはそれらのグループの存在または追加を排除するものではない。

【0048】

本発明の説明は、例示および説明のために提示したが、網羅的であること、または開示された形態の本発明に限定することを意図するものではない。本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、多くの改変および変形が当業者に明らかとなるであろう。本発明の原理および実際の応用例を最良に説明するために、および企図される具体的な使用に適するような様々な改変を伴う様々な実施形態について、他の当業者が本発明を理解できるようるために、実施形態を選び、説明した。

【0049】

こうした前述の説明を、添付する図面と併せて考慮すれば、種々の改変および適応が可能であることは、本願に関連する技術分野の当業者には明らかであろう。さらに、本開示が教示する事項のあらゆる改変は、そのすべてが本発明の非限定的な実施形態の範囲内にある。

【0050】

特定の実施形態との関連において説明したが、当業者には、これらの教示に対する数多くの改変および様々な変更を行えることが明らかであろう。したがって、本発明の1つ以上の実施形態に関して本発明を具体的に示し説明したが、当業者であれば、上述したような本発明の範囲または以下の特許請求の範囲から逸脱することなく本発明に一定の改変または変更を行えることを理解するであろう。