

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7353377号  
(P7353377)

(45)発行日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(24)登録日 令和5年9月21日(2023.9.21)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 B 7/08 (2006.01)	H 0 4 B 7/08	8 1 0
H 0 4 B 7/06 (2006.01)	H 0 4 B 7/06	9 6 0
H 0 4 W 16/28 (2009.01)	H 0 4 W 16/28	
H 0 4 W 72/20 (2023.01)	H 0 4 W 72/20	
H 0 4 W 24/10 (2009.01)	H 0 4 W 24/10	
請求項の数 15 (全19頁)		

(21)出願番号	特願2021-546815(P2021-546815)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年1月14日(2020.1.14)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公表番号	特表2022-520216(P2022-520216 A)	(72)発明者	ザンダー, オロフ スウェーデン国, エスイー - 2 2 1 8 8 ルンド, モビルヴェーゲン 4, グラス ゴービルディング, ルーム A 4 : D 0 3
(43)公表日	令和4年3月29日(2022.3.29)	(72)発明者	ルセク, フレドリク スウェーデン国, エスイー - 2 4 1 3 5 エスレブ, アンデシュ サッサーズ ヴィ ー 2 5
(86)国際出願番号	PCT/SE2020/050027	(72)発明者	ザオ, クン スウェーデン国, エスイー - 2 1 2 1 9 最終頁に続く
(87)国際公開番号	WO2020/167194		
(87)国際公開日	令和2年8月20日(2020.8.20)		
審査請求日	令和3年10月5日(2021.10.5)		
(31)優先権主張番号	1950178-2		
(32)優先日	平成31年2月14日(2019.2.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	スウェーデン(SE)		
前置審査			

(54)【発明の名称】 ビーム相反性を確立するための方法、関連の無線装置、及び関連のネットワークノード

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線装置によって実行されるビーム相反性を確立するための方法であって、前記無線装置は、一組のビームを使用して無線通信システムのネットワークノードと通信するように構成され、前記方法は、

1つ又は複数の受信ビーム上で、前記ネットワークノードから1つ又は複数のダウンリンクDL信号を受信すること(S102)と、

前記受信した1つ又は複数のDL信号に基づいて、1つ又は複数のDL測定パラメータを決定すること(S104)と、前記1つ又は複数のDL測定パラメータは、無線又はチャネルの状態を示し、及びノ又は、ハードウェアノイズを示し、

前記1つ又は複数のDL測定パラメータが基準を満たしているかを判断すること(S106)と、

前記1つ又は複数のDL測定パラメータの少なくとも1つが前記基準を満たさないと判断された場合には、前記ネットワークノードにビーム相反性パラメータを示し(S108)、前記ビーム相反性パラメータは、前記無線装置の1つ又は複数の送信ビームの性能が低いことを示すこととを含む、方法。

【請求項2】

前記ビーム相反性パラメータを前記ネットワークノードに示すこと(S108)は、前記ビーム相反性パラメータを含む制御信号を前記ネットワークノードに送信すること(S108A)を含む、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ネットワークノードに前記ビーム相反性パラメータを示すこと (S 1 0 8) は、アップリンク U L ビーム掃引を生成すること (S 1 0 8 B) を含む、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記方法は、

1 つ又は複数の送信ビーム上で、1 つ又は複数の U L 信号を前記ネットワークノードに送信すること (S 1 1 0) と、

前記ネットワークノードから、当該ネットワークノードによって選択された送信ビームを示すビーム報告信号又はビームコレスポンス B C を示すビーム報告信号を受信すること (S 1 1 2) とを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の方法。

10

## 【請求項 5】

前記 1 つ又は複数の D L 測定パラメータが、信号対雑音比 S N R、信号対干渉及び雑音比 S I N R 及びノ又は受信信号強度のうちの 1 つ又は複数を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

## 【請求項 6】

前記 1 つ又は複数の D L 信号が、同期信号及びノ又は基準信号のうちの 1 つ又は複数を含む、請求項 4 又は 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記 1 つ又は複数の U L 信号が基準信号を含む、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

20

## 【請求項 8】

前記基準が少なくとも 1 つの閾値を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の方法。

## 【請求項 9】

ネットワークノードによって実行される方法であって、前記ネットワークノードは一組のビームを使用して、無線通信システムを介して無線装置と通信するように構成され、前記方法は、

1 つ以上の送信ビーム上で、アップリンク U L ビーム掃引が必要ないことを示す対応する B C 機能パラメータに従って、1 つ以上のダウンリンク D L 信号を前記無線装置へ送信すること (S 2 0 2) と、

30

前記無線装置からビーム相反性パラメータを受信し (S 2 0 4)、前記ビーム相反性パラメータは、前記無線装置の 1 つ又は複数の送信ビームの性能が低いことであって、前記無線装置の 1 つ又は複数の受信ビーム上での D L 測定パラメータに基づいて選択された 1 つ又は複数の送信ビームの性能が低いことを示すこととを含み、

前記 D L 測定パラメータは、無線又はチャネルの状態を示し、及びノ又は、ハードウェアノイズを示す、方法。

## 【請求項 10】

前記ビーム相反性パラメータを受信すること (S 2 0 4) は、無線資源管理手順を決定すること (S 2 0 4 A) を含む、請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 11】

決定された前記無線資源管理手順が U L ビーム掃引であり、前記方法は、前記ネットワークノードの 1 つ又は複数の受信ビーム上で前記 U L ビーム掃引を実行すること (S 2 0 6) を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

40

## 【請求項 12】

前記 1 つ又は複数の受信ビーム上で前記 U L ビーム掃引を実行すること (S 2 0 6) は、

前記 1 つ又は複数の受信ビーム上で、前記無線装置から 1 つ又は複数の U L 信号を受信すること (S 2 0 6 A) を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記方法は、

受信した前記 1 つ又は複数の U L 信号に基づいて、1 つ又は複数の U L 測定パラメ

50

ータを決定すること（S 2 0 8）と、

前記 1 つ又は複数の U L 測定パラメータに基づいて、前記 1 つ又は複数の送信ビームを選択すること（S 2 1 0）とを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記ネットワークノードによって選択された前記 1 つ又は複数の送信ビームを示すビーム報告信号を、前記無線装置に送信すること（S 2 1 2）を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 1 つ又は複数の D L 信号が、同期信号及びノ又は基準信号のうちの 1 つ又は複数を含む、請求項 9 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、無線通信の分野に関する。より具体的には、本開示はビーム相反性（Beam Reciprocity：B R）を確立するための方法、関連の無線装置、及び関連のネットワークノードに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

第 3 世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3 G P P）システムにおいて、ビームコレスポネンス（Beam Correspondence：B C）は、ビーム相反性（例えば、双方向のビーム相反性）などを達成するために、アップリンク（Uplink：U L）ビーム掃引が必要かを示す機能シグナリングを備えたエアインターフェースの一部である。無線装置（例えば、ユーザ機器（User Equipment：U E））での T x / R x ビームコレスポネンスは、以下の少なくとも 1 つが満たされる場合に成立する。i）U E は、U E の 1 つ又は複数の R x ビーム上での U E のダウンリンク測定に基づいて、アップリンク送信のための U E T x ビームを決定できる。i i）U E は、U E の 1 つ又は複数の T x ビーム上でのアップリンク測定に基づく送受信ポイント（Transmission Reception Point：T R P）の指標に基づいて、ダウンリンク受信のための U E R x ビームを決定できる。

20

【0 0 0 3】

測定誤差は、最良のビームを決定する実際の機能及び性能に影響を与える可能性がある。測定誤差を克服するためにケイパビリティパラメータが設定され、これは U L ビーム掃引が、B C を満たすために常に必要であることを示す。これにより、オーバーヘッドが増加する可能性がある。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

無線装置とネットワークノード間の通信に影響を与える様々な条件でのビーム管理をさらに最適化する必要がある。

【0 0 0 5】

したがって、無線装置とネットワークノードとの間の通信に影響を与える条件に適応することによって、上記の欠点を緩和、軽減又は対処してビーム性能の改善を提供するような、ビーム相反性を確立するための方法が必要とされている。

40

【0 0 0 6】

本開示は、無線装置によって実行される方法を含み、当該無線装置は、一組のビームを使用して、無線通信システムのネットワークノードと通信するように構成される。この方法は、1 つ又は複数の受信ビーム上で、1 つ又は複数のダウンリンク（Downlink：D L）信号をネットワークノードから受信することを含む。この方法は、受信した 1 つ又は複数の D L 信号に基づいて、1 つ又は複数の D L 測定パラメータを決定することを含む。この方法は、1 つ又は複数の D L 測定パラメータが基準を満たすかを決定することを含む。

50

この方法は、1つ又は複数のDL測定パラメータのうちの少なくとも1つが基準を満たさないと判断されたときに、ネットワークノードに対してビーム相反性パラメータを示すことを含み、当該ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度を示すことを含む。

【0007】

さらに、インターフェースモジュール、メモリモジュール、及び処理モジュールを含む無線装置が提供され、当該無線装置は、本明細書に記載の方法のいずれかを実行するように構成される。

【0008】

本開示は、ネットワークノードによって実行される方法をさらに含み、ネットワークノードは、一組のビームを使用し、無線通信システムを介して無線装置と通信するように構成される。この方法は、1つ又は複数の送信ビーム上で、アップリンクビーム掃引が不要であることを示す対応するBC機能パラメータに従って、1つ又は複数のダウンリンクDL信号を無線装置へ送信することを含む。この方法は、無線装置からビーム相反性パラメータを受信することを含む。ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度を示す。

10

【0009】

最後に、ネットワーク装置が提供され、当該ネットワーク装置は、インターフェースモジュール、メモリモジュール、及び処理モジュールを含み、無線装置は、本明細書に記載の方法のいずれかを実行するように構成される。

20

【0010】

本開示の利点は、開示された方法が、無線装置とネットワークノードとの間の通信チャネルの状態に対して、ビーム管理を動的に適応させることを可能にすることである。

【0011】

本開示は、1つ又は複数の実施形態では、有利なことに、通信チャネルに影響を与える条件の故に、そうでなければ無線装置が適切な送信ビームを決定することが困難である状況において、ビームコレスポネンスを使用して樹立されたアップリンク通信の性能の改善を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本開示の上記及び他の特徴及び利点は、添付の図面を参照した、その例示的实施形態についての以下の詳細な説明によって当業者に容易に明らかになるであろう。

30

【0013】

【図1A】図1Aは、本開示による例示的なネットワークノード及び例示的無線装置を含む例示的な無線通信システムを示す図である。

【図1B】図1Bは、最適未満のBC性能をもたらす無線装置の例示的ビームを示す図である。

【図2】図2は、本開示による無線通信システムのネットワークノードとのビーム相反性のために、無線装置で実行される例示的方法を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本開示による、無線装置とのビーム相反性のために、無線通信システムのネットワークノードにおいて実行される例示的方法を示すフローチャートである。

40

【図4】図4は、本開示による例示的無線装置を示すブロック図である。

【図5】図5は、本開示による例示的ネットワークノードを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

様々な例示的実施形態及び詳細を、関連する場合の図を参照して、以下で説明する。図は一定の縮尺で描かれている場合と描かれていない場合があり、同様の構造又は機能の要素は、図全体を通して同様の参照番号で表されていることに注意されたい。これらの図は、実施形態の説明を容易にすることのみを意図していることにも留意されたい。それらは、本発明の網羅的な説明として、又は本発明の範囲の制限として意図されてはいない。さ

50

らに、例示された実施形態は、示された全ての態様又は利点を有する必要はない。特定の  
実施形態に関連して説明される態様又は利点は、必ずしもその実施形態に限定されるもの  
ではなく、そのように図示されていない場合、又はそのように明示的に説明されていない  
場合でも、他の任意の実施形態において実施することができる。

【0015】

本明細書で詳細に述べるように、本開示は、無線通信システム（例えば、ミリ波無線通  
信システム）に関する。

【0016】

第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）システムは、次のルールに従い、  
ネットワークノード（例えばgNB及び/又はTRP）及び無線装置（所謂UE）において、Tx/Rx  
ビームコレスポンドンスを用いて動作する。

10

【0017】

TRPにおけるTx/Rxビームコレスポンドンスは、次の少なくとも1つが満たされて  
いる場合に成立する。

- ・TRPは、TRPの1つ以上のTxビーム上でのUEのダウンリンク測定に基づいて、  
アップリンク受信のためのTRP Rxビームを決定できる。

- ・TRPは、TRPの1つ以上のRxビーム上でのTRPのアップリンク測定に基づいて、  
ダウンリンク送信のためのTRP Txビームを決定できる。

【0018】

UEでのTx/Rxビームコレスポンドンスは、次の少なくとも1つが満たされている  
場合に成立する。

20

- ・UEは、UEの1つ又は複数のRxビーム上でのUEのダウンリンク測定に基づいて、  
アップリンク送信のためのUE Txビームを決定できる。

- ・UEは、UEの1つ以上のTxビーム上でのアップリンク測定に基づくTRPの指標  
に基づいて、ダウンリンク受信のためのUE Rxビームを決定できる。

【0019】

第3世代パートナーシッププロジェクトである3GPPシステムでは、次のように、機  
能シグナリングの定義と共にビームコレスポンドンスが必須である旨が規定されている。  
例えば、アップリンクビーム掃引なしでビームコレスポンドンス要件を満たすUEは、B  
C機能ビットを1に設定すべきである。例えば、アップリンクビーム掃引を用いてビーム  
コレスポンドンス要件を満たすUE又は無線装置は、BC機能ビットを0に設定すべきで  
ある。

30

【0020】

測定誤差は、最良のビームを決定する実際の機能及び性能に影響を与える可能性がある  
。この測定誤差を克服するために、BCを実現するためにはULビーム掃引が常に必要で  
あることを示すように、BC機能パラメータが設定される（例えば、BC機能が0に設定  
される）。これは、開示された技術によって回避することができる増加したオーバーヘッ  
ドにつながる。

【0021】

BC機能ビットは、低いBC性能に対して良好なBC性能を与えると解釈できる。BC  
を使用した通信の性能に影響を与えるような、測定エラーを生じる幾つかの要因が存在す  
る。ある要因（複数可）は、ハードウェア（Hardware：HW）設計の実装の問題に直接  
関係する（例えば、UL/DLのために様々なアンテナ要素又は構成が可能である）。他  
の要因は、アルゴリズムの実装に関連する可能性がある（例えば、SWはUL/DLの様  
々なアンテナ構成（ビーム形状）を定義する）。また、環境要因、例えばDL同期信号（  
例：同期信号ブロック（Synchronization Signal Block：SSB）及び/又はチャネル  
状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signa：CSI-R  
S）の信号対雑音比（Signal to Noise Ratio：SNR）、及び/又は例えばネットワ  
ークノード又はUEから見た干渉状況、即ち、信号対干渉及び雑音比（Signal to Inter  
ference and Noise Ratio：SINR）もまた存在し得る。環境要因は、HW/SWが

40

50

BCの使用を許容している場合でも、UEが最適な $r \times$ ビームを推定することを困難にする(したがって、如何なる $t \times$ ビームが最適であるかを判断できない可能性がある)。

【0022】

BC性能は、無線装置とネットワークノードの間の通信に影響を与えるノイズ及び干渉のような、動的要因の影響を受ける。ネットワークノードに通知された静的BC機能は、最適未満のBC性能につながる可能性がある。

【0023】

本開示は、無線装置とネットワークノードの間の通信が悪影響を受けるときには(例えば、ULビーム掃引が不要であることを示すためにBC機能パラメータが設定されている場合でも)、無線装置とネットワークノードとの間の通信時にビーム相反性パラメータをネットワークノードに示すことによって、悪い状態を識別し、無線装置とネットワークノードとの間の通信に影響を与える条件又は要因に基づいて、選択される送信ビームを調整することを提案する。

10

【0024】

図は、明確化のために概略的で且つ簡略化されており、本発明の理解に不可欠な詳細を示しているに過ぎず、他の詳細は省略されている。全体を通して、同一又は対応する部分には同じ参照番号が使用される。

【0025】

図1Aは、本開示による、例示的なネットワークノード400及び例示的な無線装置300を含む例示的な無線通信システム1を示す図である。

20

【0026】

本明細書で詳細に述べるように、本開示は、セルラーシステムを含む無線通信システム1、例えば3GPP無線通信システム、例えばミリ波通信システムに関する。無線通信システム1は、無線装置300及び/又はネットワークノード400を備える。無線装置300は、ネットワークノード400を介して、無線通信システム1のネットワークと通信するように構成される。

【0027】

本明細書で開示されるネットワークノードとは、無線ネットワークノード、例えば基地局、進化したノードB、eNB、gNBのような、無線アクセスネットワークで動作する無線アクセスネットワークノードを指す。このネットワークノードは送受信ポイント、即ち、TRPを含み得る。1つ又は複数の実施形態において、当該ネットワークノードは複数のTRPを含み得る。ネットワークノードの例には、パネル、アクセスポイント、及び別のUE(例えばサイドリンクの場合)が含まれる。

30

【0028】

本明細書に記載の無線通信システム1は、1つ又は複数の無線装置300、300A、及び/又は1つ又は複数のネットワークノード400、例えば、基地局(Base Station: BS)、eNB、gNB及び/又はアクセスポイントの1つ以上を含み得る。

【0029】

ネットワークノードは、1つ又は複数の無線装置と通信するためのエアインターフェースを確立及び制御するために使用される、無線通信システムの無線ネットワークエンティティを指し得る。

40

【0030】

無線装置は、モバイル装置、モバイル又は固定コンピュータ、タブレット、スマートウェアラブル装置、及びスマートフォン装置のうちの1つ又は複数を含み得る。3GPPに基づく仕様において、無線装置は、一般にユーザ機器UEと呼ばれる。

【0031】

無線装置300、300Aは無線リンク(又は無線アクセスリンク)10、10Aを介して、ネットワークノード400と通信するように構成されてもよい。

【0032】

例えば、無線装置300は、無線装置の1つ又は複数の $R \times$ ビーム上でのダウンリンク

50

測定に基づいて、アップリンク送信のための T x ビームを決定するように構成される。

【 0 0 3 3 】

無線装置 3 0 0 は、アンテナパネル 3 0 1 A 及び任意選択で追加のアンテナパネル 3 0 1 B を含む無線インターフェース 3 0 1 を備えている。アンテナパネルは、1 つ又は複数のアンテナ素子、例えば、1 つ又は複数のアンテナアレイを含んでもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 B は、最適未満の B C 性能をもたらす無線装置の例示的ビームを示す図解 2 である。図 1 B は、無線装置によって行われたビーム方向に関する誤った決定を示している。

【 0 0 3 5 】

B C 機能シグナリングは、無線装置が、B C 要件を満たすためにアップリンクビーム掃引を必要とするか否かを示すために使用される。言い換えれば、ビームが B C 要件を満たさないとネットワークノードが判断した場合に、ネットワークノードは U L ビーム掃引を要求し、及び / 又は電力制御を調整し、及び / 又は再スケジュールしてもよい。ネットワークノードは、U L ビーム掃引に基づいて、無線装置が最適な U L ビームを選択するのを補助する。無線装置が適切な（例えば正しい、例えば良好に機能する）ビーム方向を決定する能力は、ダウンリンク D L 同期信号（S S B 又は C S I - R S ）の測定に基づいている。

10

【 0 0 3 6 】

3 G P P 仕様 T S 3 8 . 2 1 4 4 によると、「S S - R S R P、S S - R S R Q、及び S S - S I N R 測定の目的で、U E は、ダウンリンク E P R E が帯域幅全体で一定であると想定し得る。S S - R S R P、S S - R S R Q、及び S S - S I N R 測定の目的で、U E は、異なる S S / P B C H ブロックで伝送される S S S に亘ってダウンリンク E P R E が一定であると想定し得る」。

20

【 0 0 3 7 】

したがって、無線装置が異なる資源素子当たりエネルギー（Energy Per Resource Element：E P R E）を想定する理由はなく、したがって理想的には、ノイズ又は干渉なしに、無線装置は最強の U E ビームを正しく決定して、後続の通信に使用すべき正しい空間フィルタ（例えばビーム）を正しく決定できる可能性がある。しかしながら、上記で説明したような非理想的な状況では、様々な要因が決定を下す可能性があり、ビームに関する誤った決定が無線装置によって行われる可能性がある。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 B は、アンテナ又はアンテナパネル 3 0 1 A を含む無線装置によってなされる誤った決定の例を示している。アンテナ 3 0 1 A は、第 1 のビーム 2 2、第 2 のビーム 2 4、及び第 3 のビーム 2 6 を放射する。この例では、測定角度 2 8 での測定は、例えば追加のノイズ又は干渉に関連し得るエラーに関連付けられ得る。図 1 B において、3 8 は、ノイズ又は干渉がないと仮定した場合の測定値（例えば、アンテナ利得、及び / 又は実効等方放射電力（Effective Isotropic Radiated Power：E I R P）を表している。3 2 は、無線装置によって決定されたノイズ又は干渉を含む値（例えば、測定された受信信号強度）を表す。この例では、無線装置が固定されたコードブックを有していること、即ち、無線装置は事前に決定されたビーム 2 2、2 4、2 6 の組からビームを選択する必要があること、また何れのビームも完全にはネットワークノードを指していないことが想定されている。この例において、適切又は最適なビームは、測定された受信信号強度 3 0 及びアンテナ利得 3 6 を有する第 2 のビーム 2 4 である。しかし、測定における追加のノイズのために、第 3 のビーム 2 6 の測定が、3 2 によって示される最高値を決定する。その結果、無線装置は真に適切又は最適なビームを選択できない。本開示は、とりわけ、1 つ又は複数の実施形態において、この例に示されるビームレスポンスの最適未満の決定を取り扱う。

40

【 0 0 3 9 】

D L 同期信号上での測定の品質はまた、無線装置における測定受信機の H W 実装のような要因に基づく可能性がある。D L 同期信号に基づく U L ビームの最適未満の決定につな

50

がる別の要因は、例えば、DL及びULプリコーダー（ビームフォーマー）の不一致であり得る。実装による不確実性が存在する可能性があり、それは経時的に一定であり得る。

【0040】

上記のように、DL同期信号の測定の品質、したがって最適の、適切な、又は正しいUL空間フィルタ（即ち、ビーム）に関する推定の品質は、測定のノイズ、したがってDL同期信号のSNR、及び無線装置から見た干渉状況に依存する。SNRも干渉状況も静的と見なすことができないので、本開示は、無線装置の送信ビームの性能尺度を信号で伝えるための動的なビーム相反性パラメータを提供する。

【0041】

例えば、本開示は、1つ又は複数の実施形態において、ネットワークノードに示されるビーム相反性パラメータによって、ネットワークノードから見たDL同期信号及びノ又は干渉状況の測定に基づくULビーム掃引を可能にすることを提案することが理解できるであろう。図1Bの例では、DL信号のSNRが低い（即ち、ノイズレベルが高い）場合には、DL測定のみに基づく、ULの正しい空間フィルタの推定が不十分であることが示されている。本明細書に開示される無線装置は、1つ又は複数の実施形態において、前記推定において良好な品質でUL空間フィルタを推定するためにはULビーム掃引が必要であることを、ビーム相反性パラメータを用いてネットワークノードに指示してもよい。

10

【0042】

ビーム性能を評価することは、モビリティシナリオにおいてビームを管理するための継続的なプロセスの一部であり得る。例えば次のプロセスが発生する可能性がある。即ち、1) BSがBC機能パラメータを有する。2) BSがDLtxビームを掃引する。3) UEがrxビームを掃引する。4) 掃引されたrxビームの中から最も強いUEのビームが選択される...我々はDLビーム相反性を有する。5) 想定されるUEのBC機能パラメータに基づいて、UEは同じULtxビームを選択する。6) UEがBS(rxビーム上)に正常に送信（例えばヒット）したならば、我々はULにおいてもビーム相反性を有する。7) もし6)が失敗したら、BS又はUEによってULビーム掃引が開始される。

20

【0043】

例えば、ステップ4においてSINRが低くなる場合、本明細書に開示される無線装置は、ビーム相反性パラメータ信号を前記ネットワークノードに示して、当該無線装置の1つ又は複数の送信ビームの測定の質が劣悪であることを示す。

30

【0044】

図2は、本開示による無線装置によって実行される例示的方法100の流れ図を示す。

【0045】

方法100は、ビーム相反性を確立するために、例えばビーム相反性を改善するため、例えばビーム管理を改善するために実行される。

【0046】

無線装置は、一組のビームを使用することにより、無線通信システム（例えば、ミリ波無線通信システム）を介してネットワークノードと通信するように構成される。無線装置及びノ又はネットワークノードにおいて、アンテナパターンのビームフォーミングから生じるビームが形成され得る。ビームは、何れのサイドでも独立に形成され得る。2つのビームが互いに向き合うときに、ビーム相反性（BR）が達成される。例えば、ULビーム及びDLビームが一方のサイドで、例えばエンティティ（無線装置又はネットワークノード）において同じである場合、当該サイド又はエンティティはBCを有する。UL又はDLのいずれかの無線装置ビームとネットワークノードビームがお互いを見付けたときに、ビーム相反性が実現される。

40

【0047】

言い換えると、ビーム相反性は、UL又はDLのいずれかにおけるrxビーム及びtxビームの位置合わせに関連する（例えば、UEのTxビームとBSのrxビームが如何にして位置合わせされるか）。

【0048】

50

方法 100 は、1つ又は複数の受信ビーム上で、ネットワークノードからの1つ又は複数のダウンリンク DL 信号を受信すること S 102 を含む。この1つ又は複数の受信ビーム（例えば、 $r \times$ ビーム）は、BC要件を満たすためには UL ビーム掃引を必要としないことを示す BC 機能パラメータで構成され得る。

【0049】

方法 100 は、受信した1つ又は複数の DL 信号に基づいて、1つ又は複数の DL 測定パラメータを決定すること S 104 を含む。この1つ又は複数の測定パラメータは、無線又はチャネルの状態を示し、及び/又はハードウェアノイズを示し得る。当該1つ又は複数の測定パラメータは、信号対雑音比 SNR、及び/又は信号対干渉比及び雑音比 SINR を含み得る。例えば、BC要件を満たすためには UL ビーム掃引は不要であることを示す BC 機能パラメータにもかかわらず、DL 測定パラメータが対応するビームの低性能を示す可能性がある。

10

【0050】

方法 100 は、1つ又は複数の DL 測定パラメータが基準を満たすかを決定すること S 106 を含む。1つ又は複数の例示的方法において、前記基準は少なくとも1つの閾値を含む。言い換えれば、1つ又は複数のダウンリンク測定パラメータが前記基準を満たすかを決定することは、1つ又は複数のダウンリンク測定パラメータが閾値を下回っているかを決定することを含み得る。前記基準は、方向、及び/又は検出された信号強度に基づくビームのランク付けに基づいていてもよい。例えば、1つ又は複数のダウンリンク測定パラメータが閾値を下回っている場合、1つ又は複数の DL 測定パラメータは、対応するビームの性能が低いことを示し得る。

20

【0051】

方法 100 は、1つ又は複数の DL 測定パラメータの少なくとも1つが基準を満たさないと判断された場合、ネットワークノードにビーム相反性パラメータを示すこと S 108 を含み、当該ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的な尺度を示す。別の言い方をすれば、ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの性能の定性的尺度を示す。例えば、ビーム相反性パラメータは、1つ又は複数の DL 測定パラメータの少なくとも1つが基準を満たさない場合に、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの性能が低いことを示している可能性がある。送信ビームの性能が悪い場合は、BCを保証することができない（例えば、BC機能パラメータが UL ビーム掃引なしで BC要件が満たされることを示しているにもかかわらず、BC要件は満たされていない）。

30

【0052】

ビーム相反性パラメータは、BCプロパティを示している場合がある。例えば、無線装置のビーム相反性パラメータは、UEの1つ又は複数の  $r \times$  ビーム上での UE の DL 測定に基づいて、UL 送信用の UE  $t \times$  ビームの性能又は品質測定値を示し得る。

【0053】

上記で説明したように、DL 測定パラメータは様々な要因の影響を受け、測定エラーが発生したり、DL 測定パラメータが基準を満たさなくなったりする可能性がある。この最適未満の状況は、本明細書に開示されるビーム相反性パラメータによって、無線装置からネットワークノードに示される。ビーム相反性パラメータは、測定誤差又は測定の不確かさを示し得る。ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの性能が不十分又は最適未満であることを示す品質測定値を示し得る。

40

【0054】

ネットワークノードにビーム相反性パラメータを示すこと S 108 は、例えば既存の信号又はメッセージを使用することによって、ネットワークノードにビーム相反性パラメータを暗黙的に示すことを含み得る。

【0055】

例えば、ビーム相反性パラメータは、UL ビーム掃引を実行するか、又は利用可能な資源を使用することによって暗黙的に指定し得る。UL ビーム掃引を指示すること S 108 は、UL ビーム掃引を生成すること S 108 B を含み得る。無線装置はそれによって、送

50

信ビームの品質が、無線装置が満足できる性能で通信することを可能にするのに十分でないことを示す。無線装置は、DL測定を実行し得る。例えば、このDL測定から、無線装置は、UL空間フィルタの品質を高めるためにULビーム掃引が必要か否かを判断する。例えば、ULビーム掃引が必要であると判断された場合、無線装置はネットワークノードにビーム相反性パラメータを示す。

【0056】

有利なことに、これはHWノイズを含む無線装置とネットワークノードとの間の、 $R_x / T_x$ の現在の状態に基づく動的ビーム相反性につながる可能性がある。したがって、これはUL通信の改善を可能にする。

【0057】

1つ又は複数の例示的方法において、この方法は、1つ又は複数のDL測定パラメータの少なくとも1つが基準を満たすと決定されたときには、ネットワークノードに対して、無線装置の送信ビームの十分な品質を示す正のビーム相反性パラメータを示すことS107を含む。

【0058】

1つ又は複数の例示的方法において、ネットワークノードに対してビーム相反性パラメータを示すことS108は、ネットワークノードに対して、ビーム相反性パラメータを含む制御信号送信することS108Aを含む。例えば、この制御信号はビーム相反性を示し、また満足な又は良好なULBR性能を維持するために、ネットワークノードからの無線資源管理手順（例えば、電力制御、再スケジューリング、及び/又はULビーム掃引）の必要性、又はネットワークノードからのアクションがないことを示し得る。例えば、この制御信号は、無線装置が動的に決定する条件に基づいている。

【0059】

1つ又は複数の例示的方法において、ビーム相反性パラメータを示すことS108は、ネットワークノードに対してULビーム掃引を要求することを含む。

【0060】

1つ又は複数の例示的方法において、方法100は、1つ又は複数の装置の送信ビーム上で、1つ又は複数のUL信号をネットワークノードへ送信することS110を含む。この送信S110は、リンクセットアップ段階において、又は一般にリンクが切断されたとき、又はSINRが低下したときに発生する可能性がある。資源は、無線装置がそれを必要とするならば、無線装置が使用するために事前定義され得る。UL資源が無線装置によって使用されるならば、ネットワークノードはこれを要求として検出する。ULパイロット資源はDLビームに関連付けられてもよく、ネットワークノードはDL送信時に使用するDLビームを決定できる。1つ又は複数の例示的方法において、方法100は、ネットワークノードから、ネットワークノードによって選択された送信ビームを示すビーム報告信号を受信することS112を含む。1つ又は複数の例示的方法では、送信ビームがアップリンク送信のために使用される。

【0061】

1つ又は複数の例示的方法において、1つ又は複数のDL測定パラメータは、信号対雑音比SNR、信号対干渉及び雑音比SINR、及び受信信号強度のうちの1つ又は複数を含む。1つ又は複数の例示的方法において、前記1つ又は複数のDL測定パラメータには、DL受信ビーム間の電力比が含まれる。前記1つ又は複数のDL測定パラメータには、センサーからの入力、例えば近接センサー及び/又はレーダーエコーが含まれる。1つ又は複数の例示的方法において、前記1つ又は複数のDL信号には、同期信号及び/又は基準信号のうちの1つ又は複数が含まれる。

【0062】

同期信号及び/又は基準信号は、例えば、DL同期信号SS（例えば、SSブロックSSB）、又はチャネル状態情報基準信号CSI-RSのうちの1つ又は複数を含み得る。例えば、SS-RSRP、SS-RSRQ、及びSS-SINRの測定のために、UEは、ダウンリンクEPREが帯域幅全体で一定であると想定し得る。SS-RSRP、SS

10

20

30

40

50

- RSRQ、及びSS-SINR測定の目的で、UEは、ダウンリンクEPREが異なるSS/PBCHブロックで伝送されるSSS上で一定であると想定し得る。

【0063】

1つ又は複数の例示的方法において、前記1つ又は複数のUL信号は、基準信号、パイロット信号、復調、DM、基準信号のうちの1つ又は複数を含む。基準信号は、例えば、音声基準信号SR5であり得る。

【0064】

図3は、本開示によるネットワークノードによって実行される例示的方法200の流れ図を示す。

【0065】

ネットワークノードは、一連のビームを使用して、無線通信システムを介して無線装置と通信するように構成される。

【0066】

方法200は、1つ又は複数の送信ビーム上で、アップリンクビーム掃引が不要であることを示す対応のBC機能パラメータに従って、1つ又は複数のダウンリンクDL信号を無線装置に送信することを含む。方法200は、無線装置からビーム相反性パラメータを受信(又は検出)することS204を含み、当該ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度(例えば、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの性能が不十分又は最適未満であることを示す定性的尺度)を示す。

【0067】

無線装置からビーム相反性パラメータを受信することS204(当該ビーム相反性パラメータは、無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度を示す)は、ULビーム掃引を検出することを含み得る。これは、有利なことに、ULのためにより優れたビームの使用を可能にすることによって、ULの性能を向上し得る。1つ又は複数の実施形態において、ビーム相反性パラメータは、UEの1つ又は複数の $r \times$ ビーム上でのUEのDL測定に基づいて選択された、UL送信のためのUE  $t \times$ ビームの定性的尺度を示し、及び/又は、ビーム相反性パラメータを受信することS204は、無線資源管理手順を決定することS204Aを含み得る。無線資源管理手順は、電力制御手順、再スケジュール手順、及び/又はULビーム掃引手順を含む。

【0068】

1つ又は複数の例示的方法において、方法200は、ULビーム掃引を実行することS206を含む。1つ又は複数の例示的方法において、ULビーム掃引を実行することS206は、1つ又は複数の受信ビーム上で、無線装置からの1つ又は複数のUL信号を受信することS206Aを含む。例えば、ネットワークノードは、多重化された方法で掃引のための複数の $r \times$ ビームを使用して、複数の $t \times$ ビームの各々から各方向で送信されたUL信号を受信してもよい。例えば、ネットワークノード側は、ネットワークノードからのビームと無線装置のビームとの異なる組み合わせ(例えば、多重化された方法で)の、ビーム形成チャネルを測定するための資源を提供してもよい。例えば、ネットワークノードは、無線装置の個々の送信ビームで伝送されるUL基準信号を受信することにより、定期的なビーム掃引を実行する。例えば、ネットワークノードは、異なる $r \times$ ビームを使用することによって1つ又は複数のUL測定パラメータを決定し、無線装置の最適な $t \times$ ビームを選択し、それに応じて最適な $t \times$ ビーム又は測定結果を無線装置に通知することができる。

【0069】

1つ又は複数の例示的方法において、方法200は、受信した1つ又は複数のUL信号に基づいて、1つ又は複数のUL測定パラメータを決定することS208を含む。当該UL測定パラメータには、例えば、電力測定、SNR及び/又はSINRが含まれる。

【0070】

1つ又は複数の例示的方法において、方法200は、1つ又は複数のUL測定パラメータに基づいて、1つ又は複数の送信ビームを選択することS210を含む。もう1つの例

10

20

30

40

50

示的方法において、送信ビームは、アップリンク送信のために使用され、又は意図されている。

【0071】

1つ又は複数の例示的方法において、方法200は、ネットワークノードによって選択された1つ又は複数の送信ビームを示すビーム報告信号を、無線装置へ送信することS212を含む。このビーム報告信号は、無線装置により使用される選択された1つ又は複数のt×ビームに対応した、ULビーム識別子のリストを含み得る。或いは、各ULt×ビームは関連付けられた資源を有し、ネットワークノードは、この関連付けられた資源での送信によって最強のビームをアドレス指定してもよい。

【0072】

1つ又は複数の例示的方法において、前記1つ又は複数のDL信号は、同期信号及び/又は基準信号のうちの1つ又は複数を含む。

【0073】

1つ又は複数の例示的方法において、前記1つ又は複数のUL信号は基準信号を含む。

【0074】

図4は、本開示による例示的無線装置300のブロック図を示す。この無線装置300は、無線インターフェース301、プロセッサモジュール303、及びメモリモジュール302を具備している。無線インターフェース301は、アンテナ又はアンテナパネル301Aを具備する。無線インターフェース301は、第1のアンテナパネル301A及び第2のアンテナパネル301Bを含む複数のアンテナパネルを備えてもよい。無線装置300は、図2に開示された方法のいずれかを実行するように構成され得る。

【0075】

無線装置300は、(図1に示されるような)無線通信システムを使用して、本明細書に開示されるネットワークノード400のようなネットワークノードと通信するように構成される。無線インターフェース301は、ミリ波通信システム等の3GPPシステムのような無線通信システムを介して、ネットワークノードと通信するように構成される。

【0076】

無線装置300は、無線インターフェース310を介して、1つ又は複数の受信ビーム上で、ネットワークノードから、1つ又は複数のダウンリンクDL信号を受信するように構成される。

【0077】

無線装置300は、プロセッサモジュール303を介して、受信した1つ又は複数のDL信号に基づいて1つ又は複数のDL測定パラメータを決定するように構成される。

【0078】

無線装置300は、プロセッサモジュール303を介して、1つ又は複数のDL測定パラメータが基準を満たすかを決定するように構成され、また、1つ又は複数のDL測定パラメータのうちの少なくとも1つが基準を満たさないと決定されたときには、無線インターフェース301を介して、本明細書に開示されるビーム相反性パラメータをネットワークノードに示すように構成される。

【0079】

プロセッサモジュール303は、任意に、図2に開示された操作、例えばS107、S108、S108A、S108B、S110、S112のいずれかを実行するように構成される。無線装置300の動作は、非一時的コンピュータ可読媒体(例えば、メモリモジュール302)に格納され且つプロセッサモジュール303により実行される論理ルーチン(例えば、コード行、ソフトウェアプログラムなど)の形で具体化され得る。

【0080】

さらに、無線装置300の動作は、無線モジュールが実行するように構成される方法と見なしてもよい。また、説明された機能及び操作はソフトウェアで実装され得るが、そのような機能は、専用のハードウェア又はファームウェア、或いはハードウェア、ファームウェア及び/又はソフトウェアの任意の組み合わせを介して実行されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 1 】

メモリモジュール 3 0 2 は、バッファ、フラッシュメモリ、ハードドライブ、リムーバブルメディア、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、ランダムアクセスメモリ (Random Access Memory : R A M )、又は他の適切なデバイスの中の 1 つ又は複数であり得る。典型的な構成において、メモリモジュール 3 0 2 は、長期データ記憶のための不揮発性メモリと、プロセッサモジュール 3 0 3 のためのシステムメモリとして機能する揮発性メモリとを含み得る。メモリモジュール 3 0 2 は、データベースを介して、プロセッサモジュール 3 0 4 とデータを交換してもよい。メモリモジュール 3 0 2 とプロセッサモジュール 3 0 3 の間には、制御線及びアドレスバスも存在し得る ( 図 3 には示されていない )。メモリモジュール 3 0 2 は、非一時的なコンピュータ可読媒体と見なされる。

10

## 【 0 0 8 2 】

図 5 は、本開示による例示的ネットワークノード 4 0 0 のブロック図を示している。ネットワークノード 4 0 0 は、メモリモジュール 4 0 1、プロセッサモジュール 4 0 2、及び無線インターフェース 4 0 3 を備えている。無線インターフェース 4 0 3 は、アンテナ又はアンテナパネルを具備する。無線インターフェースは、複数のアンテナパネルを含み得る。ネットワークノード 4 0 0 は、図 3 に開示された方法のいずれかを実行するように構成され得る。

## 【 0 0 8 3 】

ネットワークノード 4 0 0 は、( 図 1 に示されるような ) 無線通信システムを使用して、本明細書に開示される無線装置 3 0 0 のような無線装置と通信するように構成される。無線インターフェース 4 0 3 は、ミリ波通信システムのような 3 G P P システム等の無線通信システムを介して、無線装置と通信するように構成される。無線インターフェース 4 0 3 は、1 つ又は複数のアンテナパネル 4 0 3 A、4 0 3 B を含み得る。

20

## 【 0 0 8 4 】

ネットワークノード 4 0 0 は、アップリンクビーム掃引が不要であることを指示する対応の B C 機能パラメータに従って、1 つ又は複数の送信ビーム上で、無線インターフェース 4 0 3 を介して、1 つ又は複数のダウンリンク D L 信号を無線装置に送信するように構成される。

## 【 0 0 8 5 】

ネットワークノード 4 0 0 は、無線インターフェース 4 0 3 を介して、無線装置からビーム相反性パラメータを受信するように構成される。ここで、ビーム相反性パラメータは、無線装置の 1 つ又は複数の送信ビームの定性的尺度 ( 例えば、無線装置の 1 つ又は複数の送信ビームの性能が低いか最適未満であることを示す定性的尺度 ) を示す。

30

## 【 0 0 8 6 】

プロセッサモジュール 4 0 2 は、任意に、図 3 に開示された操作のいずれか、例えば S 2 0 4 A、S 2 0 6、S 2 0 6 A、S 2 0 8、S 2 1 0、S 2 1 2 を実行するように構成される。ネットワークノード 4 0 0 の動作は、非一時的なコンピュータ可読媒体 ( 例えば、メモリモジュール 4 0 1 ) に格納された実行可能な論理ルーチン ( 例えば、コード行、ソフトウェアプログラム等 ) の形で具体化されてもよく、またプロセッサモジュール 4 0 2 によって実行される )。

40

## 【 0 0 8 7 】

さらに、ネットワークノード 4 0 0 の動作は、無線装置が実行するように構成される方法と見なされてもよく。また、説明された機能及び操作はソフトウェアで実装され得るが、そのような機能は、専用のハードウェア又はファームウェア、或いはハードウェア、ファームウェア及び / 又はソフトウェアの任意の組み合わせを介して実行されてもよい。

## 【 0 0 8 8 】

メモリモジュール 4 0 1 は、バッファ、フラッシュメモリ、ハードドライブ、リムーバブルメディア、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、ランダムアクセスメモリ ( R A M )、又は他の適切なデバイスの中の 1 つ又は複数であり得る。典型的な構成において、メモリモジュール 4 0 1 は、長期データ記憶用の不揮発性メモリと、プロセッサモジュール 4 0

50

2のシステムメモリとして機能する揮発性メモリとを含んでもよい。メモリモジュール401は、データベースを介して、プロセッサモジュール402とデータを交換してもよい。メモリモジュール401とプロセッサモジュール402との間には、制御線及びアドレスバスも存在し得る(図5には示されていない)。メモリモジュール401は、非一時的なコンピュータ可読媒体と見なされる。

【0089】

本開示による方法及び製品(ネットワークノード及び無線装置)の実施形態は、以下の項目に記載されている。

1. 無線装置によって実行されるビーム相反性を確立するための方法であって、前記無線装置は、一組のビームを使用して無線通信システムのネットワークノードと通信するように構成され、前記方法は、

1つ又は複数の受信ビーム上で、前記ネットワークノードから1つ又は複数のダウンリンクDL信号を受信すること(S102)と、

受信した1つ又は複数のDL信号に基づいて、1つ又は複数のDL測定パラメータを決定すること(S104)と、

前記1つ又は複数のDL測定パラメータが基準を満たしているかを判断すること(S106)と、

前記1つ又は複数のDL測定パラメータの少なくとも1つが基準を満たさないと判断された場合には、前記ネットワークノードにビーム相反性パラメータを示し(S108)、前記ビーム相反性パラメータは、前記無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度を示すことと、を含む方法。

2. 前記ビーム相反性パラメータを前記ネットワークノードに示すこと(S108)は、前記ビーム相反性パラメータを含む制御信号を前記ネットワークノードに送信すること(S108A)を含む、項目1に記載の方法。

3. 前記ネットワークノードに前記ビーム相反性パラメータを示すこと(S108)は、アップリンクULビーム掃引を生成すること(S108B)を含む、項目1~2のいずれかに記載の方法。

4. 前記方法は、

1つ又は複数の送信ビーム上で、1つ又は複数のUL信号を前記ネットワークノードに送信すること(S110)と、

前記ネットワークノードから、当該ネットワークノードによって選択された送信ビームを示すビーム報告信号、又はビームコレスポンスBCを示すビーム報告信号を受信すること(S112)と、を含む、先の項目のいずれかに記載の方法。

5. 前記1つ又は複数のDL測定パラメータが、信号対雑音比SNR、信号対干渉及び雑音比SINR、及び/又は受信信号強度のうちの1つ又は複数を含む、先の項目のいずれかに記載の方法。

6. 前記1つ又は複数のDL信号が、同期信号及び/又は基準信号のうちの1つ又は複数を含む、先の項目のいずれかに記載の方法。

7. 前記1つ又は複数のUL信号が基準信号を含む、項目4~6のいずれかに記載の方法。

8. 前記基準が少なくとも1つの閾値を含む、先の項目のいずれかに記載の方法。

9. ネットワークノードによって実行される方法であって、前記ネットワークノードは一組のビームを使用して、無線通信システムを介して無線装置と通信するように構成され、前記方法は、

1つ以上の送信ビーム上で、アップリンクULビーム掃引が必要ないことを示す対応するBC機能パラメータに従って、1つ以上のダウンリンクDL信号を前記無線装置へ送信すること(S202)と、

前記無線装置からビーム相反性パラメータを受信し(S204)、前記ビーム相反性パラメータは、前記無線装置の1つ又は複数の送信ビームの定性的尺度を示すことと、を含む方法。

10

20

30

40

50

10．前記ビーム相反性パラメータを受信すること（S204）は、無線資源管理手順を決定すること（S204A）を含む、項目9に記載の方法。

11．決定された前記無線資源管理手順がULビーム掃引であり、前記方法は1つ又は複数の受信ビーム上で前記ULビーム掃引を実行すること（S206）を含む、項目10に記載の方法。

12．前記1つ又は複数の受信ビーム上で前記ULビーム掃引を実行すること（S206）は、

前記1つ又は複数の受信ビーム上で、前記無線装置から1つ又は複数のUL信号を受信すること（S206A）を含む、項目11に記載の方法。

13．前記方法は、

受信した前記1つ又は複数のUL信号に基づいて、1つ又は複数のUL測定パラメータを決定すること（S208）と、

前記1つ又は複数のUL測定パラメータに基づいて、前記1つ又は複数の送信ビームを選択すること（S210）と、を含む、項目12に記載の方法。

14．前記ネットワークノードによって選択された前記1つ又は複数の送信ビームを示すビーム報告信号を、前記無線装置に送信すること（S212）を含む、項目13に記載の方法。

15．前記1つ又は複数のDL信号が、同期信号及び/又は基準信号のうちの1つ又は複数を含む、項目9～14のいずれかに記載の方法。

16．前記1つ又は複数のUL信号が基準信号を含む、項目12～15のいずれかに記載の方法。

17．インターフェースモジュール、メモリモジュール、及び処理モジュールを含む無線装置であって、項目1～8のいずれかに記載の方法のいずれかを実行するように構成される無線装置。

18．インターフェースモジュール、メモリモジュール、及び処理モジュールを含むネットワークノードであって、項目9～16のいずれかに記載の方法のいずれかを実行するように構成されるネットワークノード。

【0090】

「第1」、「第2」、「第3」及び「第4」、「1級」、「2級」、「3級」等の用語の使用は、特定の順序を意味するものではなく、個々の要素を識別するために含まれている。さらに、「第1」、「第2」、「第3」及び「第4」、「1級」、「2級」、「3級」等の用語の使用は、順序又は重要性を示すのではなく、むしろ「第1」、「第2」、「第3」、「第4」、「1級」、「2級」、「3級」等の用語は、ある要素を別の要素から区別するために使用される。「第1」、「第2」、「第3」、「第4」、「1次」、「2次」、「3次」等の用語は、ここや他の場所において、ラベル付けの目的でのみ使用されており、特定の空間的又は時間的順序を示すことを意図してはいない。さらに、第1の要素のラベル付けは、第2の要素の存在を意味するものではなく、その逆も同様である。

【0091】

図1A～図5は、実線で示されている幾つかのモジュール又は操作と、破線で示されている幾つかのモジュール又は操作とを含んでいることが理解されるであろう。実線で構成されるモジュール又は操作は、最も広い例示的实施形態で構成されるモジュール又は操作である。破線に含まれるモジュール又は操作は、実線の例示的实施形態のモジュール又は操作に加えて取られ得る、又はその一部に含まれ得る、又はさらなるモジュール又は操作である例示的实施形態である。これらの操作は、提示された順序で実行する必要はないことを理解されたい。さらに、全ての前記操作を実行することは必要ないことを理解されたい。これら例示的操作は、任意の順序及び任意の組み合わせで実行されてもよい。

【0092】

「含む」という言葉は、列挙されたもの以外の要素又はステップの存在を必ずしも除外しないことに留意されたい。

【0093】

10

20

30

40

50

要素に先行する不定冠詞単語（「a」又は「an」）は、複数のそのような要素の存在を排除しないことに留意されたい。

【0094】

参照記号は、特許請求の範囲を限定するものではなく、例示的实施形態は、ハードウェア及びソフトウェアの両方によって少なくとも部分的に実施されてもよく、また幾つかの「手段」、「ユニット」、又は「装置」は同じハードウェア項目で表される場合があることに留意されたい。

【0095】

本明細書に記載の種々の例示的方法、装置、ノード、及びシステムは、方法ステップ又はプロセスの一般的な文脈で説明され、これは1つの態様では、例えばネットワーク環境のコンピュータによって実行されるプログラムコードのようなコンピュータで実行可能な命令を含んだ、コンピュータ可読媒体において具体化されるコンピュータプログラム製品により実装され得る。コンピュータ可読媒体には、読み取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、コンパクトディスク（CD）、デジタル多用途ディスク（DVD）などが含まれるが、これらに限定されないリムーバブル及び非リムーバブル記憶装置を含み得る。一般に、プログラムモジュールには、指定されたタスクを実行し、又は特定の抽象データ型を実装するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などが含まれ得る。コンピュータ実行可能命令、関連するデータ構造、及びプログラムモジュールは、本明細書に開示される方法のステップを実行するためのプログラムコードの例を表す。そのような実行可能命令又は関連するデータ構造の特定のシーケンスは、そのようなステップ又はプロセスにおいて記載される機能を実装するための対応する行為の例を表す。

【0096】

特徴を示して説明してきたが、それらは特許請求の範囲に記載の発明を制限することを意図するものでないことが理解されるであろうし、また特許請求の範囲に記載の発明の範囲から逸脱することなく様々な変更及び修正を行い得ることが、当業者に明らかになるであろう。したがって、明細書及び図面は、限定的な意味ではなく例示的な意味であると見なされるべきである。特許請求の範囲に記載された発明は、全ての代替案、修飾、及び均等物をカバーすることを意図している。

10

20

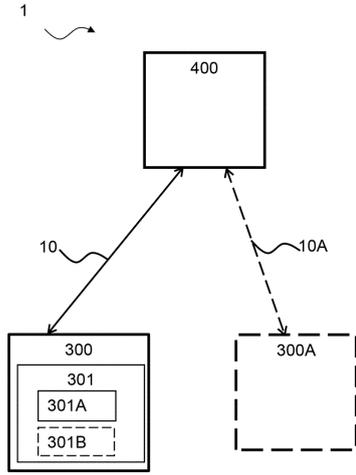
30

40

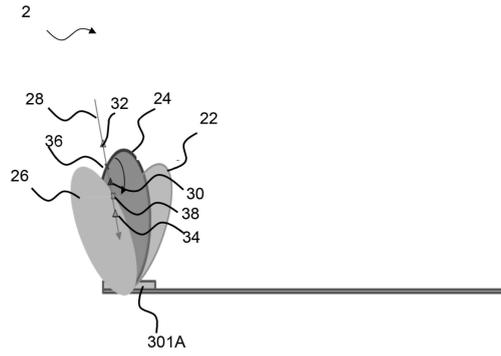
50

【図面】

【図 1 A】



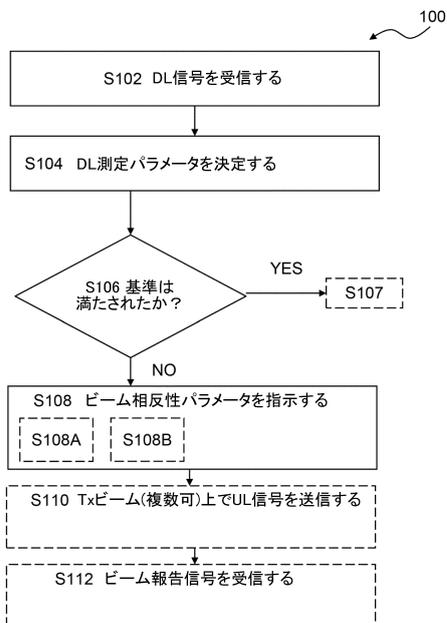
【図 1 B】



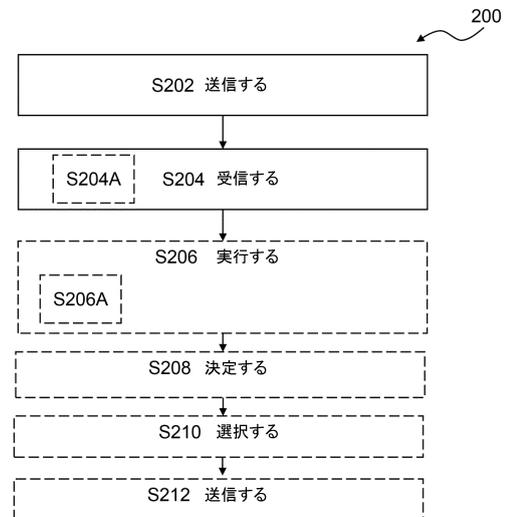
10

20

【図 2】



【図 3】

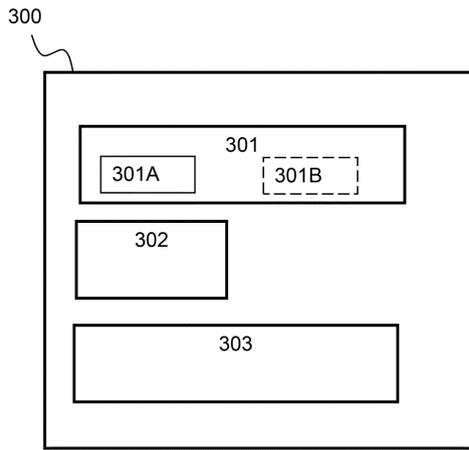


30

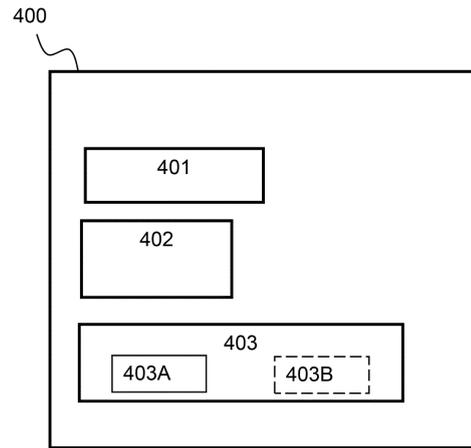
40

50

【 図 4 】



【 図 5 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- マルモ，サーリスヴェーゲン 4 B  
(72)発明者 ベンソン，エリック  
スウェーデン国，エスイー - 2 2 1 8 8 ルンド，モビルヴェーゲン 1 0  
審査官 吉江 一明  
(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 2 0 3 3 7 8 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 8 / 1 4 4 8 4 4 ( W O , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 2 7 7 7 2 ( U S , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 8 / 2 0 4 3 4 0 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 8 / 0 8 9 8 1 1 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 7 / 1 9 6 6 1 2 ( W O , A 1 )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 B 7 / 0 8  
H 0 4 B 7 / 0 6  
H 0 4 W 1 6 / 2 8  
H 0 4 W 7 2 / 2 0  
H 0 4 W 2 4 / 1 0