

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5296774号
(P5296774)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.

H04J 99/00 (2009.01)

F 1

H04J 15/00

請求項の数 38 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2010-500944 (P2010-500944)
 (86) (22) 出願日 平成20年3月20日 (2008.3.20)
 (65) 公表番号 特表2010-522499 (P2010-522499A)
 (43) 公表日 平成22年7月1日 (2010.7.1)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/003777
 (87) 國際公開番号 WO2008/115588
 (87) 國際公開日 平成20年9月25日 (2008.9.25)
 審査請求日 平成21年11月24日 (2009.11.24)
 (31) 優先権主張番号 60/896,093
 (32) 優先日 平成19年3月21日 (2007.3.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 596008622
 インターディジタル テクノロジー コーポレーション
 アメリカ合衆国 19809 デラウェア
 州 ウィルミントン ベルビュー パーク
 ウェイ 200 スイート 300
 (74) 復代理人 100115624
 弁理士 濱中 淳宏
 (74) 復代理人 100136490
 弁理士 中西 英一
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】専用基準信号モードに基づいてリソースブロック構造を送信し、復号するMIMO無線通信の方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定の専用基準信号(DRS)モードに従ってリソースブロック(RB)を送信する無線通信方法であって、

各々が複数のリソース要素(RE)を含んでいる複数のRBを生成するステップであって、前記複数のREは、複数の無線送受信ユニット(WTRU)のための少なくとも1つの共通基準信号(CRS)、単一のWTRUに特有の少なくとも1つのDRS、および少なくとも1つのデータシンボルを含み、前記RBの各々は、該RBに関連付けられた第1のDRSモードおよび第2のDRSモードのいずれかを示す少なくとも1つのDRSモードインジケータ比特を含む少なくとも1つの制御タイプデータシンボルを含み、前記第1のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つの単一パイロットを含むことを示し、前記第2のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つのコンポジットパイロットを含むことを示す、生成するステップと、

複数の送信アンテナを有するMIMO(multiple-input multiple-output)アンテナを介して前記RBを送信するステップとを備えることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 R B のそれぞれは、単一のビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

複数の送信アンテナを有する M I M O (m u l t i p l e - i n p u t m u l t i p l e - o u t p u t) アンテナと、10

各々が複数のリソース要素 (R E) を含んでいる複数のリソースブロック (R B) を生成するプロセッサであって、前記複数の R E は、複数の無線送受信ユニット (W T R U) のための少なくとも 1 つの共通基準信号 (C R S) 、単一の W T R U に特有の少なくとも 1 つの専用基準信号 (D R S) 、および少なくとも 1 つのデータシンボルを含み、前記 R B の各々は、第 1 の D R S モードおよび第 2 の D R S モードのいずれかを示す少なくとも 1 つの D R S モードインジケータビットを含む少なくとも 1 つの制御タイプデータシンボルを含み、前記第 1 の D R S モードは前記少なくとも 1 つの D R S がそれぞれの少なくとも 1 つの单一パイロットを含むことを示し、前記第 2 の D R S モードは前記少なくとも 1 つの D R S がそれぞれの少なくとも 1 つのコンポジットパイロットを含むことを示す、プロセッサと。20

前記 M I M O アンテナを経由して、前記生成された R B を送信する送信機とを備えたことを特徴とする基地局。

【請求項 6】

前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットであることを特徴とする請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 7】

前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットであることを特徴とする請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 8】

リソースブロック (R B) 内のデータを検出する無線通信方法であって、30

各々が複数のリソース要素 (R E) を含んでいる複数の R B を受信するステップであって、前記複数の R E は、複数の無線送受信ユニット (W T R U) のための少なくとも 1 つの共通基準信号 (C R S) 、単一の W T R U に特有の少なくとも 1 つの専用基準信号 (D R S) 、および少なくとも 1 つのデータシンボルを含む、受信するステップと、

前記 R E のどの R E が、前記少なくとも 1 つの C R S を含んでいるかを判定するステップと、

少なくとも 1 つの制御タイプデータシンボルを経由してシグナリングされた D R S モードインジケータに基づいて、前記 R E のどの R E が前記少なくとも 1 つの D R S を含んでいるかを判定するステップであって、前記 D R S モードインジケータは、第 1 の D R S モードおよび第 2 の D R S モードのいずれかを示し、前記第 1 の D R S モードは前記少なくとも 1 つの D R S がそれぞれの少なくとも 1 つの单一のビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示し、前記第 2 の D R S モードは前記少なくとも 1 つの D R S がそれぞれの少なくとも 1 つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示す、判定するステップと。40

有効チャネル応答を推定するステップと、

有効チャネル推定応答に基づいて、前記少なくとも 1 つのデータシンボルの中のデータを検出するステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

各々が複数のリソース要素（R E）を含んでいる複数のリソースブロック（R B）を受信するように構成されたMIMO（multiple - input multiple output）アンテナであって、前記複数のR Eは、複数の無線送受信ユニット（WTRU）のための少なくとも1つの共通基準信号（CRS）、前記WTRUに特有の少なくとも1つの専用基準信号（DRS）、および少なくとも1つのデータシンボルを含む、MIMOアンテナと、

前記R B内の前記受信したDRSに基づいて、有効チャネル応答を推定するように構成されたチャネル推定ユニットと、

前記R EのどのR Eが前記少なくとも1つのCRSを含んでいるかを判定し、

少なくとも1つの制御タイプデータシンボルを経由してシグナリングされたDRSモードインジケータに基づいて、前記R EのどのR Eが前記少なくとも1つのDRSを含んでいるかを判定し、前記DRSモードインジケータは、第1のDRSモードおよび第2のDRSモードのいずれかを示し、前記第1のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つの単一のビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示し、前記第2のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示し、

前記チャネル推定ユニットによって生成された有効チャネル推定応答に基づいて、前記少なくとも1つのデータシンボルの中のデータを検出し、

復号されたデータを出力する

ように構成されたデータ検出ユニットと

を備えたことを特徴とする無線送受信ユニット（WTRU）。

【請求項10】

特定の専用基準信号（DRS）モードに従ってリソースブロック（R B）を復号する無線通信方法であって、

各々が複数のリソース要素（R E）を含んでいる複数のR Bを受信するステップであって、前記複数のR Eは、複数の無線送受信ユニット（WTRU）のための少なくとも1つの共通基準信号（CRS）、単一のWTRUに特有の少なくとも1つのDRS、および少なくとも1つのデータシンボルを含む、受信するステップと、

R B内の前記R Eのうちの1つによって予約される制御タイプデータシンボルを復号するステップと、

前記復号された制御タイプデータシンボルに基づいて、復号されたDRSモードインジケータを生成するステップであって、前記復号されたDRSモードインジケータは、第1のDRSモードおよび第2のDRSモードのいずれかを示し、前記第1のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つの単一のビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示し、前記第2のDRSモードは前記少なくとも1つのDRSがそれぞれの少なくとも1つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはブレコーディングされたパイロットを含むことを示す、生成するステップと、

前記復号されたDRSモードインジケータに基づいて、前記R B内の前記R EのうちのいずれのR Eが前記少なくとも1つのDRSのために予約されるかどうかを判定するステップと、

前記DRSモードインジケータによって示される前記第1のおよび前記第2のDRSモードの前記いずれかに基づいて、共通チャネル応答推定を実行すべきかどうかを判定するステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項11】

特定の専用基準信号（DRS）モードに従ってリソースブロック（R B）を復号する無線通信方法であって、

各々が複数のリソース要素（R E）を含んでいる複数のR Bを受信するステップであつ

10

20

30

40

50

て、前記複数の R E は、複数の無線送受信ユニット (WTRU) のための少なくとも 1 つの共通基準信号 (CRS)、単一の WTRU に特有の少なくとも 1 つの DRS、および少なくとも 1 つのデータシンボルを含む、受信するステップと、

R B 内の前記 R E のうちの 1 つによって予約される制御タイプデータシンボルを復号するステップと、

前記復号された制御タイプデータシンボルに基づいて、復号された DRS モードインジケータ信号を生成するステップであって、前記復号された DRS モードインジケータ信号は、第 1 の DRS モードおよび第 2 の DRS モードのいずれかを示し、前記第 1 の DRS モードは前記少なくとも 1 つの DRS がそれぞれの少なくとも 1 つの単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを示し、前記第 2 の DRS モードは前記少なくとも 1 つの DRS がそれぞれの少なくとも 1 つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを示す、生成するステップと、

前記復号された DRS モードインジケータ信号に基づいて、前記 R B 内の前記 R E のうちのいずれの R E が前記少なくとも 1 つの DRS のために予約されるかどうかを判定するステップと、

前記 DRS モードインジケータによって示される前記第 1 のおよび前記第 2 の DRS モードの前記いずれかに基づいて、有効チャネル応答推定を実行すべきかどうかを判定するステップと

を備えることを特徴とする方法。

10

【請求項 1 2】

MIMO (multiple - input multiple output) アンテナと、

前記 MIMO アンテナを経由して、各々が複数のリソース要素 (RE) を含んでいる複数のリソースブロック (RB) を送信するように構成された送信機であって、前記複数の RE は、複数の無線送受信ユニット (WTRU) のための少なくとも 1 つの共通基準信号 (CRS)、単一の WTRU に特有の少なくとも 1 つの専用基準信号 (DRS)、および少なくとも 1 つのデータシンボルを含む、送信機と、

前記 RB のための特定の RB 構造を決定するように構成されたプロセッサであって、各 RB は、第 1 の DRS モードおよび第 2 の DRS モードのいずれか、および、前記特定の RB 構造を決定するのにどちらが使用されるかを示す少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットを有する少なくとも 1 つの制御タイプデータシンボルを含んでおり、前記第 1 の DRS モードは前記少なくとも 1 つの DRS がそれぞれの少なくとも 1 つの単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを示し、前記第 2 の DRS モードは前記少なくとも 1 つの DRS がそれぞれの少なくとも 1 つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを示す、プロセッサと

を備えたことを特徴とする基地局。

20

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つの DRS は、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 1 4】

前記少なくとも 1 つの CRS は、ビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含まないことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記複数の RB の少なくとも 1 つは、前記複数の RB の前記少なくとも 1 つに関連付けられた DRS モードを示す少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットを含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記 DRS モードは、前記少なくとも 1 つの DRS の各々が単一のビームフォーミング

50

された、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記D R Sモードは、前記少なくとも1つのD R Sの各々がコンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記D R Sモードは、少なくとも1つのR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるD R Sに対して予約された複数のR Eを含み、少なくとも1つの他のR Bが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるD R Sに対して予約された複数のR Eを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項15に記載の方法。
10

【請求項19】

前記D R Sモードは、少なくとも1つのR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約された複数のR Eの第1のグループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたR Eの第2のグループを含んでおり、少なくとも1つの他のR Bが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約された複数のR Eを含み、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたいかなるR Eも含んでいない、R B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項15に記載の方法。
20

【請求項20】

前記D R Sモードは、各々のR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約された複数のR Eの第1のグループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたR Eの第2のグループを含んでいる、R B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項21】

前記D R Sモードインジケータを受信するステップであって、前記D R Sモードインジケータは、高位レイヤシグナリングまたは低位レイヤシグナリングを経由してD R S動作モードをシグナリングしており、前記D R S動作モードは前記R Bの中のD R Sの構成を示している、受信するステップ
30

をさらに備えることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項22】

前記第1のD R Sモードおよび前記第2のD R Sモードの前記示されたいずれかは、前記R Bに関連付けられていることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項23】

前記D R Sモードインジケータは、前記第1のD R Sモード、前記第2のD R Sモードおよび第3のD R Sモードのいずれかをさらに示し、
40

前記第3のD R Sモードは、(i)複数のD R Sを含む前記少なくとも1つのD R S、ならびに、少なくとも1つの単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットおよび少なくとも1つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含む複数のD R Sを示すこと

を特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項24】

前記D R Sモードインジケータは、物理レイヤよりも上のレイヤに対するシグナリングを経由して、シグナリングされることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項25】

前記複数のR Bの少なくとも1つは、前記少なくとも1つのR Bと関連付けられた前記第1のD R Sモードおよび前記第2のD R Sモードのいずれかを示す少なくとも1つのD R Sモードインジケータビットを含む少なくとも1つの制御タイプデータシンボルを含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項26】

前記少なくとも1つのD R Sは、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むことを特徴とする請求項9に記載のW T R U。

【請求項27】

前記少なくとも1つのC R Sは、ビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含まないことを特徴とする請求項26に記載のW T R U。 10

【請求項28】

前記複数のR Bの各々は、前記R Bに関連付けられた特定のD R Sモードを示す少なくとも1つのD R Sモードインジケータビットを含む少なくとも1つの制御タイプデータシンボルを含むことを特徴とする請求項27に記載のW T R U。

【請求項29】

前記特定のD R Sモードは、D R Sの各々が単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項28に記載のW T R U。

【請求項30】

前記特定のD R Sモードは、D R Sの各々がコンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項28に記載のW T R U。 20

【請求項31】

前記特定のD R Sモードは、少なくとも1つのR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるD R Sに対して予約された複数のR Eを含み、他のR Bが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含んでいるD R Sに対して予約された複数のR Eを含んでいるR B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項28に記載のW T R U。

【請求項32】

前記特定のD R Sモードは、少なくとも1つのR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約された複数のR Eの第1のグループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたR Eの第2のグループを含んでおり、他のR Bが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約された複数のR Eを含み、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたいかなるR Eも含んでいない、R B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項28に記載のW T R U。 30

【請求項33】

前記D R Sモードは、各々のR Bが、単一のビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたR Eの第1のグループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはプレコーディングされたパイロットを含むD R Sに対して予約されたR Eの第2のグループを含んでいる、R B構造に関連付けられていることを特徴とする請求項28に記載のW T R U。 40

【請求項34】

D R S動作モードをシグナリングしているD R Sモードインジケータは、高位レイヤシグナリングまたは低位レイヤシグナリングを経由して受信され、前記D R S動作モードは前記R Bの中のD R Sの構成を示していることを特徴とする請求項9に記載のW T R U。

【請求項35】

前記第1のD R Sモードおよび前記第2のD R Sモードの前記示されたいずれかは、前 50

記複数のRBの少なくとも1つに関連付けられていることを特徴とする請求項9に記載のWTRU。

【請求項36】

前記DRSモードインジケータは、前記第1のDRSモード、前記第2のDRSモードおよび第3のDRSモードのいずれかをさらに示し、

前記第3のDRSモードは、(i)複数のDRSを含む前記少なくとも1つのDRS、ならびに、少なくとも1つの単一のビームフォーミングされた、もしくはプレコーディングされたバイロットおよび少なくとも1つのコンポジットのビームフォーミングされた、もしくはプレコーディングされたバイロットを含む複数のDRSを示すこと

を特徴とする請求項9に記載のWTRU。

10

【請求項37】

前記DRSモードインジケータは、物理レイヤよりも上のレイヤに対してするシグナリングを経由してシグナリングされることを特徴とする請求項9に記載のWTRU。

【請求項38】

前記RBの少なくとも1つは、前記少なくとも1つのRBと関連付けられた前記第1のDRSモードおよび前記第2のDRSモードのいずれかを示す少なくとも1つのDRSモードインジケータビットを含む少なくとも1つの制御タイプデータシンボルを含むことを特徴とする請求項9に記載のWTRU。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本願は、無線通信に関する。

【背景技術】

【0002】

ビームフォーミング情報またはプレコーディング情報は、送信信号と受信信号との間のチャネル不一致を避けるために、送信機(たとえば、基地局)から受信機(たとえば、無線送受信ユニット(WTRU))に通信される必要がある。これは、ビームフォーミングおよびプレコーディングが使用される時のMIMO(multiple-input multiple-output)データ復調にとって特に重要である。受信機がデータ検出に誤ったチャネル応答を使用するときには、著しい性能劣化が発生し得る。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、ビームフォーミング情報またはプレコーディング情報は、特に送信機および受信機がビームフォーミングおよびプレコーディングに関するアンテナ重み係数の限定セットの使用に限定される時に、系統だった制御シグナリングを使用して通信され得る。アンテナ重み係数の限定セットを、時々、ビームフォーミングコードブックまたはプレコーディングコードブックと称する。ビームフォーミング情報またはプレコーディング情報を送信機から受信機に通信するための明示的シグナリングは、特に大きいサイズのコードブックに関して、大きいシグナリングオーバヘッドをこうむる場合がある。送信機および受信機が、ビームフォーミングおよびプレコーディングに関してアンテナ重み係数の限定セットに限定されないときには、制御チャネルを介するビームフォーミング情報またはプレコーディング情報の系統だったシグナリングは、もはやできない。誤った有効チャネル応答情報または誤ったプレコーディング情報は、重大なビット誤り率(BER)フロア(floor)および/またはブロック誤り率(BLER)フロアをもたらすので、正確な有効チャネル応答情報を入手する効率的な方法が望ましい。さらに、および満足できる性能やオーバーヘッドのトレードオフ(交換)を達成する効率的な方法(仕組み)が望ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

複数の送信アンテナを有するMIMOアンテナを介して送信されるリソースブロック(

50

R B) の送信および復号を開示する。各 R B は、複数のリソース要素 (R E) を含む。各 R E は、送信アンテナのうちの 1 つに関連する共通基準信号 (common reference signal、CRS) 、単一のビームフォーミングされたまたは単一のプレコーディングされたパイロットを含む専用基準信号 (dedicated reference signal、DRS) 、コンポジットのビームフォーミングされたまたはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む DRS 、およびデータシンボルのうちの 1 つのために予約される。各 R B は、その R B に関する DRS モードを示す「制御タイプ」データシンボルを含むことができる。ある DRS モードでは、各 DRS は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む。別の DRS モードでは、各 DRS は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む。さらに別の DRS モードでは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット、およびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットが共存することができ、同一 R B 内でまたは異なる R B 内で同時に送信され得る。
10

【0005】

本発明のより詳細な理解は、例示として与えられ、添付図面と共に理解されるべき、好ましい実施形態の下記の説明から得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

20

【図 1】基地局および WTRU を含む無線通信システムを示す図である。

【図 2】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 3】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 4】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 5】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 6】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 7】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 8】図 1 のシステム内の基地局によって送信される R B 構造の一例を示す図である。

【図 9】図 1 のシステム内の基地局によって送信された R B 構造内のデータを検出 / 復調するために図 1 のシステム内の WTRU によって使用される有効チャネル応答推定値を生成する処理手順を示す流れ図である。
30

【図 10】図 1 のシステム内の基地局を示すブロック図である。

【図 11】図 1 のシステム内の WTRU を示すブロック図である。

【図 12】図 1 のシステム内の WTRU を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下で言及する時に、用語「無線送受信ユニット (WTRU) 」は、ユーザ機器 (UE) 、移動局、固定のまたはモバイル (移動電話) の加入者装置、ページャ (ポケットベル) 、セル電話機 (携帯電話機) 、携帯情報端末 (PDA) 、コンピュータ、または無線環境で動作できる任意の他のタイプのユーザデバイスを含むが、これらに限定はされない。
40
以下で言及する時に、用語「基地局」は、Node-B、サイトコントローラ、アクセスポイント (AP) 、または無線環境で動作できる任意の他のタイプのインターフェースデバイスを含むが、これらに限定はされない。

【0008】

図 1 に、基地局 105 および WTRU 110 を含む無線通信システム 100 を示す。基地局 105 は、複数の送信アンテナ 115A、115B、115C、および 1115D を有する MIMO アンテナ 115 を備えることができる。WTRU 110 も、複数の受信アンテナ 120A、120B、120C、および 120D を有する MIMO アンテナ 120 を備えることができる。基地局 105 は、R B 125 を WTRU 110 に送信することによって、WTRU 110 と通信する。R B 125 のそれぞれは、複数の R E
50

を含む特定の R B 構造を有する。特定の R B 構造に従って、各 R E を、次のうちの 1 つのために予約 (reserve) することができる。

【 0 0 0 9 】

- 1) 基地局 105 の送信アンテナ 115 A、115 B、115 C、および 1115 D のうちの 1 つに関連する共通基準信号 (C R S) 、
- 2) 単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S 、
- 3) コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S 、および
- 4) データシンボル。

10

【 0 0 1 0 】

R B 125 の R E によって予約されるデータシンボルの少なくとも一部は、D R S モードインジケータ (指標) を含む「制御タイプ」データシンボルである。復号された後に、D R S モードインジケータは、基地局 105 によって送信された R B 125 内のデータシンボルを W T R U 110 が正しく検出 / 復調することを可能にする。

【 0 0 1 1 】

有効チャネル応答情報および / またはビームフォーミング情報もしくはプリコーディング情報の入手に関する性能とオーバーヘッドとの間のバランスをとる、(P M I 妥当性確認 (パリテーション) によるなどの) 、複数の方法を利用することができる。R E が単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットおよび / またはコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約されるハイブリッド D R S 方式が導入され、ここで、R B あたり複数 (N 個) の D R S が使用される。

20

【 0 0 1 2 】

図 2 に、基地局 105 によって送信される R B 構造の一例を示す。複数の R B 205 および 210 のそれぞれは、データシンボルのために予約された複数の R E (D) 、それぞれの基地局送信アンテナに関連する C R S のために予約された複数の R E (T₁ ~ T₄) 、および単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット、あるいはコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットのいずれかを含む D R S のために予約された複数の R E (P) を含む。図 2 に示されているように、D R S は、R E 215、220、225、230、235、240、245、250、255、260、265、および 270 によって予約される。

30

【 0 0 1 3 】

1 つの構成またはモード (すなわち、D R S モード 1) では、N 個の D R S が、N 個の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む。図 3 に、D R S モード 1 に従って基地局 105 によって送信可能な R B 構造の一例を示し、これによって、複数の R B 305 および 310 のそれぞれは、データシンボルのために予約された複数の R E (D) 、それぞれの基地局送信アンテナに関連する C R S のために予約された複数の R E (T₁ ~ T₄) 、および単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット P₁ あるいは単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット P₂ のいずれかを含む D R S のために予約された複数の R E を含む。各単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットは、複数の要素を有し、この要素のそれぞれは、基地局 105 の M I M O アンテナのそれぞれの送信アンテナによって送信される。図 3 に示されているように、D R S は、R E 315、320、325、330、335、340、345、350、355、360、365、および 370 によって予約される。

40

【 0 0 1 4 】

D R S モード 1 が使用される時に、有効チャネル応答を、D R S (P₁ および P₂) を使用して W T R U 110 によって直接に推定することができる。さらに、有効チャネル応

50

答推定値を、共通チャネルとDRSを介するプレコーディング行列検証によって入手されるプレコーディング行列とを使用して計算することもできる。少数のアクティブMIMOレイヤ（すなわち、1つまたはおそらくは2つのデータストリーム送信など、少数のデータストリーム送信）がある場合には、DRSモード1を使用することができる。DRSモード1は、低から中のデータ転送速度の送信にまたは信号受信地域を広げるのに適する。

【0015】

もう1つの構成またはモード（すなわち、DRSモード2）では、N個のDRSが、N個のコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む。図4に、DRSモード2に従って基地局105によって送信可能なRB構造の一例を示し、これによって、複数のRB 405および410のそれぞれは、データシンボルのために予約された複数のRE(D)、それぞれの基地局送信アンテナに関連するCRSのために予約された複数のRE(T₁~T₄)、およびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約された複数のRE(P₁+P₂)を含む。各コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットは、複数の要素を有し、この要素のそれぞれは、基地局105のMIMOアンテナのそれぞれの送信アンテナによって送信される。図4に示されているように、DRSは、RE 415、420、425、430、435、440、445、450、455、460、465、および370によって予約される。この場合に、有効チャネル応答を、共通チャネルと、DRSを介するプレコーディング行列検証によって入手されるプレコーディング行列とを使用して計算することができる。

【0016】

図5に、やはりDRSモード2に従って基地局105によって送信できるが、図4のRB構造より実質的に低いDRS密度を有するRB構造の一例を示し、これによって、RB 505は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約された2つのRE 515および520(P₁+P₂)だけを有し、RB 510は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約された2つのRE 525および530(P₁+P₂)だけを有する。

【0017】

WTRU 110は、専用パイロットを使用して有効チャネル応答を直接に推定することができる。さらに、有効チャネル応答を、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを介するプレコーディング行列インデックス(�ecoding matrix index、PMI)検証によって入手されたプレコーディング行列を使用して計算することもできる。2つまたは3つ以上のデータ送信ストリームなど、多数のアクティブMIMOレイヤがある場合には、DRSモード2を使用することができる。したがって、DRSモード2は、中から高のデータ転送速度の送信に適する。

【0018】

WTRU 110は、共通パイロットまたはCRSから入手された共通チャネル応答推定値に、DRSから入手されたプレコーディング行列を乗じることによって、有効チャネル応答を計算することができる。PMI検証は、DRSに対して実行される。RBあたり3つ以上のDRSを使用して、性能を改善することもできる。しかし、高まったオーバーヘッドコストをこうむる場合がある。さらに、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットおよび/あるいはコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットのRB内のDRSへの割振りのさまざまな他の組合せも可能である。

【0019】

もう1つの構成またはモード（すなわち、DRSモード3）では、単一のビームフォーミングされたまたは単一のプレコーディングされたパイロットと、コンポジットのビーム

10

20

30

40

50

フォーミングされたまたはコンポジットのプレコーディングされたパイロットとが、共存でき、同一RB内で、または異なるRB内で同時に送信され得る。したがって、DRSモード3によれば、特定のRB内のDRSは、次のうちの1つを含むことができる。

【0020】

1) 単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのみ、

2) コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットのみ、および

3) 単一のビームフォーミングされたまたは単一のプレコーディングされたパイロットと、コンポジットのビームフォーミングされたまたはコンポジットのプレコーディングされたパイロットとの組合せ。10

【0021】

図6に、DRSモード3に従って基地局105によって送信可能なRB構造の一例を示し、これによって、第1の特定のRB 605は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットだけを含むDRSのために予約された複数のRE 615、620、625、630、635、および640(P_1 および P_2)を含み、第2の特定のRB 610は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットだけを含むDRSのために予約された複数のRE 645、650、655、660、665、および670($P_1 + P_2$)を含む。20

【0022】

単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットは、第1の特定のRB 605でのみDRSに含まれ、これによって、各DRSシンボルは、1つの単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルを担持する。コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットは、第2の特定のRB 610でのみDRSに含まれる。コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロット($P_1 + P_2$)は、個々の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット(P_1 および P_2)を互いに加えることによって生成することができる。単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルは、互いに加算されるので、その結果として生じるコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットが、1つまたは複数のDRSシンボル内で送信される。したがって、上で説明したハイブリッドDRS構成では、DRSの一部が、異なるRBにまたがって単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含み、DRSの一部が、異なるRBにまたがってコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む。30

【0023】

図7に、DRSモード3に従って基地局105によって送信可能なRB構造のもう1つの例を示す。図7のRB構造内の第1の特定のRB 705は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットだけを含むDRSのために予約されるRE 715、725、730、および740(P_1 および P_2)の第1グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットだけを含むDRSのために予約されるRE 720および735($P_1 + P_2$)の第2グループとを含む。図7のRB構造内の第2の特定のRB 710は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットだけを含むDRSのために予約されるRE 745、750、755、760、765、および770($P_1 + P_2$)だけを含む。40

【0024】

図8に、DRSモード3に従って基地局105によって送信可能なRB構造のもう1つ50

の例を示す。図 8 の R B 構造内の第 1 の特定の R B 805 は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットだけを含む D R S のために予約される R E 815、825、830、および 840 (P₁ および P₂) の第 1 グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットだけを含む D R S のために予約される R E 820 および 835 (P₁ + P₂) の第 2 グループとを含む。図 8 の R B 構造内の第 2 の特定の R B 810 は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットだけを含む D R S のために予約される R E 845、855、860、および 870 (P₁ および P₂) の第 3 グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットだけを含む D R S のために予約される R E 850 および 865 (P₁ + P₂) の第 4 グループとを含む。各 D R S シンボルは、1 つの単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルあるいは 1 つのコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットのベクトルを担持する。
10

【 0025 】

したがって、図 8 は、これによって各 R B 805 および 810 内の D R S R E の 2 / 3 が単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであり、各 R B 805 および 810 内の D R S R E の 1 / 3 がコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットである、ハイブリッド構成を示す。同一 R B 内のコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S R E に対する単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S R E の比率を変更することによって、他の R B 構造を構成することも可能である。
20

【 0026 】

図 2 ~ 図 8 によって示される R B 構造は、R B のそれぞれが 84 (12 × 7) 個の R E を有することを示すが、任意の次元の R B 構造を使用することができる。さらに、データシンボル (D)、C R S (T₁ ~ T₄)、および D R S (P₁、P₂、および P₁ + P₂) の R E 位置は、例示としてのみ提示されたもので、R B 構造の任意の他の望ましい構成を使用することもできる。さらに、図 3 ~ 図 8 では単純にするために、例示として 2 つの単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロット (P₁ および P₂) だけが示されているが、一般に、複数のデータ送信ストリームをサポートするために、3 つ以上の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを設けることができる。
30

【 0027 】

単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットの使用は、ビームフォーミング情報またはプレコーディング情報の誤った検出を避けることができるが、オーバーヘッドの増加という犠牲をともなう。コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットの使用は、オーバーヘッドを減らすことができるが、ビームフォーミング情報またはプレコーディング情報の起こりうる誤った検出という犠牲をともなう。単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットとコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットとを組み合わせるハイブリッド D R S 方式は、性能とオーバーヘッドとの間の効率的で有効なトレードオフを達成することができる。
40

【 0028 】

一例では、P 1、P 2、P 3、および P_M と表される、送信できる M 個の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトル (すなわち、独立データストリーム) を示す M 個の M I M O 送信レイヤ (transmission layer s) と、1 つの R B 内の N 個の D R S とがある場合に、N 個の D R S は、2 つの異なるグループすなわちグループ 1 およびグループ 2 にパーティショニング (セグメント化) される
50

。グループ1は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルを送信するN1個のDRSを有する。1つのDRSは、M個の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルのうちの1つを送信する。図2～図8は、DRSシンボルがそれに関する特定のビームフォーミングされたまたはプレコーディングされたパイロットのベクトルを送信するRBブロック構造のさまざまな例を示す。グループ2は、N2(N2=N-N1)個のDRSを有し、これらのDRSは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを送信する。コンポジットパイロットは、複数の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルの重ね合せまたは加算である。たとえば、コンポジットパイロットP_c1を、P1とP2との重ね合せすなわち、 $P_c1 = P1 + P2$ とすることができます。あるいは、コンポジットパイロットP_c2を、 $P_c2 = P1 + P2 + \dots + P_M$ になるよう、すべてのパイロットのベクトルの重ね合せとすることができます。コンポジットパイロットP_cは、任意の正しい個数の単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルおよびそれらの任意の組み合わせとすることができます。たとえば、重ね合わされる2つの単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットのベクトルを有するコンポジットパイロット(P_c1)について、コンポジットパイロットのベクトルを、 $P1 + P2$ 、 $P1 + P3$ 、 $P1 + P_M$ 、 $P2 + P1$ 、および類似物とすることができます。

【0029】

10

図1を振り返って参照すると、システム100が、DRSモード1およびDRSモード2に従って動作することだけができる2モードシステムである場合に、基地局105によって送信されるRBの「制御タイプ」データシンボル内のDRSモードインジケータは、システム100が現在この2つのモードのうちのどちらで動作しているのかをWTRU110に示すことができる。DRSモード1について、基地局105によって送信されるRBは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSだけを含む。DRSモード2について、基地局105によって送信されるRBは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSだけを含む。RBの「制御タイプ」データシンボル内の1ビットDRSモードインジケータを使用して、DRSモード1とDRSモード2との間で切り替えるようにWTRU110に指示することができる。

20

【0030】

30

DRSのために予約されたREが存在しないDRSモード0を有することも可能である。図1を振り返って参照すると、システム100が、DRSモード0(REがDRSのために予約されていない)およびDRSモード1(REが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約された)に従って動作することだけができる2モードシステムである場合に、基地局105によって送信されるRBの「制御タイプ」データシンボル内のDRSモードインジケータは、システム100が現在この2つのモードのうちのどちらで動作しているのかをWTRU110に示すことができる。DRSモード1について、基地局105によって送信されるRBは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSだけを含む。DRSモード0について、基地局105によって送信されるRBは、DRSを含まず、したがって、単一またはコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含まない。RBの「制御タイプ」データシンボル内の1ビットDRSモードインジケータを使用して、DRSモード1とDRSモード0との間で切り替えるようにWTRU110に指示することができる。「制御タイプ」データシンボルは、上位レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ2(L2)/レイヤ3(L3)シグナリング)または下位レイヤシグナリング(たとえば、レイヤ1(L1)シグナリング)のいずれかを担持することができる。

40

【0031】

50

さらに図1を参照すると、システム100が、DRSモード1、DRSモード2、DRSモード3、およびDRSモード0に従って動作することができる4モードシステムである場合に、DRSモードインジケータ（複数のビットを有する）は、WTRU 110がどのDRSモードおよび／または構成で動作しなければならないのかを示すことができる。

【0032】

DRSモードインジケータシグナリングを、RB内のデータのために予約されたREによって担持される「複数のビット」を使用して、上位レイヤシグナリング（たとえば、L2/L3シグナリング）を介して通信することができる。DRSモードインジケータシグナリングを、下位レイヤシグナリング（たとえば、L1シグナリング）を介してユーザに通信することも可能である。10

【0033】

DRSモード1およびモード2を組み合わせて、追加のDRS動作モードを作成することができる。DRSモード3は、DRSの前半が単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットの送信に使用され、DRSの後半がコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットの送信に使用される形で定義することができる。さらに、パーティショニング（たとえば、どのDRSおよび何個のDRS）およびDRSタイプ（すなわち、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRS）のレイアウトに応じて、追加のDRSモードを作成することができる。3つまたは4つのモードを使用するシステムに関して、2ビットを、DRSインジケータで使用することができる。4つを超えるモードを使用するシステムに関して、Yビットを使用することができ、ここで、Y > 2である。20

【0034】

単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSモード1は、非コードブックベースのビームフォーミングまたはプリコーディングに適する。コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSモード2は、コードブックベースのビームフォーミングまたはプリコーディングに適する。単一およびコンポジットのハイブリッドのビームフォーミングされたまたはプレコーディングされたパイロットを含むDRSモード3は、同一システムに共存する非コードブックベースとコードブックベースとの両方のビームフォーミングまたはプリコーディングに適する。30

【0035】

図9は、図1のシステム100内で実施される、基地局105によって送信されたRB構造内のデータを検出／復調するためにWTRU 110によって使用される有効チャネル応答推定値を生成するプロシージャ900の流れ図である。ステップ905では、基地局105が、チャネル状態、WTRU速度、および／またはデータ転送速度（これらに限 定はされない）に従って確定するDRSモードに基づいてWTRU 110にRBを送信する。ステップ910では、WTRU 110が、RBを受信し、共通チャネル応答または有効チャネル応答のいずれかを推定し、RB内の「制御タイプ」データシンボル内にあるDRSモードインジケータを復号する。「制御タイプ」データシンボルは、上位レイヤシグナリング（たとえば、レイヤ2/3シグナリング）または下位レイヤシグナリング（たとえば、レイヤ1シグナリング）のいずれかを表す。ステップ915では、WTRU 110が、DRSモードインジケータを使用して、RB 125内のどのREをDRSのために予約（リザーブ）するかどうかを判断し、特定のDRSごとに、WTRU 110は、その特定のDRSが、単一のビームフォーミングされたパイロットまたは単一のプレコーディングされたパイロットあるいはコンポジットのビームフォーミングであるのかを判断する。ステップ920では、WTRU 110が、ステップ915の判断に基づいて有効チャネル応答を推定する。最後に、ステップ925で、WTRUは、有効チャネル応答推定値を生成する。4050

ル応答推定値を使用して、基地局 105 によって送信された RB 125 内のデータの検出 / 復調 / 復号を実行する。

【0036】

有効チャネル応答の推定は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットとコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットとの両方を使用することによって改善することができる。有効チャネル応答は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットから（直接にまたは間接に、のいずれかで）入手することができる。有効チャネル応答の推定は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットからの直接と間接との両方の推定値が組み合わされる場合に、改善され得る。有効チャネル応答が、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットからも入手され得る場合には、有効チャネル応答の推定は、単一とコンポジットとの両方のビームフォーミングされたまたはプレコーディングされたパイロットからの推定値が組み合わされる場合に、さらに改善され得る。10

【0037】

2MIMOレイヤの例では、各 MIMO レイヤの有効チャネル応答は、ビームフォーミングされたまたはプレコーディングされたパイロットを使用して推定される。 H_{eff_d} は、直接推定から入手された有効チャネル行列として示される。各レイヤのビームフォーミングベクトルインデックスまたはプレコーディングベクトルインデックス (PVI) は、PVI 妥当性確認 (validation) を介して入手される。各レイヤの有効チャネル応答は、共通チャネル応答推定値に各 PVI を乗じることによって計算される。 H_{eff_c} は、計算から入手された有効チャネル行列として示される。次に、 H_{eff_d} および H_{eff_c} の平均をとるか組み合わせることができ、組み合わせる時に、 $H_{eff} = w_1 \times H_{eff_d} + w_2 \times H_{eff_c}$ (ただし、 w_1 および w_2 は組合せ重みである) になるように、 H_{eff_d} および H_{eff_c} に重み係数を適用することができる。20

【0038】

図 10 は、特定の DRS モードに従って RB を送信するように構成されている、基地局 1000 のブロック図である。基地局 1000 は、MIMO アンテナ 1010、受信機 1015、プロセッサ 1020、および送信機 1025 を含むことができる。MIMO アンテナ 1010 は、複数の送信アンテナを備える。プロセッサ 1020 は、送信機が DRS モード 0、DRS モード 1、DRS モード 2、または DRS モード 3 のいずれに従って RB を送信すべきかを決定し、その DRS モードは、受信機 1015 によって決定されるチャネル状態、WTRU の速度、および / またはデータ転送速度に基づいて選択される。プロセッサ 1020 は、選択された DRS モードに従って RB を生成し、これによって、RB は、少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットを含む「制御タイプ」データシンボルを含む。RB は、MIMO アンテナ 1010 の送信アンテナを介して送信機 1025 によって送信される。30

【0039】

送信機 1025 を、MIMO アンテナ 1010 を介して複数の RB を送信するように構成することができる。各 RB は、複数の RE を含む。各 RE は、CRS、単一パイロットを含む DRS、コンポジットパイロットを含む DRS、およびデータシンボルのうちの 1 つのために予約され得る。プロセッサ 1020 を、RB の特定の RB 構造を決定するように構成することができる。各 RB は、プロセッサ 1020 によって決定される特定の RB 構造を示す少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットを有する少なくとも 1 つの「制御タイプ」データシンボルを含むことができる。40

【0040】

プロセッサ 1020 を、チャネル状態、WTRU の速度、およびデータ転送速度のうちの少なくとも 1 つの変化の検出に応答して、ある特定の RB 構造から別の RB 構造に切り替わる。50

替えるように構成することができる。たとえば、プロセッサ 1020 を、各 RB 内の複数の RE のサブセットが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む DRS のために予約される第 1 構成（すなわち、DRS モード 1）から RE が DRS のために予約されない第 2 構成（すなわち、DRS モード 0）に RB の構造を切り替えるように構成することができる。代替案では、プロセッサ 1020 を、RE が DRS のために予約されない第 1 構成（すなわち、DRS モード 0）から各 RB 内の複数の RE のサブセットが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む DRS のために予約される第 2 構成（すなわち、DRS モード 1）に RB の構造を切り替えるように構成することができる。

【0041】

10

図 11 は、図 10 の基地局 1000 によって送信された RB を受信し、少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットによって示される特定の DRS モードに基づいて RB 内のデータを検出 / 復調 / 復号するように構成された WTRU 1100 のブロック図である。WTRU 1100 は、MIMO アンテナ 1105、高速フーリエ変換 (FFT) ユニット 1115、信号解析ユニット 1125、チャネル推定ユニット 1140、およびデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 を含むことができる。MIMO アンテナ 1105 は、複数の受信アンテナを含み、FFT ユニット 1115 は、MIMO アンテナ 1105 の受信アンテナのそれぞれの 1 つに対応する複数の FFT サブアセンブリを含む。MIMO アンテナ 1105 は、図 10 の基地局 1000 によって送信された RB を受信し、対応する時間領域信号 1110 を FFT ユニット 1115 に転送し、FFT ユニット 1115 は、この時間領域信号 1110 を周波数領域信号 1120 に変換する。信号解析ユニット 1125 は、周波数領域信号 1120 を RB の DRS / CRS 1130 および RB のデータ (D) 1135 に解析する。信号解析ユニット 1125 は、DRS / CRS 1130 をチャネル推定ユニット 1140 に転送し、データ (D) 1140 をデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 に転送し、データ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 は、少なくとも 1 つの DRS モードインジケータビットを含むデータ (D) 内の「制御タイプ」データシンボルを復号する。

20

【0042】

信号解析ユニット 1125 は、データ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 によって生成された、復号された DRS モードインジケータ信号 1160 に基づいて、周波数領域信号 1120 を解析する。WTRU 1100 の受信機およびその信号解析ユニット 1125 は、復号された DRS モードインジケータ信号 1160 によって示される特定の DRS モードに従って構成される。復号された DRS モードインジケータ信号 1160 は、復号された DRS モードによって示される RB 構造（すなわち、DRS / CRS / D レイアウト）に基づいて、WTRU 1100 の受信機および信号解析ユニット 1125 に、DRS / CRS 1130 をチャネル推定ユニット 1140 に転送し、データ (D) 1140 をデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 に転送するように指示する。

30

【0043】

40

「制御タイプ」データシンボルが、下位レイヤシグナリング（たとえば、L1 シグナリング）を介して送信される場合に、チャネル推定ユニット 1140 は、CRS に基づいて共通チャネル応答を推定し、共通チャネル応答推定情報 1145 をデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 に転送し、データ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 は、共通チャネル応答推定情報 1145 に基づいて、DRS モードインジケータを含む「制御タイプ」データ (D) 1135 を復号する。復号された DRS モードインジケータに基づいて、信号解析ユニット 1125 は、DRS / CRS 1130 をチャネル推定ユニット 1140 に転送し、データ (D) 1140 をデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 に転送する。チャネル推定ユニット 1140 は、DRS に基づいて有効チャネル応答を推定し、共通チャネル応答推定情報 1145 をデータ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 に転送し、データ検出 / 復調 / 復号ユニット 1150 は、共通チャネル応答推定情報 1145 に基づいて、「制御タイプ」データ (D) 1135 を復号する。

50

【0044】

「制御タイプ」データシンボルが、上位レイヤシグナリング（たとえば、L2 / 3シグナリング）を介して送信される場合に、チャネル推定ユニット1140は、CRSおよび/またはDRSに基づいて共通チャネル応答および/または有効チャネル応答（現在のDRSモードに依存する）を推定し、有効チャネル応答推定情報1145をデータ検出/復調/復号ユニット1150に転送し、データ検出/復調/復号ユニット1150は、有効チャネル応答推定情報1145に基づいて、DRSモードインジケータを含む「制御タイプ」データ(D)1135を復号する。復号されたDRSインジケータは、WTRU 1100のDRSモードを構成し、切り替えるのに使用され、このDRSモードは、後続の送信および受信に使用される。現在の送信について、WTRU 1100は、前の送信および受信で復号されたDRSモードインジケータを使用する。10

【0045】

図12は、図10の基地局1000によって送信されるRBを受信し、少なくとも1つのDRSモードインジケータビットによって示される特定のDRSモードに基づいてRB内のデータを検出/復調/復号するように構成されたもう1つのWTRU 1200のブロック図である。WTRU 1200は、MIMOアンテナ1205、高速フーリエ変換(FFT)ユニット1215、信号解析ユニット1225、ビームフォーミングまたはブリコーディング行列インデックス(PMI)妥当性確認ユニット1245、チャネル推定ユニット1255、有効チャネル行列ユニット1265、およびデータ検出/復調/復号ユニット1275を含むことができる。MIMOアンテナ1205は、複数の受信アンテナを含み、FFTユニット1215は、MIMOアンテナ1205の受信アンテナのそれぞれの1つに対応する複数のFFTサブアセンブリを含む。MIMOアンテナ1205は、図10の基地局1000によって送信されたRBを受信し、対応する時間領域信号1210をFFTユニット1215に転送し、FFTユニット1215は、この時間領域信号1210を周波数領域信号1220に変換する。DRSモードインジケータが、上位レイヤシグナリング（たとえば、L2 / 3シグナリング）を介して送信される場合に、WTRU 1200は、以前に受信され復号されたDRSモードインジケータに基づいて、構成され、DRSモードに切り替えられる。信号解析ユニット1225は、周波数領域信号1220をRBのDRS 1230、CRS 1235、およびデータ(D)1240に解析する。信号解析ユニット1225は、DRS 1230をPMI妥当性確認ユニット1245に転送し、CRS 1235をチャネル推定ユニット1255に転送し、データ(D)1240をデータ検出/復調/復号ユニット1275に転送し、データ検出/復調/復号ユニット1275は、データ(D)内のデータシンボルを復号する。データ検出/復調/復号ユニット1275は、DRSモードインジケータが下位レイヤシグナリング（たとえば、L1シグナリング）を介して送信される場合に、少なくとも1つのDRSモードインジケータビットを含むデータ(D)内の「制御タイプ」データシンボルを復号する。ビームフォーミングまたはPMI妥当性確認ユニット1245は、PMI妥当性確認信号1250を有効チャネル行列ユニット1265に転送する。チャネル推定ユニット1255は、CRS 1235に基づいて共通チャネル応答を推定し、共通チャネル応答推定情報1260を有効チャネル行列ユニット1265に転送し、有効チャネル行列ユニット1265は、有効チャネル行列情報信号1270を生成する。有効チャネル行列ユニット1265は、有効チャネル行列情報信号1270をデータ検出/復調/復号ユニット1275に転送し、データ検出/復調/復号ユニット1275は、有効チャネル行列情報信号1270に基づいてデータ(D)1240を復号して、復号されたデータ1280を生成する。30

【0046】

信号解析ユニット1225は、データ検出/復調/復号ユニット1275によって生成される復号されたDRSモードインジケータ信号1285に基づいて周波数領域信号1220を解析する。WTRU 1200の受信機およびその信号解析ユニット1225は、復号されたDRSモードインジケータ信号1285によって示される特定のDRSモード4050

に従って構成される。復号されたD R Sモードインジケータ信号1285は、W T R U 1200の受信機および信号解析ユニット1225に、復号されたD R Sモードインジケータ信号1285によって示されるR B構造（すなわち、D R S / C R S / Dレイアウト）に基づいて、C R S 1235をチャネル推定ユニット1255に転送し、D R S 1230をP M I妥当性確認ユニット1245に転送し、データ(D)1240をデータ検出/復調/復号ユニット1275に転送するように指示する。

【0047】

P M I妥当性確認ユニット(P M I validation unit; P M I検証ユニットともいう)1245は、基地局1000で使用されるビームフォーミング情報またはプリコーディング情報のプラインド検出を実行する。そのようなプラインド検出のアルゴリズムは、信号の「最小距離」または検出の「最大尤度」などのある種の判断基準に基づいて、最良のビームフォーミング情報またはプリコーディング情報をビームフォーミングコードブックまたはプリコーディングコードブックから検索する(式(5)および(6)を参照されたい)。

10

【0048】

ビームフォーミングされたまたはプリコーディングされたパイロット方法では、各専用パイロット(P_m)が、すべてのアンテナを介して1つのビームフォーミングされたまたはプリコーディングされたパイロットを送信する。たとえば、それぞれ2つのデータストリームを有する4つのアンテナがある場合に、専用パイロットm=1, 2は、次のプリコーディングされたパイロットを送信する。

20

【0049】

【数1】

$$P_m = \begin{bmatrix} v_{m1} \\ v_{m2} \\ v_{m3} \\ v_{m4} \end{bmatrix} \cdot C_m,$$

30

【0050】

ここで、[v_m1, ..., v_m4]^Tは、第mストリームのプリコーディングベクトルであり、C_mは、パイロットコードまたはパイロットシーケンスである。M個のデータストリームについて、M個の専用パイロットが必要であり、M個のプリコーディングされたパイロットが、それぞれ異なる副搬送波内で、M個の専用パイロットによって送信される。

【0051】

40

チャネルは、すべてのアンテナにまたがって各専用パイロットを介して推定される。たとえば、4つのアンテナおよび2つのストリームがある場合に、各専用パイロットm=1, 2の受信信号モデルは、

【0052】

【数2】

$$\vec{y}_m = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{m1} \\ v_{m2} \\ v_{m3} \\ v_{m4} \end{bmatrix} \cdot C_m + \vec{n}. \quad \text{式(1)}$$

【0053】

である。有効チャネル行列は、

【0054】

【数3】

$$H_{eff} = \begin{bmatrix} h_{eff,11} & h_{eff,12} \\ h_{eff,21} & h_{eff,22} \end{bmatrix}. \quad \text{式(2)}$$

【0055】

である。

【0056】

有効チャネル応答を、例として次のように2つの専用パイロットを使用して推定するこ
とができる。

【0057】

【数4】

$$\vec{y}_1 = \begin{bmatrix} h_{eff,11} \\ h_{eff,21} \end{bmatrix} \cdot C_1 + \vec{n}; \text{ および} \quad \text{式(3)}$$

$$\vec{y}_2 = \begin{bmatrix} h_{eff,12} \\ h_{eff,22} \end{bmatrix} \cdot C_2 + \vec{n}. \quad \text{式(4)}$$

【0058】

有効チャネル応答を、共通パイロットと専用パイロットとの両方を使用して推定するこ
とができる。チャネルHを、共通パイロットT_mから入手することができる。有効チャネ
ル応答を、HおよびVの乗算すなわち、H_eff = HVを使用して計算することができ
、ここで、Vは、ビームフォーミングベクトルまたは行列あるいはプリコーディングベク
トルまたは行列である。有効チャネル応答H_effを、式(3)および(4)のチャネ
ル推定アルゴリズムを実行することによって、専用パイロットP_m (= V * C_m)か
ら入手することができる。

【0059】

ビームフォーミングまたはプリコーディング行列/ベクトルを復号する時に、ビームフ
ォーミングベクトルまたはプリコーディングベクトルを、M個のビームフォーミングされ
たまたはプリコーディングされたパイロットm = 1, 2, ..., Mのそれについて次の
アルゴリズムを使用することによって検出することができる。

【0060】

【数5】

$$\hat{V}_m = \arg \min_{V_i} \| y_m - H_m V_i C_m \|, \quad \text{式(5)}$$

【0061】

ビームフォーミングまたはプリコーディングの行列またはベクトルが入手された後に、有効チャネル応答を、 $H_e\ f\ f = H \times V_h\ a\ t$ によって計算することができ、ここで、 H は、共通チャネル応答であり、 $V_h\ a\ t$ は、検出されたビームフォーミングまたはプリコーディングの行列またはベクトルである。有効チャネル応答を、 M 個のビームフォーミングされたまたはプリコーディングされたパイロット $m = 1, 2, \dots, M$ のそれぞれについて上で推定することもできる。10

【0062】

ビームフォーミングまたはプリコーディングの行列またはベクトルを、 M 個のビームフォーミングされたまたはプリコーディングされたパイロットに関する次のアルゴリズムを使用して検出することができる。

【0063】

【数6】

$$\hat{V} = \arg \min_{V_i} \left(\sum_{m=1}^M \| y_m - H_m V_i C_m \| \right), \quad \text{式(6)} \quad \text{20}$$

【0064】

ここで、 $V_h\ a\ t$ は、検出されたビームフォーミングまたはプリコーディングの行列またはベクトルである。

【0065】

有効チャネル応答 $H_e\ f\ f$ は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットもしくはコンポジット専用パイロットから入手することができる。ビームフォーミングまたはプリコーディングの行列またはベクトルは、 M 個のコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを使用して検出することができる。30

【0066】

【数7】

$$\hat{V} = \arg \min_{\{V_i\}} \left(\sum_{m=1}^M \| y_m - \sum_{V_i \in \{V_i\}} H_m V_i C_m \| \right), \quad \text{式(7)}$$

【0067】

ここで、 D 、 $\{V_i\}$ は、 V の集合である。たとえば、 $\{V_i\}$ を、 $\{V_1, V_2\}$ または $\{V_1, V_3\}$ または $\{V_1, V_2, V_3\}$ 、 $\{V_1, V_2, V_3, V_4\}$ 、および類似物とすることができます。40

【0068】

共通パイロットと専用パイロットとの両方またはコンポジット専用パイロットからの有効チャネル応答の推定を組み合わせることによって、チャネル応答推定およびデータ検出の性能を改善することができる。代替案では、同一の性能について、展開される専用パイロットまたはコンポジット専用パイロットの個数を減らすことができる。

【0069】

1MIMOレイヤ、2MIMOレイヤ、および3つ以上のMIMOレイヤの例は、次のとおりである。

【0070】

1レイヤ

1) H_{efff_d} を入手する H_{efff_d} を使用する(式(3)および(4)を参照されたい)。添字dは、 H_{efff} を直接推定によって入手できることを意味する。下記について、同一である。

または

2) PVIを検出する H_{efff_c} を計算し、使用する(式(5)および(6)から入手される)。添字cは、 H_{efff} が計算によって得られることを意味する。同一のことが、下記にあてはまる。

または

3) H_{efff_d} を入手し、PVIを検出し、 H_{efff_c} を計算する。 H_{efff_d} および H_{efff_c} の平均をとるか組み合わせる。

10

【0071】

2MIMOレイヤ

1) h_{efff_1} および h_{efff_2} を入手する。 $H_{efff_d} = [h_{efff_1} h_{efff_2}]$ である。

2) PVI1およびPVI2を入手する $h_{efff_c_1}$ および $h_{efff_c_2}$ を計算する。 $H_{efff_c} = [h_{efff_c_1} h_{efff_c_2}]$ である。

3) H_{efff_d} および H_{efff_c} の平均をとるか組み合わせる。

【0072】

3つ以上のMIMOレイヤ

1) PMIを入手する H_{efff_c} を計算する。

20

【0073】

実施形態

1. 特定の専用基準信号(DRS)モードに従ってリソースブロック(RB)を送信する無線通信方法であって、

複数のRBを生成することであって、各RBは、複数のリソース要素(RE)を含み、各REは、共通基準信号(CRS)、単一パイロットを含むDRS、コンポジットパイロットを含むDRS、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、生成すること、

複数の送信アンテナを有するMIMO(multiple-input multiple-output)アンテナを介して前記RBを送信することとを含むことを特徴とする方法。

30

2. 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態1に記載の方法。

3. 前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態2に記載の方法。

4. 前記RBのそれぞれは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約された複数のREを含むことを特徴とする実施形態1~3のいずれか1つに記載の方法。

5. 前記RBのそれぞれは、複数のCRSのために予約された複数のREを含み、CRSの各1つは、送信アンテナの特定の1つに関連することを特徴とする実施形態1~3のいずれか1つに記載の方法。

40

6. 前記RBのそれぞれは、RBに関連する特定のDRSモードを示す少なくとも1つのDRSモードインジケータ比特を含む少なくとも1つの「制御タイプ」データシンボルを含むことを特徴とする実施形態1~5のいずれか1つに記載の方法。

7. 前記特定のDRSモードは、各DRSが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態6に記載の方法。

8. 前記特定のDRSモードは、各DRSがコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むRB構造に関連するこ

50

とを特徴とする実施形態 6 に記載の方法。

9 . 前記特定の D R S モードは、少なくとも 1 つの R B が単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含み、少なくとももう 1 つの R B が、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含む R B 構造に関連することを特徴とする実施形態 6 に記載の方法。

10 . 前記特定の D R S モードは、1 つの R B が、単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E の第 1 グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E の第 2 グループとを含み、もう 1 つの R B が、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含み、単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E を含まない R B 構造に関連することを特徴とする実施形態 6 に記載の方法。

11 . 前記特定の D R S モードは、各 R B が単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E の第 1 グループおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E の第 2 グループを含む R B 構造に関連することを特徴とする実施形態 6 に記載の方法。

12 . 上位レイヤシグナリングまたは下位レイヤシグナリングを介して D R S 動作モードをシグナリングする D R S モードインジケータを送信することであって、前記 D R S 動作モードは、R B 内の D R S の構成を示す、送信すること

をさらに含むことを特徴とする実施形態 1 ~ 1 1 のいずれか 1 つに記載の方法。

13 . 複数の送信アンテナを有する MIMO (m u l t i p l e - i n p u t m u l t i p l e - o u t p u t) アンテナと、

複数のリソースブロック (R B) を生成するプロセッサであって、各 R B は、複数のリソース要素 (R E) を含み、各 R E は、共通基準信号 (C R S) 、単一パイロットを含む特定の専用基準信号 (D R S) 、コンポジットパイロットを含む D R S 、およびデータシンボルのうちの 1 つのために予約される、プロセッサと、

前記 MIMO アンテナを介して生成された R B を送信する送信器と
を含むことを特徴とする基地局。

14 . 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態 1 3 に記載の基地局。

15 . 前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態 1 4 に記載の基地局。

16 . 前記 R B のそれぞれは、単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含むことを特徴とする実施形態 1 3 ~ 1 5 のいずれか 1 つに記載の基地局。

17 . 前記 R B のそれぞれは、複数の C R S のために予約される複数の R E を含み、C R S の各 1 つは、送信アンテナの特定の 1 つに関連することを特徴とする実施形態 1 3 ~ 1 5 のいずれか 1 つに記載の基地局。

18 . 前記 R B のそれぞれは、R B に関連する特定の D R S モードを示す少なくとも 1 つの D R S モードインジケータビットを含む少なくとも 1 つの「制御タイプ」データシンボルを含むことを特徴とする実施形態 1 3 ~ 1 7 のいずれか 1 つに記載の基地局。

19 . 前記特定の D R S モードは、各 D R S が単一のビームフォーミングされた、または单一のプレコーディングされたパイロットを含む R B 構造に関連することを特徴とする実施形態 1 8 に記載の基地局。

10

20

30

40

50

20. 前記特定のD R Sモードは、各D R Sがコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むR B構造に関連することを特徴とする実施形態18に記載の基地局。

21. 前記特定のD R Sモードは、少なくとも1つのR Bが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約される複数のR Eを含み、もう1つのR Bがコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約される複数のR Eを含むR B構造に関連することを特徴とする実施形態18に記載の基地局。

22. 前記特定のD R Sモードは、1つのR Bが、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約される複数のR Eの第1グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約されるR Eの第2グループとを含み、もう1つのR Bが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約される複数のR Eを含み、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約されるR Eを含まないR B構造に関連することを特徴とする実施形態18に記載の基地局。 10

23. 前記特定のD R Sモードは、各R Bが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約される複数のR Eの第1グループおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むD R Sのために予約されるR Eの第2グループを含むR B構造に関連することを特徴とする実施形態18に記載の基地局。 20

24. 前記基地局は、上位レイヤシグナリングまたは下位レイヤシグナリングを介してD R S動作モードをシグナリングするD R Sモードインジケータを送信し、D R S動作モードは、R B内のD R Sの構成を示すことを特徴とする実施形態13～23のいずれか1つに記載の基地局。

25. リソースブロック(R B)内のデータを検出する無線通信方法であって、複数のR Bを受信することであって、各R Bは、複数のリソース要素(R E)を含み、各R Eは、共通基準信号(C R S)、単一パイロットを含む専用基準信号(D R S)、コンポジットパイロットを含むD R S、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、受信することと、 30

どのR EがD R Sのために予約されているのかを判定することと、

特定のD R Sごとに、特定のD R Sが単一パイロットまたはコンポジットパイロットのどちらであるのかを判定することと、

有効チャネル応答を推定することと、

有効チャネル推定応答に基づいてデータシンボルのために予約されているR E内のデータを検出することと

を含むことを特徴とする方法。

26. 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態25に記載の方法。 40

27. 前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態26に記載の方法。

28. 前記R Bのそれぞれは、R Bに関連する特定のD R Sモードを示す少なくとも1つのD R Sモードインジケータビットを含む少なくとも1つの「制御タイプ」データシンボルを含むことを特徴とする実施形態25～27のいずれか1つに記載の方法。

29. 前記特定のD R Sモードは、各D R Sが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むR B構造に関連することを特徴とする実施形態28に記載の方法。

30. 前記特定のD R Sモードは、各D R Sがコンポジットのビームフォーミングされ 50

た、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態28に記載の方法。

31. 前記特定のDRSモードは、少なくとも1つのRBが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含み、もう1つのRBがコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態28に記載の方法。

32. 前記特定のDRSモードは、1つのRBが、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREの第1グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREの第2グループとを含み、もう1つのRBが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含み、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREを含まないRB構造に関連することを特徴とする実施形態28に記載の方法。10

33. 前記特定のDRSモードは、各RBが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREの第1グループおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREの第2グループを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態28に記載の方法。20

34. 前記上位レイヤシグナリングまたは下位レイヤシグナリングを介してDRS動作モードをシグナリングするDRSモードインジケータを受信することであって、DRS動作モードは、RB内のDRSの構成を示す、受信すること

をさらに含むことを特徴とする実施形態25～33のいずれか1つに記載の方法。

35. 複数のリソースブロック(RB)を受信するように構成されたMIMO(multiple-input multiple output)アンテナであって、各RBは、複数のリソース要素(RE)を含み、各REは、共通基準信号(CRS)、単一パイロットを含む専用基準信号(DRS)、コンポジットパイロットを含むDRS、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、MIMO(multiple-input multiple output)アンテナと、30

RB内のDRSに基づいて有効チャネル応答を推定するように構成されたチャネル推定ユニットであって、特定のDRSごとに、特定のDRSが単一パイロットまたはコンポジットパイロットのどちらであるのかに関する判定が行われる、チャネル推定ユニットと、

チャネル推定ユニットによって生成された有効チャネル推定応答に基づいてデータシンボルのために予約されているRE内のデータを検出し、復号されたデータを出力するように構成されたデータ検出ユニットと

を含むことを特徴とする無線送受信ユニット(WTRU)。

36. 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態35に記載のWTRU。40

37. 前記コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態36に記載のWTRU。

38. 前記RBのそれぞれは、RBに関連する特定のDRSモードを示す少なくとも1つのDRSモードインジケータビットを含む少なくとも1つの「制御タイプ」データシンボルを含むことを特徴とする実施形態35～37のいずれか1つに記載のWTRU。

39. 前記特定のDRSモードは、各DRSが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態38に記載のWTRU。

40. 前記特定のDRSモードは、各DRSがコンポジットのビームフォーミングされ50

た、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態38に記載のWTRU。

41. 前記特定のDRSモードは、少なくとも1つのRBが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含み、もう1つのRBがコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態38に記載のWTRU。

42. 前記特定のDRSモードは、1つのRBが、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREの第1グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREの第2グループとを含み、もう1つのRBが、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREを含み、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREを含まないRB構造に関連することを特徴とする実施形態38に記載のWTRU。 10

43. 前記特定のDRSモードは、各RBが単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約される複数のREの第1グループおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むDRSのために予約されるREの第2グループを含むRB構造に関連することを特徴とする実施形態38に記載のWTRU。 20

44. 前記DRS動作モードをシグナリングするDRSモードインジケータは、上位レイヤシグナリングまたは下位レイヤシグナリングを介して受信され、DRS動作モードは、RB内のDRSの構成を示すことを特徴とする実施形態35~43のいずれか1つに記載のWTRU。

45. 特定の専用基準信号(DRS)モードに従ってリソースブロック(RB)を復号する無線通信方法であって、

複数のRBを受信することであって、各RBは、複数のリソース要素(RE)を含み、各REは、共通基準信号(CRS)、単一パイロットを含むDRS、コンポジットパイロットを含むDRS、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、受信すること。 30

RB内のREのうちの1つによって予約される制御タイプデータシンボルを復号すること。

復号された制御タイプデータシンボルに基づいて、復号されたDRSモードインジケータを生成すること。

復号されたDRSモードインジケータに基づいて、RB内のREのうちのいずれかがDRSのために予約されるかどうかを判定すること。

DRSモードインジケータによって示されるDRSモードに基づいて、共通チャネル応答推定を実行すべきかどうかを判定すること

を含むことを特徴とする方法。 40

46. 前記復号されたDRSモードインジケータはDRSのために予約されるRB内のREがあることを示す場合に、チャネル推定は、REによって予約されるDRSに基づいて実行され、復号されたDRSモードインジケータはDRSのために予約されるRB内のREがないことを示す場合に、チャネル推定は、実行されないことを特徴とする実施形態45に記載の方法。

47. 特定の専用基準信号(DRS)モードに従ってリソースブロック(RB)を復号する無線通信方法であって、

複数のRBを受信することであって、各RBは、複数のリソース要素(RE)を含み、各REは、共通基準信号(CRS)、単一パイロットを含むDRS、コンポジットパイロットを含むDRS、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、受信するこ 50

とと、

第1のD R Sモードに従ってR Bを処理することと、

R B内のR Eのうちの1つによって予約される制御タイプデータシンボルを復号することと、

復号された制御タイプデータシンボルに基づいて、復号されたD R Sモードインジケータ信号を生成することであって、復号されたモードインジケータ信号は、第2のD R Sモードを示す、生成することと、

第2のD R Sモードに従って後続R Bを処理することと

を含むことを特徴とする方法。

4 8 . 前記有効チャネル応答推定は、第1モードに従って、R Eによって予約されるD R Sに基づいて実行され、有効チャネル応答推定は、第2モードに従って、R EがD R Sを予約しないので実行されないことを特徴とする実施形態4 7に記載の方法。 10

4 9 . 特定の専用基準信号(D R S)モードに従ってリソースブロック(R B)を復号する無線通信方法であって、

複数のR Bを受信することであって、各R Bは、複数のリソース要素(R E)を含み、各R Eは、共通基準信号(C R S)、単一パイロットを含むD R S、コンポジットパイロットを含むD R S、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、受信することと、

R B内のR Eのうちの1つによって予約される制御タイプデータシンボルを復号することと、 20

復号された制御タイプデータシンボルに基づいて、復号されたD R Sモードインジケータ信号を生成することと、

復号されたD R Sモードインジケータ信号に基づいて、R B内のR EのうちのいずれかがD R Sのために予約されるかどうかを判定することと、

D R Sモードインジケータによって示されるD R Sモードに基づいて、有効チャネル応答推定を実行すべきかどうかを判定することと

を含むことを特徴とする方法。

5 0 . 前記復号されたD R SモードインジケータはD R Sのために予約されるR B内のR Eがあることを示す場合に、有効チャネル応答推定は、R Eによって予約されるD R Sに基づいて実行され、復号されたD R SモードインジケータはD R Sのために予約されるR B内のR Eがないことを示す場合に、有効チャネル応答推定は、実行されないことを特徴とする実施形態4 9に記載の方法。 30

5 1 . MIMO(m u l t i p l e - i n p u t m u l t i p l e o u t p u t)アンテナと、

M I M Oアンテナを介して複数のリソースブロック(R B)を送信するように構成された送信器であって、各R Bは、複数のリソース要素(R E)を含み、各R Eは、共通基準信号(C R S)、単一パイロットを含む専用基準信号(D R S)、コンポジットパイロットを含むD R S、およびデータシンボルのうちの1つのために予約される、送信器と、

R Bの特定のR B構造を判定するように構成されたプロセッサであって、各R Bは、プロセッサによって判定される特定のR B構造を示す少なくとも1つのD R Sモードインジケータビットを有する少なくとも1つの「制御タイプ」データシンボルを含む、プロセッサと

を含むことを特徴とする基地局。 40

5 2 . 前記プロセッサは、チャネル状態、無線送受信ユニット(W T R U)の速度、およびデータ転送速度のうちの少なくとも1つの変化の検出に応答して、一特定のR B構造から別のR B構造に切り替えるように構成されることを特徴とする実施形態5 1に記載の基地局。

5 3 . 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコードティングされたパイロットであることを特徴とする実施形態5 1に記載の基地局。

5 4 . コンポジットパイロットは、コンポジットのビームフォーミングされた、または

50

コンポジットのプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態 5 3 に記載の基地局。

5 5 . 前記特定の R B 構造内の各 D R S は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含むことを特徴とする実施形態 5 1 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の基地局。

5 6 . 前記特定の R B 構造内の各 D R S は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含むことを特徴とする実施形態 5 1 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の基地局。

5 7 . 前記特定の R B 構造内の少なくとも 1 つの R B は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含み、特定の R B 構造内の少なくとももう 1 つの R B は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含むことを特徴とする実施形態 5 1 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の基地局。 10

5 8 . 前記特定の R B 構造内の少なくとも 1 つの R B は、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E の第 1 グループと、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E の第 2 グループとを含み、特定の R B 構造内の少なくとももう 1 つの R B は、コンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E を含み、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E を含まないことを特徴とする実施形態 5 1 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の基地局。 20

5 9 . 前記特定の R B 構造内の R B のそれぞれは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される複数の R E の第 1 グループおよびコンポジットのビームフォーミングされた、またはコンポジットのプレコーディングされたパイロットを含む D R S のために予約される R E の第 2 グループを含むことを特徴とする実施形態 5 1 ~ 5 4 のいずれか 1 つに記載の基地局。

6 0 . MIMO (multiple - input multiple output) アンテナと、 30

MIMO アンテナを介して複数のリソースブロック (R B) を送信するように構成された送信器であって、各 R B は、複数のリソース要素 (R E) を含む、送信器と、

単一パイロットを含む専用基準信号 (D R S) のために各 R B 内の複数の R E のサブセットが予約される第 1 構成から、R E が D R S のために予約されない第 2 構成へ R B の構造を切り替えるように構成されたプロセッサと

を含むことを特徴とする基地局。

6 1 . 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態 6 0 に記載の基地局。

6 2 . MIMO (multiple - input multiple output) アンテナと、 40

MIMO アンテナを介して複数のリソースブロック (R B) を送信するように構成された送信器であって、各 R B は、複数のリソース要素 (R E) を含む、送信器と、

R E が専用基準信号 (D R S) のために予約されない第 1 構成から、単一パイロットを含む D R S のために各 R B 内の複数の R E のサブセットが予約される第 2 構成へ R B の構造を切り替えるように構成されたプロセッサと

を含むことを特徴とする基地局。

6 3 . 前記単一パイロットは、単一のビームフォーミングされた、または単一のプレコーディングされたパイロットであることを特徴とする実施形態 6 2 に記載の基地局。

【 0 0 7 4 】

特徴および要素を、上で特定の組合せで説明したが、各特徴または要素を、他の特徴お 50

および要素を伴わずに単独で、または他の特徴および要素を伴う、もしくは伴わない、さまざまな組合せで使用することができる。本明細書で提供された方法または流れ図を、汎用コンピュータまたはプロセッサによる実行のために、コンピュータ可読記憶媒体に組み込まれるコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実施することができる。コンピュータ可読記憶媒体の例は、読み取り専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスク(着脱可能ディスク)などの磁気媒体、光磁気媒体、ならびにCD-ROMディスクおよびデジタル多用途ディスク(DVD)などの光媒体を含む。

【0075】

10

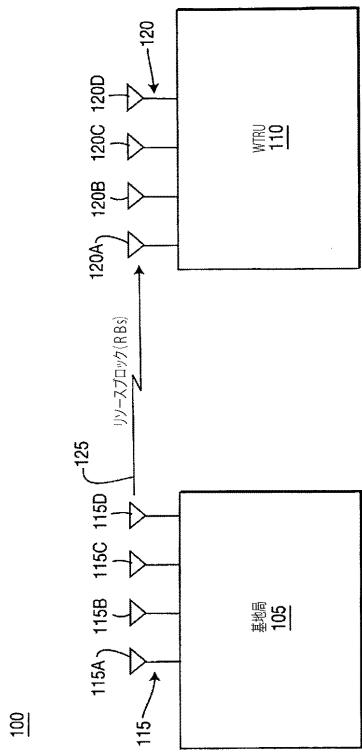
適切なプロセッサは、たとえば、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、通常のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他のタイプの集積回路(IGC)、および/または状態機械を含む。

【0076】

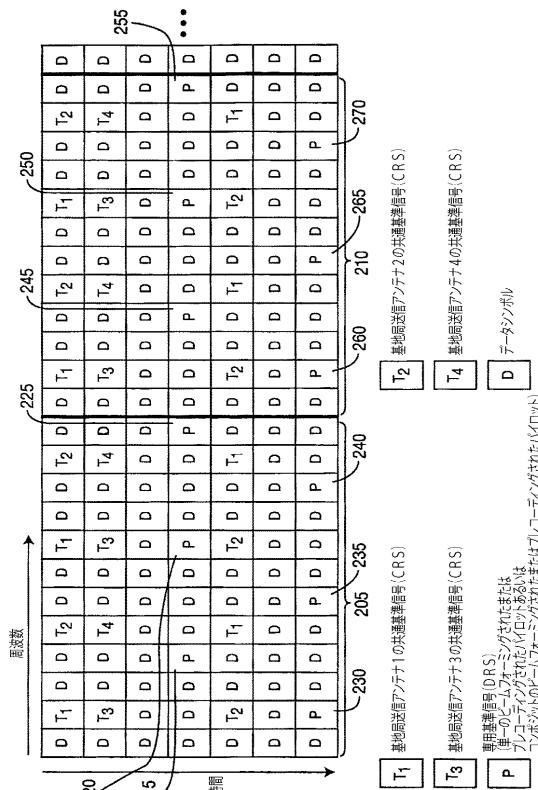
ソフトウェアと関連してプロセッサを使用して、無線送受信ユニット(WTRU)、ユーザ機器(UE)、端末、基地局、無線ネットワークコントローラ(RNC)、または任意のホストコンピュータで使用するための、無線周波数送受信機を実施することができる。WTRUは、カメラ、ビデオカメラモジュール、ビデオ電話、スピーカホン、振動デバイス、スピーカ、マイクロホン、テレビジョン受像機、ハンズフリーヘッドセット、キーボード、Blueooth(登録商標)モジュール、周波数変調(FM)ラジオユニット、液晶ディスプレイ(LCD)ディスプレイユニット、有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイユニット、デジタル音楽プレイヤ、メディアプレイヤ、ビデオゲームプレイヤモジュール、インターネットブラウザ、および/または任意の無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)モジュールもしくはウルトラワイドバンド(UWB)モジュールなど、ハードウェアおよび/またはソフトウェアで実施されるモジュールと共に使用することができる。

20

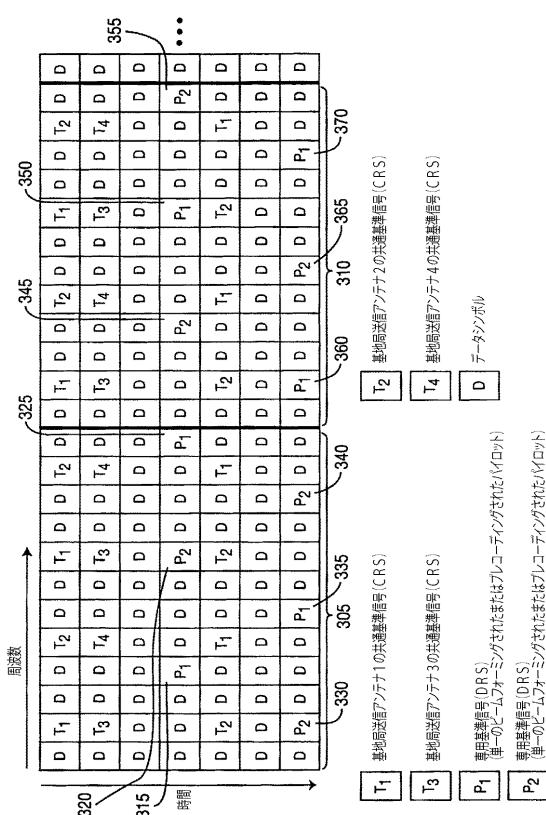
【図1】



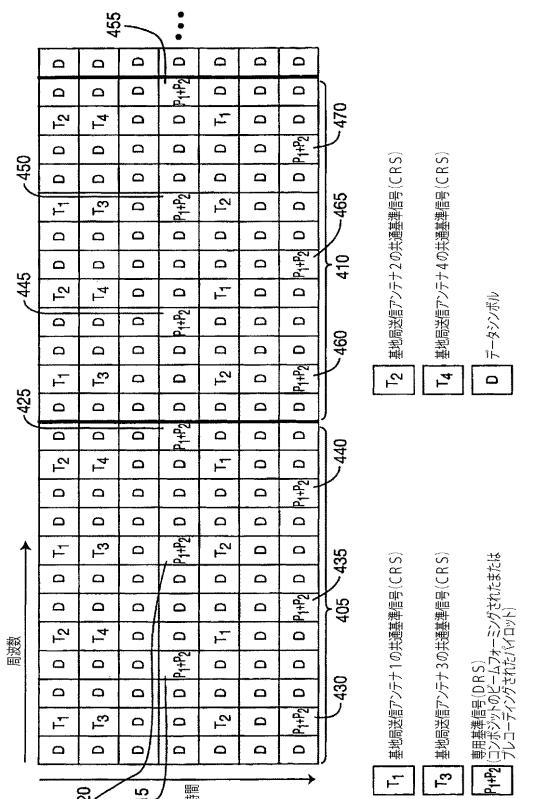
【図2】



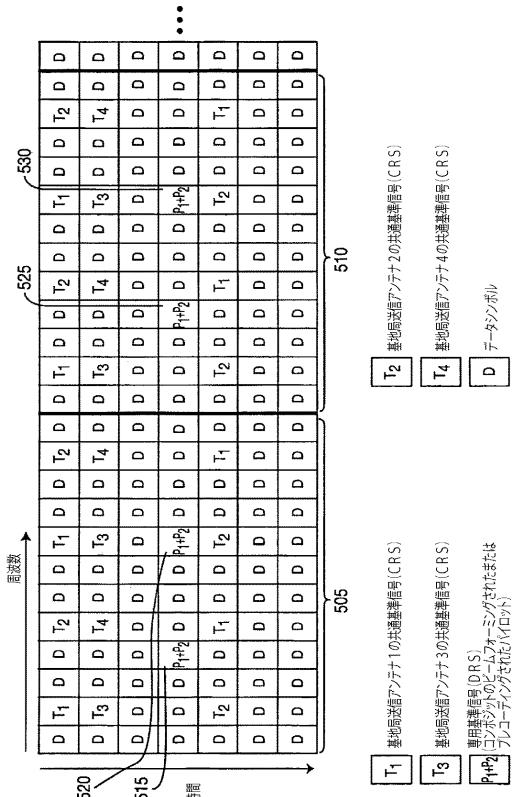
【図3】



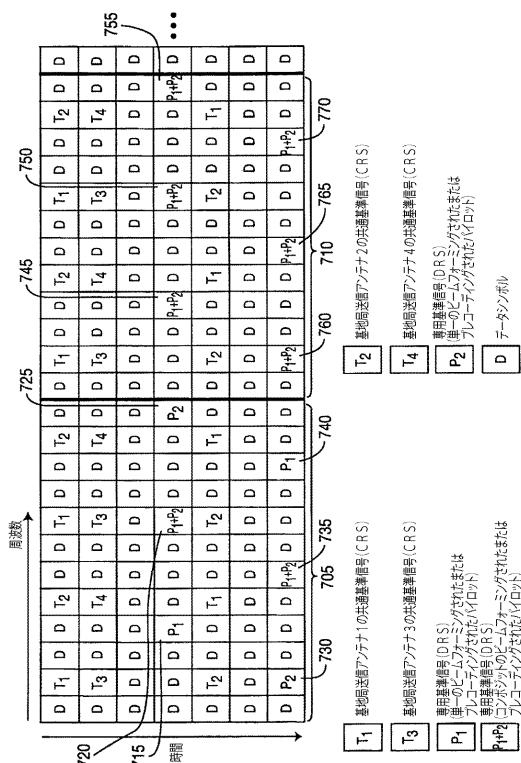
【図4】



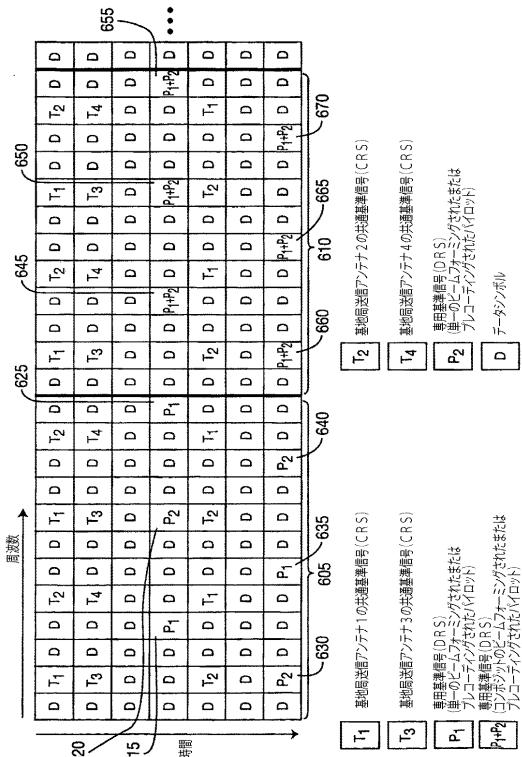
【図5】



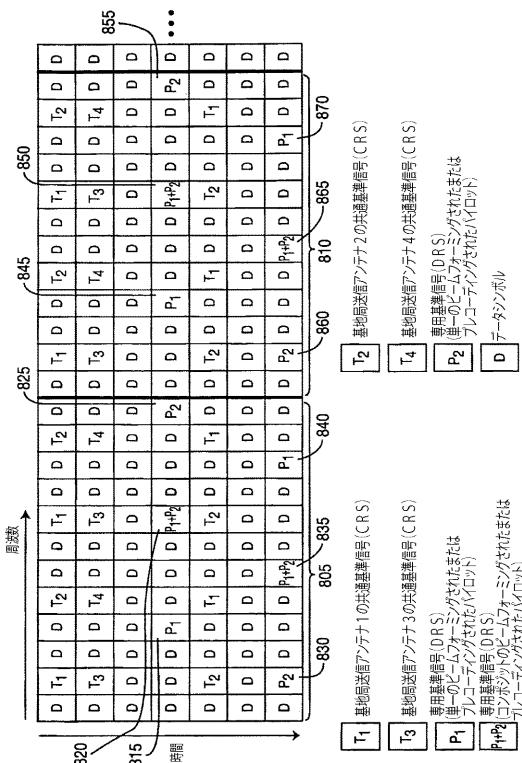
【 叁 7 】



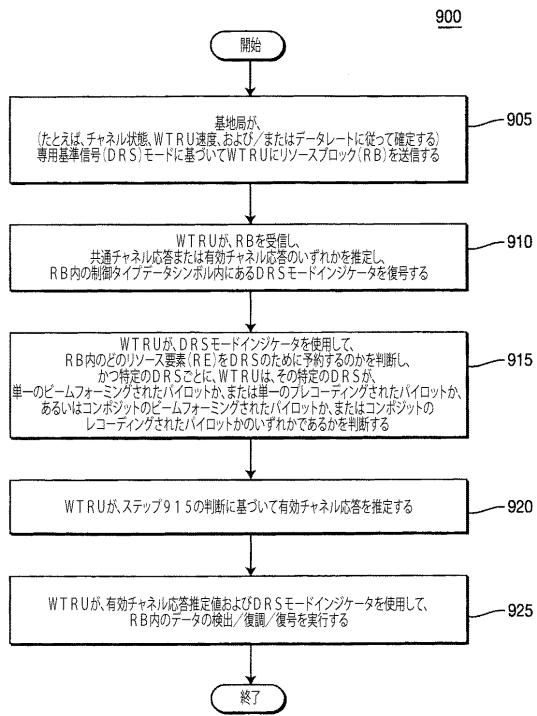
【圖 6】



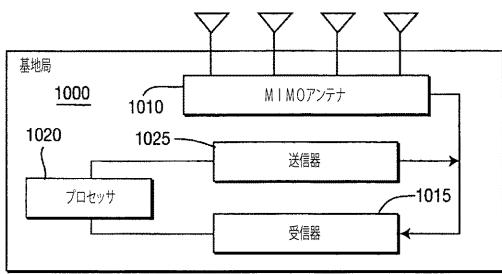
【図8】



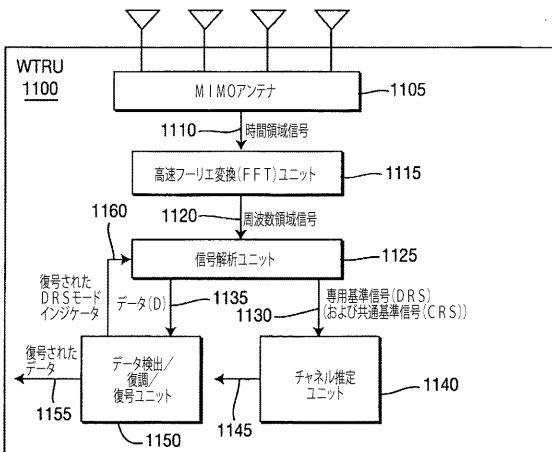
【図 9】



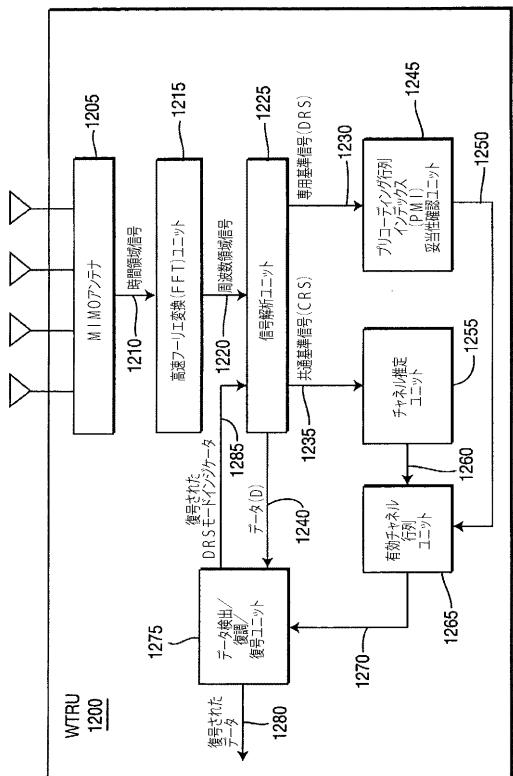
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 カイル ジュン - リン パン

アメリカ合衆国 11787 ニューヨーク州 スミスタウン アバロン サークル 43

(72)発明者 ドナルド エム.グリエコ

アメリカ合衆国 11030 ニューヨーク州 マンハセット ショア ロード 18

審査官 佐々木 洋

(56)参考文献 国際公開第2006/134949 (WO, A1)

国際公開第2006/019579 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 99/00