

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5253398号  
(P5253398)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 J 99/00 (2009. 01)  
 HO 4 W 16/28 (2009. 01)  
 HO 4 W 24/10 (2009. 01)  
 HO 4 W 88/02 (2009. 01)  
 HO 4 B 7/10 (2006. 01)

HO 4 J 15/00  
 HO 4 Q 7/00 2 3 5  
 HO 4 Q 7/00 2 3 4  
 HO 4 Q 7/00 2 4 5  
 HO 4 Q 7/00 6 4 7

請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-525159 (P2009-525159)  
 (86) (22) 出願日 平成19年8月21日 (2007. 8. 21)  
 (65) 公表番号 特表2010-502083 (P2010-502083A)  
 (43) 公表日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2007/053330  
 (87) 国際公開番号 W02008/023330  
 (87) 国際公開日 平成20年2月28日 (2008. 2. 28)  
 審査請求日 平成22年8月19日 (2010. 8. 19)  
 (31) 優先権主張番号 06119342.1  
 (32) 優先日 平成18年8月22日 (2006. 8. 22)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレク  
 トロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン  
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (74) 代理人 100114753  
 弁理士 宮崎 昭彦  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおいてデータを送信する方法、及びその方法のための無線局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のデータストリームを一次局から二次局へ複数の送信ビームで送信する方法において、

前記二次局において、各々の送信ビームに対応するチャンネル品質を測定し、前記ビームの品質を表すCQIレポートを第1のインジケータで前記一次局へ第1の速度で信号伝達し、前記送信ビームで送信されることが可能であるデータストリームの数を第2のインジケータで前記第1の速度よりも大きな第2の速度で信号伝達するステップ、及び

前記一次局において、前記第1及び第2のインジケータに基づいて前記データストリームを送信するステップ  
 を有する方法。

【請求項 2】

前記第2のインジケータは、前記複数の送信ビームの中でどの送信ビームがデータストリームに対応することが可能であることを示す請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記送信ビームは直交ウェイトベクトルを用いて送信される請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

第1の送信ビームの特徴を前記一次局で受信し、前記第1の送信ビームの前記特徴から残りの送信ビームの特徴を計算するステップをさらに有する請求項1、2又は3に記載の

方法。

【請求項 5】

前記第 1 の送信ビームの特徴を受信する前記ステップは、2 つの夫々のスロットに含まれるアンテナウェイトの 2 つのインジケータを受信するステップを有し、前記第 2 のインジケータは第 3 のスロットにおいて符号化される請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の速度は零に等しい請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 7】

複数のデータストリームを二次局へ複数の送信ビームで送信する手段、

第 1 の速度で定期的に送られる、前記ビームの品質を表す C Q I レポートを含む第 1 のインジケータ、及び前記第 1 の速度よりも大きい第 2 の速度で定期的に送られる、前記送信ビームで送信されることが可能であるデータストリームの数を表す第 2 のインジケータを受信する手段を有する一次局において、前記データストリームを送信する前記手段は、前記データストリームが前記第 1 及び第 2 のインジケータに基づいて送信されるように構成される一次局。

10

【請求項 8】

複数のデータストリームを一次局から複数の送信ビームで受信する手段、

各々の送信ビームに対応する前記チャンネル品質を測定する手段、及び

前記ビームの品質を表す C Q I レポートを第 1 のインジケータで前記一次局へ第 1 の速度で信号伝達し、前記送信ビームで送信されることが可能であるデータストリームの数を前記第 1 の速度よりも大きい第 2 の速度で第 2 のインジケータで信号伝達する手段を有する二次局。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移动通信システムにおいてデータを送信する方法、一次局及び関連する二次局に関する。

【0002】

本発明は例えば、UMTS のような移動体ネットワーク、及び特に複数のアンテナを持つ端末を用いた無線システムに関連する。

30

【背景技術】

【0003】

以下の 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) 文書は、参照されることで含まれる。特に、これら文書は本特許出願において用いられる専門用語に関する詳細を含んでいる。これら文書は、www.3gpp.org からのダウンロードにより公に利用可能である。

a) 特に D - T x A A (for Double Transmit Antenna Array) のための、3GPP Technical Report 25.876 V1.8.0(2005-10) "Multiple Input Multiple Output(MIMO) antennas in UTRA"

b) 特に H S - S C C H 及び D P C C H チャンネル方式のための、3GPP Technical Specification 25.212 "Multiplexing and channel coding (FDD)"

40

c) 特に閉ループビーム形成のためのダウンリンクに使用するために、B S に好ましいアンテナウェイトを有する、U E から B S へ信号伝達するフィードバック情報 ( F B I ) のためであり、さらに U T M S において指定される "T x A A" の閉ループビーム形成方式のもう 1 つの呼称である "閉ループモード 1" のための、3GPP Technical Specification 25.214 "Physical Layer Procedures (FDD)"

【0004】

3 G P P において、ピークビット速度を増大させる方法として、UMTS に対し D - T x A A と呼ばれる提案が検討中である。これは、移動体端末が 2 つの送信アンテナの各々からの信号に適用されるべき複素ウェイトのネットワークインジケータに信号伝達する現在の閉ループ送信ダイバーシティ方式 ( T x A A モード 1 ) から得られる。D - T x A A

50

において、2つの異なるデータストリームは、直交ウェイトベクトルを用いて送信され、一方のウェイトベクトルは、前記移動体端末から送信されるデータストリームに基づき、もう一方のベクトルは前記一方のベクトルから確定的に得られる。

#### 【0005】

- D-TxAの動作に対し、以下のことが想定される、
- 直交パイロットチャンネルが各ノードBアンテナから送信される、
  - 専用ではない(すなわちビーム形式)パイロットが利用可能である(パイロットビットを担持しないF-DPCH(fractional dedicated physical channel)が使用されると仮定する)、
  - 所望のビーム形成ベクトルを示している、第1のビームに対するフィードバック情報(FBI)が前記UEにより得られ、ノードBに送信される、
  - 第1のビームはウェイトベクトルの限定コードブック(例えば現在TxAモード1に使用されるコードブック)を用いて送信される、
  - 前記第1のビームに対するアンテナウェイトベクトルのIDは、HS-SCCH(High-Speed Shared Control Channel)で前記UEに信号伝達される、
  - 第2のビームは、前記第1のビームのベクトルに対し通例は正規直交である決定論的位相ベクトルを用いて送信される、
  - チャンネル品質情報(CQI)は、前記UEによりノードBへ定期的に信号伝達され、前記ノードBが前記2つのビームの各々に対し別々の速度を得ることを可能にする、
  - 前記CQIは、(基準値はネットワーク及び移動体端末の両方により知られている)基準電力レベル及びコードリソースを用いてうまく(又は所与の成功確率で)送信されることが可能である速度(又はパケットサイズ)を示す、
  - 前記2つのビームでの送信は、潜在的に異なる速度を持つ別々のコードワードから成る。

#### 【0006】

どの位のコードワードが同時に送信されることができかをノードBが判断するために、どの位の数のビーム及びどのビームがコードワードの送信に対応できるかに関する情報を必要とする。通例、これはCQIをレポートすることにより行われ、このレポートは各々のコードワードに対する対応可能な速度に関する情報も含んでいる。しかしながら、頻繁なCQIレポートは、高い信号伝達負荷を生じさせる。減少したCQIレポート速度が用いられてもよいが、このときノードBはチャンネルの順位の変化に対する反応が遅くなり、送信に対応できないビームでのコードワードの失敗した送信となり、すなわちこれは送信に対応するビームが使用されないとき、無駄な容量となる。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明の目的は、過剰なオーバーヘッドを生じさせることなく、すぐに利用可能なリソースを信号伝達する方法を提案することである。

#### 【0008】

本発明のもう1つの目的は、前記利用可能なリソース全てをいつでも使用することを可能にする方法を提案することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

この目的のために、本発明によれば、データを一次局から二次局へ複数のデータストリームで送信する方法が提案され、前記方法は、

- 二次局において、前記データストリームの品質を測定し、前記データストリームの品質を表すCQIのレポートを第1のインジケータで一次局へ第1の速度で信号伝達し、前記データストリームで送信されることが可能であるデータの量を第2のインジケータで前記第1の速度よりも高い第2の速度で信号伝達するステップ、及び
- 一次局において、前記第1及び第2のインジケータに基づいて前記データストリームを

送信するステップ  
を有する。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、高速順位インジケータは二次局又はユーザ装置（UE）から一次局又はノードBへ信号伝達され、CQIにサブフレーム毎に送信されるよう要求することなく、同時に送信されるコードワードの数の素早い調節を可能にする。前記インジケータは、コードワードに対応することができる利用可能なデータストリームの数に示すだけである。これにより、このインジケータの大きさは減少し、このインジケータが非常に頻繁（各フレーム又はサブフレームで）に送られたとしても、それが過度なオーバーヘッドに至ることはない。

10

【 0 0 1 1 】

結果として、この第2のインジケータは、前記データストリームの組に割り当てられるコードワードの数を柔軟に制御することを可能にして、これにより無駄な容量、すなわち送信の問題を防止する。

【 0 0 1 2 】

本発明は、複数のデータストリームを一次局から二次局へ複数の送信ビームで送信する方法にも関し、前記方法は、

- 二次局において、各々の送信ビームに対応するチャンネル品質を測定し、複数のアンテナウェイトを前記一次局へ信号伝達するステップ、
  - 一次局において、前記複数のアンテナウェイトに基づいて少なくとも第1の送信ビームを計算するステップ、及び
  - 前記データストリームを前記第1の送信ビームを含む前記送信ビームで送信するステップ
- を有する。

20

【 0 0 1 3 】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に説明される実施例から明らかであると共に、これら実施例を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明による一次局及び二次局を有するシステムのブロック図。

30

【図2】本発明の実施例によるチャンネル形式を表す時間フローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明は、基地局のような一次局100及び移動局のような少なくとも1つの二次局200を有する、図1に示されるような通信のシステム300に関する。特に、本発明は、マルチアンテナ通信システムに適用されることができ、特にUMTSのリリース7に対し現在標準化されているMIMO機能に関する潜在的な利用が予測される。

【 0 0 1 6 】

無線システム300は、複数の一次局100及び/又は複数の二次局200を有する。前記一次局100は、送信手段110及び受信手段120を有する。前記送信手段110の出力及び前記受信手段120の入力は、例えばサーキュレータ又は切り替えスイッチであるような結合手段140により、少なくとも2つのアンテナを含むアンテナアレイ130に結合される。例えばプロセッサであるような制御手段150は、前記送信手段110及び受信手段120に結合される。前記二次局200は、送信手段210及び受信手段220を有する。前記送信手段210の出力及び前記受信手段220の入力は、例えばサーキュレータ又は切り替えスイッチであるような結合手段240により、アンテナ230、すなわちアンテナアレイに結合される。例えばプロセッサであるような制御手段250は、前記送信手段210及び受信手段220に結合される。一次無線局100から二次局200への送信は、第1のチャンネル160で行われ、二次無線局200から一次無線局100への送信は、第2のチャンネル260で行われる。

40

50

## 【 0 0 1 7 】

前記第 1 のチャンネル 1 6 0 は、複数の送信ビームで行われる。これら送信ビームは、二次局 2 0 0 が好む少なくとも 1 つの方向に沿って向けられる。前記送信ビームの品質を信号伝達するために、C Q I レポートが定期的に送信される。一般的、このような C Q I レポートは、前記ビームの品質、すなわち各々のデータストリームに対し上手く送信されることができる速度（又はパケットサイズ）を示す。

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、高速順位インジケータが二次局 2 0 0 から一次局 1 0 0 へ信号伝達され、C Q I にサブフレーム毎に送信されるよう要求することなく、同時に送信されるコードワード又はデータストリームの数の素早い調節を可能にする。この高速順位インジケータは、低いビット数で符号化されるので、このインジケータの頻繁な送信が過度なオーバーヘッドとなることはない。図 2 に示されるように、このインジケータは、サブフレーム毎に送信されてもよい。他方、前記 C Q I レポートは、それほど頻繁に送信されなくてもよく、例えば 4 つのサブフレーム毎又はさらに低い頻度で送信されることができるので、それは前記オーバーヘッドを減少させる。

## 【 0 0 1 9 】

実施例において、前記高速順位インジケータは、コードブックの大きさ（及び従ってアンテナウェイトのフィードバックに必要なビット数）とサブフレームの長さ（及び従ってアンテナウェイトのフィードバックを送信するのに利用可能な物理チャンネルビット数）との間の関係が前記高速順位インジケータを送信するのに使用される 1 つ以上のスペアビット位置となっていることを観察することにより、アンテナウェイトのフィードバックで時分割多重化される。

## 【 0 0 2 0 】

実際は、R A N 1 # 4 5 及び R A N # 3 2 において、リリース 7 の M I M O 方式は D - T x A A に基づく二重コードワード M I M O であり、前記アンテナウェイトは H S - S C C H で信号伝達される。

## 【 0 0 2 1 】

以後、"一次ビーム"という用語は、二次局 2 0 0 のフィードバックに基づいて形成されるビームを表すのに使用される。前記第 1 のビームの重みベクトルに対する直交重みベクトルを用いて形成されるビームは"二次ビーム"と呼ばれる。しかしながら、この二次ビームは、前記二次局からの第 2 のフィードバック又は例えばノイズの空間測定の助けを借りて形成されることが可能である。

## 【 0 0 2 2 】

D - T x A A を用いると、前記一次ビームは、閉ループモード 1 に対するビーム形成に似た方法で前記 U E から前記フィードバックに従って構成される。D - T x A A のフィードバックに対する規準が選択されるので、F B I のフィードバックビットを計算するための規準は、受信した S I R を最大にする可能性を与える。これは、1 つ以上の受信アンテナを備える二次局 2 0 0 に如何なる強い干渉の空間特性も考慮する可能性を与える。空間的に白色干渉である場合、この変化は違いが無いけれど、使用しているノード B からのチャンネルの最も強い固有ベクトルが干渉からの強い経路と一致する場合、特に有用である。しかしながら、本発明の変形例において、"受信電力"が最大になるように、前記フィードバックを選択することが可能である。前記二次局が現在のアルゴリズムを再利用することを可能にするために、この変化は随意である、すなわち二次局が 2 つの行動（電力を最大する又は S I R を最大にする）の一方を可能にする。

## 【 0 0 2 3 】

フィードバックビットの信号伝達に関し、現在の閉ループモード 1 とできるだけ多くの共通点を保つために、二次局 2 0 0 に D P C C H F B I ビットを用いて、二次局に好ましいアンテナウェイト情報を一次局 1 0 0 へ送信することが適当であると思われる。これらビットは符号化されてなく、高い誤り率を持つと言う事実は、H S - S C C H でのアンテナウェイトの信号伝達が二次局で実施される如何なるアンテナ検証方式よりも信頼でき

10

20

30

40

50

るので、閉ループモード1に対する影響よりも小さい。

【0024】

しかしながら、閉ループモード1と比較して、幾つかの変化が必要である。最初に、前記アンテナウェイトはダウンリンクにおいてHS-SCCHで信号伝達されるので、このダウンリンクでのアンテナウェイトは、HS-DSCCHのサブフレームの期間中、固定されることが有利である。これは、二次局でのチャンネル推定及び復号も助ける。

【0025】

これは、3つのアップリンクDPCCH FBIビットがHS-DSCCH TTI（又はDPCCHスロット形式に依存して6つ）毎に利用可能であることを意味する。

【0026】

これらFBIビットの正確な使用、さらにノードBでの位相ベクトルの計算も考慮することが必要であり、閉ループモード1において、平均化操作は、2つの連続したスロットで受け取られるFBIメッセージに基づいてノードBで適用するための実際のビーム形成ウェイトベクトルを計算するのに用いられる。

【0027】

前記FBIビットが使用され、一次ビームの位相ベクトルが計算される正確な方法に対し多くの可能性が存在している。例えば、

【0028】

1. FBIメッセージの定義を正確に閉ループモード1と同様に保ち、スロット毎にノードBが一次ビームのアンテナウェイトを2つのスロットの平均として計算することを必要とする。ノードBにより使用されるコードブックは、閉ループモード1と同様に正確に残っている。HS-DSCCHのサブフレームは3つのスロットであるので、これは3つのスロットのうち1つのスロットにあるFBIビットは、何の意味もないことを意味している。従って、このビットはアップリンクの信号伝達に利用可能である。例えば、それは、第2のビームが第2のコードワードに対応することができるかを前記ノードBに示すための高速"順位インジケータ"として使用される。

【0029】

2. FBIメッセージの定義を正確に閉ループモード1と同様に保ち、スロット毎にノードBが3つのスロットの平均として一次ビームのアンテナウェイトを計算することを必要とする。これは、ノードBのコードブックの大きさを2倍にすると共に、HS-SCCHの信号伝達にもう1ビット追加する効果を持つ。

【0030】

実際には、本発明の変形例において、前記二次局は、複数のアンテナウェイトを使用して、一次ビームを製造するための複素ウェイトを一次局へ信号伝達する。この一次局は、前記複数のウェイトからそれを導き出す、例えば前記複素ウェイトを平均化することにより、前記一次ビームを作成する。

【0031】

例えば、一次局は、3つのアンテナウェイトから平均を得ること、これにより一次局のコードブックの大きさを2倍にすること、及び信号伝達に利用可能な1ビットを追加することにより、前記一次ビームを計算することができる。

【0032】

3. FBIメッセージの定義を正確に閉ループモード1と同様に保ち、スロット毎にノードBが3つのスロットの平均として一次ビームのアンテナウェイトを計算する如何なる方法も使用するために、前記ノードBを自由にする。ビーム形成に使用されるウェイトのコードブックは、閉ループモード1の現在のコードブックと同じである、追加のエントリにより拡張されている、又は別のコードブックである。これは、幾つかのノードBのアーキテクチャとは互換性はない。

【0033】

4. 前記FBIビットの利用を再定義して、サブフレーム毎に3つの利用可能なビットにわたる繰り返しを使用する。これは、スロット毎に必要とされるFBIビットの数を最

10

20

30

40

50

小にして、時間ダイバーシティから最大の利点を得る。しかしながら、UEのCPICHの位相測定とHS-DSCHでのアンテナウェイトの利用との間にある時間の遅延は増大する。その上、各HS-SDCHサブフレーム間においてビームの回転を $\pm \pi/2$ に制限することは、チャンネル条件に適合しそうにもない。

【0034】

5. 前記FBIビットの利用を再定義して、前記UEが4つの可能な位相ベクトルの何れかを要求することを可能にするために、簡単なコードを使用する。これらは、例えば各コードワード間に2ビットの距離を持つ、000、011、110、101として符号化される。これは、オプション4に対する $\pm \pi/2$ の制限を克服するが、オプション1又は2よりも大きな時間の遅延の欠点を依然として有する。

10

【0035】

これは、図2のタイミング図に説明される。

【0036】

前記FBIのフィードバックビットを計算するための規準は、閉ループモード1に対し現在TS25.214に指定されるように、"受信電力"ではなく受信したSIRを最大にする可能性を与える。

【0037】

ダウンリンクでの前記アンテナウェイトは、HS-DSCHのサブフレームの期間中、固定される。

【0038】

20

前記FBIビットの基礎的定義、ノードBでの平均化及び前記コードブックは、閉ループモード1と同様に保たれ、重複している3番目のFBI領域は高速順位インジケータとして使用される。

【0039】

本明細書及び特許請求の範囲において、要素を複数で表現していないことが、このような要素が複数あることを排除しているのではない。さらに、"有する"という用語は、挙げられた要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を排除しているのではない。

【0040】

本開示を読むことにより、他の修正案が当業者に明らかとなるであろう。このような修正案は、無線通信の技術及び送信電力制御の技術において既に知られ、ここに既に説明した特徴に代わり若しくはそれに加えて使用される他の特徴を含んでもよい。

30

【図 1】

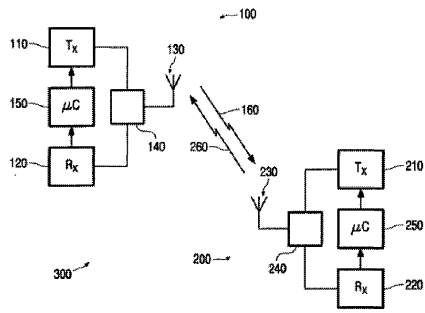
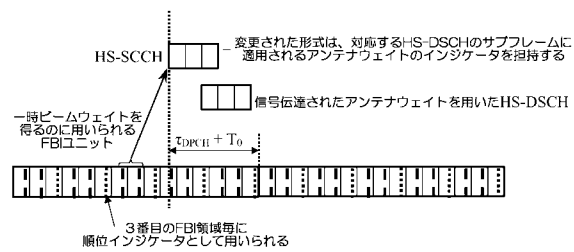


FIG 1

【図 2】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 B 7/10 A

(72)発明者 ベイカー マシュー ピー ジェイ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイテック キャンパス 4 4 フィリッ  
プス アイピー アンド エス - エヌエル

(72)発明者 モールスレイ ティモシー ジェイ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイテック キャンパス 4 4 フィリッ  
プス アイピー アンド エス - エヌエル

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 2 4 3 8 3 1 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 J 9 9 / 0 0  
H 0 4 B 7 / 1 0