

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-530989
(P2009-530989A)

(43) 公表日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 28/22 (2009.01)	HO4Q 7/00 284	5K022
HO4W 72/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 554	5K059
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4Q 7/00 234	5K067
HO4W 52/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 432	
HO4B 7/04 (2006.01)	HO4B 7/04	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-501689 (P2009-501689)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月20日 (2007.3.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月25日 (2008.11.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/064337
 (87) 国際公開番号 W02007/109635
 (87) 国際公開日 平成19年9月27日 (2007.9.27)
 (31) 優先権主張番号 60/784,586
 (32) 優先日 平成18年3月20日 (2006.3.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

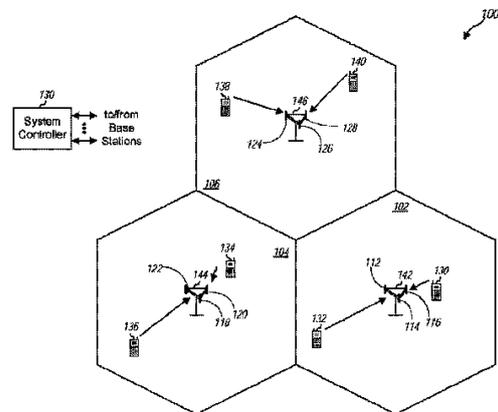
(71) 出願人 595020643
 クアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチチャネル通信システムの速度制御

(57) 【要約】

マルチユーザ通信システムの逆方向リンクデータレートを決定する様々な方法及びシステムが開示される。例えば、マルチユーザ通信システムの少なくとも第1のUEのデータレートを制御する装置が開示される。前記装置は、複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定するよう構成されたチャネル推定装置と、前記複数の異なるチャネル推定を用いて前記第1のUEの第1の信号対雑音(SNR)比を決定するよう構成された復調装置と、前記第1のSNRを用いて前記第1のUEの第1の逆方向リンクのデータレートを決定するよう構成されたデータレート決定装置とを含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マルチユーザ通信システムの少なくとも第 1 の UE のデータレートを制御する装置、該装置は下記を備える：

複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定するよう構成されたチャネル推定装置；

前記複数の異なるチャネル推定を用いて前記第 1 の UE の第 1 の SNR 比を決定するよう構成された復調装置；および、

前記第 1 の SNR を用いて前記第 1 の UE の第 1 の逆方向リンクのデータレートを決定するよう構成されたデータレート決定装置。

10

【請求項 2】

更に下記を具備する、請求項 1 に記載の前記装置：

前記第 1 の逆方向リンクのデータレートを用いて前記第 1 の UE との逆方向リンク通信をスケジューリングするスケジューリング装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記第 1 の UE および前記装置は OFDM、CDMA、SC-FDM および SDMA プロトコルのうち少なくとも 1 つにおいて通信する。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記第 1 の UE および前記装置は OFDM プロトコルを用いて前記逆方向リンクにおいて通信する。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記第 1 の UE および前記装置は MIMO-OFDM システムの前記逆方向リンクにおいて通信する。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の前記装置、ここにおいて、

複数のチャネル推定を生成するために用いられる前記複数の異なる逆方向リンク信号のうち少なくとも 2 つは前記第 1 の UE の 2 つのアンテナから発生され、

30

前記復調装置は前記 2 つのアンテナの 1 番目に対して前記第 1 の SNR を決定し、前記 2 つのアンテナの 2 番目に対して前記第 2 の SNR の第 2 の SNR を決定し、

前記データレート決定装置は前記第 1 の SNR を用いて前記第 1 の UE の前記第 1 のアンテナの前記第 1 の逆方向リンクのデータレートを決定する。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記第 1 の UE および装置は OFDM プロトコルを用いて前記逆方向リンクにおいて通信する。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記チャネル推定装置は各 OFDM 逆方向リンクストリームのサブキャリア毎にチャネル推定を決定するよう構成される。

40

【請求項 9】

請求項 8 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記復調装置は更に、各サブキャリアの各チャネル推定を用いて SNR を決定するよう構成される。

【請求項 10】

前記復調装置は SNR を決定するための MMSE 技術を使用する、請求項 9 に記載の前記装置。

【請求項 11】

50

前記装置は S N R を決定するための M M S E - s i c 技術を使用する、請求項 9 に記載の前記装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記復調装置は M M S E - s i c 技術の消去順序を決定するために電力および P S D の測定のうち少なくとも 1 の逆方向リンク信号を用いる。

【請求項 1 3】

さらに下記を具備する、請求項 1 2 に記載の前記装置：

複数の P S D の決定を生成するために各逆方向リンクストリームの P S D を計算するよう構成された電力測定装置。

10

【請求項 1 4】

前記スケジューリング装置は 1 つ以上の U E の逆方向リンク送信をスケジュールするために前記 P S D の決定を使用する、請求項 1 3 に記載の前記装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 に記載の前記装置、ここにおいて、

前記電力測定装置は各逆方向リンクストリームのパイロット信号比すなわち P / P_0 に対する P S D を決定するよう構成される。

【請求項 1 6】

複数の第 2 の U E の夫々は、前記電力測定装置の夫々の逆方向リンクの P / P_0 の決定を受信する、請求項 1 5 に記載の装置。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の装置、ここにおいて、

前記装置は少なくとも 1 の第 2 の U E から所望の逆方向リンクの P / P_0 の決定を受信し、前記所望の逆方向リンクの P / P_0 の決定は順方向リンク通信においてそれに供給される夫々の P / P_0 の決定に基づいて前記少なくとも 1 の第 2 の U E によって決定される。

【請求項 1 8】

請求項 1 の前記装置を組み込んだ集積回路。

【請求項 1 9】

マルチユーザ通信システムの少なくとも第 1 の U E のデータレートを制御する装置、該装置は下記を備える：

30

メモリに結合された処理回路、ここにおいて、前記処理回路は下記を実行するよう構成される：

該複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定すること；

前記複数の異なるチャネル推定を用いて前記第 1 の U E の第 1 の S N R 比を決定すること；および、

前記第 1 の S N R を用いて第 1 の逆方向リンクのデータレートを決定すること。

【請求項 2 0】

前記処理装置は S N R を決定するための M M S E 技術を使用する、請求項 1 9 に記載の前記装置。

40

【請求項 2 1】

前記処理装置は S N R を決定するための M M S E - s i c 技術を使用する、請求項 1 9 に記載の前記装置。

【請求項 2 2】

前記処理回路は各逆方向リンク信号の総電力を計算するよう構成された、請求項 1 9 に記載の前記装置。

【請求項 2 3】

マルチユーザ通信システムにおいて少なくとも第 1 の U E のデータレートを制御する装置、該装置は下記を備える：

50

複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定するチャネル推定手段；

前記複数のチャネル推定を用いて前記第1のUEの第1の信号対雑音(SNR)比を決定する復調手段；

前記第1のSNRを用いて第1の逆方向リンクのデータレートを決定する決定手段。

【請求項24】

前記第1のUEと装置はOFDMプロトコルを用いて前記逆方向リンクにおいて通信する、請求項23に記載の前記装置。

【請求項25】

前記復調手段はMMSEプロセスを用いる、請求項24に記載の前記装置。

10

【請求項26】

前記復調手段はMMSE-sicプロセスを使用する、請求項24に記載の前記装置。

【請求項27】

前記装置はMMSE-sic計算の消去順序を決定するために各逆方向リンクストリームの前記電力を計算する、請求項26に記載の前記装置。

【請求項28】

マルチユーザ通信システムにおいて少なくとも第1のUEのデータレートを制御する方法、該方法は下記を備える：

複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定すること；

20

前記複数の異なるチャネル推定を用いて前記第1のUEの第1の信号対雑音(SNR)比を決定すること；および、

前記第1のSNRを用いて第1の逆方向リンクのデータレートを決定すること。

【請求項29】

更に下記を備える請求項25に記載の前記方法：

前記第1の逆方向リンクのデータレートをを用いて前記第1のUEとの逆方向リンク通信をスケジューリングすること。

【請求項30】

前記第1のUEはOFDMプロトコルを用いて前記逆方向リンクにおいて通信する、請求項28に記載の前記方法。

30

【請求項31】

チャネル推定を決定する前記工程は、SNRを決定するためのMMSE技術を用いることを含む、請求項30に記載の前記方法。

【請求項32】

チャネル推定を決定する前記工程は、SNRを決定するためのMMSE-sic技術を使用することを含む、請求項30に記載の前記方法。

【請求項33】

MMSE-sic計算の消去順序を決定するために各逆方向リンク信号の電力を計算することを更に具備する、請求項32に記載の前記方法。

【請求項34】

40

複数のコンピュータに基づく命令を含むコンピュータ読み出し可能メモリ装置、該コンピュータに基づくメモリは下記を備える：

複数のチャネル推定を生成するために複数の異なる逆方向リンク信号のチャネル推定を決定する第1のコード；

前記複数の異なるチャネル推定を用いて前記第1のUEの第1のSNR比を決定する第2のコード；および、

前記第1のSNRを用いて第1の逆方向リンクデータレートを決定する第3のコード。

【請求項35】

前記第1のコードはOFDM信号に関するチャネルを推定するよう構成された、請求項34に記載の前記コンピュータ可読メモリ装置。

50

【請求項 36】

前記第1のコードは更に、MMSSE-sicアルゴリズムを用いてSNRを決定するよう構成された、請求項35に記載の前記コンピュータ可読メモリ装置。

【請求項 37】

複数のUEのデータレートをスケジューリングする装置、該装置は下記を備える：

前記UEからの夫々の参照信号を電力制御する手段；および、

前記パイロット信号に基づいて前記夫々のUEの逆方向リンクのデータレートを決定する手段。

【請求項 38】

前記パイロット情報はチャネル品質情報を含む、請求項37に記載の前記装置。

10

【請求項 39】

前記UEの逆方向リンクのデータ送信をスケジューリングするスケジューリング手段を更に具備する、請求項37に記載の前記装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は無線通信に関するものである。さらに詳しくは、当該開示は逆方向リンクのデータレートの決定およびマルチユーザ無線ネットワークにおけるスケジューリングの方法およびシステムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

直交周波数分割多重（OFDM）通信システムは、周波数サブチャネル、トーン、あるいは周波数ビンとも呼ばれる、複数（ N_F 個）のサブキャリアに全システム帯域幅を効果的に分割する。OFDMシステムに関して、送信されるべきデータ（すなわち情報ビット）は符号化されたビットを発生するために特定の符号化スキームを用いてまず符号化され、符号化されたビットは、その後変調シンボルにマッピングされるマルチビットシンボルに更にグループ分けされることができる。各変調シンボルは、データ送信用の特定の变調スキーム（例えばM-PSKあるいはM-QAM）によって定義される信号点配置におけるポイントに対応する。周波数サブキャリア毎の帯域幅に依存する各時間区間で、変調シンボルは N_F 個の周波数サブキャリアの各々において送信される。OFDMはシステム帯域幅に渡る異なる量の減衰によって特徴づけられる、周波数選択性フェージングに起因するシンボル間干渉（ISI）を抑制するために使用される。

30

【0003】

マルチ入力マルチ出力（MIMO）通信システムはデータ送信用の複数の（ N_T 個の）送信アンテナおよび複数の（ N_R 個の）受信アンテナを使用することが可能である。 N_T 個の送信アンテナおよび N_R 個の受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは N_S 個の独立チャネルに分解される。ここで $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ 。 N_S 個の独立チャネルの夫々はMIMOチャネルの「空間サブチャネル」とも呼ばれ、次元に対応する。複数の送信および受信アンテナによって形成される追加の次元が使用される場合、MIMOシステムは改良された性能（例えば増加した送信容量）を恐らく提供することができる。

40

【0004】

OFDMを使用するMIMOシステム（すなわちMIMO-OFDMシステム）に関して、 N_F 個の周波数サブキャリアはデータ送信の N_S 個の空間サブチャネルの夫々に利用可能である。各空間サブチャネルの各周波数サブキャリアは送信チャネルとも呼ばれる。従って、 $N_F \cdot N_S$ 個の送信チャネルは N_T 個の送信アンテナおよび N_R 個の受信アンテナ間のデータ送信に利用可能である。

【0005】

MIMO-OFDMシステムに関して、各空間サブチャネルの N_F 個の周波数サブチャネルは異なるチャネル条件（例えば異なるフェージング及びマルチパス効果）を経験し、異なる信号対雑音および干渉比（SNRs）を達成する。送信された変調シンボルの各々

50

は、シンボルが送信された送信チャネルの応答に影響される。送信機と受信機との間の通信チャネルのマルチパスプロファイル次第で、周波数応答は空間サブチャネルの各々についてシステム帯域幅全体にわたって広く変化し、更に空間サブチャネル同士の間でも大きく異なる。

【 0 0 0 6 】

平坦ではない周波数応答を有するマルチパスチャネルに関して、各送信チャネルで確実に送信される情報速度（すなわち変調シンボル毎の情報ビット数）は送信チャネルごとに異なる。特定のデータパケットの変調シンボルが複数の送信チャネル上を送信される場合、また、それらの送信チャネルの応答が大きく変化する場合、それらの変調シンボルは広範囲のSNRを有して受信される。その後、SNRは全受信パケットに対応して変化し、それによりデータパケットの適切な速度を決定することが困難になる。

10

【 0 0 0 7 】

異なる送信機および受信機は異なる（そして恐らく広く変化する）チャネル状態を経験するので、全受信機に対して同一の送信電力および/またはデータレートでデータを送信することは非現実的である。これらの送信パラメータを固定することは送信電力の浪費、最適でないデータレートの使用、および/または様々な受信機に対する不確実な通信という結果になりがちであり、これら全てはシステム容量の好ましからざる減少につながる。

【 0 0 0 8 】

上記議論はあらゆるユーザの逆方向リンクスケジューリングに関するレート決定に関わる様々な問題を記載する。不運にもMIMO通信システムの場合においては、複数ユーザの複数のアンテナからの複数のストリームの同時送信に伴って更なる困難が生じる。

20

【 0 0 0 9 】

また更に、チャネル状態は多様な理由によって時の経過とともに変化する。その結果、送信チャネル用にサポートされたデータレートもまた時の経過とともに変化する。このように、異なる受信機の通信チャネルの異なる送信容量に加えて、これらの通信チャネルのマルチパスおよび時経変化性質、および異なる送信アンテナからの異なる電力および速度の割り当てにおける大きな自由度によって、MIMOシステムの効率的なデータ送信が困難になる。

【特許文献1】米国仮特許出願番号60/784586

【発明の開示】

30

【発明の概要】

【 0 0 1 0 】

上述したとおり、異なる送信機および受信機は異なる（そして恐らく大きく変化する）チャネル状態を経験し、従って全受信機に対して同一の送信電力および/またはデータレートでデータを送信することは非現実的である。これらの送信パラメータを固定することはシステム容量の好ましからざる減少につながるため、可能ならば送信機毎の最適送信電力レベル及びデータレートを決定することが有利になる可能性がある。

【 0 0 1 1 】

下記議論は例としてMIMO-OFDM通信システムに関するが、以下で議論されるように、下記議論はSIMO-OFDM、シングルキャリアFDM(SC-FDM)、CDMA、SDMAおよび他の通信標準にも適用されるということは関係分野における当業者にとって当然のことである。

40

【 0 0 1 2 】

図1を参照すると、一の態様による例示的マルチアクセス無線通信システム100が図示されている。図1に示されるように、マルチアクセス無線通信システム100は複数のセル102、104、106を含む。図1の態様において、各セル102、104、106は複数のセクタを含むノードB 150を含む。複数のセクタは、アンテナのグループによって形成され、各アンテナグループがセルの一部においてUE（ユーザー装置）との通信を担当している。セル102において、アンテナグループ112、114、116はそれぞれ異なるセクタに対応する。セル104において、アンテナグループ118、120

50

、 1 2 2 はそれぞれ異なるセクタに対応する。セル 1 0 6 において、アンテナグループ 1 2 4、1 2 6、1 2 8 はそれぞれ異なるセクタに対応する。

【 0 0 1 3 】

各例示的セル 1 0 2、1 0 4、1 0 6 は各ノード B の 1 以上のセクタと通信中であるいくつかの U E を含むことに留意されたい。例えば U E 1 3 0 および U E 1 3 2 はノード B 1 4 2 と通信中であり、U E 1 3 4 および U E 1 3 6 はノード B 1 4 4 と通信中であり、U E 1 3 8 および U E 1 4 0 はノード B 1 4 6 と通信中である。

【 0 0 1 4 】

ここにおいて用いられているように、ノード B から U E への送信は「順方向リンク」と呼ばれ、一方、U E からノード B への送信は「逆方向リンク」と呼ばれる。

10

【 0 0 1 5 】

動作中、いくつかの U E は、アンテナグループの複数のアンテナが U E の複数のアンテナと通信する M I M O 通信をする。複数の情報ストリームはそのモードにおいてノード B と U E との間で送信される。その他の U E は複数のストリームが各アンテナグループと複数の U E との間で送信されるように通信する。このような例において、ストリームは他の U E に障害を与えることなく、異なる空間位置のユーザを扱うためにいくつかの技術によって代替される。このタイプの 1 つのこのようなアプローチは空間分割多重アクセス (S D M A) と呼ばれる。

【 0 0 1 6 】

引き続き、複数のユーザが任意の帯域幅と時間リソースにわたって送信することを可能にする様々な M I M O スキームは S D M A スキームとみなされることができ。同一の帯域幅と時間リソースにわたって同時にスケジュールされたユーザが、それらの個々の受信機において低いストリーム間干渉を経験するようにするために、S D M A の更に複雑な形態は送信プレコーディングの形態を用いる。S D M A の第 3 のタイプは、セクタを複数のサブセクタに地理的に分割する複数のビームを生成することができる高密度間隔送信アンテナアレイを使用することである。空間的に大きく間隔を開けたサブセクタの U E はお互いに高干渉を引き起こすことなく同時にスケジュールされることが可能であることに留意されたい。S D M A のその他のタイプも使用されてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

動作中、各 U E は U E または関係するノード B のいずれかによって、送信 / 逆方向リンクのレートおよび受信 / 順方向リンクのレートを割り当てられる。一般的に S D M A あるいはマルチユーザ (M U) M I M O モードのユーザは可能性として異なるアルゴリズムを用いて、シングルユーザ S I M O モードのユーザとは異なるレートを割り当てられる。

30

【 0 0 1 8 】

異なる逆方向リンクのマルチアンテナモードは、複数のストリームが同一の U E からの複数のアンテナから送信される、シングルユーザ M I M O (S U - M I M O) である。更に、S U - M I M O の U E は M U - M I M O の U E の特別なケースとみなされる。十分に高度な地理的位置のユーザに関して、S U - M I M O は高いピークレートを提供することができる。更に S U - M I M O の容量もまた、最小数の送信アンテナ及び受信アンテナに対して線形にスケーリングし、従ってシステムのリソースを完全に使用する。

40

【 0 0 1 9 】

U L - M I M O と関連する設計課題の 1 つはレート決定である。S I M O システムにおいて、ノード B は、その参照電力レベル (すなわちパイロット信号が参照信号として用いられる場合の、ノード B によって検出される U E によって発生されるパイロット信号の電力)、電力増幅器 (P A) のヘッドルームおよび他のセルの負荷状態に基づいて厳密にどれくらいのレートが各 U E に割り当てられるべきかを知る。言い換えると、U E に利用可能なデータレートは、U E の参照信号に対する U E の送信ストリームの電力スペクトル濃度 (P S D) 比を用いた一対一のマッピングを有する。この P S D 比はここにおいて送信ストリーム対参照信号 (「 T S / R S 」) 比と呼ばれる。T S / R S の例には、S C - F D M、C D M A あるいは S D M A 逆方向リンクのトラフィック対パイロット電力比を意味

50

するために用いられる T 2 P 比が含まれることに留意されたい。

【 0 0 2 0 】

不運にも M U - M I M O ベースあるいは S U - M I M O ベースの動作中、ノード B はレート・マッピングに対する単純な T S / R S に基づいて各 U E によりサポート可能な最適な送信レートを決定することができない。実際、直接のマッピングは割り当てられたデータレートの過大評価を招きがちである。このことは、今度は、最適でないスケジューリング動作という結果になる。従って逆方向リンク送信に対する改良されたアプローチが望ましい。

【 0 0 2 1 】

図 2 は単純化された O F D M 無線通信システム 2 0 0 を図示する。図 2 に示されるように、通信システムは、第 1 のアンテナ 2 1 2 を有する第 1 の U E 2 1 0 と、第 2 のアンテナ 2 2 2 を有する第 2 の U E 2 2 0 と、第 3 のアンテナ 2 3 2 を有する第 3 の U E 2 3 0 と、基地アンテナアレイ 2 5 2 を有するノード B 2 5 0 とを含む。様々な U E のアンテナ 2 1 2、2 2 2、2 3 2 は単一の装置として描写されるが、当然のことながら各 U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 は希望する通りに任意の数のアンテナを内蔵することができる。

【 0 0 2 2 】

通信システム 2 0 0 は O F D M ベースであるので、トラフィックデータは多くの分離した周波数サブキャリア（例えば 1 2 8 周波数）で送信され、パイロット信号は各 N 番目の（例えば 6 番目）のサブキャリアで供給される。しかし、トラフィックおよびパイロットのキャリアの特定の数および構成は開示の方法およびシステムに特別に重要ではなく、従って異なる実施例において大きく異なってもよい。

【 0 0 2 3 】

動作中、各 U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 はノード B 2 5 0 にトラフィックおよびパイロット信号を一斉送信することができる。そしてノード B は、任意の U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 が一定の時間に送信することを可能にするためにスケジューリング情報を提供するだけでなく、各 U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 のトラフィックおよびパイロット信号の電力レベルを制御するために各 U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 に制御情報を提供することができる。パイロット信号は各シンボル期間に継続的に送信される。当然のことながら、もう一つの選択肢としてパイロット信号は時分割多重（T D M）、S C - F D M、O F D M、C D M A などでもよい。パイロット信号は逆方向リンク電力制御の参照信号として使用可能である。ある実施例において、参照信号は C Q I チャンネルのようないくつかの他のチャンネルによって供給される。そのような場合、参照信号は U E によって生成される例えば C Q I リポートのような、順方向リンクチャンネル情報を含む。

【 0 0 2 4 】

ノード B 2 5 0 は U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 からの送信された無線データおよびパイロット/参照信号のストリームを受信し、電力レベルあるいはチャンネル品質のその他の表示について監視される、アナログ信号に変換することができる。そしてアナログ信号は U E 2 1 0、2 2 0、2 3 0 の電力制御およびスケジューリングコマンドを生成するために使用される。様々な実施例において、パイロット/参照信号は各 U E の 1 つのアンテナのみから送信および/または電力制御されることに留意されたい。

【 0 0 2 5 】

（複数のアンテナを有する）ノード B 2 5 0 と通信中の単一のアンテナを有する U E に関して、参照/パイロット信号（C Q I チャンネルのようなパイロットあるいは制御信号のいずれか）は、トラフィックチャンネル電力制御の参照を供給するために所望のレベルに閉ループ電力制御されてもよい。一般的に逆方向リンクトラフィック送信は、許容可能なセル間干渉レベルを維持しつつ、許容される最大の電力スペクトル濃度（P S D）に電力制御される。トラフィックチャンネルの P S D は「 P 」と明記可能であり、一方、参照/パイロットの電力レベルは「 P 0 」と明記可能である。従って、この構成の T S / R S は「 P / P 0 」と明記される。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

このように PSD が決定されると、データレートはトラフィックチャネルの SNR に従って選択可能である。したがってこのケースにおいて、トラフィックチャネルの PSD とデータレートとの間に一対一マッピングが存在する。

【 0 0 2 7 】

一方、逆方向リンクの MIMO 動作について、トラフィックチャネルの PSD とスケジュールされたレートとは切り離される。UE を SU-MIMO あるいは SDMA 動作に割り当てるシステムのレート選択は参照信号および電力制御に密接に関連しているが、SIMO 動作のそれらに対しいくつかの本質的な差異を依然として有する。ある態様において、レート制御に用いられる要因は、(1) 通常電力制御される UE から送信される参照/パイロット信号の電力、(2) UE の電力制御、(3) レイヤ、すなわち送信されている空間ストリームの数、(4) ノード B で使用される受信機のタイプ、および(5) 任意の送信・受信アンテナのペアとは異なるチャネル、を含むが、これらに限定されない。

10

【 0 0 2 8 】

MIMO 動作に関して、(A) 1 のアンテナからの、(B) 全アンテナから同時に、あるいは(C) 代替するアンテナからのを含む参照/パイロット信号について複数の選択肢があることに留意されたい。長期間に渡りチャネルの統計的特性は異なるアンテナに関して同一であるべきだが、様々な利用可能なチャネルの実現値はフェージングが原因で全く異なる。加えて、例えば外部および内部アンテナの双方が(例えば典型的な移動装置に対して)利用可能になるとき、アンテナ利得は異なるアンテナに対して実質的に異なりうる。

20

【 0 0 2 9 】

1 つの解決策は UE の一次アンテナのみを用いて、チャネル品質情報信号のような電力制御参照信号を供給することである。すると要求チャネルの特別な設計あるいはより一般的なブロードバンドパイロット設計を介してチャネル差異を得ることができる。このようにして、任意のノード B は UE の全ての送信アンテナから同等な参照信号レベルを引き出し、しかも比較的小さいオーバーヘッドを維持することができる。

【 0 0 3 0 】

参照/パイロット電力レベルが決定されると、トラフィックチャネルのデルタ PSD は、隣接するセクタの負荷状態、電力増幅器のヘッドルーム、サービス中のセルとその他のセルとの間の経路差などに基づいて決定可能である。SU-MIMO と MU-MIMO の PSD の決定には差異が存在することに留意されたい。複数のストリームが同一の UE から送信される場合、全ストリームの総電力はその UE の総 PA ヘッドルームを反映する一定の要求を満たす。

30

【 0 0 3 1 】

一方、全ストリームが異なる UE から送信される場合、その PSD は UE の PA ヘッドルームを満たす。

【 0 0 3 2 】

サブバンドのスケジューリングに関して、ユーザがサブキャリアの全体数の部分集合にスケジュールされると、ユーザは先ずブロードバンドパイロット(例えばパイロットあるいは要求チャネル REQCH あるいは CQICH のような他のいくつかのシグナリングチャネル)に基づいて様々なサブバンドにグループ分けされる。各サブバンドにおいて、装置/スケジューラは他の QoS 要求を維持しつつ、空間分離を最大化するためにユーザ/レイヤを選択することができる。空間分離は、ブロードバンドパイロットからのチャネル推定、あるいは特別な要求チャネル設計によるチャネル推定、のいずれか一方に基づいてなされる。

40

【 0 0 3 3 】

次に、各 UE アンテナの受信信号 $Y(k)$ は下記等式(1)により記される。

【数 1】

$$Y(k) = \sum_{i=1}^{N_s} H_i(k) X_i(k) \sqrt{P_i} + N(k) \quad (1)$$

【0034】

ここで k は選択されたサブバンドの周波数トーンのインデックスであり、 P_i は i 番目のストリームからの送信電力であり、 H_i はノード B の N_r 個のアンテナのチャンネルのベクトル周波数応答である。いくつかの態様において、 $H_i(k)$ はブロードバンドパイロットあるいは要求チャンネルから取得される。送信電力 P_i はスケジュールされたサブバンドの参照信号レベルおよび P から決定される。

10

【0035】

下記表記が使用される。

(i) N_u = スケジュールされたユーザの数

(ii) N_s = それらの N_u ユーザからのスケジュールされたストリームの数

(iii) N_r = ノード B の受信アンテナの数、そして

(iv) N_t = UE の送信アンテナの数

20

図 3 を続けると、図 2 のノード B 250 の詳細が図解される。図 3 に示されるように、ノード B 250 はアナログフロントエンド 310 と、電力測定装置 312 と、チャンネル推定装置 314 と、復調 (「demod」) 装置 316 と、レート決定装置 318 と、電力制御装置 320 と、スケジューリング装置 322 とを含む。

【0036】

ノード B 250 の構成の詳細は図示されないが、当然のことながら周知あるいは後発的構成は、本技術分野の当業者に周知であるとして、用いられてもよい。

【0037】

例えば様々な実施例において、さまざまな構成要素 310 ~ 322 は単一のもしくは一連の分離されたバスを介して互いに結合された個々の電子部品の形をとることができる。更に他の実施例において、様々な構成要素 310 ~ 322 の 1 以上は 1 以上のネットワークを介して互いに結合されたプロセッサあるいは同等の個々のサーバの形をとることができる。また、当然のことながら構成要素 310 ~ 322 のそれぞれは協調的な態様で使用される複数の計算装置を用いて有利に実現されることができる。

30

【0038】

当然のことながら、上記リストした構成要素 310 ~ 322 のいくつかは制御装置によって実行もしくは作用されるメモリ内にあるソフトウェア/ハードウェア構造およびルーチン、あるいは異なる制御装置によって動作されている個々のサーバ/コンピュータの個々のメモリ内にある同等のソフトウェア/ハードウェアルーチンもしくは構造の形をとることができる。

40

【0039】

動作中、データトラフィックおよびパイロット信号のストリームはアンテナアレイ 252 によって受信されるので、アナログフロントエンド 310 は受信されたストリームを受け入れ、ストリームを調整し、調整したストリームを電力測定装置 312 に供給することができる。

【0040】

次に、電力測定装置 312 は UE により供給されるデータトラフィック及びパイロット信号に基づいてチャンネル毎に様々な電力測定および決定を行う。様々な OFDM ベースの実施例において、電力測定装置 312 は各 OFDM サブキャリアを測定し、逆方向リンクのチャンネル信号の夫々の全受信電力を決定し、パイロット/参照サブキャリアを測定し、

50

逆方向リンクのチャンネル信号のPSDを決定し、チャンネル毎の P/P_0 を決定する。

【0041】

様々な実施例において、ノードBは、順方向リンク通信を用いて夫々のUEにPSD及び P/P_0 決定を供給し、該順方向リンク通信は、様々なUEが各々使用したいと希望する（すなわち有利になるであろうという決定を行った）所望のPSDに関する情報をそれぞれ決定し送信するものである。

【0042】

次に、推定装置314は各逆方向リンクストリームのOFDMサブキャリア毎に送信チャンネルを決定する。

【0043】

様々なチャンネル推定 $H(k)$ が決定されると、復調装置316は各OFDMサブキャリアのSNRを決定することができる。

【0044】

復調装置316が最小平均2乗誤差(MMSE)アルゴリズムを使用する状況において、j番目のOFDMストリームのMMSE重み付けは式(2)によって与えられる。

【数2】

$$w_j(k) = \sqrt{P_j} H_j^H(k) \left\{ \sum_{i=1}^{N_s} H_i(k) H_i^H(k) P_i + R_m \right\}^{-1} \quad (2)$$

10

20

【0045】

続いて、チャンネル推定 $H(k)$ がチャンネル推定装置314によって利用可能になると仮定すると、復調装置316は下記式(3)により周波数/サブキャリア毎のSNRを計算する。

【数3】

$$SNR_j(k) = P_j H_j^H(k) \left\{ \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{N_s} H_i(k) H_i^H(k) P_i + R_m \right\}^{-1} H_j(k) \quad (3)$$

30

【0046】

SNRの使用は復調装置316により供給され、その後、UEのPAオーバーヘッド、UEの存在するもしくは希望するPSD、干渉の他のソースなどを考慮にいれつつ、(典型的には参照テーブルを用いることにより)適切なデータレートがレート決定装置318によって決定される。

【0047】

上記議論したように、従来のデータレート推定アプローチに伴う顕著な問題点はデータレートとTS/R S比との間の直接的マッピングである。このことはSIMO送信に当てはまるが、該レートは逆方向リンクMIMO動作にはもはや有効ではない。たとえ逆方向リンクMIMOが異なるアンテナからの複数の逆方向リンクストリームの同時送信により複雑化された場合においても、レート決定装置318によって生成されるデータレートはSNRとはるかに良く結合されるので、本アプローチはこの問題を改善する。厳密なレートは(MMSEやMMSE-SIC受信機のような)受信機データ処理アーキテクチャーの情報に基づいて決定される。

【0048】

40

50

図3に戻ると、復調装置316がMMSE連続干渉計算(MMSE-SIC)アルゴリズムを用いる実施例において、消去の順序が決定される。1つの解決策は、上述したように電力測定装置312によって計算される、各UEアンテナの総受信電力(下記式(4)参照)に従って逆方向リンクサブキャリアを分類することである。

【数4】

$$P_i^t = \sum_k |H_i(k)|^2 P_i \quad (4)$$

10

【0049】

MMSE-SIC動作に関して、最大信号が最初に消去されるように、電力の降順にUEをソートすることが望ましい。しかし特定のMMSE-SIC配列スキームは実施例毎に変更可能であることに留意されたい。

【0050】

MMSE-SICベースの受信機処理に関して、消去後のストリーム毎のSNRは、干渉しているストリームと白色ノイズの完璧な消去を想定する下記式(5)を用いて復調装置316により計算される。

【数5】

$$SNR_j(k) = P_j H_j^H(k) \left\{ \sum_{i=j+1}^{N_s} H_i(k) H_i^H(k) P_i + R_m \right\}^{-1} H_j(k) \quad (5)$$

20

【0051】

実質的に、異なるトーンのSNRからの幾何学的平均である、効果的なSNRに基づいて、j番目のユーザ/ストリームのサポートされたデータレートは速度決定装置318によりその後計算される。

30

【0052】

完璧な消去が想定されると、最後に復号化されるユーザ(最低信号強度/PSDを有するユーザ)は全ての先立って復号化されたUEからの干渉を被らない。このデータレートは実際SIMOケースにおける同一の対一マッピングに従う。すなわち、最後に復号化されたUEのデータレートは、典型的にノードBによって制御され得る、UEの送信電力の関数として決定される。一方、初期に復号化されたユーザは他のデータストリームからの干渉によりデータレートの低下を有するであろう。

【0053】

このような完璧な消去は何時も想定されるわけではなく、更なるPAヘッドルームを考慮する他のアプローチが提供されるべきであることに留意されたい。

40

【0054】

図3に戻ると、様々なUEの様々なSNRとデータレートとが決定されると、電力制御装置318は適切な送信電力をUEに割り当て、ノードB 250は順方向リンク通信を介して夫々のUEにそのような情報を供給する。

【0055】

また、チャンネル推定装置312により引き出されるP/P0情報だけでなく、レート決定装置318によって供給される情報を用いて、スケジューリング装置322は、UEの全ての逆方向リンク送信を恐らく最適化することができる適切な周波数および時間スロットで送信するために様々なUEをスケジュールすることができる。

50

【 0 0 5 6 】

復調装置 3 1 6 に関する上記記述について、当然のことながら本方法およびシステムの S N R 計算は進行中のデータ復調のいかなる形態とも関連させられる必要はない。しかし S N R 決定は従来的には復調器において達成されるので、本記述に関して「復調装置」という単語（およびその派生語）は、その計算が他の目的にも用いられるか否かに関わらず S N R 決定を実行することができるあらゆる装置に適用する。

【 0 0 5 7 】

図 4 はマルチユーザ通信システムにおいて逆方向リンクのデータレートの決定のフローチャートの概要および例示的プロセスである。図 4 の工程は特定の順序で描かれているが、当然当業者にとって自明であるが、様々な工程は実施例ごとに順序が異なってもよく、変更を行ってもよく、あるいは部分的に削除されてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

プロセスは、ノード B と通信中の U E の電力レベルを制御するために順方向リンク上でノード B が制御信号を送信することができる工程 4 0 2 において開始する。様々な実施例において、このような制御は各 U E により送信されるデータトラフィックおよびパイロット/参照信号に拡張可能である。次に工程 4 0 4 において、様々な U E は工程 4 0 2 において供給された電力レベルを用いて夫々のデータトラフィックストリームおよびパイロット/参照信号をノード B に送信することができる。上記議論したように、パイロット/参照信号はそれぞれの U E に関する C Q I 情報、他の順方向リンク通信情報、ステータス情報などを搬送することができる。制御は工程 4 0 6 に続く。

20

【 0 0 5 9 】

工程 4 0 6 において、各 O F D M の電力測定、逆方向リンクチャネル信号の夫々の全受信電力の決定、パイロット/参照サブキャリアの測定、逆方向リンクチャネル信号の P S D の決定、およびチャネル毎の P / P 0 の決定を含む、様々な電力測定および決定が、工程 4 0 4 のデータトラフィックおよびパイロット信号に基づいてチャネルごとになされる。次に工程 4 0 8 において、工程 4 0 6 の P S D および P / P 0 の決定が順方向リンク通信を用いて夫々の U E に供給される。その後工程 4 1 0 において、様々な U E のうち 1 以上は U E が使用したい所望の P S D に関する情報をそれぞれ決定し送信する。制御は工程 4 1 2 に続く。

【 0 0 6 0 】

工程 4 1 2 において、各逆方向リンクストリームの逆方向リンクサブキャリア毎のチャネル推定が決定される。次に工程 4 1 4 において、逆方向リンクサブキャリア毎の S N R が上記（ M M S E 検出に関する）式（ 3 ）あるいは（ M M S E - S I C に関する）式（ 5 ）を用いて決定される。上記議論したとおり、 M I M O 受信機の処理は M M S E 検出及び M M S E - S I C 検出を含む任意数のアプローチを用いて達成される。 M M S E - S I C が使用される際、消去の順序はサブキャリア毎の逆方向リンク信号強度を用いて、あるいは式（ 4 ）により決定されるような全チャネル電力を用いて決定され、もしくはそうでなければ任意数の周知あるいは後発的アプローチを用いて決定される。制御は工程 4 1 6 に続く。

30

【 0 0 6 1 】

工程 4 1 6 において、 U E 毎の適切なデータレートは、 U E の P A オーバーヘッド、測定されるチャネルの P S D、 U E の所望の P S D、セル間干渉などのような同様のプロセスにおいて典型的に用いられる他の基準を用いるのみならず、工程 4 1 0 の S N R 値に基づいて決定される。 O F D M システムに関して、データレート決定は異なる周波数サブバンドの可変データレートを決定することと、単一の U E の異なるアンテナのデータレートを決定することと、異なる U E のデータレートを決定することとを伴うことに留意されたい。制御は工程 4 1 8 に続く。

40

【 0 0 6 2 】

工程 4 1 8 において、ノード B は工程 4 1 2 のデータレートと、 U E の Q o S と、 P S D と、その他の関連情報とに基づいて様々な U E の逆方向リンクスケジュールを決定する

50

ことができる。従ってUEからの逆方向リンクトラフィックは最適化される。必要に応じて処理が繰り返される工程402に制御はジャンプして戻る。

【0063】

上述したとおり上記議論は例としてMIMO-OFDM通信システムに関するが、下記議論はSIMO-OFDM、シングルキャリアFDM(SC-FDM)、CDMA、SDMAおよび様々な他の周知あるいは後発の通信標準に適用可能であることは当業者にとって当然のことである。逆方向リンクストリームのPSDとP/P0が当てはまらない通信標準について、これらの量はうやうやしく単一の電力および目標対パイロット(T2P)比に置き換えられる必要がある。

【0064】

ここに記載の技術は様々な手段により実施可能である。例えばこれらの技術はハードウェア、ソフトウェア、あるいはそれらの組み合わせにおいて実施される。ハードウェアの実施に関して、チャネル推定用の処理ユニットは1以上の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理装置(DSPD)、プログラム可能な論理素子(PLD)、ユーザ自身が書き込み可能なゲートアレイ(FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、ここに記載の機能を実行するために設計された他の電子ユニット、あるいはそれらの組み合わせにおいて実施される。ソフトウェアについて、ここに記載の機能を実施するモジュール(例えば手順、機能など)を介して実施することができる。ソフトウェアコードはメモリユニットに格納され、プロセッサ1390、1350によって実行される。

【0065】

上述されてきたことは1以上の実施例の例を含む。もちろん先述の実施例を記載する目的で構成部品や方法体系の考えられるあらゆる組み合わせを記載することは不可能であるが、様々な実施例の多くの更なる組み合わせおよび置換が可能であるということを当業者は認識する。従って記載の実施例は添付の請求項の精神および範囲内にあるあらゆるそのような代替、改良、変更に及ぶことを意図している。また、「含む」という単語が詳細な説明あるいは請求項のいずれかにおいて使用されている範囲内において、そのような単語は、「具備する」が請求項において従来の単語として使用される際に解釈されるように、「具備する」という単語と同様に包括的であることを意図する。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明の模範的なマルチアクセス無線通信システムを描写する図。

【図2】本発明の模範的な送信システムを描写する図。

【図3】本発明の図2のノードBの詳細を示す図。

【図4】本発明の本開示の方法およびシステムの模範的動作を概説するフローチャート。

10

20

30

【図 1】

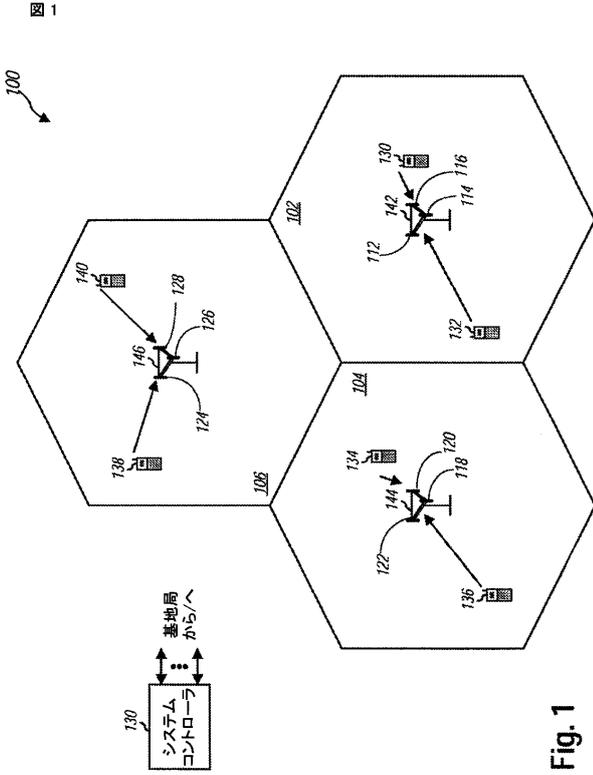


Fig. 1

【図 2】

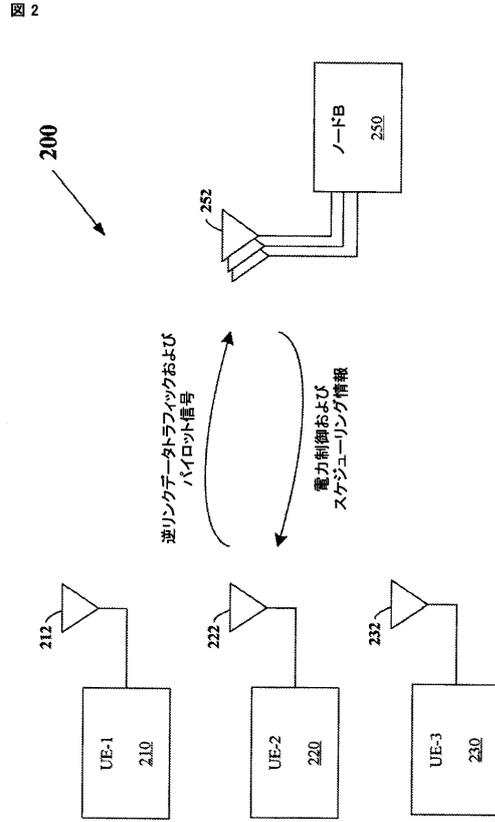


Fig. 2

【図 3】

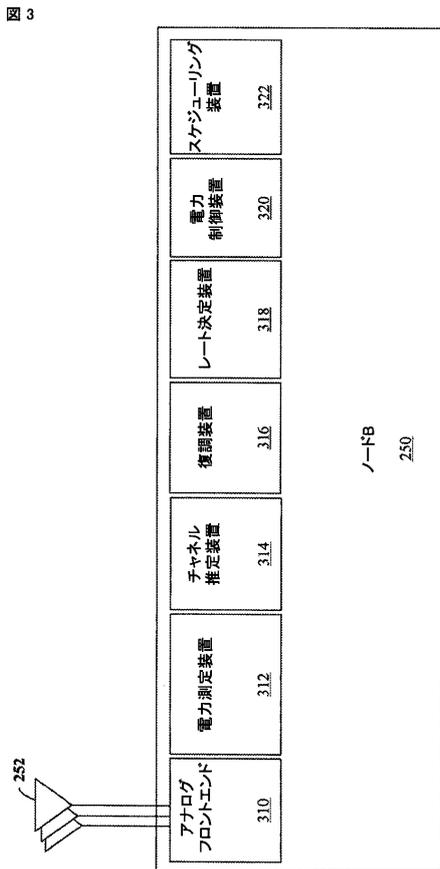


Fig. 3

【図 4】

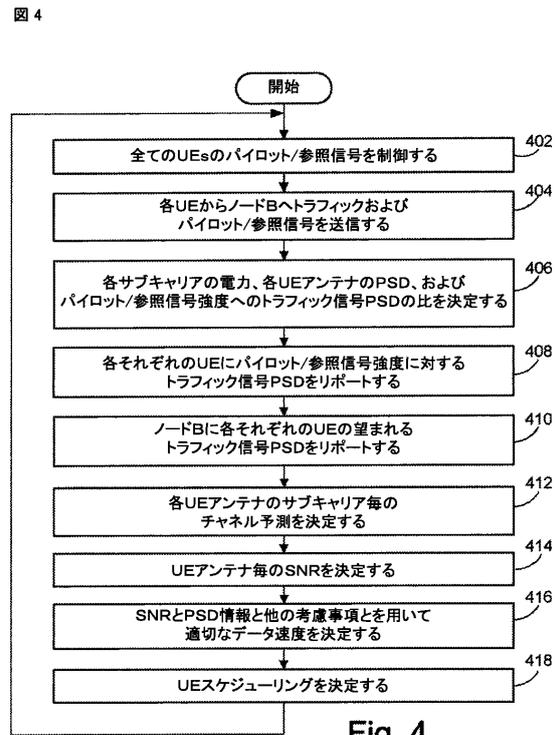


Fig. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/064337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L1/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/038984 A2 (QUALCOMM INC [US]) 6 May 2004 (2004-05-06) paragraphs [0051], [0061] paragraphs [0112], [0113] paragraphs [0129], [0130], [0134], [0137] figures 10,11	1-39
X	WO 2004/038986 A (QUALCOMM INC [US]) 6 May 2004 (2004-05-06) paragraph [1025] paragraph [1035] paragraph [1053] figure 2	1-39
A	US 2005/075073 A1 (KADOUS TAMER [US] ET AL) 7 April 2005 (2005-04-07) paragraphs [0107], [0108]	1-39
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *B* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 August 2007		Date of mailing of the international search report 30/08/2007
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Orozco Roura, Carlos

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/064337

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/082356 A1 (WALTON J RODNEY [US] ET AL) 29 April 2004 (2004-04-29) paragraph [0328] -----	1-39
A	US 2005/018784 A1 (KUROBE AKIO [JP] ET AL) 27 January 2005 (2005-01-27) paragraph [0078] -----	1-39
A	BUEHRER R M ED - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "On the usefulness of outer-loop power control with successive interference cancellation" 24 September 2002 (2002-09-24), VTC 2002-FALL. 2002 IEEE 56TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS. VANCOUVER, CANADA, SEPT. 24 - 28, 2002, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY : IEEE, US, PAGE(S) 1897-1901 , XP010608759 ISBN: 0-7803-7467-3 section I -----	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/064337

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2004038984	A2	06-05-2004	AU 2003287296 A1	13-05-2004
			BR PI0315535 A	17-01-2006
			CA 2501921 A1	06-05-2004
			EP 1559231 A2	03-08-2005
			JP 2006504339 T	02-02-2006
			KR 20050071620 A	07-07-2005
			MX PA05004401 A	23-11-2005
			US 2004136349 A1	15-07-2004
WO 2004038986	A	06-05-2004	AU 2003287329 A1	13-05-2004
			BR 0315672 A	06-09-2005
			CA 2500164 A1	06-05-2004
			EP 1556981 A2	27-07-2005
			JP 2006504372 T	02-02-2006
			KR 20050059302 A	17-06-2005
			MX PA05004325 A	02-08-2005
			US 2004120411 A1	24-06-2004
US 2005075073	A1	07-04-2005	AR 047022 A1	04-01-2006
			AU 2004306689 A1	21-04-2005
			BR PI0414656 A	21-11-2006
			CA 2539966 A1	21-04-2005
			CN 1886899 A	27-12-2006
			EP 1665548 A2	07-06-2006
			JP 2007507162 T	22-03-2007
			KR 20070026309 A	08-03-2007
			MX PA06003322 A	08-06-2006
			US 2005215264 A1	29-09-2005
			WO 2005036799 A2	21-04-2005
US 2004082356	A1	29-04-2004	AU 2003287291 A1	13-05-2004
			BR 0315677 A	06-09-2005
			CA 2500355 A1	06-05-2004
			EP 1582032 A2	05-10-2005
			JP 2006504335 T	02-02-2006
			KR 20050053787 A	08-06-2005
			MX PA05004394 A	26-07-2005
			WO 2004039011 A2	06-05-2004
US 2005018784	A1	27-01-2005	EP 1649654 A1	26-04-2006
			WO 2005011226 A1	03-02-2005
			KR 20060065649 A	14-06-2006

フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
H 0 4 J 11/00 (2006.01)	H 0 4 J	11/00	Z	
H 0 4 J 13/00 (2006.01)	H 0 4 J	13/00	A	
H 0 4 J 99/00 (2009.01)	H 0 4 J	15/00		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

- (74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74) 代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74) 代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74) 代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74) 代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74) 代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74) 代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74) 代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74) 代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74) 代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74) 代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74) 代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74) 代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74) 代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74) 代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74) 代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72) 発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、コスタ・ベルデ・ブルーバー

ド 8840、ナンバー 3321

(72)発明者 キム、ピュン - ホン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、コスタ・ベルデ・ブールバー

ド 8775、ナンバー 912

(72)発明者 マラディ、ダーガ・ブラサド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92128、サン・ディエゴ、ブライアーリーフ・ウェイ

11983

F ターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33 EE02 EE14 EE21 EE31 FF00

5K059 EE02

5K067 AA21 BB04 BB21 CC02 CC04 CC10 DD11 DD41 DD51 EE02

EE10 FF02 FF32 GG01 GG08 HH22 JJ11