

(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2016-514415

(P2016-514415A)

(43) 公表日 平成28年5月19日(2016.5.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 W 24/10 (2009.01)	HO 4 W 24/10	5 K O 6 7
HO 4 J 99/00 (2009.01)	HO 4 J 15/00	
HO 4 W 28/16 (2009.01)	HO 4 W 28/16	
HO 4 W 16/28 (2009.01)	HO 4 W 16/28 1 5 O	
HO 4 B 17/24 (2015.01)	HO 4 B 17/24	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-560529 (P2015-560529)	(71) 出願人	000005049
(86) (22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		シャープ株式会社
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月24日 (2015.8.24)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(86) 国際出願番号	PCT/CN2013/090707	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開番号	W02014/134960		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(87) 国際公開日	平成26年9月12日 (2014.9.12)	(72) 発明者	ディン, ミン
(31) 優先権主張番号	201310067325.7		中華人民共和国上海市浦东新区張江高科技
(32) 優先日	平成25年3月4日 (2013.3.4)		園区集成電路産業区張東路1387号2-
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		102 夏普高科技研発 (上海) 有限公司
			内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多発信地点協働システムにおけるチャネル状態情報フィードバックおよびユーザ装置

(57) 【要約】

本発明は、チャネル状態情報フィードバック方法およびユーザ装置を提供する。該方法は、発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加するCSIプロセス集合をユーザ装置が取得するステップと、発信地点がCSIプロセス集合内のCSIプロセスに対して設定したサブ帯域(SB)継承をユーザ装置が取得するステップと、ユーザ装置が、CSIプロセスに対する設定に基づいてCSIを算出するステップと、ユーザ装置が、算出されたCSIを発信地点にフィードバックするステップと、を含む。本発明は実現が容易で、オーバーヘッドが低いという利点を有し、増強型4Gシステムおよび5Gシステムに適用可能である。

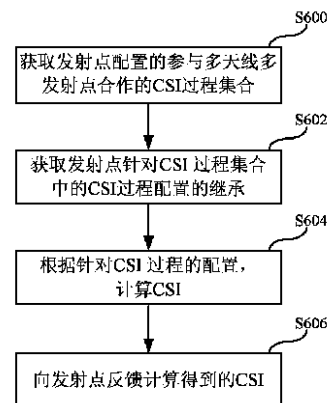


図 6 / FIG.6

- S600 ACQUISITION OF THE CSI PROCESS COLLECTION CONFIGURED BY THE TRANSMISSION POINT FOR PARTICIPATION IN THE MULTI-ANTENNA MULTIPPOINT TRANSMISSION COORDINATION
- S602 ACQUISITION OF THE INHERITANCE CONFIGURED BY THE TRANSMISSION POINT WITH RESPECT TO THE CSI PROCESSES IN THE CSI PROCESS COLLECTION
- S604 CALCULATION OF THE CSI ON THE BASIS OF THE CONFIGURATION WITH RESPECT TO THE CSI PROCESSES
- S606 FEEDBACK OF THE CSI ACQUIRED BY CALCULATION TO THE TRANSMISSION POINT

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加する C S I プロセス集合を、ユーザ装置が取得するステップと、

発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したサブ帯域 (S B) 継承を、ユーザ装置が取得するステップと、

ユーザ装置が、C S I プロセスに対する設定に基づいて C S I を算出するステップと、

ユーザ装置が、算出された C S I を発信地点にフィードバックするステップと、を含むチャンネル状態情報 (C S I) フィードバック方法。

【請求項 2】

発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したランク指示子 (R I) 継承をユーザ装置が取得するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

C S I プロセスが S B 依存型プロセスとして設定される場合には、当該 C S I プロセスは、S B 参照型プロセスと同様の S B を継承し、

C S I プロセスが R I 依存型プロセスとして設定される場合には、当該 C S I プロセスは、R I 参照型プロセスと同様の R I を継承する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

非多地点協調 (C o M P) による伝送をサポートするための C S I プロセスに対して、いかなる継承も設定しない処理、

非相関連合発信 (J T) による伝送、および周波数領域における動的発信地点選択 / 動的発信地点空白化 (D P S / D P B) による伝送をサポートするための C S I プロセスに対して、R I 継承を設定し、S B 継承を設定しない処理、

独立型多地点伝送をサポートするための C S I プロセスに対して、R I 継承を設定せず、S B 継承を設定する処理、および / または、

相関 J I による伝送をサポートするための C S I プロセスに対して R I 継承および S B 継承を設定する処理を含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 5】

S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を同時に通知する必要がある場合には、ユーザ装置は、S B 参照型プロセスに関する C S I のみを算出し通知する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 6】

S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を異なる時間に通知する必要がある場合には、S B 依存型プロセスに関する通知情報の算出は、直前に継承された S B 情報に基づいて行われる、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 7】

S B 参照型プロセスおよび対応の S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、S B 参照型プロセスの S B 選択を算出する、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 8】

S B 依存型プロセスとして設定され、R I 依存型プロセスとして設定されていない C S I プロセスに対して、新モード 2 - 1 における新フィードバックタイプ 1 a を形成し、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置をフィードバックしない、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 9】

サブ帯域チャンネル品質指示子 (C Q I) が、ユーザ装置が干渉を除去した後の C Q I であり、

ユーザ装置が干渉を除去する順番は、固定の順番、または発信地点が R R C または M A C シグナリングを用いてユーザ装置へ設定した順番である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

S B 依存型プロセスにおけるサブ帯域 C Q I の数と、S B 参照型プロセスにおけるサブ

10

20

30

40

50

帯域 C Q I の数とは異なる、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 1】

S B 依存型プロセスおよび R I 参照型プロセスとして設定された C S I プロセスに対し、新モード 2 - 1 における新フィードバックタイプ 1 a を形成し、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置をフィードバックし、またはフィードバックしない、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 1 2】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様のサブ帯域位置、サブ帯域 W 2、およびサブ帯域 C Q I が含まれる、請求項 1 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様のサブ帯域位置、サブ帯域 W 2、および集積 C Q I が含まれる、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、サブ帯域 W 2 およびサブ帯域 C Q I のみが含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、サブ帯域 W 2、S B 依存型プロセスと S B 参照型プロセスとの相対位相情報、および集積 C Q I が含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

20

【請求項 1 6】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、サブ帯域 W 2、S B 依存型プロセスと S B 参照型プロセスとの相対位相情報、およびサブ帯域 C Q I が含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、サブ帯域 W 2、サブ帯域 C Q I および集積 C Q I が含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

30

【請求項 1 8】

前記集積 C Q I と前記サブ帯域 C Q I との差分エンコードを行う、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、サブ帯域 W 2 および集積 C Q I が含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

40

【請求項 2 0】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、増強されたサブ帯域 W 2 および集積 C Q I が含まれ、

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 2 1】

新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、増強されたサブ帯域 W 2 およびサブ帯域 C Q I が含まれ、

50

前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 2 2】

新フィードバックタイプ 1 a は、予め設定されているタイプ、または、発射地点が、複数のタイプ様式からなるサブ集合の中から選択し、R R C または M A C シグナリングを用いてユーザ装置へ設定したタイプである、請求項 1 2 から 2 1 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記相対位相情報は、1 つまたは複数の位相値である、請求項 1 2 から 2 1 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記集積 C Q I には、マルチデータストリームの J T 伝送をサポートするために、複数の C Q I 値が含まれる、請求項 1 2 から 2 1 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 5】

S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、集積 C Q I を算出する、請求項 1 2 から 2 1 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 6】

発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加する C S I プロセス集合を取得する C S I プロセス集合取得ユニット (7 1 0) と、

発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したサブ帯域 (S B) 継承を取得する継承設定取得ユニット (7 2 0) と、

C S I プロセスに対する設定に基づいて C S I を算出する C S I 算出ユニット (7 3 0) と、

算出された C S I を発信地点にフィードバックする C S I フィードバックユニット (7 4 0) と、を含むユーザ装置 (7 0 0) 。

【請求項 2 7】

前記継承設定取得ユニット (7 2 0) は、さらに、発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したランク指示子 (R I) 継承を取得する、請求項 2 6 に記載のユーザ装置。

【請求項 2 8】

C S I プロセスが S B 依存型プロセスとして設定される場合には、当該 C S I プロセスは、S B 参照型プロセスと同様の S B を継承し、

C S I プロセスが R I 依存型プロセスとして設定される場合には、当該 C S I プロセスは、R I 参照型プロセスと同様の R I を継承する、請求項 2 6 または 2 7 に記載のユーザ装置。

【請求項 2 9】

S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を同時に通知する必要がある場合には、前記 C S I 算出ユニット (7 3 0) は、S B 参照型プロセスに関する C S I のみを算出する、請求項 2 6 または 2 7 に記載のユーザ装置。

【請求項 3 0】

S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を異なる時間に通知する必要がある場合には、前記 C S I 算出ユニット (7 3 0) は、直前に継承された S B 情報に基づいて、S B 依存型プロセスに関する通知情報を算出する、請求項 2 5 または 2 6 に記載のユーザ装置。

【請求項 3 1】

前記 C S I 算出ユニット (7 3 0) は、S B 参照型プロセスおよび対応の S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、S B 参照型プロセスの S B 選択を算出する、請求項 2 5 または 2 6 に記載のユーザ装置。

【請求項 3 2】

S B 依存型プロセスとして設定され、R I 依存型プロセスとして設定されていない C S

10

20

30

40

50

I プロセスに対し、前記 C S I フィードバックユニット (7 4 0) は、新モード 2 - 1 における新フィードバックタイプ 1 a を採用してフィードバックを行い、

前記新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれない、請求項 2 5 または 2 6 に記載のユーザ装置。

【請求項 3 3】

S B 依存型プロセスおよび R I 参照型プロセスとして設定された C S I プロセスに対し、前記 C S I フィードバックユニット (7 4 0) は、新モード 2 - 1 における新フィードバックタイプ 1 a を採用してフィードバックを行い、

前記新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれ、または含まれない、請求項 2 5 または 2 6 に記載のユーザ装置。

【請求項 3 4】

前記 C S I 算出ユニット (7 3 0) は、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、集積 C Q I を算出する、請求項 3 3 に記載のユーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

〔技術分野〕

本発明は通信技術分野に関し、より具体的には、多発信地点協働モード下のチャネル状態情報フィードバック方法、および該方法を用いたユーザ装置に関する。

〔背景技術〕

現代の無線モバイル通信システムは、2つの顕著な特徴を呈している。その1つは、高速ブロードバンドである。例えば、第4世代無線モバイル通信システムは、バンド幅が100MHzに及び、下り速度が1Gbpsにも達している。もう1つは、モバイルインターネット接続、携帯からの動画リクエストやオンラインナビゲーションなどの新興な業務を促進させているモバイルインターオペラビリティである。この2つの特徴に関しては、無線モバイル通信技術に対し、主に超高速の無線伝送、領域間の干渉抑制、移動中の信号伝送の信頼性、分布型/集中型信号処理などのような高性能が要求されている。また、将来の増強型第4世代(4G)および第5世代(5G)の無線モバイル通信システムにおいては、上記の発展需要を満たすために、関連の各種のコア技術が提出、論証され、本分野の研究者から注目が集まりつつある。

【0002】

2007年10月に、国際電気通信連合(ITU)により、世界マイクロ波インターオペラビリティアクセスシステム(WiMax; Worldwide Interoperability for Microwave Access)が4番目の3Gシステム標準として認定された。3G時代の終末期に発生したこの状況は、実質的に4G標準の争奪戦の幕開けであった。実際は、無線ローカルエリアネットワークおよびWiMaxを代表とした無線IP技術の課題に挑むために、既に2005年から、第3世代3GPP組織が斬新なシステムアップグレード、すなわちロング・ターム・エボリューション(LTE; Long Term Evolution)の標準化作業に着手し始めた。LTEは、直交周波数分割多重化技術(OFDM; Orthogonal Frequency Division Multiplexing)に基づく準第4世代システムであり、2009年初に初版が発行され、2010年から徐々に世界中のビジネスに利用され始めた。それと同時に、第4世代無線モバイル通信システム(4G; the Fourth Generation)の標準化制定に対する3GPP組織の作業も2008年の上半期に始動した。このシステムは、進化型ロング・ターム・エボリューション(LTE-A; Long Term Evolution Advanced)と称され、その物理層プロセスのコア標準化ドキュメントが2011年初に完成された。2011年11月に、ITU組織は、中国の重慶市で、LTE-AシステムおよびWiMaxシステムを4Gシステムにおける2つの公式標準とすることを公表した。現在、LTE-Aシステムの商用化は世界

中で普及されつつある。

【0003】

LTE-AシステムおよびWiMaxシステムを代表とする第4世代無線モバイル通信システムは、高速、満足の通信サービスをユーザへ提供できるが、将来の数ないし十数年後のユーザニーズを十分に応えることができない。現在、モバイル通信システムのユーザ数は、約55億であり、2015年までにはその数字が73億に上ると予想される。中では、スマートフォンのユーザ数の増加が特に著しい。2011年現在、世界中のスマートフォン端末は、約4.28億であるが、2015年までにはその数字が倍に増加し10億に上ると見られる。高機能のスマートフォンの普及に伴って、無線モバイルの通信速度がハイスピードで上昇している。近年では、世界中の無線通信速度は、年間で2倍の勢いで安定に上昇している。この勢いだ、無線モバイル通信システムは、10年後のユーザの通信速度に対する基本的なニーズを満たすためには、現在よりも1000倍超の速度向上が必要となる。勿論、上述した速度は、主にデータ処理サービス（現在は総サービス量の9割を占める）に関し、例えばスマートフォン用ソフトのダウンロード、リアルタイムのナビゲーション、個人情報のクラウド同期および情報共有などに関する。なお、音声処理サービスは、人口の増加が比較的遅いという客観的要因に左右され、将来の10年間にわたって大幅な増加がないと見られる。

10

【0004】

1000倍の速度向上という課題の他に、モバイルインターネットの出現によるもう1つの課題がある。現在、インターネットへのアクセスの70%が、モバイル端末から行われている。今後の10年間は、IT業界にとって斬新な商機があり、伝統的なPCインターネットが徐々にモバイルインターネットに取って替わられることで、ビッグチャンスが発生する。そして、ユーザの新しい習慣によって、例えば携帯型の通信装置およびタッチパネル向けのソフトウェア開発、個人ロケーティングに基づくソーシャルネットワークや、個人を中心とするクラウドデータ管理など、一連の新しいサービスモデルが生み出される。ところで、モバイルインターネットが無線モバイル通信システムにもたらす影響は、主に次の2点である。まずは、モバイル動画のデータパケット量が著しく増加し、2016年までにはデータパケット総量の66%程度を占めると予想される。このようなリアルタイム性レベルの高い業務では、無線モバイル通信システムに高い信頼性が要求される。次に、将来には、ほとんどのモバイルデータ通信が室内やセル集中エリアで発生し、無線モバイル通信システムのカバー率も高く要求される。

20

30

【0005】

また、2020年になると、世界中には200億もの機器型通信装置が存在すると予想され、そのデータパケット量が現在より500%増加する。膨大な数の機器型通信装置をサポートするだけのシステムを如何に設計するかが、さらに研究する余地のある課題である。

【0006】

今後10年間の課題によると、増強型第4世代無線モバイル通信システムに対する発展需要は、主に次の点である。

【0007】

- ・より速い無線ブロードバンド速度、および一部のセル集中エリアの重点的な改善。

40

【0008】

- ・ユーザ体験のさらなる向上、特にセル境界エリアの通信サービスの最適化。

【0009】

- ・使用可能な周波数スペクトルでは1000倍の拡張が不可能であることを考慮し、周波数スペクトルの利用効率を向上させる新技術を研究し続ける必要がある。

【0010】

- ・より広い通信帯域を獲得するために、高周波数帯域の周波数スペクトル（5GHzまたはもっと高い）の導入が必須である。

【0011】

50

・データストリーム量を分担するための、現存ネットワーク（2G / 3G / 4G、WLAN、WiMaxなど）の協働。

【0012】

・異なる業務、応用およびサービスに対する特定の最適化。

【0013】

・大規模な機器の通信性能に対するシステムサポート力の増強。

【0014】

・柔軟、スマート、且つ低価なネットワーク設計および構築。

【0015】

・ネットワークの消費電力およびユーザ装置の電池消費の節約の勘案。

10

【0016】

前記の発展需要を実現するために、今年の6月に、第3世代モバイル通信パートナー・プロジェクト（3GPP）組織は、スロベニアで特別作業会議を開き、増強型第4世代無線モバイル通信システムのコア技術について討議した。この会議では、42件の提案が発表、検討され、最終的には3件のコア技術が選ばれた。具体的には、増強型サブセル技術、三次元MIMO技術、および増強型多地点協調通信技術である。

【0017】

多地点協調通信技術とは、複数のユーザが同時に1つまたは複数の発信地点から通信サービスを得る技術である。この技術によれば、システムは、分散している発信地点からユーザのチャネル状態情報を収集し、多地点協働およびリソース分配を行うことで、ユーザのQoS要求を満たすと共に、ネットワーク全体の各種リソースを有効に利用することができる。なお、発信地点（TP）とは、一組の下り参照信号パターン（CSI-RS Pattern）に対応した複数の発信ポートからなる集合を指し、伝統的な「基地局」の定義に限らない。

20

【0018】

過去の十数年の間は、MIMOシステムの理論の成熟が奏功し、多地点協調通信の研究が盛んに行われてきた。MIMOシステムでは、一般的に、上りおよび下りチャネルのマクロモデルを多元接続チャネル（MAC；Multiple Access Channel）モデル、およびブロードキャストチャネル（BC；Broadcast Channel）モデルと称する。論証の結果によれば、ユーザ端に1つのアンテナが配置されている場合、MACモデルおよびBCモデルの容量領域には双対性が存在する。この双対性は、発信端および受信端の両方に複数のサブアンテナが配置されている場合においても成立する。さらに、このような双対性は、発信端および受信端のアンテナの各々がパワー制限される場合においても成立することが論証された。つまり、アンテナに対してグループ分けを行い、アンテナのグループを疑似の発信ノードまたは受信ノードとすると、MIMOシステムにおけるMACモデルまたはBCモデルは、多地点協調通信ネットワークとして進化し、容量の上限が拡張される。容量の上限に関する基本的問題が解決された後、多地点協調通信技術の研究が全面的に展開され、学术界の注目点となった。

30

【0019】

多地点協調通信技術は、産業界の標準化作業においても大いに注目され、既に初步的に第4世代無線モバイル通信システムに適用され始めた。例えば、LTE-Aシステムには、主にダウンリンクのために使用される多地点協調（CoMP；Coordinated Multiple Points）と呼ばれる技術が採用されている。また、上り多発信地点による連合受信も、発信地点の自動選択の一案である。但し、第4世代無線モバイル通信システムは、簡単な非相関多地点協調の構成しか考慮されていない。

40

【0020】

LTE-Aシステムにおけるマルチアンテナ・多発信地点協働に関する大まかな記載は、標準化ファイル（3GPP TR 36.819 V2.0.0（2011~09）、「Coordinated Multi-Ponit Operation for LTE physical layer aspects（Release 11）」、（

50

3 G P P 組織の技術報告；No. 36.819；バージョン V2.0.0；日付：2011 年 9 月，「LTE システムにおける多地点協調の物理層について」)) を参照できる。以下は、それについて概括的に説明する。

【0021】

マルチアンテナ・多発信地点サービスにおけるユーザ装置は、一組の発信地点に対して、各発信地点とユーザ装置との間のリンクのチャネル状態 / 統計情報を通知する必要がある。当該一組のセルは、マルチアンテナ・多発信地点による伝送の測定集合と称される。

【0022】

ユーザ装置から情報が実際にフィードバックされる発信地点は、測定集合のサブ集合であってもよい。このサブ集合は、マルチアンテナ・多発信地点による伝送の協調集合と称される (マルチアンテナ・多発信地点による伝送の協調集合と、マルチアンテナ・多発信地点による伝送の測定集合とが、同一の集合であってもよい)。

【0023】

マルチアンテナ・多発信地点による伝送の協調集合に含まれる発信地点は、ユーザ装置に対する P D S C H (P h y s i c a l D o w n l i n k S h a r e d C h a n n e l ; 物理ダウンリンク共有チャネル、すなわちユーザ装置のデータチャネル) の伝送に直接、または間接的に参与する。

【0024】

複数の発信地点が直接に協調伝送に参与する方式は、J P (J o i n t P r o c e s s i n g ; 連合処理) と称され、ユーザ装置の P D S C H 信号を、協調に参与する複数の発信地点と共有させることが要求される。J P は 2 種類の方法に細分される。1 つは、J T (J o i n t T r a n s m i s s i o n ; 連合発信) と呼ばれ、複数の発信地点がその P D S C H 信号を同時にユーザ装置に発信する方法である。もう 1 つは、D P S (D y n a m i c P o i n t S e l e c t i o n ; 動的発信地点選択) および D P B (D y n a m i c P o i n t B l a n k i n g ; 動的発信地点空白化) と呼ばれ、複数の発信地点のうち、常に 1 つの信号リンクのみを選択または遮断し、当該 P D S C H 信号をユーザ装置に発信する方法である。

【0025】

また、複数の発信地点が間接的に協調伝送に参与する方式は、C B / C S (C o o r d i n a t e d B e a r m f o r m i n g / C o o r d i n a t e d S c h e d u l i n g ; ビームフォーミング協調 / スケジューリング協調) と称され、ユーザ装置の P D S C H 信号を、協調に参与する複数の発信地点と共有させることが要求されない。この方法によれ、複数の発信地点同士は、異なるユーザ装置の P D S C H の発信ビーム / リソースを協調することにより、相互干渉を抑制する目的を達成している。

【0026】

マルチアンテナ・多発信地点による協調伝送環境下で動作するユーザ装置については、その情報フィードバックは、主に発信地点ごとにフィードバックする形式である。また、フィードバックの伝送は、サービス発信地点の上りリソースを利用して行われる。

【0027】

なお、「マルチアンテナ」(M I M O ; M u l t i p l e I n M u l t i p l e O u t) 無線伝送技術とは、発信端および受信端に複数のアンテナを配置し、無線伝送における空間リソースを利用して、空間多重化の増幅および空間ダイバシティの増幅を実現するものである。情報論の研究によると、M I M O システムの容量が、発信アンテナ数および受信アンテナ数の最小値に応じて線増長することが明らかになっている。図 1 は M I M O システムの模式図である。図 1 では、発信端および受信端のマルチアンテナにより、空間領域情報を含むマルチアンテナ無線チャネルが構成されている。

【0028】

また、「情報フィードバック」とは、主に、ユーザ装置がチャネル状態情報を発信地点にフィードバックした後、発信地点が対応の無線リソース管理などの処理を行うことを指す。チャネル状態情報をフィードバックする方法は、従来技術文献において主に次の 3 種

10

20

30

40

50

ある。

【0029】

<完全型のチャネル状態情報フィードバック>

ユーザ装置が、送 - 受信端チャネル行列内の全要素を量子化した後、当該要素を逐一に発信地点にフィードバックする。或いは、ユーザ装置が、送 - 受信端チャネル行列内の全要素をアナログ変調し、発信地点にフィードバックする。或いは、ユーザ装置が、送 - 受信端チャネル行列の瞬間共分散行列を取得し、該共分散行列内の全要素を量子化した後、当該要素を逐一に発信地点にフィードバックする。これにより、発信地点は、ユーザ装置がフィードバックした量子化後のチャネルに基づき、正確なチャネルを再構築することができる（非特許文献1：3GPP R1-093720,「COMP email summary」,Qualcomm(3GPPドキュメント, No. R1-093720,「多発信地点協調システムにおけるメールの討論要旨」,Qualcomm社)を参照)。なお、この方法の実施の模式図を図2に示す。

10

【0030】

<統計に基づくチャネル状態情報フィードバック>

ユーザ装置が、送 - 受信端チャネル行列に対し、例えばその共分散行列の算出など、統計処理を行い、当該統計情報を量子化した後、発信地点にフィードバックする。これにより、発信地点は、ユーザ装置からのフィードバックに基づき、チャネルの統計状態情報を取得することができる（非特許文献1：3GPP R1-093720,「COMP email summary」,Qualcomm(3GPPドキュメント, No. R1-093720,「多発信地点協調システムにおけるメールの討論要旨」,Qualcomm社)を参照)。なお、この方法の実施の模式図を図3に示す。

20

【0031】

<コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバック>

ユーザ装置と発信地点との間で、チャネル状態情報の有限の集合（すなわちコードブック空間；常用のコードブック空間は、チャネルランク、および/またはプリコーディング行列、およびまたはチャネル品質指示子などが含まれる）を予め定義しておき、ユーザ装置が送 - 受信端チャネル行列を検出したときには、前記コードブック空間を探索し、現在のチャネル行列にマッチする最適なチャネル状態情報要素を探し、該要素のインデックスナンバーを発信地点にフィードバックする。これにより、発信地点は、該インデックスナンバーに基づき、予め定義されたコードブック空間に照会することにより、大まかなチャネル状態情報を取得する（非特許文献2：3GPP R1-083546,「Per-cell precoding methods for downlink joint processing COMP」,ETRI(3GPPドキュメント, No. R1-083546,「下りマルチノード協働発信における単独セルのプリコーディング方法」,韓国電子通信学会)を参照)。なお、この方法の実施の模式図を図4に示す。

30

【0032】

上述3種の方法のうち、完全型のチャネル状態情報フィードバックは、効果が最も良いが、フィードバックのオーバーヘッドも最も大きく、実際のシステムへの適用が困難である。特に、マルチアンテナ・多発信地点協働システムでは、そのフィードバックのオーバーヘッドが発信地点数の増加に伴って数倍に増加することもあるため、実現がより困難になる。コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバックは、オーバーヘッドが最も小さいが、効果が比較的に劣る。その理由は、チャネル状態を正確に表すことができず、発信端がチャネル特性を十分に利用して特定の伝送を行うことができないためである。但し、この方法は、実現が極めて簡単であり、数ビットだけでフィードバックできるため、実際のシステムにおいて幅広く応用されている。これに対し、統計に基づくチャネル状態情報フィードバックは、前記2種の方法の間の良好な折衷である。この方法は、チャネル状態として明確な統計情報が含まれている場合には、比較的少量のフィードバック量でチャネル状態を正確に表すことができるため、理想的な効果が得られる。

40

【0033】

50

現在、LTEおよびLTE-Aシステムは、実際のシステムの実現要因を考慮し、単独セルでの伝送方式の場合には、コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバック方法が採用される。また、LTE-Aシステムの多発信地点協働の場合においても、コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバック方法が援用される。以下、このようなフィードバック方法について本発明を説明する。

【0034】

コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバック方法を採用する場合、LTE-Aシステムには、2種類のフィードバックチャネル、すなわち、上り物理制御チャネル(PUCCH; Physical Uplink Control Channel)および上り物理共有チャネル(PUSCH; Physical Uplink Shared Channel)が存在する。一般的に、PUCCHは、同期的な、低負荷、基本的なチャネル状態情報の伝送に用いられる。PUSCHは、バースト的な、高負荷、拡張的なチャネル状態情報の伝送に用いられる。PUCCHでは、1つの完全なチャネル状態情報は、異なるフィードバック内容からなる。当該異なるフィードバック内容は、異なるサブフレームにて伝送される。一方、PUSCHでは、1つのサブフレームにて、1つの完全なチャネル状態情報が伝送完了する。このような設計原則は、LTE-Aシステムにおいてそのまま援用されている。

【0035】

フィードバックの内容は、チャネル品質インデックス(CQI; Channel Quality Index)と、チャネルのプリコーディング行列インデックス(PMI; Precoding Matrix Index)と、チャネルのランクインデックス(RI; Rank Index)との3種類に分けられる。この3種類の内容はいずれもビットとして量子化され、フィードバックされる。なお、通常、CQIは誤パケット化率0.1未満の1種類の伝送規格に対応している。

【0036】

LTEシステムには、下りデータのMIMO伝送方式が次の8種類として定義されている。

【0037】

(1) シングルアンテナ発信

シングルアンテナを有する発信地点の信号発信に用いられるこの方式は、MIMOシステムの特例であり、単層のデータしか伝送でない。

【0038】

(2) 発信ダイバシティ

MIMOシステムにおいて時間および/または周波数ダイバシティの効果を利用して信号を発信し、信号の受信品質を向上させるこの方式は、単層のデータしか伝送でない。

【0039】

(3) 開ループ空間分割多重化

ユーザ装置からのPMIフィードバックを必要としない空間分割多重化方式である。

(4) 閉ループ空間分割多重化

ユーザ装置からのPMIフィードバックを必要とする空間分割多重化方式である。

【0040】

(5) マルチユーザMIMO

複数のユーザが同時に、同周波数で、MIMOシステムの下り通信に参加する。

【0041】

(6) 閉ループ単層プリコーディング

MIMOシステムを利用する。ユーザ装置からのPMIフィードバックを必要とし、単層のデータのみを伝送する。

【0042】

(7) ビームフォーミング発信

MIMOシステム、ビームフォーミング技術を利用する。ユーザ装置のデータ復調のため

10

20

30

40

50

めの専用参照信号が付されており、ユーザ装置からのPMIフィードバックを必要とせず、単層のデータのみを送送する。

【0043】

(8) 2層ビームフォーミング発信

ユーザ装置は、PMIおよびRIをフィードバックするように構成されてもよく、PMIおよびRIをフィードバックしないように構成されてもよい。

【0044】

前記のMIMO伝送方式をサポートするために、LTEシステムには、チャネル状態情報のフィードバックモードが複数定義されている。MIMO伝送方式ごとに、チャネル状態情報の幾つかのフィードバックモードが対応付けられている。以下は詳しく説明する。

【0045】

PUCCHに対応するチャネル状態情報フィードバックモードは、モード1-0、モード1-1、モード2-0、モード2-1の4種類がある。これらのモードは、下記4つのフィードバックタイプの組み合わせでもある。

【0046】

<タイプ1>

帯域パート(BP; Band Part。集合Sのサブ集合であり、大きさが集合Sの大きさにより決定される)のうちの好ましいサブ帯域位置、および該サブ帯域のCQIに関連する(サブ帯域位置のオーバーヘッドはLビットであり、最初のコードワードのCQIのオーバーヘッドは4ビットであり、可能な2番目のコードワードのCQIは、最初のコードワードのCQIに対する差分エンコード方式が採用され、オーバーヘッドが3ビットである)。

【0047】

<タイプ2>

ブロードバンドCQIおよびブロードバンドPMIに関連する(最初のコードワードのCQIのオーバーヘッドは4ビットであり、可能な2番目のコードワードのCQIは、最初のコードワードのCQIに対する差分エンコード方式が採用され、オーバーヘッドが3ビットである。PMIのオーバーヘッドは、発信地点のアンテナ配置に応じて1、2、4ビットのいずれかとなる)。

【0048】

<タイプ3>

RIに関連する(発信地点のアンテナ配置に応じて、2つのアンテナの場合にはRIのオーバーヘッドは1ビットになり、4つのアンテナの場合にはRIのオーバーヘッドは2ビットになる)。

【0049】

<タイプ4>ブロードバンドCQIに関連する(オーバーヘッドは一律、4ビットである)。

【0050】

ユーザ装置は、前記タイプの種類に応じて、異なる情報を発信地点にフィードバックする。

【0051】

モード1-0は、タイプ3とタイプ4との組み合わせである。すなわち、タイプ3およびタイプ4として、フィードバックは、異なる周期および/または異なるサブフレームオフセット量で行われる。これは、集合Sにおける最初のコードワードのブロードバンドCQI、および可能なRI情報をフィードバックすることを意味する。

【0052】

モード1-1は、タイプ3とタイプ2との組み合わせである。すなわち、タイプ3およびタイプ2として、フィードバックは、異なる周期および/または異なるサブフレームオフセット量で行われる。これは、集合SにおけるブロードバンドPMI、各コードワードのブロードバンドCQI、および可能なRI情報をフィードバックすることを意味する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

モード 2 - 0 は、タイプ 3 と、タイプ 4 と、タイプ 1 との組み合わせである。すなわち、タイプ 3、タイプ 4、およびタイプ 1 として、フィードバックは、異なる周期および / または異なるサブフレームオフセット量で行われる。これは、集合 S における最初のコードワードのブロードバンド C Q I と、可能な R I 情報と、B P のうちの好ましいサブ帯域位置および該サブ帯域の C Q I 情報と、をフィードバックすることを意味する。

【 0 0 5 4 】

モード 2 - 1 は、タイプ 3 と、タイプ 2 と、タイプ 1 との組み合わせである。すなわち、タイプ 3、タイプ 2、およびタイプ 1 として、フィードバックは、異なる周期および / または異なるサブフレームオフセット量で行われる。これは、集合 S におけるブロードバンド P M I と、各コードワードのブロードバンド C Q I と、可能な R I 情報と、B P のうちの好ましいサブ帯域位置および該サブ帯域の C Q I 情報と、をフィードバックすることを意味する。

【 0 0 5 5 】

M I M O 伝送方式と、チャネル状態情報フィードバックのモードとの対応関係は、次に示す。

【 0 0 5 6 】

M I M O 伝送方式 (1) : モード 1 - 0、モード 2 - 0

M I M O 伝送方式 (2) : モード 1 - 0、モード 2 - 0

M I M O 伝送方式 (3) : モード 1 - 0、モード 2 - 0

M I M O 伝送方式 (4) : モード 1 - 1、モード 2 - 1

M I M O 伝送方式 (5) : モード 1 - 1、モード 2 - 1

M I M O 伝送方式 (6) : モード 1 - 1、モード 2 - 1

M I M O 伝送方式 (7) : モード 1 - 0、モード 2 - 0

M I M O 伝送方式 (8) : モード 1 - 1、モード 2 - 1 (ユーザ装置が P M I / R I をフィードバックする)、または、モード 1 - 0、モード 2 - 0 (ユーザ装置が P M I / R I をフィードバックしない)

L T E - A システムにおける単独発信地点の伝送方式では、C Q I、P M I および R I は、依然として主なフィードバック内容である。また、ユーザ装置のフィードバックモードと、伝送方式 (4) や (8) などに対応するフィードバックモードとを一致させ、且つ新伝送方式 (9) である M I M O 動的切替え (すなわち、発信地点がユーザ装置の動作を動的に調整できる M I M O 方式)、および伝送方式 (1 0) である C o M P 伝送 (すなわち、多発信地点協働通信) をサポートするために、L T E - A システムでは、重点的にモード 1 - 1 およびモード 2 - 1 に対し、発信地点に 8 つの発信アンテナが用いられる場合の最適化が行われている。すなわち、P M I は、2 つのチャネルプリコーディング行列指示子である W 1 および W 2 の両方により決定される。W 1 は、ブロードバンド / ロングタイムというチャネル特性を表し、W 2 は、サブ帯域 / ショートタイムというチャネル特性を表す。P U C C H で W 1 および W 2 を伝送する場合、モード 1 - 1 は、さらに 2 種類のサブモード、すなわち、モード 1 - 1 のサブモード 1 およびモード 1 - 1 のサブモード 2 に細分化することができる。なお、基礎であるモード 2 - 1 にも改良が施されている。

【 0 0 5 7 】

新たに定義されたフィードバックモードをサポートするために、L T E - A システムでは、新たに幾つかのフィードバックのタイプが定義されている。

【 0 0 5 8 】

< タイプ 1 a >

帯域パート (B P ; B a n d P a r t) のうちの好ましいサブ帯域位置、および該サブ帯域の C Q I に関連しており、他のサブ帯域の W 2 が付加されている。前記帯域パートは、通信スペクトルリソースの集合 S 内の 1 つのサブ集合であり、大きさが集合 S の大きさにより決定される。サブ帯域位置のオーバーヘッドは L ビットである。C Q I と W 2 との合計オーバーヘッドは、R I = 1 の場合には 8 ビット、1 < R I < 5 の場合には 9 ビット

10

20

30

40

50

ト、 $RI > 4$ の場合には 7 ビットである。

【0059】

<タイプ 2 a>

W1 に関連する。W1 のオーバーヘッドは、 $RI < 3$ の場合には 4 ビット、 $2 < RI < 8$ の場合には 2 ビット、 $RI = 8$ の場合には 0 ビットである。

【0060】

<タイプ 2 b>

ブロードバンド W2 およびブロードバンド CQI に関連する。ブロードバンド W2 とブロードバンド CQI との合計オーバーヘッドは、 $RI = 1$ の場合には 8 ビット、 $1 < RI < 4$ の場合には 11 ビット、 $RI = 4$ の場合には 10 ビット、 $RI > 4$ の場合には 7 ビットである。

10

【0061】

<タイプ 2 c>

ブロードバンド CQI、W1 およびブロードバンド W2 に関連する。ブロードバンド CQI と、W1 と、ブロードバンド W2 との合計オーバーヘッドは、 $RI = 1$ の場合には 8 ビット、 $1 < RI < 4$ の場合には 11 ビット、 $RI = 4$ の場合には 9 ビット、 $RI > 4$ の場合には 7 ビットである。なお、フィードバックのオーバーヘッドを制御するために、この W1 およびブロードバンド W2 の値のサンプリング集合は、W1 およびブロードバンド W2 のサンプリング可能な値の全集合に対してダウンサンプリング処理をした後のもの（すなわち、前記全集合のサブ集合）である。

20

【0062】

<タイプ 5>

RI および W1 に関連する。RI と W1 との合計オーバーヘッドは、アンテナが 8 つで、且つ 2 層データ多重化を用いる場合には 4 ビットであり、アンテナが 8 つで、且つ 4 つ / 8 層データ多重化を用いる場合には 5 ビットである。なお、フィードバックのオーバーヘッドを制御するために、この W1 の値のサンプリング集合は、W1 のサンプリング可能な値の全集合に対してダウンサンプリング処理をした後のものである。

【0063】

<タイプ 6>

RI およびプリコーディングタイプ指示子 (PTI; Precoding Type Indicator) に関連する。PTI のオーバーヘッドは、プリコーディングのタイプ情報を示す 1 ビットである。RI と PTI との合計オーバーヘッドは、アンテナが 8 つで、且つ 2 層データ多重化を用いる場合には 2 ビットであり、アンテナが 8 つで、且つ 4 層データ多重化を用いる場合には 3 ビットであり、アンテナが 8 つで、且つ 8 層データ多重化を用いる場合には 4 ビットである。

30

【0064】

なお、本明細書において、単に「W1」および「W2」と記載する場合は、「ブロードバンド W1」および「ブロードバンド W2」を意味する。「サブ帯域 W2」について、言及される際はその全称で記載する。

【0065】

モード 1 - 1 のサブモード 1、モード 1 - 1 のサブモード 2、および新モード 2 - 1 と、元のフィードバックタイプおよび前記新タイプとの対応関係を以下に示す。

40

【0066】

モード 1 - 1 のサブモード 1 は、タイプ 5 とタイプ 2 b との組み合わせである。すなわち、タイプ 5 およびタイプ 2 b として、フィードバックは、異なる周期および / または異なるサブフレームオフセット量で行われる。

【0067】

モード 1 - 1 のサブモード 2 は、タイプ 3 とタイプ 2 / 2 c との組み合わせである。伝送方式が (4) または (8) である場合には、モード 1 - 1 のサブモード 2 は、タイプ 3 およびタイプ 2 からなる。すなわち、タイプ 3 およびタイプ 2 として、フィードバックは

50

、異なる周期および／または異なるサブフレームオフセット量で行われる。また、伝送方式が(9)または(10)である場合には、モード1-1のサブモード2は、タイプ3およびタイプ2cからなる。すなわち、タイプ3およびタイプ2cとして、フィードバックは、異なる周期および／または異なるサブフレームオフセット量で行われる。

【0068】

新モード2-1は、伝送方式(9)または(10)のみに対するモードであり、タイプ6と、タイプ2bと、タイプ2a/1aとの組み合わせである。タイプ6におけるPTIが「0」である場合には、新モード2-1はタイプ6と、タイプ2bと、タイプ2aとからなる。すなわち、タイプ6、タイプ2bおよびタイプ2aとして、フィードバックは、異なる周期および／または異なるサブフレームオフセット量で行われる。また、タイプ6におけるPTIが「1」である場合には、新モード2-1はタイプ6と、タイプ2bと、タイプ1aとからなる。すなわち、タイプ6、タイプ2bおよびタイプ1aとして、フィードバックは、異なる周期および／または異なるサブフレームオフセット量で行われる。

10

【0069】

ところで、2012年11月に、アメリカのニューオーリンズ州で3GPP組織によるTSGRAN WG1#71会議が開催された。この会議の要録によると、チャネル状態情報の1つのプロセス(CSIプロセス)の定義は、1つのチャネル状態情報参照信号リソース(CSI-RS-R)および1つの干渉測定リソース(IMR)により決定されるとされている。すなわち、CSIプロセスの信号部分は、CSI-RS-Rの測定結果により決定され、CSIプロセスの干渉部分は、IMRの測定結果により決定される。COMP伝送においては、発信地点はユーザのために複数のCSIプロセスを設定する。また、或るCSIプロセスのRIと、別のCSIプロセスのRIとが一致するように設定してもよい。具体的には、或るCSIプロセスをRI参照型プロセス(RI-reference-process)として定義すると、発信地点は、COMP伝送が行われやすいように、RI参照型プロセスと同様のRIを継承または通知する別のRI依存型CSIプロセス(RI-dependent-process)を設定してもよい。特に、新モード2-1では、RI参照型プロセスにおけるRIおよびPTIの両方がRI依存型プロセスに継承される。また、新モード1-1のサブモード1では、RIおよびW1が同時に通知されるため、RI参照型プロセスおよびRI依存型プロセスにおいてRIおよびW1を同時に通知する場合には、RI参照型プロセスにおけるRIおよびPTIの両方がRI依存型プロセスに継承される。そして、RI参照型プロセスおよびRI依存型プロセスにおいてRIおよびW1を異なる時間に通知する場合には、RI参照型プロセスにおけるRIのみがRI依存型プロセスに継承される。なお、プロセス間の継承の合理性を確保するために、RI依存型プロセスとRI参照型プロセスとは、フィードバックモードが一致しなければならず、アンテナのポート数も同様でなければならない。

20

30

【0070】

RI継承による技術的効果は、主に非相関JTおよび周波数領域DPS/DPBの実行に利用される。これは、LTEおよびLTE-Aシステムでは、ユーザ装置の1回分のデータ伝送におけるRIを、周波数領域において同一に維持しなければならないためである(非特許文献3を参照。3GPP, R1-124625, 「Rank and Subband Inheritance between CSI Processes」, Ericsson(3GPPドキュメント, No. R1-124625, 「CSIプロセス間のランクおよびサブ帯域の継承」, エリクソン社))。

40

【0071】

将来の増強型4Gシステムは、相関JTなどの伝送方法に関する研究、例えばチャネル状態情報フィードバックの新設計、発信地点選択のアルゴリズム、プリコーディングおよびパワー分配のアルゴリズムなどの研究が必要になってくる。なお、発信地点間の相対チャネル状態情報(例えば位相情報など)、または複数の発信地点の集積チャネル状態情報(例えば集積CQIなど)は、相関JT伝送をサポートする主なフィードバック内容である(非特許文献4を参照。3GPP, R1-121349, 「Comparison be

50

tween inter - CSI - RS co - phase and aggregated CQI」, SHARP (3GPPドキュメント, No. R1 - 121349, 「CSI - RS間における位相情報および集積CQIの比較」, シャープ社)。また、相関JTをより良くサポートするためには、周波数領域におけるサブ帯域継承を考慮し、複数の発信地点からの信号を、同一周波数において相関的に重畳させる必要がある。

【0072】

そのため、将来の増強型4Gシステムにおいては、現在のメカニズムとの互換性を持ち、複数種のCOMP伝送をサポートするフィードバック方法を如何に設計するかが、1つの重要な発明研究課題となる。

〔発明の内容〕

本発明は、従来技術においてJTなどの伝送をサポートするチャンネル状態情報フィードバック方法が欠如しているという問題に対し、新しいチャンネル状態情報フィードバック方法およびユーザ装置を提供することを目的とする。

【0073】

上記の目的を実現するために、本発明の第1態様によれば、発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加するCSIプロセス集合を、ユーザ装置が取得するステップと、発信地点がCSIプロセス集合内のCSIプロセスに対して設定したサブ帯域(SB)継承を、ユーザ装置が取得するステップと、ユーザ装置が、CSIプロセスに対する設定に基づいてCSIを算出するステップと、ユーザ装置が、算出されたCSIを発信地点にフィードバックするステップと、を含むチャンネル状態情報フィードバック方法を提供する。

【0074】

好ましくは、本発明の第1態様に係る方法は、発信地点がCSIプロセス集合内のCSIプロセスに対して設定したランク指示子(RI)継承をユーザ装置が取得するステップをさらに含む。

【0075】

好ましくは、CSIプロセスがSB依存型プロセスとして設定される場合には、当該CSIプロセスは、SB参照型プロセスと同様のSBを継承し、CSIプロセスがRI依存型プロセスとして設定される場合には、当該CSIプロセスは、RI参照型プロセスと同様のRIを継承する。

【0076】

好ましくは、非多地点協調(COMP)による伝送をサポートするためのCSIプロセスに対しては、いかなる継承も設定しない。非相関連合発信(JT)による伝送、および周波数領域における動的発信地点選択/動的発信地点空白化(DPS/DPB)による伝送をサポートするためのCSIプロセスに対しては、RI継承を設定し、SB継承を設定しない。独立型多地点伝送をサポートするためのCSIプロセスに対しては、RI継承を設定せず、SB継承を設定する。および/または、相関JIによる伝送をサポートするためのCSIプロセスに対しては、RI継承およびSB継承を設定する。

【0077】

好ましくは、SB参照型プロセスおよびSB依存型プロセスにおいてSB情報および他のCSIを同時に通知する必要がある場合には、ユーザ装置は、SB参照型プロセスに関するCSIのみを算出し通知する。

【0078】

好ましくは、SB参照型プロセスおよびSB依存型プロセスにおいてSB情報および他のCSIを異なる時間に通知する必要がある場合には、SB依存型プロセスに関する通知情報の算出は、直前に継承されたSB情報に基づいて行われる。

【0079】

好ましくは、SB参照型プロセスおよび対応のSB依存型プロセスによるJT伝送を想定し、SB参照型プロセスのSB選択を算出する。

【0080】

好ましくは、S B 依存型プロセスとして設定され、R I 依存型プロセスとして設定されていないC S I プロセスに対して、新モード2 - 1における新フィードバックタイプ1 aを形成し、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置をフィードバックしない。

【0081】

好ましくは、サブ帯域チャネル品質指示子(C Q I)が、ユーザ装置が干渉を除去した後のC Q Iであり、ユーザ装置が干渉を除去する順番は、固定の順番、または発信地点がR R CまたはM A C シグナリングを用いてユーザ装置へ設定した順番である。

【0082】

選択可能な形態として、S B 依存型プロセスにおけるサブ帯域C Q Iの数と、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域C Q Iの数とは異なる。

10

【0083】

好ましくは、S B 依存型プロセスおよびR I 参照型プロセスとして設定されたC S I プロセスに対し、新モード2 - 1における新フィードバックタイプ1 aを形成し、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置をフィードバックし、またはフィードバックしない。

【0084】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様のサブ帯域位置、サブ帯域W 2、およびサブ帯域C Q Iが含まれる。

【0085】

20

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様のサブ帯域位置、サブ帯域W 2、および集積C Q Iが含まれる。

【0086】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、サブ帯域W 2およびサブ帯域C Q Iのみが含まれ、前記C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

【0087】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、サブ帯域W 2、S B 依存型プロセスとS B 参照型プロセスとの相対位相情報、および集積C Q Iが含まれ、前記C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

30

【0088】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、サブ帯域W 2、S B 依存型プロセスとS B 参照型プロセスとの相対位相情報、およびサブ帯域C Q Iが含まれ、前記C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

【0089】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、サブ帯域W 2、サブ帯域C Q Iおよび集積C Q Iが含まれ、前記C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。また、好ましくは、前記集積C Q Iと前記サブ帯域C Q Iとの差分エンコードを行う。

40

【0090】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、サブ帯域W 2および集積C Q Iが含まれ、前記C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

【0091】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、増

50

強されたサブ帯域 W 2 および集積 C Q I が含まれ、前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

【0092】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、増強されたサブ帯域 W 2 およびサブ帯域 C Q I が含まれ、前記 C S I プロセスにおけるサブ帯域位置は、S B 参照型プロセスにおけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされない。

【0093】

選択可能な形態として、新フィードバックタイプ 1 a は、予め設定されているタイプ、または、発射地点が、複数のタイプ様式からなるサブ集合の中から選択し、R R C または M A C シグナリングを用いてユーザ装置へ設定したタイプである。

【0094】

選択可能な形態として、前記相対位相情報は、1 つまたは複数の位相値である。

【0095】

選択可能な形態として、前記集積 C Q I には、マルチデータストリームの J T 伝送をサポートするために、複数の C Q I 値が含まれる。

【0096】

好ましくは、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、集積 C Q I を算出する。

【0097】

本発明の第 2 態様によれば、発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加する C S I プロセス集合を取得する C S I プロセス集合取得ユニットと、発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したサブ帯域 (S B) 継承を取得する継承設定取得ユニットと、C S I プロセスに対する設定に基づいて C S I を算出する C S I 算出ユニットと、算出された C S I を発信地点にフィードバックする C S I フィードバックユニットとを含むユーザ装置を提供する。

【0098】

好ましくは、前記継承設定取得ユニットは、さらに、発信地点が C S I プロセス集合内の C S I プロセスに対して設定したランク指示子 (R I) 継承を取得する。

【0099】

好ましくは、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を同時に通知する必要がある場合には、前記 C S I 算出ユニットは、S B 参照型プロセスに関する C S I のみを算出する。

【0100】

好ましくは、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他の C S I を異なる時間に通知する必要がある場合には、前記 C S I 算出ユニットは、直前に継承された S B 情報に基づいて、S B 依存型プロセスに関する通知情報を算出する。

【0101】

好ましくは、前記 C S I 算出ユニットは、S B 参照型プロセスおよび対応の S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、S B 参照型プロセスの S B 選択を算出する。

【0102】

好ましくは、S B 依存型プロセスとして設定され、R I 依存型プロセスとして設定されていない C S I プロセスに対し、前記 C S I フィードバックユニットは、新モード 2 - 1 における新フィードバックタイプ 1 a を採用してフィードバックを行い、前記新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれない。

【0103】

好ましくは、S B 依存型プロセスおよび R I 参照型プロセスとして設定された C S I プロセスに対し、前記 C S I フィードバックユニットは、新モード 2 - 1 における新フィー

10

20

30

40

50

ドバックタイプ 1 a を採用してフィードバックを行い、前記新フィードバックタイプ 1 a でのフィードバック内容には、S B 参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれ、または含まれない。

【0104】

好ましくは、前記 C S I 算出ユニットは、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスによる J T 伝送を想定し、集積 C Q I を算出する。

【0105】

本発明に係るチャネル状態情報フィードバック方法およびユーザ装置によれば、システムのスループットが大きく、実現が簡単であり、シグナリングのオーバーヘッドが少ないという優れた点を有する。

〔具体的な実施形態〕

以下は、本発明の好ましい実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明では、本発明の理解が混同されないように、本発明に必須でない細部および機能の説明を省略する。

【0106】

本発明を実現するステップを明確、詳細に説明するために、以下は、下り L T E - A セルラ通信システムに適用される本発明の具体的な実施列を示す。なお、本発明は、実施例に記載される適用に限定されるものではなく、他の通信システム、例えば今後の 5 G システムにも適用可能である。また、本明細書に言及されるフィードバックモードおよびフィードバックタイプの称呼は、他の通信システムと対応するように変更し得る。

【0107】

図 5 は、多セル型セルラ通信システムを示す模式図である。セルラシステムでは、そのサービスのカバーエリアが、互いに隣接する無線カバー区域、すなわちセルとして分割されている。図 5 には、セルは正六角形として示され、サービスエリア全体はセル 100 ~ 104 から組み合わさったものとなる。セル 100 ~ 104 に関連する発信地点 200 ~ 204 のそれぞれは、本分野で公知されているように、少なくとも 1 つの発信機および 1 つの受信機を含む。なお、前記発信地点の最も基本的な定義範疇は、セル内のサービスノードであり、例えばリソースのスケジューリング機能を有する独立の基地局、または独立の基地局に属している発信ノード、または中継ノード（通常では、セルのカバー範囲をさらに拡大するために設置される）等であってもよい。また、背景技術の説明、および後述実施例の記載のように、発信地点は、前記サービスノードのポートの各種の組み合わせであってもよい。図 5 では、発信地点 200 ~ 204 は、セル 100 ~ 104 の某領域に配置され、且つ全方向性アンテナが設けられているように模式的に図示されている。しかし、セルラ通信システムのセルのレイアウトにおいては、セル 100 ~ 104 のセクタと呼ばれる局部領域を指向的にカバーする指向性アンテナを、発信地点 200 ~ 204 に配置してもよい。したがって、図 5 に示す多セル型セルラ通信システムは、あくまでも模式的なものであり、セルラシステムにおいて本発明を実施するのに上記のような制限的な特定条件が必要であるということの意味するものではない。

【0108】

図 5 の発信地点 200 ~ 204 は、X 2 インターフェース 300 ~ 304 を介して互いに接続する。なお、L T E - A システムでは、発信地点、無線ネットワーク制御ユニットおよびコアネットワークからなる 3 重ノード型ネットワーク構造が、2 重ノード構造に簡略化されている。うちの無線ネットワーク制御ユニットの機能は、発信地点へ割り当てられ、発信地点同士が「X 2」と呼ばれる有線インターフェースを介して協調および通信を行う。

【0109】

図 5 において、発信地点 200 ~ 204 の間には、互いに接続された空間的インターフェースである「A 1 インターフェース」310 ~ 314 が存在する。将来の通信システムには、互いに無線インターフェースを介して接続される中継ノードの概念が導入される可能性がある。また、発信地点も一種の特殊な中継ノードであると考えられる。そのため、

10

20

30

40

50

今後は、発信地点同士の間、協調および通信を行うための「A1」と呼ばれる無線インターフェースが存在するようになるかもしれない。

【0110】

図5に示すように、発信地点200～204の上層実体部220（ゲートウェイであってもよく、モバイル管理の実体部などの別のネットワーク実体部であってもよい）は、S1インターフェース320～324を介して発信地点200～204と接続する。なお、LTE-Aシステムでは、上層実体部と発信地点とは、「S1」と呼ばれる有線インターフェースを介して協調および通信を行う。

【0111】

図5のように、セル100～104内に複数のユーザ装置400～403が散在している。ユーザ装置400～430の各々には、本分野で公知されているように、発信機、受信機およびモバイル端末制御ユニットが含まれている。ユーザ装置400～430は、自機にサービスを提供するサービス発信地点（発信地点200～204のうちのいずれか）を介して、セルラ通信システムへアクセスする。なお、図5には16個のユーザ装置が模式的に示されているが、実際にはユーザ装置の数量が非常に膨大であることは理解できる。この意味では、図5に示すユーザ装置は、あくまでも例示が目的である。ユーザ装置400～430は、自機にサービスを提供する発信地点200～204を介してセルラ通信システムへアクセスする。ユーザ装置に直接に通信サービスを提供する発信地点を該ユーザ装置のサービス発信地点と称し、他の発信地点を該ユーザ装置の非サービス発信地点と称する。非サービス発信地点は、サービス発信地点の協働発信地点として、共同でユーザ装置に通信サービスを提供してもよい。

【0112】

本実施例の説明にあたり、ユーザ装置416を多発信地点協働モード下で動作するものとし、そのサービス発信地点を発信地点202とし、その非サービス発信地点を発信地点200および204とする。なお、本実施例では、ユーザ装置416を重点的に考えるが、本発明が1つのユーザ装置にしか適用できないことを意味するものではない。実際には、本発明は複数のユーザ装置の場合に問題なく適用可能であり、例えば図5のようなユーザ装置408、410、430等の場合でも、本発明の方法を用いることができる。勿論、実施場面においてサービス発信地点を1つとし、非サービス発信地点を2つとする場合も、本発明にこのような限定条件が必須であることを意味するものではなく、サービス発信地点および非サービス発信地点の数量は特に限定されない。

【0113】

図6は本発明に係る方法のフローチャート図である。以下、図6に基づいて本発明の実施過程を説明する。なお、本実施例の説明にあたり、下記の多発信地点協働の場面を想定する。

【0114】

<実施例における場面>

ユーザ装置416を多発信地点協働モード下で動作するものとし、そのサービス発信地点を発信地点202とし、その非サービス発信地点を発信地点200および204とする。ユーザ装置416は、シングルアンテナまたはマルチアンテナを有する装置である。

【0115】

ステップS600において、ユーザ装置が、発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加するCSIプロセス集合を取得する。

【0116】

該ステップでは、通常、ユーザ装置は、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加するCSIプロセス集合を、サービス発信地点または他の発信地点から取得する必要がある。該ステップの限定的でない実施形態として、ユーザ装置（例えばユーザ装置416）は、サービス発信地点（例えばサービス発信地点202）に対し、ユーザ装置から隣接発信地点までのルートの損失情報を周期的に通知する。また、サービス発信地点は、対応の通知からユーザ装置の地理的位置を推測し、この地理的位置に基づき、マルチアンテナ・多発信

地点協働に参加するCSIプロセス集合を特定し、そして、例えば無線リソース制御(RRC; Radio Resource Control)などの上層シグナリング、またはメディアアクセス制御(MAC; Media Access Control)などの層シグナリングを用いて、ユーザ装置のためにCSIプロセス集合を準静的(semi static)に設定することができる。以下は、発信地点の集合に2つまたは3つのCSIプロセスが含まれる場合について、CSIプロセス集合の非限定的な3つの例を挙げる。

【0117】

<例1(a)>

サービス発信地点202がユーザ装置416のために設定するCSIプロセス集合に、2つのCSIプロセスが含まれている。この2つのCSIプロセスとしては、(1)発信地点202のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点202以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#1、および、(2)発信地点200のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点200以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#2であってもよい。

10

【0118】

<例1(b)>

サービス発信地点202がユーザ装置416のために設定するCSIプロセス集合に、3つのCSIプロセスが含まれている。この3つのCSIプロセスとしては、(1)発信地点202のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点202以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#1、および、(2)発信地点200のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点200以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#2、および、(3)発信地点204のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点204以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#3であってもよい。

20

【0119】

<例1(c)>

サービス発信地点202がユーザ装置416のために設定するCSIプロセス集合に、3つのCSIプロセスが含まれている。この3つのCSIプロセスとしては、(1)発信地点202のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点202以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#1、および、(2)発信地点200のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点200以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#2、および、(3)発信地点200のポート0~7で計8つのポートのCSI-RS-Rと、発信地点200および202以外の信号強度を測定するためのIMRとに基づくCSIプロセス#3であってもよい。

30

【0120】

ステップS602において、ユーザ装置が、発信地点がCSIプロセス集合内のCSIプロセスに対して設定したSB継承および可能なRI継承を取得する。

【0121】

該ステップでは、ユーザ装置は、サービス発信地点または他の発信地点がRRCまたはMACシグナリングを用いてユーザ装置のCSIプロセス集合内のそれぞれのCSIプロセスに設定したサブ帯域継承および可能なRI継承を取得する。

40

【0122】

好ましくは、或るCSIプロセスのSBを、別のCSIプロセスのSBと一致するように設定してもよい。具体的には、或るCSIプロセスをSB参照型プロセスとして定義し、発信地点が、SB参照型プロセスと同様のSBを継承する別のSB依存型CSIプロセスを設定してもよい。

【0123】

好ましくは、或るCSIプロセスに対し、いかなる継承も設定しない。これにより、当

50

該ＣＳＩプロセスは、主に、非ＣｏＭＰによる伝送のサポートに用いられる。

【０１２４】

好ましくは、或るＣＳＩプロセスに対し、ＲＩ継承を設定してサブ帯域継承を設定しない。これにより、当該ＣＳＩプロセスは、主に、非相関ＪＴによる伝送、および周波数領域におけるＤＰＳ／ＤＰＢによる伝送のサポートに用いられる。

【０１２５】

好ましくは、或るＣＳＩプロセスに対し、ＲＩ継承を設定せず、サブ帯域継承を設定する。これにより、当該ＣＳＩプロセスは、主に独立型多地点伝送のサポートに用いられる。なお、独立型多地点伝送とは、ＣｏＭＰ技術の一種であり、異なるデータを複数の地点が伝送し、畳み込まれたデータパケットをユーザ装置の新鋭受信機が復調する方法である。この方法によれば、１ユーザあたりのスループットを向上させることができる。

【０１２６】

好ましくは、或るＣＳＩプロセスに対してＲＩ継承およびサブ帯域継承を設定する。これにより、当該ＣＳＩプロセスは、主に、相関ＪＴによる伝送のサポートに用いられる。

【０１２７】

以下は、発信地点の集合に２つまたは３つのＣＳＩプロセスが含まれる場合について、ＲＩ継承およびサブ帯域継承を設定する非限定的な４つの例を挙げる。

【０１２８】

< 例２（ａ）>

サービス発信地点２０２がユーザ装置４１６のために設定するＣＳＩプロセス集合に、２つのＣＳＩプロセスが含まれている。ＣＳＩプロセス＃１に対しては、いかなる継承も設定しない。ＣＳＩプロセス＃２に対しては、ＣＳＩプロセス＃１に関するＲＩ継承を設定する。これにより、ＣＳＩプロセス＃１は、ＣＳＩプロセス＃２に係るＲＩ参照型プロセスとなり、ＣＳＩプロセス＃２は、ＣＳＩプロセス＃１に係るＲＩ依存型プロセスとなる。

【０１２９】

< 例２（ｂ）>

サービス発信地点２０２がユーザ装置４１６のために設定するＣＳＩプロセス集合に、３つのＣＳＩプロセスが含まれている。ＣＳＩプロセス＃１に対しては、いかなる継承も設定しない。ＣＳＩプロセス＃２に対しては、ＣＳＩプロセス＃１に関するＲＩ継承およびサブ帯域継承を設定する。これにより、ＣＳＩプロセス＃１は、ＣＳＩプロセス＃２に係るＲＩ参照型プロセスおよびＳＢ参照型プロセスとなり、ＣＳＩプロセス＃２は、ＣＳＩプロセス＃１に係るＲＩ依存型プロセスおよびＳＢ依存型プロセスとなる。そして、ＣＳＩプロセス＃３に対しては、ＣＳＩプロセス＃１に関するＲＩ継承およびサブ帯域継承を設定する。これにより、ＣＳＩプロセス＃１は、ＣＳＩプロセス＃３に係るＲＩ参照型プロセスおよびＳＢ参照型プロセスとなり、ＣＳＩプロセス＃３は、ＣＳＩプロセス＃１に係るＲＩ依存型プロセスおよびＳＢ依存型プロセスとなる。

【０１３０】

< 例２（ｃ）>

サービス発信地点２０２がユーザ装置４１６のために設定するＣＳＩプロセス集合に、３つのＣＳＩプロセスが含まれている。ＣＳＩプロセス＃１に対しては、いかなる継承も設定しない。ＣＳＩプロセス＃２に対しては、ＣＳＩプロセス＃１に関するＲＩ継承およびサブ帯域継承を設定する。これにより、ＣＳＩプロセス＃１は、ＣＳＩプロセス＃２に係るＲＩ参照型プロセスおよびＳＢ参照型プロセスとなり、ＣＳＩプロセス＃２は、ＣＳＩプロセス＃１に係るＲＩ依存型プロセスおよびＳＢ依存型プロセス（サブ帯域依存型プロセス）となる。そして、ＣＳＩプロセス＃３に対しては、ＣＳＩプロセス＃１に関するサブ帯域継承を設定する。これにより、ＣＳＩプロセス＃１は、ＣＳＩプロセス＃３に係るＳＢ参照型プロセスとなり、ＣＳＩプロセス＃３は、ＣＳＩプロセス＃１に係るＳＢ依存型プロセスとなる。

【０１３１】

< 例 2 (d) >

サービス発信地点 2 0 2 がユーザ装置 4 1 6 のために設定する C S I プロセス集合に、3 つの C S I プロセスが含まれている。C S I プロセス # 1 に対しては、いかなる継承も設定しない。C S I プロセス # 2 に対しては、いかなる継承も設定しない。そして、C S I プロセス # 3 に対しては、C S I プロセス # 2 に関するサブ帯域継承を設定する。これにより、C S I プロセス # 2 は、C S I プロセス # 3 に係る S B 参照型プロセスとなり、C S I プロセス # 3 は、C S I プロセス # 2 に係る S B 依存型プロセスとなる。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 6 0 4 において、ユーザ装置が、C S I プロセスの設定に基づき、チャンネル状態情報を算出する。

【 0 1 3 3 】

好ましくは、新モード 2 - 1 下で、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他のチャンネル状態情報を同時に通知する必要がある場合には、ユーザ装置は、S B 参照型プロセスに関するチャンネル状態情報のみを算出し通知する。

【 0 1 3 4 】

好ましくは、新モード 2 - 1 下で、S B 参照型プロセスおよび S B 依存型プロセスにおいて S B 情報および他のチャンネル状態情報を異なる時間に通知する必要がある場合には、S B 依存型プロセスに関する通知情報の算出は、直前に継承された S B 情報に基づいて行われる。

【 0 1 3 5 】

好ましくは、新モード 2 - 1 下で、S B 参照型プロセスの S B 選択の算出は、S B 参照型プロセスおよび対応の S B 依存型プロセスによる J T 伝送の想定に基づいて、行われる。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 6 0 6 において、ユーザ装置が、チャンネル状態情報を発信地点にフィードバックする。

【 0 1 3 7 】

以下は、チャンネル状態情報のフィードバックモードの幾つかの例を具体的に説明する。

【 0 1 3 8 】

< 例 3 (a) >

ユーザ装置 4 1 6 に対して設定される C S I プロセス集合に 2 つの C S I プロセスが含まれると想定する。C S I プロセス # 1 に対しては、いかなる継承も設定しない。C S I プロセス # 2 に対しては、C S I プロセス # 1 に関する S B 継承を設定する。これにより、C S I プロセス # 1 は、C S I プロセス # 2 に係る S B 参照型プロセスとなり、C S I プロセス # 2 は、C S I プロセス # 1 に係る S B 依存型プロセスとなる。C S I プロセス # 1 でのフィードバックとしては、従来のシステムにおけるフィードバック設計を変更せずにそのまま用いる。C S I プロセス # 2 でのフィードバックとしては、本発明は下記の方法を提供する。

【 0 1 3 9 】

R I 継承の処理が存在しないため、タイプ 6 のフィードバックは変更しない。

【 0 1 4 0 】

分岐 (1) : P T I = 0 の場合、タイプ 2 a およびタイプ 2 b について考える。R I 継承の処理がないため、タイプ 2 a およびタイプ 2 b のフィードバックは変更しない。

【 0 1 4 1 】

分岐 (2) : P T I = 1 の場合、タイプ 2 a およびタイプ 1 a について考える。R I 継承の処理がないため、タイプ 2 b のフィードバックは変更しない。

【 0 1 4 2 】

新モード 2 - 1 の第 3 要素であるタイプ 1 a では、サブ帯域位置は、C S I プロセス # 1 におけるサブ帯域位置を継承しているため、フィードバックされなくてもよい。これにより新タイプ 1 a を形成する。なお、サブ帯域 C Q I は、ユーザ装置が干渉を除去した後

10

20

30

40

50

のC Q Iであることが望ましい。また、ユーザ装置が干渉を除去する順番は、例えばS B参照型プロセスを優先とし、S B依存型プロセスを次とする固定の順番であってもよく、発信地点がR R CまたはM A Cを用いて設定してもよい。さらに、R I継承の処理が存在しないため、C S Iプロセス# 2におけるサブ帯域C Q Iの数と、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域C Q Iの数とが異なってもよい。

【0143】

<例3(b)>

ユーザ装置416に対して設定されるC S Iプロセス集合に3つのC S Iプロセスが含まれると想定する。C S Iプロセス# 1に対しては、いかなる継承も設定しない。C S Iプロセス# 2に対しては、C S Iプロセス# 1に関するR I継承およびサブ帯域継承を設定する。C S Iプロセス# 3に対しても、C S Iプロセス# 1に関するR I継承およびサブ帯域継承を設定する。そして、C S Iプロセス# 1でのフィードバックとしては、従来のシステムにおけるフィードバック設計を変更せずにそのまま用いる。C S Iプロセス# 2または# 3でのフィードバックとしては、本発明は下記の方法を提供する。

10

【0144】

R I継承の処理が存在するため、タイプ6のフィードバックは従来のシステム設計を援用する。すなわち、C S Iプロセス# 1のR IおよびP T Iの両方が、C S Iプロセス# 2または# 3へ継承される。

【0145】

分岐(1): P T I = 0の場合、タイプ2 aおよびタイプ2 bについて考える。サブ帯域継承の処理に関与していないため、タイプ2 aおよびタイプ2 bのフィードバックは変更しない。

20

【0146】

分岐(2): P T I = 1の場合、タイプ2 aおよびタイプ1 aについて考える。サブ帯域継承の処理に関与していないため、タイプ2 bのフィードバックは変更しない。

【0147】

新モード2 - 1の第3要素であるタイプ1 aでは、サブ帯域位置は、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域位置を継承しているため、フィードバックされなくても、フィードバックされてもよい。これにより、J Tによる伝送をサポートする新タイプ1 aを形成する。

30

【0148】

新タイプ1 aは、次のような9通りの設計であってもよい。

【0149】

(i) 新タイプ1 aでのフィードバック内容は、従来の設計と同様で、すなわちサブ帯域位置、サブ帯域W 2およびサブ帯域C Q Iである。但し、サブ帯域位置が、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域位置と同様でなければならない。

【0150】

(i i) 新タイプ1 aに、サブ帯域位置、サブ帯域W 2および集積C Q Iが含まれる。但し、サブ帯域位置が、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域位置と同様でなければならない。

40

【0151】

(i i i) 新タイプ1 aに、サブ帯域W 2およびサブ帯域C Q Iのみが含まれる。そのサブ帯域位置は、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。

【0152】

(i v) 新タイプ1 aに、サブ帯域W 2、C S Iプロセス# 2または# 3とC S Iプロセス# 1との相対位相情報、および集積C Q Iが含まれる。そのサブ帯域位置は、C S Iプロセス# 1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。

【0153】

(v) 新タイプ1 aに、サブ帯域W 2、C S Iプロセス# 2または# 3とC S Iプロセ

50

ス#1との相対位相情報、およびサブ帯域CQIが含まれる。そのサブ帯域位置は、CSIプロセス#1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。

【0154】

(vi)新タイプ1aに、サブ帯域W2、サブ帯域CQIおよび集積CQIが含まれる。そのサブ帯域位置は、CSIプロセス#1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。また、フィードバックのオーバーヘッドを低減させるために、集積CQIとサブ帯域CQIとの差分エンコードを行い、すなわち、実際の集積CQIからサブ帯域CQIを差し引いたものを集積CQIとしてフィードバックしてもよい。

【0155】

(vii)新タイプ1aに、サブ帯域W2および集積CQIが含まれる。そのサブ帯域位置は、CSIプロセス#1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。

【0156】

(viii)新タイプ1aに、増強されたサブ帯域W2、および集積CQIが含まれる。そのサブ帯域位置は、CSIプロセス#1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。なお、増強されたサブ帯域W2とは、さらに精度よく量子化されたサブ帯域W2を指す。

【0157】

(ix)新タイプ1aに、増強されたサブ帯域W2、およびサブ帯域CQIが含まれる。そのサブ帯域位置は、CSIプロセス#1におけるサブ帯域位置と同様であり、フィードバックされる必要がない。なお、増強されたサブ帯域W2とは、さらに精度よく量子化されたサブ帯域W2を指す。

【0158】

上述の9通りの設計を図8に具体的に示す。上述の9通りの設計のうちの1つを、新タイプ1aとして選択することができる。また、発信地点がRRCまたはMACシグナリングを用いて、9通りの設計のサブ集合の中から、1つの設計をユーザ装置の新タイプ1aとして選択してもよい。例えば、設計(i)、(ii)および(iii)をユーザ装置416の設計のサブ集合とし、発信地点202がRRCシグナリングを用いて、設計(ii)をユーザ装置416の新タイプ1aとしてユーザ装置416へ設定してもよい。

【0159】

なお、相対位相情報とは、1つまたは複数の位相値を指す。また、前記集積CQIには、マルチデータストリームのJT伝送をサポートするために、複数のCQI値が含まれてもよい。さらに、集積CQIの算出は、CSIプロセス#1、およびCSIプロセス#2または#3によるJT伝送の想定に基づいて、行われる。

【0160】

また、前記の例示では、便宜上、協働発信地点の集合に2つまたは3つの発信地点が含まれる場合のフィードバック形式を説明したが、当業者は、本発明の教示に基づき、上述したフィードバック形式を、協働発信地点の集合にさらに多くの発信地点が含まれる場合に適用することが可能である。

【0161】

前記チャネル状態情報のフィードバックを実現するために、本発明はさらにユーザ装置700を提供する。図7は、本発明に係るユーザ装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【0162】

図7に示すように、本発明に係るユーザ装置700は、発信地点が設定した、マルチアンテナ・多発信地点協働に参加するCSIプロセス集合を取得するCSIプロセス集合取得ユニット(710)と、発信地点がCSIプロセス集合内のCSIプロセスに対して設定したサブ帯域(SB)継承を取得するRI/SB継承設定取得ユニット(720)と、CSIプロセスに対する設定に基づいてCSIを算出するCSI算出ユニット(730)と、算出されたCSIを発信地点にフィードバックするCSIフィードバックユニット(

10

20

30

40

50

740)とを含む。

【0163】

好ましくは、前記継承設定取得ユニット(720)は、さらに、発信地点がC S Iプロセス集合内のC S Iプロセスに対して設定したランク指示子(R I)継承を取得する。

【0164】

好ましくは、S B参照型プロセスおよびS B依存型プロセスにおいてS B情報および他のC S Iを同時に通知する必要がある場合には、前記C S I算出ユニット(730)は、S B参照型プロセスに関するC S Iのみを算出する。

【0165】

好ましくは、S B参照型プロセスおよびS B依存型プロセスにおいてS B情報および他のC S Iを異なる時間に通知する必要がある場合には、前記C S I算出ユニット(730)は、直近に継承されたS B情報に基づいて、S B依存型プロセスに関する通知情報を算出する。

【0166】

好ましくは、前記C S I算出ユニット(730)は、S B参照型プロセスおよび対応のS B依存型プロセスによるJ T伝送を想定し、S B参照型プロセスのS B選択を算出する。

【0167】

好ましくは、S B依存型プロセスとして設定され、R I依存型プロセスとして設定されていないC S Iプロセスに対し、前記C S Iフィードバックユニット(740)は新モード2 - 1における新フィードバックタイプ1 aを採用してフィードバックを行い、該新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、S B参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれない。

【0168】

好ましくは、S B依存型プロセスおよびR I参照型プロセスとして設定されたC S Iプロセスに対し、前記C S Iフィードバックユニット(740)は新モード2 - 1における新フィードバックタイプ1 aを採用してフィードバックを行い、該新フィードバックタイプ1 aでのフィードバック内容には、S B参照型プロセスから継承されるサブ帯域位置が含まれ、または含まれない。

【0169】

好ましくは、前記C S I算出ユニット(730)は、S B参照型プロセスおよびS B依存型プロセスによるJ T伝送を想定し、集積C Q Iを算出する。

【0170】

なお、以上の説明は、本発明の技術的構成を例示的に示したが、本発明が上述のステップおよびユニットの構成に限定されることを意味するものではない。ステップおよびユニットの構成は、可能であれば、必要に応じて調整や取捨を行ってもよい。したがって、一部のステップおよびユニットは、本発明を実施する全体的な発明思想に必須な要素ではない。そのため、本発明に必須な技術的構成は、本発明を実現できる全体的な発明思想に最低限の要求に限定されるものであり、前記の具体的な実施例に限定されるものではない。

【0171】

以上は、本発明の好ましい実施例を挙げて本発明について説明したが、本発明の精神および範囲を超えない限り、本発明に対する種々の変更、置換および付加が可能であることは、当業者であれば理解できる。したがって、本発明は、上述した特定の実施例に限定されず、付される特許請求の範囲により限定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0172】

図面と併せて本発明の好ましい実施例を説明することにより、本発明の前記および他の目的、特徴および利点はより明白になる。

【図1】M I M Oシステムの模式図である。

【図2】完全型のチャネル状態情報フィードバックの模式図である。

10

20

30

40

50

【図 3】統計に基づくチャネル状態情報フィードバックの模式図である。

【図 4】コードブック空間探索に基づくチャネル状態情報フィードバックの模式図である。

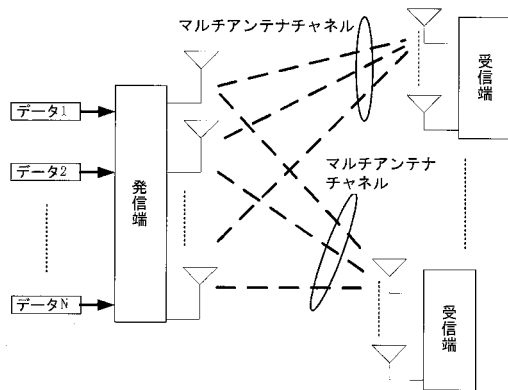
【図 5】多セル型セルラ通信システムの模式図である。

【図 6】本発明に係る方法のフローチャート図である。

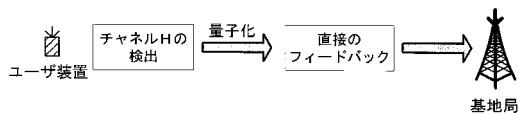
【図 7】本発明に係るユーザ装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 8】本発明に係るタイプ 1 a として考えられる 9 種類のフィードバック形式の模式図である。

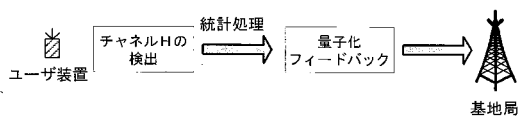
【図 1】



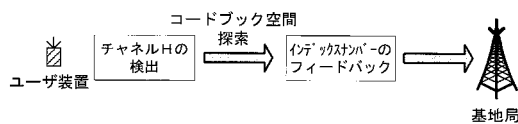
【図 2】



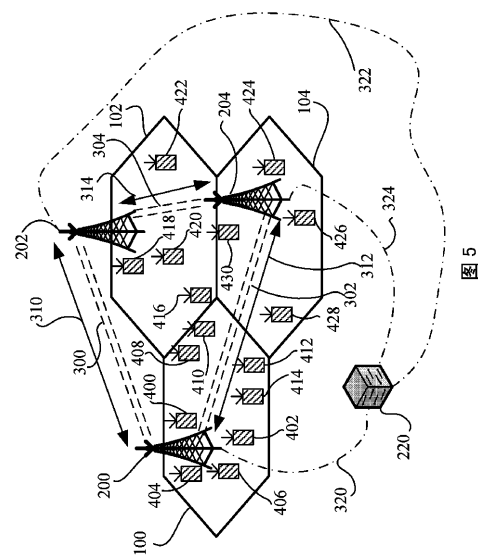
【図 3】



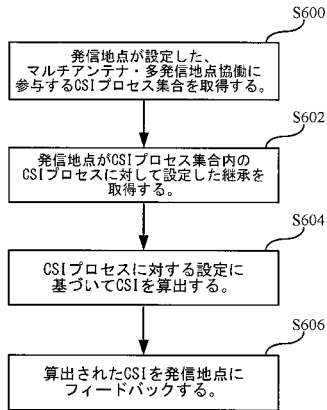
【図 4】



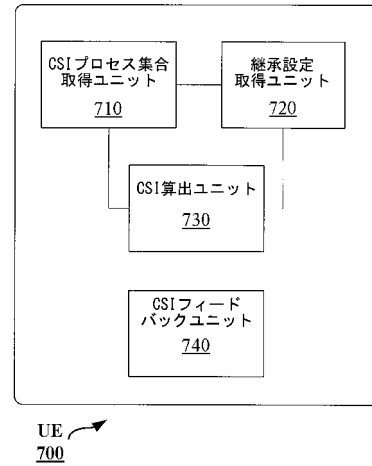
【図 5】



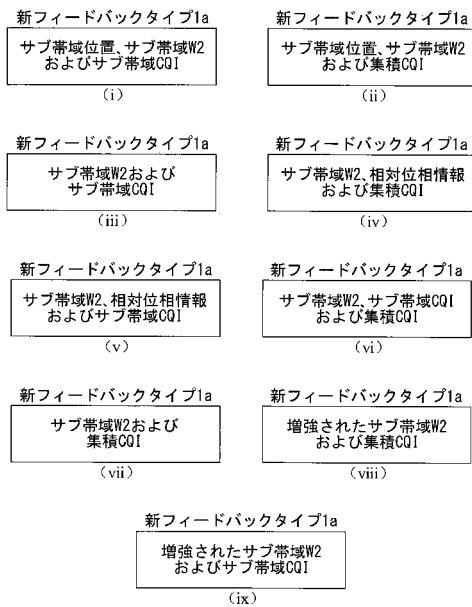
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2013/090707
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 7/06 (2006.01) i		
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)		
IPC: H04W, H04B, H04L		
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 practicable, search terms used) CNPAT, DWPI, EPODOC, CNKI: communication, channel, state, information, CSI, feedback, set, collection, emission, emissive, emit, antenna, multi-, multipoint, MPI, frequency, band, SB, subband, subclass, inherit, process, configuration, dependent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102647751 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 22 August 2012 (22.08.2012), the whole document	1-34
A	CN 102271031 A (ZTE CORP.), 07 December 2011 (07.12.2011), the whole document	1-34
A	CN 102546110 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 04 July 2011 (04.07.2012), the whole document	1-34
<input 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 March 2014 (16.03.2014)		Date of mailing of the international search report 27 March 2014 (27.03.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer ZHAN, Qianqian Telephone No.: (86-10) 62089525

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/090707

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102647751 A	22.08.2012	EP 2676380 A1	25.12.2013
		KR 2013118934 A	30.10.2013
		TW 201249131 A	01.12.2012
		US 20130322288 A1	05.12.2013
		WO 2012110863 A1	23.08.2012
CN 102271031 A	07.12.2011	None	
CN 102546110 A	04.07.2012	WO 2013097502 A1	04.07.2013
		WO 2013097500 A1	04.07.2013

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2013/090707
A. 主题的分类 <p style="text-align: center;">H04B 7/06 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>		
B. 检索领域 <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04W, H04B, H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p>		
<p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p style="text-align: center;">CNPAT, DWPI, EPODOC, CNKI:</p> <p>通信, 信道, 状态, 信息, CSI, 反馈, 集合, 发射, 天线, 多, 多点, 频带, 子带, SB, 子类, 子集, 继承, 过程, 配置, 依赖</p> <p style="text-align: center;">communication, channel, state, information, CSI, feedback, set, collection, emission, emissive, emit, antenna, multi-, multipoint, MPI, frequency, band, SB, subband, subclass, inherit, process, configuration, dependent</p>		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102647751 A (上海贝尔股份有限公司) 22.8 月 2012 (22.08.2012) 全文	1-34
A	CN 102271031 A (中兴通讯股份有限公司) 07.12 月 2011 (07.12.2011) 全文	1-34
A	CN 102546110 A (电信科学技术研究院) 04.7 月 2011 (04.07.2012) 全文	1-34
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 16.3 月 2014 (16.03.2014)		国际检索报告邮寄日期 27.3 月 2014 (27.03.2014)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 <p style="text-align: center;">詹芊芊</p> 电话号码: (86-10) 62089525

国际检索报告 关于同族专利的信息		国际申请号 PCT/CN2013/090707	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102647751 A	22.08.2012	EP 2676380 A1	25.12.2013
		KR 2013118934 A	30.10.2013
		TW 201249131 A	01.12.2012
		US 20130322288 A1	05.12.2013
		WO 2012110863 A1	23.08.2012
CN 102271031 A	07.12.2011	无	
CN 102546110 A	04.07.2012	WO 2013097502 A1	04.07.2013
		WO 2013097500 A1	04.07.2013

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 B 17/382 (2015.01) H 0 4 B 17/382

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

(72)発明者 リュ, レンマオ

中華人民共和国上海市浦东新区張江高科技園區集成電路産業区張東路1387号2-102 夏普
高科技研発(上海)有限公司内

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB04 DD42 EE02 EE10 EE24