

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426774号
(P5426774)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl.

F I

H04 J 99/00 (2009.01)

H04 J 15/00

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-525016 (P2012-525016)	(73) 特許権者	511207729
(86) (22) 出願日	平成21年11月30日(2009.11.30)		ゼットティーイー コーポレーション
(65) 公表番号	特表2013-502760 (P2013-502760A)		中華人民共和国, 518057 シェンチ
(43) 公表日	平成25年1月24日(2013.1.24)		ェン, カントン, ナンシャ ン ディストリ
(86) 国際出願番号	PCT/CN2009/075212		クト, ハイテク インダストリアル パ
(87) 国際公開番号	W02011/020258		ーク, ケジ ロード サウス, ゼットティ
(87) 国際公開日	平成23年2月24日(2011.2.24)		ーイー ブラザ
審査請求日	平成24年4月18日(2012.4.18)	(74) 代理人	100104215
(31) 優先権主張番号	200910164900.9		弁理士 大森 純一
(32) 優先日	平成21年8月19日(2009.8.19)	(74) 代理人	100117330
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100168745
			弁理士 金子 彩子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チャネル状態情報非周期報告方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ端末(UE: User Equipment)に必要なチャネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを予め設定し、

前記設定された受信ウィンドウを介して前記UEにより報告されたチャネル状態情報を収集し、

前記チャネル状態情報の変化速度の判定基準に応じて、前記UEのチャネル状態の変化速度レベルを判定し、

前記チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係に応じて、前記UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、

必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断し、

前記UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断するステップは、

a: チャネル状態情報の変化速度レベルに応じて、非周期報告をする必要があるかどうかを判定し、

b: 非周期報告をする必要がある場合、チャネル状態情報の変化の高速レベル又は低速レベルに応じて、前記チャネル状態情報報告期間を修正し、

c: 前記修正後のチャネル状態情報報告期間に応じて、非周期報告のタイミングを判断

し、

前記ステップ a は、

前記チャネル状態情報の分散に応じて、前記チャネル状態情報変化を、高速、中速及び低速の 3 つのレベルに分類し、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルである場合、非周期的報告を行い、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルではない場合、チャネル状態情報報告期間の修正を行わない

チャネル状態情報非周期報告方法。

【請求項 2】

前記チャネル状態情報は、ランク指標 (R I : R a n k I n d i c a t o r)、プリコーディングマトリックス指標 (P M I : P r e c o d i n g M a t r i x I n d e x) 及び各データストリームのチャネル品質指標 (C Q I : C h a n n e l Q u a l i t y I n d i c a t o r) の少なくともいずれか 1 つを含み、

前記チャネル状態情報は、異なる複数の送信モードに応じて、R I、P M I 及び各データストリームの C Q I の 1 つ又は任意の組み合わせに対応し、

前記チャネル状態情報受信ウィンドウは、チャネル状態情報の異なる複数のタイプに応じて、C Q I 受信ウィンドウ、P M I 受信ウィンドウ及び R I 受信ウィンドウの 1 つ又は任意の組み合わせを含み、

前記チャネル状態情報受信ウィンドウの長さは、固定長、又はチャネル状態情報受信に対して固定的に設定された報告期間の長さの倍数である

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間を、チャネル状態情報タイプに応じて設定し、当該ステップは、

前記チャネル状態情報が各データストリームの C Q I である場合、C Q I 最大報告期間を 20 ミリ秒 ~ 50 ミリ秒に設定し、C Q I 最小報告期間を 2 ミリ秒に設定し、

前記チャネル状態情報が P M I である場合、P M I 最大報告期間を 20 ミリ秒 ~ 50 ミリ秒に設定し、P M I 最小報告期間を 2 ミリ秒に設定し、

前記チャネル状態情報が R I である場合、R I の最大報告期間を 100 ミリ秒 ~ 500 ミリ秒に設定し、R I の最小報告期間を 10 ミリ秒に設定する

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記チャネル状態情報の変化速度の判定基準を設定するステップは、

チャネル状態情報の分散に応じて、チャネル状態情報変化を、高速、中速及び低速の 3 つのレベルに分類する

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係を設定するステップは、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルである場合、高速レベル又は低速レベルを更にサブレベルに細分し、

当該マッピング関係は、前記サブレベル及び報告期間修正値の対応関係である

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ステップ a の前に、さらに、

前記 U E の各チャネル状態情報の物理アップリンク制御チャネル (P U C C H : P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l) の報告期間が、前記設定されたチャネル状態情報の最大報告期間以下であるかどうかを、順次判定し、

最大報告期間以下ではないと判定した場合、前記チャネル状態情報の最大報告期間に従

10

20

30

40

50

って、非周期報告を修正する

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ステップ b は、

非周期報告をする必要がある場合、前記チャンネル状態情報変化の高速レベル又は低速レベルに応じて、チャンネル情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係から、必要な報告期間修正値を判断し、

前記報告期間修正値と、前記チャンネル状態情報の現在の報告期間とを加算して、修正後の報告期間を算出する

請求項 6 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記方法は、さらに、

前記修正後の報告期間が、前記設定されたチャンネル状態情報の最小報告期間未満である場合、前記修正後の報告期間の値を、前記チャンネル状態情報の最小報告期間として設定し、

前記修正後の報告期間が、前記設定されたチャンネル状態情報の最大報告期間より大きい場合、前記修正後の報告期間の値を、前記チャンネル状態情報の最大報告期間として設定する

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

20

前記ステップ c は、

2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の回数 M を判断し、

前記 M は、P U C C H 報告期間 L を修正後の報告期間 T で割り、四捨五入し、1 を減算して得られた値であり、

2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の原点時間を判断し、

前記非周期報告の原点時間の前側及び後側を含む区間を、非周期報告時間範囲と判断する

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

30

前記ステップ c は、

前記 U E が複数のチャンネル状態情報を報告する場合、

各チャンネル状態情報報告期間を結合し、これらチャンネル状態情報の報告を重複領域に集約し、

非周期報告時間範囲が互いに重なり合わない場合、報告期間が最小でない全てのチャンネル状態情報の非周期報告時間範囲を、当該時間範囲に最も近い、最小報告期間の、チャンネル状態情報の周期報告時間範囲又は非周期報告時間範囲に集約する

請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

U E に必要なチャンネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャンネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャンネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャンネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを設定する主制御ユニットと、

40

前記主制御ユニットから、前記設定された U E に必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ情報を受信し、前記チャンネル状態情報受信ウィンドウにおいて報告されたチャンネル状態情報を記憶し、チャンネル状態情報をチャンネル状態速度判定ユニットに送信するチャンネル状態情報収集ユニットと、

前記主制御ユニットから、前記チャンネル状態情報の変化速度の判定基準情報を受信し、前記チャンネル状態情報収集ユニットから、前記 U E のチャンネル状態情報を受信し、前記チャンネル状態変化速度の判定基準に応じて、前記 U E のチャンネル状態変化速度レベルを判定し、前記判定結果情報を非周期報告判断ユニットに送信するチャンネル状態速度判定ユニッ

50

トと、

前記主制御ユニットから、前記設定されたUEに必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを受信し、前記チャネル状態速度判定ユニットから、前記速度レベル判定結果情報を受信し、前記UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断する非周期報告判断ユニットと

を含み、

前記非周期報告判断ユニットは、

前記チャネル状態速度判定ユニットから受信した、前記速度レベル判定結果情報に応じて、非周期報告を行う必要があるかどうかを判断し、

10

前記判定結果情報において速度レベルが高速レベル又は低速レベルである場合、非周期的報告を行い、

非周期報告をすることを判断した後、前記チャネル状態情報変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係に応じて、報告期間修正値を判断し、

前記報告期間修正値と、前記チャネル状態情報の現在の報告期間とを加算して、修正後の報告期間を算出し、

P U C C H の報告期間及び前記修正後のチャネル状態情報報告期間に応じて、2回のP U C C H 報告の間に行われる、非周期報告の回数を判断し、

2回のP U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の原点時間を判断し、

20

前記原点時間に応じて、2回のP U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の時間範囲を判断する

チャネル状態情報非周期報告装置。

【請求項12】

前記チャネル状態情報は、R I、P M I、及び各データストリームのチャネル品質指標C Q Iの少なくともいずれか1つを含み、

前記チャネル状態情報は、異なる複数の送信モードに応じて、R I、P M I及び各データストリームのチャネル品質指標C Q Iの1つ又は任意の組み合わせであり、

前記チャネル状態情報受信ウィンドウは、チャネル状態情報の異なる複数のタイプに応じて、C Q I受信ウィンドウ、P M I受信ウィンドウ及びR I受信ウィンドウの1つ又は任意の組み合わせであり、

30

前記チャネル状態情報受信ウィンドウの長さは、固定長、又はチャネル状態情報受信に対して固定的に設定された報告期間の長さの倍数である

請求項11に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多入力多出力(MIMO: Multi-Input and Multi-Output)技術に関し、具体的には、チャネル状態情報非周期報告方法及び装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

無線通信システムにおいて、データ伝送レート及びシステムスループットを向上させるため、MIMO技術が利用される。システムデータ伝送の最大のシステムスループットを取得可能な方式を利用して、MIMOチャネルを介して1以上のデータストリームを伝送する。これにより、極めて高いシステム性能を実現することができる。同時に、ユーザ端末(UE: User Equipment)は、MIMOチャネルを測定し、チャネル状態情報を基地局に報告する。このチャネル状態情報は、ランク指標(RI: Rank Indicator)、プリコーディングマトリックス指標(PMI: Precoding Matrix Index)及び各データストリームのチャネル品質指標(CQI: C

50

hannel Quality Indicator)などを含む。各データストリームのCQIは、当該データストリームの受信信号対雑音比(SNR: Signal to Noise Ratio)と、対応する符号化速度(CR: Coding Rate)とを示す。

【0003】

ロングタームエボリューション(LTE: Long Term Evolution)システムにおいて、UEがチャネル状態情報を報告する方式には、周期報告と、非周期報告とがある。

【0004】

周期報告は、UEにより、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)又は物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)を介して実行される。具体的には、UEが周期的報告時間にPUSCHリソースを有しない場合、PUCCHを介して報告する。UEが周期的報告時間にPUSCHリソースを有する場合、PUSCHを介して報告する。UEが基地局にアクセスした後、基地局はUEにPUCCHリソース及び報告期間を割り当てる。

【0005】

非周期報告は、UEにより、PUSCHを介して実行される。PUSCHを介したチャネル状態情報は、2つの状況に分類される。1つの状況では、チャネル状態情報とアップリンク共有チャネル(UL-SCH: Uplink Shared Channel)データとが多重化される。もう1つの状況では、チャネル状態情報が単独で報告される(即ち、UL-SCHデータが報告されない)。現在、基地局がいつ非周期的報告をUEに要求するかについて、具体的なスキームが存在しない。このため、基地局は、UEから報告されるチャネル状態情報を十分に取得することができない。また、PUSCHリソースを合理的に利用することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上に鑑み、本発明の主な目的は、基地局がUEから報告されるチャネル状態情報を十分に取得し、PUSCHリソースをより合理的に利用することが可能なチャネル状態情報非周期報告方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るチャネル状態情報非周期報告方法は、

ユーザ端末(UE: User Equipment)に必要なチャネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを予め設定し、

前記設定された受信ウィンドウを介して前記UEにより報告されたチャネル状態情報を収集し、

前記チャネル状態情報の変化速度の判定基準に応じて、前記UEのチャネル状態の変化速度レベルを判定し、

前記チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係に応じて、前記UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、

必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断する。

【0008】

前記チャネル状態情報は、ランク指標(RI: Rank Indicator)、プリコーディングマトリックス指標(PMI: Precoding Matrix Index)及び各データストリームのチャネル品質指標(CQI: Channel Quality Indicator)の少なくともいずれか1つを含み、

前記チャネル状態情報は、異なる複数の送信モードに応じて、R I、P M I 及び各データストリームのC Q I の1つ又は任意の組み合わせに対応し、

前記チャネル状態情報受信ウィンドウは、チャネル状態情報の異なる複数のタイプに応じて、C Q I 受信ウィンドウ、P M I 受信ウィンドウ及びR I 受信ウィンドウの1つ又は任意の組み合わせを含み、

前記チャネル状態情報受信ウィンドウの長さは、固定長、又はチャネル状態情報受信に対して固定的に設定された報告期間の長さの倍数である。

【0009】

前記チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間を、チャネル状態情報タイプに応じて設定し、当該ステップは、

前記チャネル状態情報が各データストリームのC Q I である場合、C Q I 最大報告期間を20ミリ秒～50ミリ秒に設定し、C Q I 最小報告期間を2ミリ秒に設定し、

前記チャネル状態情報がP M I である場合、P M I 最大報告期間を20ミリ秒～50ミリ秒に設定し、P M I 最小報告期間を2ミリ秒に設定し、

前記チャネル状態情報がR I である場合、R I の最大報告期間を100ミリ秒～500ミリ秒に設定し、R I の最小報告期間を10ミリ秒に設定する。

【0010】

前記チャネル状態情報の変化速度の判定基準を設定するステップは、

チャネル状態情報の分散に応じて、チャネル状態情報変化を、高速、中速及び低速の3つのレベルに分類する。

【0011】

前記チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係を設定するステップは、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルである場合、高速レベル又は低速レベルを更にサブレベルに細分し、

当該マッピング関係は、前記サブレベル及び報告期間修正値の対応関係である。

【0012】

前記U E が非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断するステップは、

a：チャネル状態情報の変化速度レベルに応じて、非周期報告をする必要があるかどうかを判定し、

b：非周期報告をする必要がある場合、チャネル状態情報の変化の高速レベル又は低速レベルに応じて、前記チャネル状態情報報告期間を修正し、

c：前記修正後のチャネル状態情報報告期間に応じて、非周期報告のタイミングを判断する。

【0013】

前記ステップaは、

前記チャネル状態情報の分散に応じて、前記チャネル状態情報変化を、高速、中速及び低速の3つのレベルに分類し、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルである場合、非周期的報告を行い、

前記チャネル状態情報変化が高速レベル又は低速レベルではない場合、チャネル状態情報報告期間の修正を行わない。

【0014】

前記ステップaの前に、さらに、

前記U E の各チャネル状態情報の物理アップリンク制御チャネル(P U C C H : P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l)の報告期間が、前記設定されたチャネル状態情報の最大報告期間以下であるかどうかを、順次判定し、

最大報告期間以下ではないと判定した場合、前記チャネル状態情報の最大報告期間に従って、非周期報告を修正する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

前記ステップ b は、

非周期報告をする必要がある場合、前記チャンネル状態情報変化の高速レベル又は低速レベルに応じて、チャンネル情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係から、必要な報告期間修正値を判断し、

前記報告期間修正値と、前記チャンネル状態情報の現在の報告期間とを加算して、修正後の報告期間を算出する。

【 0 0 1 6 】

前記方法は、さらに、

前記修正後の報告期間が、前記設定されたチャンネル状態情報の最小報告期間未満である場合、前記修正後の報告期間の値を、前記チャンネル状態情報の最小報告期間として設定し、

10

前記修正後の報告期間が、前記設定されたチャンネル状態情報の最大報告期間より大きい場合、前記修正後の報告期間の値を、前記チャンネル状態情報の最大報告期間として設定する。

【 0 0 1 7 】

前記ステップ c は、

2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の回数 M を判断し、

前記 M は、P U C C H 報告期間 L を修正後の報告期間 T で割り、四捨五入し、1 を減算して得られた値であり、

20

2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、非周期報告の原点時間を判断し、

前記非周期報告の原点時間の前側及び後側を含む区間を、非周期報告時間範囲と判断する。

【 0 0 1 8 】

前記ステップ c は、

前記 U E が複数のチャンネル状態情報を報告する場合、

各チャンネル状態情報報告期間を結合し、これらチャンネル状態情報の報告を重複領域に集約し、

非周期報告時間範囲が互いに重なり合わない場合、報告期間が最小でない全てのチャンネル状態情報の非周期報告時間範囲を、当該時間範囲に最も近い、最小報告期間の、チャンネル状態情報の周期報告時間範囲又は非周期報告時間範囲に集約する。

30

【 0 0 1 9 】

チャンネル状態情報非周期報告装置は、

U E に必要なチャンネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャンネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャンネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャンネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを設定する主制御ユニットと、

前記主制御ユニットから、前記設定された U E に必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ情報を受信し、前記チャンネル状態情報受信ウィンドウにおいて報告されたチャンネル状態情報を記憶し、チャンネル状態情報をチャンネル状態速度判定ユニットに送信するチャンネル状態情報収集ユニットと、

40

前記主制御ユニットから、前記チャンネル状態情報の変化速度の判定基準情報を受信し、前記チャンネル状態情報収集ユニットから、前記 U E のチャンネル状態情報を受信し、前記チャンネル状態変化速度の判定基準に応じて、前記 U E のチャンネル状態変化速度レベルを判定し、前記判定結果情報を非周期報告判断ユニットに送信するチャンネル状態速度判定ユニットと、

前記主制御ユニットから、前記設定された U E に必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャンネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャンネル状態情報変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係とを受信し、前記チャンネル状態速度判定ユニットから、前記速度レベル判定結果情報を受信し、前記 U E が非周期報告をする必要があ

50

るかどうかを判断し、必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断する非周期報告判断ユニットとを含む。

【0020】

前記チャンネル状態情報は、R I、P M I、及び各データストリームのチャンネル品質指標C Q Iの少なくともいずれか1つを含み、

前記チャンネル状態情報は、異なる複数の送信モードに応じて、R I、P M I及び各データストリームのチャンネル品質指標C Q Iの1つ又は任意の組み合わせであり、

前記チャンネル状態情報受信ウィンドウは、チャンネル状態情報の異なる複数のタイプに応じて、C Q I受信ウィンドウ、P M I受信ウィンドウ及びR I受信ウィンドウの1つ又は任意の組み合わせであり、

10

前記チャンネル状態情報受信ウィンドウの長さは、固定長、又はチャンネル状態情報受信に対して固定的に設定された報告期間の長さの倍数である。

【0021】

前記非周期報告判断ユニットは、

前記チャンネル状態速度判定ユニットから受信した、前記速度レベル判定結果情報に応じて、非周期報告を行う必要があるかどうかを判断し、

前記判定結果情報において速度レベルが高速レベル又は低速レベルである場合、非周期的報告を行い、

非周期報告をすることを判断した後、前記チャンネル状態情報変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係に応じて、報告期間修正値を判断し、

20

前記報告期間修正値と、前記チャンネル状態情報の現在の報告期間とを加算して、修正後の報告期間を算出し、

P U C C Hの報告期間及び前記修正後のチャンネル状態情報報告期間に応じて、2回のP U C C H報告の間に行われる、非周期報告の回数を判断し、

2回のP U C C H報告の間に行う必要のある、非周期報告の原点時間を判断し、

前記原点時間に応じて、2回のP U C C H報告の間に行う必要のある、非周期報告の時間範囲を判断する。

【発明の効果】

【0022】

30

本発明のチャンネル状態情報非周期報告方法及び装置によれば、基地局がU Eから報告されるチャンネル状態情報を十分に取得し、U Eに対してより好適なスケジューリング及びリソース割当を行うことができる。さらに、P U S C Hリソースを更に合理的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明のチャンネル状態情報非周期報告装置の構造模式図である。

【図2】本発明のチャンネル状態情報非周期報告方法のフローチャートである。

【図3】本発明のチャンネル状態情報を非周期報告する場合の、非周期報告判断ユニットの処理のフローチャートである。

40

【図4】本発明の実施形態1に係る、チャンネル状態情報非周期報告を示す模式図である。

【図5】本発明の実施形態2に係る、チャンネル状態情報非周期報告を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の目的、技術的スキーム及びメリットを更に明らかにするため、以下、図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

【0025】

図1は、本発明のチャンネル状態情報非周期報告装置の構造模式図である。図1に示すように、当該装置は、基地局に位置する。当該装置は、主制御ユニットと、チャンネル状態情報収集ユニットと、チャンネル状態速度判定ユニットと、非周期報告判断ユニットとを含む

50

。

【 0 0 2 6 】

主制御ユニットは、UEに必要なチャネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値等のマッピング関係とを設定する。主制御ユニットは、チャネル状態情報収集ユニット、チャネル状態速度判定ユニット及び非周期報告判断ユニットに、情報を送信する。

【 0 0 2 7 】

チャネル状態情報収集ユニットは、前記主制御ユニットから、前記設定されたUEに必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ情報等を受信し、前記チャネル状態情報受信ウィンドウにおいて報告されたチャネル状態情報を記憶し、チャネル状態情報をチャネル状態速度判定ユニットに送信する。

10

【 0 0 2 8 】

チャネル状態速度判定ユニットは、前記主制御ユニットから、前記チャネル状態情報の変化速度の判定基準情報等を受信し、前記チャネル状態情報収集ユニットから、前記UEのチャネル状態情報を受信し、前記チャネル状態変化速度の判定基準に応じて、前記UEのチャネル状態変化速度レベルを判定し、前記判定結果情報を非周期報告判断ユニットに送信する。

【 0 0 2 9 】

非周期報告判断ユニットは、前記主制御ユニットから、前記設定されたUEに必要な受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報変化速度レベル及び報告期間修正値等のマッピング関係とを受信し、前記チャネル状態速度判定ユニットから、前記速度レベル判定結果情報を受信し、前記UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、必要がある場合、前記非周期報告のタイミングを判断する。

20

【 0 0 3 0 】

図2は、本発明のチャネル状態情報非周期報告方法のフローチャートである。図2に示すように、本発明のチャネル状態情報非周期報告方法は、以下のステップを含む。

【 0 0 3 1 】

ステップ200：UEに必要なチャネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さ、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間と、チャネル状態情報の変化速度の判定基準と、チャネル状態情報の変化速度レベル及び報告期間修正値のマッピング関係などの情報を設定する。

30

【 0 0 3 2 】

ステップ201：UEによって報告されたチャネル状態情報を収集する。

【 0 0 3 3 】

ステップ202：UEのチャネル状態変化速度を判定する。

【 0 0 3 4 】

ステップ203：UEが非周期報告をする必要があるかどうかを判断し、必要がある場合、非周期報告のタイミングを判断する。

40

【 0 0 3 5 】

以上で、チャネル状態情報非周期報告方法を実現する全てのプロセスが完了する。

【 0 0 3 6 】

通信ネットワークにおいては、チャネル状態情報のタイプに応じて、異なる受信ウィンドウが採用される。ステップ200において、チャネル状態情報受信ウィンドウのタイプ及び長さが設定される。LTEシステムでは、チャネル状態情報受信ウィンドウは、チャネル状態情報のタイプに応じて、ランク指標(RI)受信ウィンドウ、プリコーディングマトリックス指標(PMI)受信ウィンドウ及びチャネル品質指標(CQI)受信ウィンドウに分類される。

【 0 0 3 7 】

50

UEは、異なる送信モードでチャネル状態情報を報告する。具体的には以下のとおりである。

【0038】

(1)送信モード1(即ち、シングルアンテナ送信による送信モード)、送信モード2(即ち、送信ダイバーシチによる送信モード)、送信モード7(即ち、ビーム成形による送信モード)において、UEは、CQIのみを送信する。

【0039】

(2)送信モード3(即ち、遅延量の大きいCDD(*large delay Cyclic Delay Diversity*))による送信モード)において、UEは、RI及びCQI情報を報告する。

10

【0040】

(3)送信モード4(即ち、閉ループ空間多重化による送信モード)において、UEは、RI、PMI及びCQI情報を報告する。

【0041】

(4)送信モード5(即ち、マルチユーザMIMOによる送信モード)及び送信モード6(即ち、ランクが1である閉ループ空間多重化による送信モード)において、UEは、PMI及びCQI情報を報告する。

【0042】

上述のように、それぞれの送信モードは、RI、PMI及びCQI情報の1つ又はこれらの組み合わせに対応する。従って、異なる送信モードには、それぞれ、異なるチャネル状態情報受信ウィンドウが必要である。即ち、それぞれの受信ウィンドウは、RI受信ウィンドウ、PMI受信ウィンドウ及びCQI受信ウィンドウの1つ又はそれらの組み合わせである。これらそれぞれの受信ウィンドウは、それぞれの送信モードに対応する。なお、LTEシステムにおいて、CQI及びPMI情報を周期的に報告する場合、必要であれば、CQI及びPMI情報は同時に報告される。

20

【0043】

一方、LTEシステムにおいて、それぞれのチャネル状態情報受信ウィンドウは、異なる長さを有する。受信ウィンドウの長さとして、固定長が設定されてもよい。あるいは、受信ウィンドウの長さとして、チャネル状態情報受信に対して固定的に設定された報告期間の長さの倍数を設定してもよい。例えば、CQI受信ウィンドウの長さを、100msと設定してもよいし、CQI報告期間の10倍に設定してもよい。

30

【0044】

ステップ200で、チャネル状態情報の最大報告期間及び最小報告期間を設定する。この場合、チャネル状態情報受信ウィンドウにおける、チャネル状態情報の最小サンプリング周波数 F_{min} (即ち、最大報告期間 T_{max})を設定する必要がある。それぞれのタイプのチャネル状態情報に対して、異なる最大報告期間 T_{max} が設定される。例えば、以下のとおりである。

【0045】

CQIの最大報告期間は、 T_{cqimax} であり、一般的に、 T_{cqimax} 値の範囲は、20ms~50msである。

40

【0046】

PMIの最大報告期間は、 T_{pmimax} であり、一般的に、 T_{pmimax} 値の範囲は、20ms~50msである。

【0047】

RIの最大報告期間は、 T_{rimax} であり、一般的に、 T_{rimax} 値の範囲は、100ms~500msである。

【0048】

設定においては、チャネル状態情報受信ウィンドウにおけるチャネル状態情報の最大サンプリング周波数 F_{max} (即ち、最小報告期間 T_{min})を設定する必要がある。例えば、それぞれのタイプのチャネル状態情報に対して、異なる最小報告期間 T_{min} が設定

50

される。

【 0 0 4 9 】

C Q I の最小報告期間は、 $T_{cqi\min}$ であり、一般的に、 $T_{cqi\min}$ 値は 2 ms である。

【 0 0 5 0 】

P M I の最小報告期間は、 $T_{pmi\min}$ であり、一般的に、 $T_{pmi\min}$ 値は 2 ms である。

【 0 0 5 1 】

R I の最小報告期間は、 T_{rimin} であり、一般的に、 T_{rimin} 値は 10 ms である。

10

【 0 0 5 2 】

ステップ 200 において設定される、各チャネル状態情報の変化速度レベルをレベル分けする基準（チャネル状態情報の変化速度の判定基準）は、チャネル状態情報の変化に応じて、高速、中速及び低速の 3 つのレベルに分けられる。

【 0 0 5 3 】

チャネル状態情報変化が高速レベルにあると判定される場合、非周期報告数を増加させることで、チャネル状態情報のサンプリング周波数を増加させる。

【 0 0 5 4 】

チャネル状態情報変化が低速レベルにあると判定される場合、非周期報告数を減少させることで、チャネル状態情報のサンプリング周波数を減少させる。

20

【 0 0 5 5 】

チャネル状態情報変化が中速レベルにあると判定される場合、現在のチャネル状態情報のサンプリング周波数を維持する。

【 0 0 5 6 】

チャネル状態情報の変化の判定は、一般的に、分散を用いて計算することができる。しかし、これに限定されない。表 1 は、C Q I 情報変化に対する高速、中速、低速の判定基準を示す。

【 0 0 5 7 】

【 表 1 】

C Q I 受信ウィンドウにおける広帯域 C Q I の分散 (V_{cqi})	広帯域 C Q I の変化レベル
$V_{cqi} < 1$	低速
$1 \leq V_{cqi} < 3$	中速
$3 \leq V_{cqi}$	高速

30

【 0 0 5 8 】

なお、表 1 に示すように、異なるパラメータ構成において、R I と P M I 情報の数値範囲は、異なっている。例えば、基地局の送信アンテナの数が 2、U E の受信アンテナの数が 2 の場合、U E によって報告される R I の値は 1 又は 2 である。例えば、基地局の送信アンテナの数が 4、U E の受信アンテナの数が 4 の場合、U E によって報告される R I の値は 1、2、3 又は 4 である。R I 情報と P M I 情報との数値範囲が異なっている場合、その変化に対する高速、中速、低速の判定基準も異なる可能性がある。

40

【 0 0 5 9 】

更に、チャネル状態情報変化を最適化するため、各チャネル状態情報の変化の高速レベルを更に細分化する。そして、細分化により得られた各レベルを、チャネル状態情報のサンプリング周波数と関連付ける。即ち、チャネル状態情報変化の細分化高速レベルそれぞ

50

れに応じて、報告期間を修正する。チャネル状態情報変化が高速であるほど、チャネル状態情報報告期間に対する修正幅も大きくなる。逆に、チャネル状態情報変化が低速であるほど、チャネル状態情報報告期間に対する修正幅も小さくなる。表2は、CQI受信ウィンドウにおけるCQI分散と、CQI報告期間修正値との対応関係を示す。ここで、CQIの現時点の報告期間を T_{cqiold} とする。

【0060】

【表2】

CQI受信ウィンドウにおける広帯域CQIの分散 ($V_{widebandcqi}$)	広帯域CQI報告期間修正値
$3 \leq V_{cqi} < 4$	$-T_{cqiold}/2$
$4 \leq V_{cqi} < 6$	$-2T_{cqiold}/3$
$6 \leq V_{cqi}$	$-3T_{cqiold}/4$

10

【0061】

表2において、 T_{cqiold} は、現在の広帯域CQIの報告期間である。もちろん、表2は、一実施形態にすぎない。ここでの詳細な説明は、この一実施形態に限定されない。

20

【0062】

更に、チャネル状態情報変化を最適化するため、チャネル状態情報の変化の低速レベルを更に細分する。そして、細分化により得られた各レベルを、チャネル状態情報のサンプリング周波数と関連付ける。即ち、異なるチャネル状態情報変化の細分化低速レベルそれぞれに応じて、報告期間を修正する。チャネル状態情報変化が低速であるほど、チャネル状態情報報告期間に対する修正幅も小さくなる。逆に、チャネル状態情報変化が高速であるほど、チャネル状態情報報告期間に対する修正幅も大きくなる。表3は、CQI受信ウィンドウにおけるCQI分散と、CQI報告期間修正値との対応関係を示す。ここで、CQIの現時点の報告期間を T_{cqiold} とする。

30

【0063】

【表3】

CQI受信ウィンドウにおける広帯域CQIの分散 (V_{cqi})	広帯域CQI報告期間修正値
$0.5 \leq V_{cqi} < 1$	$T_{cqiold}/3$
$0.1 \leq V_{cqi} < 0.5$	$T_{cqiold}/2$
$V_{cqi} < 0.1$	T_{cqiold}

40

【0064】

表3において、 T_{cqiold} は、現在の広帯域CQIの報告期間である。もちろん、表3は、一実施形態にすぎない。ここでの詳細な説明は、この一実施形態に限定されない。

【0065】

図3は、本発明において、チャネル状態情報の非周期報告をする場合の、非周期報告判断ユニットの処理のフローチャートである。図3に示すように、以下のステップを含む。

【0066】

50

ステップ300：UEにおける各チャネル状態情報のPUCCH報告期間が、当該チャネル状態情報の最大報告期間以下であるかどうか、順次判定する。最大報告期間より大きい場合、ステップ301に進む。最大報告期間以下である場合、ステップ302に進む。

【0067】

ステップ301：チャネル状態情報の最大報告期間に応じて、非周期報告を修正する。

【0068】

ステップ302：報告期間の昇順に、UEにおけるチャネル状態情報受信ウィンドウにおけるチャネル状態情報を順次判定する。

ステップ303：UEの所定のチャネル情報受信ウィンドウにおけるチャネル状態情報の変化レベルを判定する。変化レベルが高速であると判定される場合、ステップ304に進む。変化レベルが中速であると判定される場合、ステップ306に進む。変化レベルが低速であると判定される場合、ステップ305に進む。

10

【0069】

ステップ304：チャネル状態情報変化の高速レベルに応じて、当該チャネル状態情報報告期間を修正し、ステップ307に進む。

【0070】

ステップ305：チャネル状態情報変化の低速レベルに応じて、当該チャネル状態情報報告期間を修正する。

【0071】

ステップ306：UEにおけるチャネル状態情報受信ウィンドウ情報に対する判定が全て完了したかどうかを判定する。完了したと判定される場合、ステップ307に進む。完了していないと判定される場合、ステップ302に戻る。

20

【0072】

ステップ307：UEの複数のチャネル状態情報報告期間を集約する。

【0073】

具体的には、以下のように、各チャネル状態情報報告期間を修正する。

【0074】

所定のチャネル状態情報について、当該チャネル状態情報の変化レベル（例えば、高速、中速、又は低速）に対応する報告期間修正値（例えば、 ΔT で表す）に、当該チャネル状態情報の現在の報告期間（例えば、 T_{old} で表す）を加算する。即ち、 $T_{new} = T_{old} + \Delta T$ となる。 T_{new} は、修正後の報告期間である。なお、 T_{new} がチャネル状態情報の最小報告期間未満である場合、 T_{new} を、チャネル状態情報の最小報告期間に設定する。 T_{new} がチャネル状態情報の最大報告期間より大きい場合、 T_{new} を、チャネル状態情報の最大報告期間に設定する。

30

【0075】

以上のように各チャネル状態情報の新たな報告期間を決定した後、下記の方法で、非周期報告を修正する。

【0076】

PUCCHを介して所定のチャネル状態情報を報告する期間がLミリ秒であり、当該チャネル状態情報報告期間がTミリ秒であると仮定する。Tは、当該送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）において修正されたチャネル状態情報の値である。具体的には、非周期報告の修正方法は、以下のステップを含む。

40

【0077】

まず、2回のPUCCH報告の間に行う必要のある、非周期報告の回数Mを計算する。Mは、LをTで割り、四捨五入し、1を減算して得られた値である。

【0078】

次に、2回のPUCCH報告の間に行う必要のある、非周期報告の原点時間を判断する。非周期報告の原点時間を決定する原理は、以下の通りである。すなわち、2回のPUCCH報告の間に、非周期的報告の原点を、できるだけ均等に分布させる。一実施形態によれば、Tミリ秒のステップ長さに応じて、最初のM-1回の非周期報告の原点を順次判断

50

する。この判断は、1回目のP U C C H報告時間から始める。最後の非周期報告の原点は、M - 1回目の非周期報告の原点と、2回目のP U C C H報告時間との間の中点である。

【0079】

2回のP U C C H報告の間に行う必要のある、非周期報告の時間範囲を判断する。非周期報告時間範囲は、非周期報告の原点時間の近傍である。例えば、Tが4ミリ秒以上である場合、当該非周期報告の原点時間から、 $\text{floor}(T/4)$ と $[-\text{floor}(T/4)]$ との間における時間であってよい。ここで、関数 $\text{floor}()$ は、端数の切り捨てを表す。例えば、Tが4ミリ秒未満である場合、非周期報告時間範囲は、非周期報告の原点時間である。なお、最後の非周期報告の原点は、2つの離散的な時間点の間にある場合がある。この場合、2つの離散的な時間点のいずれか1つを、非周期報告の原点として

10

【0080】

UEがチャネル状態情報報告を複数回行う場合、各チャネル状態情報報告期間を結合することができる。具体的には、下記のように実現される。異なるチャネル状態情報の非周期報告時間範囲が互いに重なり合う場合、異なるチャネル状態情報の報告を重複領域に集約する。非周期報告時間範囲が互いに重なり合わない場合、報告される全てのチャネル状態情報（報告期間が最小でない）の非周期報告時間範囲を、当該時間範囲に最も近い、最小報告期間の、チャネル状態情報の周期報告時間範囲又は非周期報告時間範囲に集約する。

【0081】

20

UEのチャネル状態情報報告期間を一回修正するごとに、その後、当UEにおける全てのチャネル状態情報受信ウィンドウにリセット処理を行う。これら全てのチャネル状態情報受信ウィンドウは、修正後のチャネル状態情報を受け付ける。なお、チャネル状態情報受信ウィンドウがフルでない場合、報告期間の修正処理は行わない。

【0082】

また、C Q Iは、広帯域C Q I (Wideband C Q I)とサブバンドC Q I (Subband C Q I)とに分類され得る。P U C C Hを介して周期的に報告されるC Q I情報において、広帯域C Q I報告の周波数は、サブバンドC Q I報告の周波数より小さい。広帯域C Q Iは、帯域幅全体におけるC Q Iである。サブバンドC Q Iは、帯域幅の一部におけるC Q Iである。広帯域C Q Iの変化が主に考慮され、サブバンドC Q Iの変化は補完的役割をもつ。

30

【0083】

以下、実施形態を用いて、本発明の方法を詳細に説明する。

【0084】

実施形態1

UEが送信モード1で伝送を行い、広帯域C Q Iのみを報告するものとする。P U C C Hを介した広帯域C Q I報告期間は、 $L_{cqi} = 10\text{ms}$ である。

【0085】

まず、UEにC Q I受信ウィンドウを設定する。当該C Q I受信ウィンドウの設定パラメータは、C Q I受信ウィンドウの長さが 100ms であり、 $T_{cqi\max}$ が 20ms であり、 $T_{cqi\min}$ が 2ms である。C Q I変化速度の判定基準は、表1に示したとおりである。C Q I変化の高速レベルとC Q I報告期間修正値とのマッピング関係は、表2に示したとおりである。C Q I変化の低速レベルとC Q I報告期間修正値とのマッピング関係は、表3に示したとおりである。

40

【0086】

次いで、P U C C H報告期間が 10ms であり、 $T_{cqi\max}$ 未満であると判定される。このため、チャネル状態情報の $T_{cqi\max}$ に従って、非周期報告を修正する必要がない。

【0087】

そして、報告期間の昇順に、当該UEにおけるチャネル状態情報受信ウィンドウにお

50

るチャネル状態情報 C Q I を、順次判定する。

【 0 0 8 8 】

a) ある時間において、当該 U E の C Q I 受信ウィンドウにおける C Q I が、順に 1 0、8、9、6、1 2、5、8、1 0、9 及び 1 3 であると仮定する。この場合、C Q I の分散を 5 . 4 と算出する。表 1 から、当該 U E の C Q I 変化を、高速と判定する。表 2 から、当該 U E の C Q I 報告期間の修正値を、 $\Delta T_{cqi} = -2 T_{cqiold} / 3$ と判定する。

【 0 0 8 9 】

b) 現在の C Q I の報告期間は、 $T_{cqiold} = 10 \text{ ms}$ である。よって、修正後の報告期間は、 $T_{cqi_{new}} = T_{cqiold} + \Delta T_{cqi} = T_{cqiold} - 2 T_{cqiold} / 3 = T_{cqiold} / 3$ である。 $T_{cqi_{new}}$ は、 $[T_{cqimin}, T_{cqimax}]$ に属する。

10

【 0 0 9 0 】

c) 2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、C Q I 非周期報告の回数 M を計算する。M は、L を T で割り、四捨五入し、1 を減算して得られた値である。すなわち、 $M = 2$ である。

【 0 0 9 1 】

d) 2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、C Q I 非周期報告の原点時間を判断する (例えば、図 4 の a 及び b 点)。図 4 は、本発明の実施形態 1 に係る、チャネル状態情報非周期報告を示す模式図である。図 4 において、報告期間は $T_{cqiold} = 10 \text{ ms}$ であり、軸線の単位は、ミリ秒 (ms) である。

20

【 0 0 9 2 】

e) 2 回の P U C C H 報告の間に行う必要のある、C Q I 非周期報告の時間範囲を判断する。 $T_{cqi_{new}}$ は、4 ms 未満である。よって、C Q I 非周期報告の時間範囲は、非周期報告の原点時間である。図 4 に示すように、b 点は時間点 b 1 と時間点 b 2 との間にあるため、時間点 b 1 又は時間点 b 2 で報告することができる。

【 0 0 9 3 】

f) C Q I 受信ウィンドウに対して、リセットを行う。

【 0 0 9 4 】

実施形態 1 によれば、サブバンド C Q I である場合、帯域幅の一部における C Q I のみを考慮さえすればよい。その具体的な実現方式は、実施形態 1 における処理方式と類似しているため、詳細な記載はここでは不要である。

30

【 0 0 9 5 】

実施形態 2

セル送信アンテナの数が 2 であり、U E 受信アンテナの数が 2 であり、U E が送信モード 3 で伝送を行い、R I 及び C Q I 情報を報告するものとする。P U C C H を介した C Q I 報告期間は、 $L_{cqi} = 10 \text{ ms}$ であり、P U C C H を介して R I 報告期間は、 $L_{ri} = 20 \text{ ms}$ である。

【 0 0 9 6 】

まず、U E に R I 受信ウィンドウと C Q I 受信ウィンドウとを設定する。C Q I 受信ウィンドウの設定パラメータは、C Q I 受信ウィンドウの長さが 100 ms であり、 T_{cqimax} が 20 ms であり、 T_{cqimin} が 2 ms である。R I 受信ウィンドウの設定パラメータは、R I 受信ウィンドウの長さが 100 ms であり、 T_{rimax} が 20 ms であり、 T_{rimin} が 5 ms である。

40

【 0 0 9 7 】

C Q I 変化速度の判定基準は、表 1 に示したとおりである。C Q I 変化の高速レベルと C Q I 報告期間修正値とのマッピング関係は、表 2 に示したとおりである。C Q I 変化の低速レベルと C Q I 報告期間修正値とのマッピング関係は、表 3 に示したとおりである。表 4 は、R I 変化速度の判定基準を示す。

【 0 0 9 8 】

50

【表 4】

R I 受信ウィンドウにおける R I の分散 (V_{ri})	R I 変化レベル
$V_{ri} < 0.1$	低速
$0.1 \leq V_{ri} < 0.2$	中速
$0.2 \leq V_{ri}$	高速

【0099】

10

表 5 は、R I 変化の高速レベルと R I 報告期間修正値とのマッピング関係を示す。

【0100】

【表 5】

R I 受信ウィンドウにおける R I の分散 (V_{ri})	R I 報告期間修正値
$0.2 \leq V_{ri} < 0.3$	$-T_{riold}/2$
$0.3 \leq V_{ri} < 0.4$	$-2T_{riold}/3$
$0.4 \leq V_{ri}$	$-3T_{riold}/4$

20

【0101】

表 6 は、R I 変化の低速レベルと R I 報告期間修正値とのマッピング関係を示す。

【0102】

【表 6】

R I 受信ウィンドウにおける R I の分散 (V_{ri})	R I 報告期間修正値
$0.05 \leq V_{ri} < 0.1$	$T_{riold}/3$
$0.01 \leq V_{ri} < 0.05$	$T_{riold}/2$
$V_{ri} < 0.01$	T_{riold}

30

【0103】

次いで、PUCCHを介したCQI報告期間は10msであり、 T_{qimax} 未満であると判定する。よって、 T_{cqimax} に従ってCQIの非周期報告を修正する必要がない。PUCCHを介したR I 報告期間は20msであり、 T_{rimax} と等しいと判定する。よって、 T_{rimax} に従ってR I の非周期報告を修正する必要がない。

【0104】

そして、報告期間の昇順に、当該UEにおけるチャネル状態情報受信ウィンドウにおけるチャネル状態情報CQI及びR I を、順次判定する。

40

【0105】

ここで、CQIの判定を行うステップは、以下の手順を含む。ある時間において、当該UEのCQI受信ウィンドウにおけるCQIが、順に10、10、11、8、10、9、8、10、9及び11であると仮定する。この場合、CQIの分散を1.04と算出する。表1から、当該UEのCQI速度レベルを、中速と判定する。当該UEのCQI報告期間を修正する必要はない。

【0106】

R I の判定を行うステップは、以下の手順を含む。

【0107】

50

a) 当該時間において、このUEのRI受信ウィンドウにおけるRIが、順に1、1、1、2及び2であると仮定する。この場合、RIの分散を0.24と算出する。表4から、当該UEのRI変化を、高速と判定する。表5から、当該UEのRI報告期間の修正値を、 $\Delta Tri = -Triold / 2$ と判定する。

【0108】

b) 現在のRIの報告期間は、 $Triold = 20\text{ms}$ である。よって、修正後の報告期間は、 $Trinew = Triold + \Delta Tri = Triold - Triold / 2 = Triold / 2$ である。 $Trinew$ は、 $[Trimin, Trimax]$ に属する。

【0109】

c) 2回のPUCCH報告の間に行う必要のある、RI非周期報告の Mri を計算する。 Mri は、 Lri を Tri で割り、四捨五入し、1を減算して得られた値である。すなわち、 $Mri = 1$ である。

【0110】

d) 2回のPUCCH報告の間に行う必要のある、RI非周期報告の原点時間を判断する(例えば、図5におけるa点)。図5は、本発明の実施形態2に係る、チャネル状態情報非周期報告を示す模式図である。

【0111】

e) 2回のPUCCH報告の間に行う必要のある、RI非周期報告の時間範囲を判断する。 $Trinew$ は、4msより大きい。よって、 $\text{floor}(Trinew / 4) = 2$ 、 $[-\text{floor}(Trinew / 4)] = -2$ である。図5に示すように、RI非周期報告の時間範囲は、当該非周期報告の原点時間aから2ms又は-2msの期間であってよい。

【0112】

f) UEは、RI及びCQIの2種類のチャネル状態情報報告を行うため、当該UEのRI及びCQIの情報報告期間を結合する。図5のb点に示すように、RI非周期報告の時間範囲が、CQI周期報告の時間範囲と重なる。よって、b時点に、非周期報告を行う。

【0113】

g) RI受信ウィンドウに対して、リセットを行う。

【0114】

実施形態2によれば、RI非周期報告の時間範囲がCQI周期報告の時間範囲と重ならず、且つ、RI報告期間がCQIの報告期間未満であるとする。この場合、報告される全てのチャネル状態情報(報告期間が最小でない)の非周期報告時間範囲を、当該時間範囲に最も近い、最小報告期間のチャネル状態情報の周期報告時間範囲又はその非周期報告時間範囲と結合する。即ち、CQIの非周期報告時間を、RIの周期報告時間範囲又は非周期報告時間範囲と結合する。

【0115】

以上は、本発明の最適な実施形態に過ぎず、本発明を限定するものではない。本分野の当業者は、本発明を種々に変更及び変形し得る。本発明の技術的思想及び原則に含まれる範囲内におけるいかなる変更、置換及び改良等も、本発明の保護範囲に含まれるべきである。

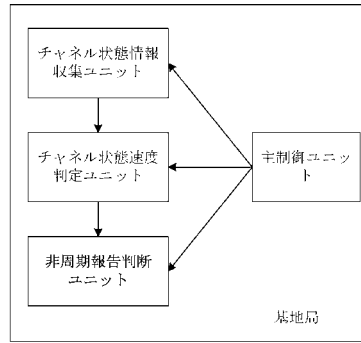
10

20

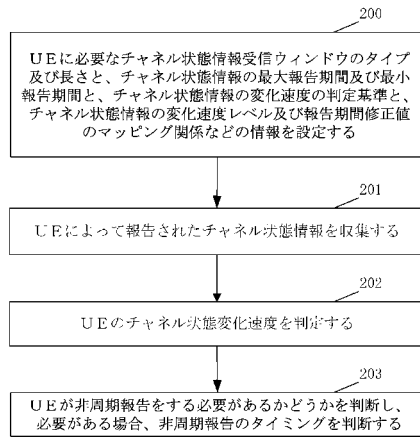
30

40

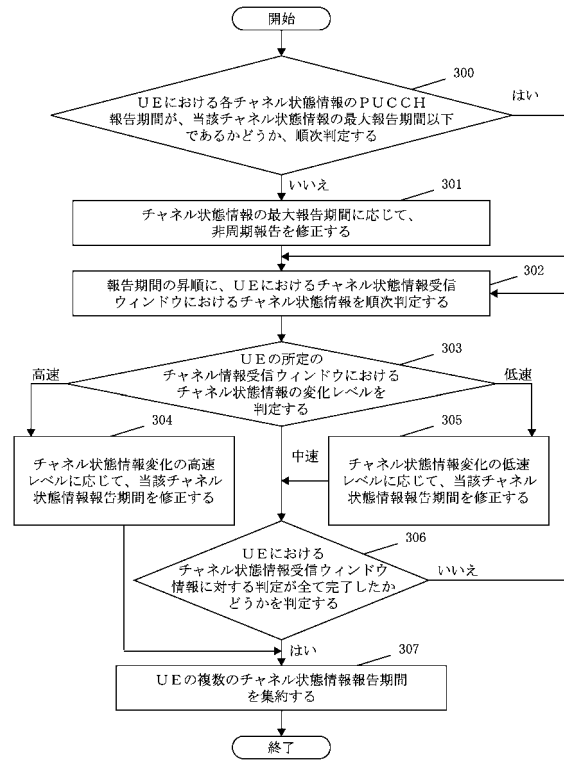
【図 1】



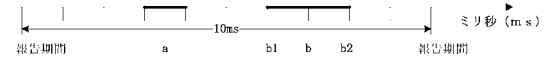
【図 2】



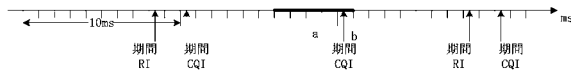
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100170346

弁理士 吉田 望

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(72)発明者 タン ユエンチュン

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 ボン フォツァイ

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 リウ リピン

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 リ シエンシ

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 レイ ウェイ

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

(72)発明者 スン ファ

中華人民共和国 カントン 518057 シェンチェン ナンシャן ハイ・テク インダストリアル パーク ケジ ロード サウス ゼットティーイー プラザ

審査官 藤江 大望

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0057969(US, A1)

国際公開第2007/004461(WO, A1)

特表2005-524330(JP, A)

特表2005-525730(JP, A)

国際公開第2009/000084(WO, A1)

特表2010-537459(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 99/00