

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5727621号
(P5727621)

(45) 発行日 平成27年6月3日(2015.6.3)

(24) 登録日 平成27年4月10日(2015.4.10)

(51) Int.Cl.

F 1

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/00

H04W 28/18 (2009.01)

H04W 28/18

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 1/16

B

110

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-542204 (P2013-542204)
 (86) (22) 出願日 平成23年12月2日 (2011.12.2)
 (65) 公表番号 特表2014-500673 (P2014-500673A)
 (43) 公表日 平成26年1月9日 (2014.1.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/063052
 (87) 國際公開番号 WO2012/075387
 (87) 國際公開日 平成24年6月7日 (2012.6.7)
 審査請求日 平成25年8月5日 (2013.8.5)
 (31) 優先権主張番号 61/419,107
 (32) 優先日 平成22年12月2日 (2010.12.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510030995
 インターディジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 19809 デラウェア州 ウィルミントン ベルビュー パークウェイ 200 スイート 300
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 リー インシュエ ケー.
 アメリカ合衆国 92128 カリフォルニア州 サンディエゴ パセオ ルシード
 11872 アパートメント 3058

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】干渉予測を使用してワイヤレス通信におけるチャネル品質指標のフィードバック精度を向上させるシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チャネル品質インジケータ(CQI)フィードバックをワイヤレス通信システム内で提供する方法であって、前記方法は、

現在の送信時間間隔で、将来の送信時間間隔において使用されることになると推定されたプリコーダ情報を決定するステップであって、前記プリコーダ情報は、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定された1つまたは複数のプリコーダに関連付けられた情報、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたプリコーディング行列インジケータ(PMI)、または前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたスケジューリング情報のうちの少なくとも1つを含む、ステップと、

前記将来の送信時間間隔において使用されるように構成された前記プリコーダ情報をブロードキャストするステップと、

前記ブロードキャストしたプリコーダ情報を基づいて推定されたチャネル品質インジケータ(CQI)を受信するステップであって、前記CQIは、前記将来の送信時間間隔での推定されたチャネル品質に対応し、および前記CQIは、前記プリコーダ情報を使用することにより推定され、前記将来の送信時間間隔でのチャネルを推定し、および前記将来の送信時間間隔での前記チャネルの前記CQIを推定する、ステップと、

前記将来の送信時間間隔において適用されるように構成された送信に対する変調および符号化方式(MCS)を、前記推定されたCQIに基づいて選択するステップと

を備えたことを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

前記現在の送信時間間隔で、前記将来の送信時間間隔に関連付けられた、変調情報、干渉情報、および符号化情報のうちの少なくとも 1 つを決定するステップと、

前記変調情報、前記干渉情報、および前記符号化情報のうちの少なくとも 1 つをプロードキャストするステップと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 M C S は、ユーザ機器 (U E) で所望のブロック誤り率 (B L E R) を獲得するよう選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

定義された制御チャネルを提供するステップをさらに備え、前記プリコーダ情報は、前記現在の送信時間間隔で、前記定義された制御チャネルを介してプロードキャストされることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 M C S または前記推定された C Q I に基づいて、データおよびグラントのうちの少なくとも 1 つを、少なくとも 1 つのチャネルを介して送信するステップをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

チャネル品質インジケータ (C Q I) フィードバックをワイヤレス通信システム内で提供するワイヤレス送信 / 受信ユニット (W T R U) であって、前記 W T R U は、

現在の送信時間間隔で、将来の送信時間間隔において使用されるように構成されたプリコーダ情報を受信し、前記プリコーダ情報は、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定された 1 つまたは複数のプリコーダに関連付けられた情報、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたプリコーディング行列インジケータ (P M I) 、または前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたスケジューリング情報のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記将来の送信時間間隔での推定されたチャネル品質に対応するチャネル品質インジケータ (C Q I) を、前記プリコーダ情報に基づいて推定し、前記 C Q I は、前記プリコーダ情報を使用することにより推定され、前記将来の送信時間間隔でのチャネルを推定し、および前記将来の送信時間間隔での前記チャネルの前記 C Q I を推定し、

前記推定された C Q I を送信し、前記推定された C Q I は、前記将来の送信時間間隔で変調および符号化方式 (M C S) を選択するために使用されるように構成される

ように構成されたプロセッサを備えたことを特徴とする W T R U 。

【請求項 7】

前記プロセッサは、

前記現在の送信時間間隔で、変調情報、干渉情報、および符号化情報のうちの少なくとも 1 つを受信し、

前記 C Q I を、前記プリコーダ情報と、前記変調情報、干渉情報、および符号化情報のうちの少なくとも 1 つとに基づいて推定する

ようにさらに構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の W T R U 。

【請求項 8】

前記プリコーダ情報は、前記現在の送信時間間隔で、定義された制御チャネルを介して受信されることを特徴とする請求項 6 に記載の W T R U 。

【請求項 9】

前記プロセッサは、前記定義された制御チャネルを介して受信された前記プリコーダ情報を復号するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の W T R U 。

【請求項 10】

前記プロセッサは、前記推定された C Q I に基づいて送信された、データ、グラント、および肯定応答 (A C K) / 否定応答 (N A C K) のうちの少なくとも 1 つを、少なくとも 1 つのチャネルを介して受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 6 に

10

20

30

40

50

記載の W T R U。

【請求項 1 1】

チャネル品質インジケータ（C Q I）フィードバックをワイヤレス通信システム内で提供する方法であって、前記方法は、

現在の送信時間間隔で、将来の送信時間間隔において使用されることになると推定された情報を決定するステップであって、前記情報はプリコーダ情報および変調情報を含み、前記プリコーダ情報は、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定された 1 つまたは複数のプリコーダに関連付けられた情報、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたプリコーディング行列インジケータ（P M I）、または前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定されたスケジューリング情報のうちの少なくとも 1 つを含み、および前記変調情報は、前記将来の送信時間間隔での使用に対して推定された変調タイプを少なくとも含む、ステップと、

前記将来の送信時間間隔において使用されるように構成された前記情報をブロードキャストするステップと、

前記ブロードキャストした情報に基づいて推定されたチャネル品質インジケータ（C Q I）を受信するステップであって、前記 C Q I は、前記将来の送信時間間隔での推定されたチャネル品質に対応し、および前記 C Q I は、前記プリコーダ情報を使用することにより推定され、前記将来の送信時間間隔でのチャネルを推定し、および前記将来の送信時間間隔での前記チャネルの前記 C Q I を推定する、ステップと、

前記将来の送信時間間隔において適用されるように構成された送信に対する変調および符号化方式（M C S）を、前記推定された C Q I に基づいて選択するステップであって、前記 M C S は、ユーザ機器（U E）で所望のブロック誤り率（B L E R）を獲得するように構成される、ステップと

を備えたことを特徴とする方法。

【請求項 1 2】

前記情報は、干渉情報および符号化情報のうちの少なくとも 1 つをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

定義された制御チャネルを提供するステップをさらに備え、前記情報は、前記現在の送信時間間隔で、前記定義された制御チャネルを介してブロードキャストされることを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記推定された C Q I に基づいて選択された 1 つまたは複数のチャネルを介してグラントを送信するステップをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

チャネルを介してデータを送信するステップをさらに備え、前記データのサイズは、前記推定された C Q I に基づいて選択されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、干渉予測を使用してワイヤレス通信におけるチャネル品質指標のフィードバック精度を向上させるシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

相互参照

本出願は、2010年12月2日に出願された米国仮特許出願第 61 / 419,107 号の利益を主張し、同出願の内容は参考により本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 3】

通例、ワイヤレス通信システムは、指定された電磁周波数スペクトル内で信号を送受信する。不都合な点として、このような指定電磁周波数スペクトルの容量には制限がある傾

10

20

30

40

50

向がある。加えて、ワイヤレス通信システムに対する需要は増大と拡大を続けている。そのため、このようなシステムのノイズおよび干渉からの影響の受けやすさの改善を含む、スペクトルの使用効率を向上させるいくつかのワイヤレス通信技術が開発されている。例えばスペクトルの使用効率を向上させるためにワイヤレス通信システムに組み込まれるこのような技術の1つに適合型変調符号化（A M C）がある。例えば、A M Cを実装することが可能なシステムに含まれる受信器が、信号のチャネル状態、干渉、Q A Mモジュールの種類等の要素に基づいてチャネル品質指標（C Q I）を推定することができる。そして、推定されたC Q Iがこのようなシステムに含まれる送信器にフィードバックされ、送信器は、受信器で所望のブロック誤り率（B L E R）を実現または達成するデータ送信の変調および符号化方式（M C S）を決定または選択することができる。そのため、C Q Iの精度は、M C Sを正確かつ的確に選択し、このようなシステムでスペクトルの使用効率を改善するように所望のB L E Rを達成するために重要である。10

【0004】

不都合な点として、送信器および／または受信器での処理の所要時間と伝播遅延のために、通例は、このようなシステムにおいて、C Q Iが受信器で推定される時間と、そのC Q Iが送信器で適用される時間との間に、ずれまたはフィードバック待ち時間が存在する。このようなフィードバック待ち時間が原因となって、異種混合ネットワーク配置（H e N e t）など主要な干渉源を持つシステムを含むA M Cを実装することが可能なシステム内で問題が生じる。例えば、このようなシステムでは、通例、送信器における送信の継続時間が短い。このような短い継続時間がフィードバック待ち時間と組み合わさると、推定されるC Q Iフィードバックが不正確になり、したがってC Q Iフィードバックに基づく送信器の送信効率が落ちる場合がある（例えば、短い継続時間とフィードバック待ち時間のために、実際にはチャネル品質が良好である場合にC Q Iのフィードバックではチャネル品質が良好でないと示される場合があり、これにより、チャネルが送信器に十分に利用されないことにつながる可能性がある。または、短い継続時間とフィードバック待ち時間のために、実際には良好でない場合にC Q Iのフィードバックではチャネル品質が良好と示される場合があり、これにより、チャネルでパケット損失が生じることにつながる場合がある）。そのため、一部には、短い継続時間とフィードバック待ち時間が原因で生じる推定C Q Iの精度が原因で、A M Cの実装が可能な現行のシステムの効率が落ちる（ひいては実現可能な効率までスペクトルの使用効率を向上できない）場合がある。20

【0005】

短い継続時間および／またはフィードバック待ち時間が原因で生じる推定C Q Iの精度に対処するために、現行のワイヤレス通信システムは、図1に示すように、C Q Iの推定に使用することができるリソース固有品質指標基準シンボル（R Q I - R S）などの基準シンボルのセットを備えることができる。R Q I - R Sについては以下でより詳細に説明する。不都合な点として、このような基準シンボルの使用は、オーバーヘッドを増大させ、ワイヤレス通信システムに含まれる各受信器に不十分である場合があり、またワイヤレス通信システムの構成要素と後方互換性がない場合がある。

【発明の概要】

【0006】

ワイヤレス通信システムにおいてチャネル品質指標（C Q I）フィードバックを提供し、その精度を向上させるシステムおよび方法を開示することができる。例示的実施形態によると、現在の送信時間間隔で、将来の送信時間間隔に対して使用できる、または将来の送信時間間隔に関連付けることができる、プリコーダ情報、変調の種類を含む変調情報、干渉情報、符号化方式を含む符号化情報等の情報を、例えば、送信器またはe N Bによって決定することができる。そのため、現在の送信時間間隔で、送信をスケジュールするために使用できる、または将来の送信時間間隔における送信に関連付けることができる情報を現在の送信時間間隔において予測することができる。

【0007】

そしてその情報を例えばe N Bからプロードキャストすることができる。例示的実施形4050

態によると、情報は、eNBによって提供または確立される、所定の制御チャネルまたは特別の制御チャネルなどの制御チャネルを介してブロードキャストすることができる。

【0008】

将来の送信時間間隔で使用されるように構成された（または将来の送信時間間隔に関連付けられた）情報が、現在の送信時間間隔で、例えば、ユーザに関連付けられたワイヤレス送信／受信ユニット（WTRU）などのユーザ機器（UE）によって受信される。次いで、例えば、UEによってその情報に基づいてチャネル品質指標（CQI）を推定することができ、その推定CQIを例えば制御チャネルを介して報知、送信、および／またはブロードキャストすることができる。推定CQIは、報知、送信、および／またはブロードキャストの前に精緻化することもできる。

10

【0009】

推定CQIは、例えばeNBに受信され、eNBは、推定CQIに基づいて変調および符号化方式を選択し、データ送信をスケジュールすることができる。

【0010】

この概要は、以下の詳細な説明でさらに説明する概念の一部を簡略化した形態で紹介するため提供される。この概要は、特許請求の範囲の主題の主要な特徴や必須の特徴を明らかにするものでも、特許請求の主題の範囲を限定するために使用されるものでもない。さらに、特許請求の範囲の主題は、本開示のいずれかの箇所に記載されるいずれかまたはすべての不都合点を解決する限定事項に限定されない。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

添付図面との関連で例として与えられる以下の説明から、より詳細な理解が得られよう。

【図1】ワイヤレス通信システム内でチャネル品質指標（CQI）を推定する例示的な従来技術の流れおよび時間図である。

【図2】ワイヤレス通信システム内でCQIを推定する例示的方法の流れおよび時間図である。

【図3】図3aは、近隣セルからのチャネルが周波数と時間グリッドで衝突しないチャネル位置の例示的実施形態を示す図である。図3bは、同じRBに1つまたは複数のチャネルを共に配置する例示的実施形態の図である。

30

【図4】CQIを推定し、チャネルを共に配置するための送信器および受信器の例示的なシステムプロック図および方法を示す図である。

【図5】ワイヤレス通信システム内でCQIを推定する別の例示的方法の流れおよび時間図である。

【図6】種々の干渉変調の種類についての性能の比較を示すグラフである。

【図7】1つまたは複数の開示される実施形態を実施することが可能な例示的通信システムのシステム図である。

【図8】図7に示す通信システム内で使用することが可能な例示的ワイヤレス送信／受信ユニット（WTRU）のシステム図である。

【図9】図7に示す通信システム内で使用することが可能な例示的無線アクセスネットワーク（RAN）および例示的コアネットワークのシステム図である。

40

【図10】一実施形態によるRANおよびコアネットワークのシステム図である。

【図11】一実施形態による別のRANおよびコアネットワークのシステム図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

ワイヤレス通信システム内でCQIのフィードバックを提供するシステムおよび方法の実施形態が本明細書に開示される。上記のように、現在のワイヤレス通信システムでは、フィードバックの待ち時間のために、ユーザ機器（UE）でチャネル品質指標（CQI）が生成される時間と、そのCQIが発展型ノードB（またはeNB）などのワイヤレス通信システム内の送信器で実際に適用される時間との間に、様々なチャネル品質および異な

50

る度合いの干渉が通常存在する。このようなフィードバック待ち時間により、受信器もしくはそれに関連付けられたUE、および/または送信器もしくはそれに関連付けられたeNBでバースト性のある干渉または異なる度合いの干渉を生じる可能性のある主要干渉源を含むパケット交換ワイヤレスシステムなどのワイヤレス通信システムで問題が生じる可能性がある。例えば、UEがTTI_Nなどの現在の送信時間間隔(TTI)でCQIを推定する時には、ある量またはレベルの干渉が存在する。CQIは、その量またはレベルの干渉に基づいて推定または生成することができる。そして、推定または生成されたCQIはUEから送信され、eNBなどの送信器に受信される。次いで、eNBなどの送信器は、所望のBLER(例えば10%)が達成されるように、TTI(N+n)またはそれより後もしくは将来のTTIで適用される変調および符号化方式(MCS)を選択する。
10 このようなワイヤレス通信システムが期待されるように動作するには、TTI(N+n)における干渉がTTI_Nの干渉に近くなければならない。不都合なことに、上記のように干渉はTTI_NとTTI(N+n)と間で異なる可能性がある。例えば、TTI(N+n)とTTI_Nなどの異なるTTIでは干渉源の対象となるユーザが異なる可能性があり、したがって、結果としてTTI(N+n)とTTI_Nとでプリコーディング行列および有効チャネルが異なる可能性がある。また、バースト性のあるトラフィックの結果使用されないリソースブロック(RB)が生じ、それにより、TTI_NなどのあるTTIとTTI(N+n)などの別のTTIとで干渉レベルが変化する可能性がある。

【0013】

例示的実施形態によれば、フィードバック待ち時間によって生じるCQIのフィードバック(干渉レベルの不一致またはフィードバック待ち時間が原因で生じるトラフィックを含む)を改善するために、ワイヤレス通信システムおよび/またはそれに含まれる構成要素が、将来または後のTTIにおける伝送形式および/または干渉を事前に予測することができる。例えば、TTI_N等の現在のTTIで、ワイヤレス通信システムおよび/またはそれに含まれる構成要素が、TTI(N+n)などの将来または後のTTIについて、ワイヤレス通信システム内の例えば送信器、受信器、および/またはそれらの組合せにおける伝送形式および/または干渉を推定することができる。
20

【0014】

現在、このような伝送の形成または干渉を推定または予測するには、リソース固有品質指標基準シンボル(RQI-RS)などの基準シンボルのセットを使用することができる。
30 例えば、eNBおよび/またはそれに関連付けられた送信器がRQI-RSなどの基準シンボルのセットを決定または生成することができる。そして、そのRQI-RSなどの基準シンボルのセットを、例えばデータパケットと同じまたは同様の方式で、eNBまたはそれに関連付けられた送信器でプリコーディングし、データパケットより1TTI前または複数のTTI前にブロードキャストまたは送信することができる(例えばRQI-RSなどの基準シンボルのセットは現在のTTI(例えばTTI_N)でブロードキャストし、データパケットは将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))で送信する)。UEは、将来の送信またはTTI(N+n)などの将来のTTIに関連付けられたRQI-RSなどのプリコーディングされた基準シンボルのセットを受信する(例えばUEに備わる受信器を介して)。例示的実施形態では、UEは、RQI-RSなどの基準シンボルのセットに基づいて、(例えばTTI_Nなどの現在のTTIで)後のTTI(例えばTTI(N+n))にUEで発生し得る将来の干渉とCQIを推定、判定、または予測することができる。
40

【0015】

図1に、RQI-RSなどの基準シンボルを使用してワイヤレス通信システム内でチャネル品質指標(CQI)を推定する従来技術例の方法200の流れおよび時間図を示す。図1に示すように、205で、後または将来のTTIに関連する情報または伝送形式を決定することができる。例えば、205で、eNBが現在のTTI(例えばTTI_N)に、将来または後のTTI(例えばTTI_N+n)の送信プリコーディング形式を(例えばRQI-RSなどの基準シンボルのセットまたは干渉に基づいて)決定(例えば予測ま
50

たは推定)する。あるいは、ワイヤレス通信システムに含まれる他の適当な構成要素または送信器が、現在のTTI(例えばTTI_N)に、将来または後のTTI(例えばTTI_N+n)についての送信プリコーディング形式を(例えばRQI-RSなどの基準シンボルのセットまたは干渉に基づいて)決定(例えば予測または推定)する。

【0016】

210で、その送信プリコーディング形式に関連付けられたRQI-RSなどの基準シンボルのセットを、送信器またはeNBからワイヤレス通信システムの受信器またはUEにブロードキャストまたは送信することができる。TTI_Nなどの現在のTTIで送信される基準シンボルのセットまたはRQI-RSは、TTI(N+n)などの将来または後のTTIでデータのプリコーディングに使用される可能性のあるプリコーダを使用してプリコーディングすることができる。また、リソース固有品質指標(RQI)要求などの要求も210で送信することができる。例えば、210で、eNBまたはワイヤレス通信システムに含まれる他の適当な構成要素もしくは送信器が、現在のTTI(例えばTTI_N)に、RQI-RSなどの基準シンボルのセットをUEまたはワイヤレス通信システムの他の受信器構成要素に送信することができる。eNBは、210で、RQI要求などの要求も、UEまたはワイヤレス通信システム内の他の適当な構成要素または受信器に送信することができる。

10

【0017】

情報および/または要求を受信すると、215で、RQIなどのCQIをワイヤレス通信システムの受信器または構成要素で推定することができる。例えば、215では、UEまたはワイヤレス通信システムの他の適当な構成要素が、UEに関連付けられたセルからのRQIを含むCQIを推定することができる。

20

【0018】

215でCQIを推定した後、220で、CQIが受信器から例えばワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムの送信器に送信される。例えば、220でUEが推定CQIをeNBに送信することができる。一実施形態によると、220でeNBに送信されるCQIは報知に含めることができ、それをeNBで使用して送信をスケジュールすることができる。

【0019】

225で、推定CQIを受信、分析し、それを使用してMCSなどの伝送方式を割り当て、かつ/または送信されることが可能なデータやグラントを含む送信をスケジュールするために使用することができる。例えば、225でeNBがCQIを(例えば報知を介して)受信し、分析する。そして、eNBは、CQIに基づいて、eNBに関連する実際のチャネル条件に合った変調および符号化方式(MCS)、かつ/またはUEにおいて所望のブロック誤り率(BLER)を実現もしくは達成することができるMCSを割り当てる(例えば決定または選択する)ことができる。eNBはさらに、225で、CQIおよび割り当てられた符号化方式に基づいて送信をスケジュールすることができる。

30

【0020】

230で、データグラント等を送信することができる。例えば、eNBは、230で、CQIおよび/またはMCSに基づいてPDCCHおよび/またはPDSCHなどのチャネルでグラントやデータ等を送信することができる。

40

【0021】

図1に示すように、235で、受信器および/またはワイヤレス通信システムの構成要素によりデータ、グラント等が受信される。例えば、UEがデータ、グラント等を受信することができる。例示的実施形態によると、データ、グラント等の受信に応答して、UEは、235で、肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)または送信する可能な他のメッセージを生成することができる。

【0022】

方法200は、短い継続時間およびフィードバックの待ち時間を改善し、したがってCQIの精度を向上させることができるが、RQI-RSなどの基準シンボルの使用はオ-

50

バー・ヘッドを増大させ（例えば帯域幅の効率が悪いかもしれない）、ワイヤレス通信システムに含まれる各受信器またはUEにとって十分でなく、またワイヤレス通信システムの構成要素と後方互換性がない場合がある。

【0023】

例えば、205で例えばeNBまたはワイヤレス通信システムの他の適当な送信器もしくは構成要素によって計算または決定され、210でUEに送信されるRQI-RSなどの基準シンボルのセットは、UEによってCQIが推定されるRBと同じRBに関連付けることができる。そのため、RQI-RSがワイヤレス通信システムのシステム帯域幅にわたって分散し、その結果その帯域幅に含まれる各RBが影響を受け、したがってシステムオーバー・ヘッドと帯域幅を増大させ、ワイヤレス通信システム内でデータ送信に利用できるリソース要素を減らす可能性がある。また、205で決定または計算され、210で送信される基準シンボルのセットは干渉電力および空間特性に関連する情報を含むが、その情報は、例えばMMSE、MMSE-SICなど、ワイヤレス通信システムに含まれる特定種類の受信器が215でCQIを計算または推定するには十分である可能性がある。しかし、CQIは、発生し得る干渉変調の種類（例えば、QPSK、16QAMまたは64QAM）を含む変調情報にも依存し、RQI-RSにはその情報が含まれないため、最尤法（ML）検出を用いる受信器にとっては、このような情報は、CQIを正確に計算するには不十分である場合がある。そのため、現在のTTI（例えばTTI）で、RQI-RSは、将来または後のTTI（例えばTTI(+n)）についてのCQIを正確に推定するために十分な情報を提供しない可能性がある。10

【0024】

さらに、205で計算され、210で送信されるRQI-RSなどの基準シンボルのセットを導入すると、RQI-RSなどの基準シンボルのセットに対応可能な受信器またはUEと、旧来の受信器またはUEとの混在をスケジュールする際の柔軟性が低下する可能性がある。例えば、RQI-RSなどの基準シンボルのセットの導入は、ワイヤレス通信システムに含まれるこのような旧来の受信器またはUEでは対応できない場合がある。そのため、このような基準シンボルを使用すると、旧来の受信器またはUEはRQI-RSを含む基準シンボルに基づいてCQIを推定することができないため、このような旧来の受信器またはUEに対して性能の損失が生じる可能性がある。20

【0025】

また、受信器またはUEは、205で計算または決定され、310で送信される、異なる隣接セルに関連付けられる基準シンボルのセットまたはRQI-RSを、ワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムで使用される他のデータシンボル（例えば通常使用されるデータシンボル）から区別できない可能性がある。基準シンボルのセットまたはRQI-RSは、隣接セルによるスケジューリングおよびプリコーディングの決定を示唆するが、ワイヤレス通信システムに含まれる他のデータシンボル（例えば通常使用されるデータシンボル）は、将来または後のTTI（例えばTTI(N+n)）がUEまたは受信器に合わせてスケジュールされていないか、旧来のUEまたは受信器に合わせてスケジュールされているのかに関する曖昧性などの曖昧性を生じさせる。そのため、将来または後のTTI（例えばTTI(N+n)）についての干渉の推定は、例えば、このような基準シンボルまたはRQI-RSを使用するワイヤレス通信システムでは正確でない場合がある。3040

【0026】

例示的実施形態によれば、本明細書に開示されるシステムおよび方法は、推定干渉、推定CQI等の精度をさらに向上させ、オーバー・ヘッドと帯域幅の制約を改善もしくは軽減し、例えば旧来の受信器またはUE等との後方互換性を提供することができる。例えば、本明細書に開示されるシステムおよび方法では、（例えばプリコーディング情報を含む情報に基づく場合があるシンボルまたはRQI-RSなどのシンボルのセットだけでなく）実際のプリコーディング情報、TTI(N+n)などの将来または後のTTIに対する変調情報、干渉情報、符号化情報等を判定または推定し、送信器または図9～10に示すe

N B 1 4 0 a ~ c などの e N B から、図 7 ~ 1 1 に示す W T R U 1 0 2 や 1 0 2 a ~ d などの受信器または U E に送信することができる。一実施形態によると、このような情報は、e N B から特別の制御チャネルまたはダウンリンクチャネルを介して U E に提供することができる。例えば、本明細書に開示される実施形態は、ダウンリンク共通制御チャネル (D C C C H) をダウンリンクにおいて提供し、その D C C C H を搬送するいくつかの R B を指定することができる。また、一実施形態では、R B の位置はセルに固有であり、セル I D から導出することができる（例えば下記でより詳細に説明する図 3 a ~ 3 b に示す）。D C C C H は、また、近隣セル間に適切に配置することができる（例えば下記でより詳細に説明する図 3 a ~ 3 b に示す）。

【0027】

10

図 2 に、図 7 に示すワイヤレス通信システム 1 0 0 などのワイヤレス通信システム内で C Q I を推定する別の例示的方法 3 0 0 の流れおよび時間図を示す。3 0 5 で、現在の T T I において、後または将来の T T I に関連するプリコーダ情報および / または変調情報、干渉情報、符号化情報等を判定または推定することができる。例えば、図 2 に示すように、e N B および / または図 9 ~ 1 0 に示す e N B 1 4 0 a ~ 1 4 0 c などの e N B が、3 0 5 で、現在の T T I (例えば T T I _ N) で、D C C C H などの 1 つまたは複数の制御チャネルおよびそれに関連付けられた 1 つまたは複数のプリコーダを設定および / または提供する。また、3 0 5 では、現在の T T I (例えば T T I _ N) において、1 つまたは複数のプリコーダに関連する情報（すなわちプリコーダ情報）を将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) について決定（例えば予測または推定）することができる。例えば、現在の T T I (例えば T T I _ N) で、e N B および / または図 9 ~ 1 0 に示す e N B などの隣接 e N B が、将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) についてのプリコーダ情報を決定（例えば予測または推定する）。さらなる実施形態によると、図 1 に示すワイヤレス通信システム 1 0 0 などのワイヤレス通信システムに含まれる他の適当な構成要素または送信器が、現在の T T I で、将来または後の T T I に使用される、または関連付けられるプリコーダ情報を決定することができる。

20

【0028】

例示的実施形態では、プリコーダ情報は、後方互換性があり（例えば、ワイヤレス通信システムの各構成要素で認識できない可能性のある R Q I - R S などのシンボルを含まない）、図 1 に示し、上記で説明した R Q I - R S などのシンボルではなく、実際のプリコーダ情報を表す。また、プリコーダ情報は、シンボルや R Q I - R S のように帯域幅に分散されるのではなく、組み合わせる、またはまとめて、1 回の传送または 1 つの構造にし、それによりオーバーヘッドを低減し、帯域幅を増大させる。

30

【0029】

3 0 5 で、現在の T T I で、e N B および / または隣接 e N B (またはワイヤレス通信システムに含まれる他の適当な構成要素もしくは送信器) が、将来または後の T T I に使用される、またはそれに関連付けられる変調情報、干渉情報、符号化情報等も決定する。

【0030】

3 1 0 で、プリコーダ情報および / または将来または後の T T I で使用される、もしくはそれに関連付けられる変調情報、干渉情報、符号化情報等がブロードキャストおよび / または送信される。例えば、3 1 0 で、e N B および / または図 9 ~ 1 0 に示す e N B 1 4 0 a ~ c などの e N B が、現在の T T I (例えば T T I _ N) に、将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) についてのプリコーダ情報および / または変調情報、干渉情報、符号化情報等をブロードキャストまたは送信する。あるいは、3 1 0 で、図 1 に示すワイヤレス通信システム 1 0 0 などのワイヤレス通信システムの他の適当な構成要素が、現在の T T I (例えば T T I _ N) に、将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) についてのプリコーダ情報および / または変調情報、干渉情報、符号化情報等をブロードキャストまたは送信してもよい。3 1 0 で、C Q I 要求などの要求も、例えば e N B および / または隣接 e N B もしくはワイヤレス通信システム他の適当な構成要素によってブロードキャストおよび / または送信することができる。例示的実施形態によると、プリ

40

50

コーダ情報、変調情報、干渉情報、符号化情報等および／またはCQI要求などの要求は、本明細書に記載されるDCCCHなどの制御チャネルでブロードキャストまたは送信される。

【0031】

例示的実施形態では、プリコーダ情報、変調情報、干渉情報、符号化情報等の情報は、常時ブロードキャストまたは送信されるのではなく、310で必要に応じてブロードキャストまたは送信される。これは、このような情報を各TTIで常に送信すると帯域幅の効率がよくないためである。

【0032】

315で、プリコーダ情報、変調情報、符号化情報等の将来または後のTTIに関連する情報および／またはCQI要求などの要求が現在のTTIで受信される。例えば、図7～11に示すWTRU102および102a～dなどのUEが、チャネル品質指標／チャネル状態情報(CQI／CSI)の測定時またはその近くに、現在のTTI(例えばTTI_N)で、セルまたはeNBおよび／もしくは隣接eNBなどのeNBのDCCCHを復号し、UEは、315で将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))に関連するプリコーダ情報、変調情報、符号化情報等および／または要求を受信することができる。別の実施形態によると、図1に示すワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムの他の適当な構成要素が、CQI／CSIの測定時またはその近くに、現在のTTI(例えばTTI_N)でDCCCHを復号し、構成要素は、315で、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))に関連するプリコーダ情報、変調情報、符号化情報等および／または要求を受信することができる。

10

【0033】

また、315では、将来または後のTTIでのチャネル品質に対応するCQIを、現在のTTIで推定または決定することができる。例えば、315で、図7～11に示すWTRU102または102a～dなどのUEおよび／または図1に示すワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムの他の適当な構成要素が、現在のTTI(例えばTTI_N)に、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))に関連するCQIを推定する。CQIは、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))についてのチャネル品質または推定チャネル品質に対応する。一実施形態では、315で推定されるCQIを記述するためにフレーム構造を(例えばUEまたはeNBにより)提供または使用することができる。

20

【0034】

315でCQIを推定した後、320でCQIが送信される。例えば、図7～11に示すWTRU102または102a～dなどのUEまたは図1に示すワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムの他の適当な構成要素が、推定されたCQIを、例えば、eNBおよび／または図9～10に示すeNB140a～cなどの隣接eNBに320で送信する。一実施形態によると、320で送信されるCQIは、320で送信されるCQIは報知(例えばCQI報知)に含めることができ、それを使用して変調および符号化方式(MCS)を選択し、送信をスケジュールすることができる。

30

【0035】

325で、推定CQIまたはそれに関連付けられた報知が受信され、分析され、使用されて、変調および符号化方式(MCS)などの伝送方式を割り当ておよび／または選択し、かつ／または将来または後のTTIでのデータ、グラント、肯定応答(ACK)／否定応答(NACK)等を含む伝送のスケジュールに使用される。例えば、325で、eNBおよび／または図9～10に示すeNB140a～cなどの隣接eNBが、推定CQIまたはそれに関連付けられた報知を受信することができる。CQIまたはCQIの報知を受信すると、325で、eNBおよび／または隣接eNBは、例えばTTI(N+n)に使用することができ、そのeNBに関連付けられたセルでダウンリンク(DL)の割り当てに使用することができる、1つまたは複数の変調、コードレート等を推定CQI(例えば報知に含まれる)に基づいて計算することができる。詳細には、325で、eNBおよび

40

50

/または隣接eNBは、推定CQIおよびそれに関連付けられた報知に基づいて、MCSが、eNBおよび/または隣接eNBに関する実際のチャネル条件に一致し、かつ/または将来または後のTTIにおけるUEで所望のブロック誤り率(BLER)実現または達成するように、将来または後のTTIにおいて使用することが可能なMCSを割り当てる(例えば決定または選択する)。また、eNBおよび/または隣接eNBは、325で、推定CQIと割り当てられた符号化方式に基づいて、いつどれだけのデータを送信するかの選択を含めて、将来または後のTTIの伝送をスケジュールする。

【0036】

例示的実施形態によると、325で、存在する場合には割り当ての残りの部分も325で計算され、n個のTTIが経過すると、PDCCHが、330で、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))におけるDLの割り当てを(少なくともいくらかの情報はすでにブロードキャストされているため、恐らくは一部)送信またはブロードキャストする。また、330で、データ、グラント等を送信することができる。例えば、図9~10に示すeNB140a~cなどのeNBおよび/または隣接eNBが、330で、推定CQIおよび/または割り当てられたMCSに基づいてPDCCHおよび/またはPDSCH等のチャネルでグラント、データ等を送信する。例示的実施形態によると、335で、データ、グラント等がUEに受信され、UEは、データ、グラント等の受信に応答してACK/NACKおよび/または他のメッセージを生成することができる。

【0037】

例示的実施形態によると、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))についてのPMIおよびスケジューリング情報を含むプリコーディング情報は、UE、受信器、および/または線形MMSEまたはMMSE-SIC UE、受信器、または構成要素などのワイヤレス通信システムの構成要素が、UEおよび受信器について正確なCQIを推定または導出し、フィードバックするのに十分である可能性がある。ただし、UE、受信器、および/またはワイヤレス通信システムの構成要素が最尤(ML)受信器を実装する、または含む場合は、干渉変調の種類(例えば、QPSK、16QAM等)に関する追加的な情報(すなわち上記の変調情報)も決定され(例えば予測または推定され)、それを使用して、将来または後のTTI(例えばTTI(N+n))についてのCQIとそのフィードバックを導出または推定することができる。

【0038】

上記のように、一実施形態では、このようなプリコーダ情報、変調情報、干渉情報、符号化情報等および/または要求は、例えば、eNBから、UEで復号可能な特別の制御チャネルまたはダウンリンクチャネルを解してUEに提供またはブロードキャストされる。例えば、本明細書に開示される実施形態は、ダウンリンクにおいてダウンリンク共通制御チャネル(DCCCCH)を提供し、DCCCCHを搬送するいくつかのRBを指定する。別の実施形態によると、DCCCCHなどの制御チャネルには、ネットワークに含まれるeNBや送信器などの制御チャネルの送信元と通信することができる、ネットワーク内のユーザおよびUEからアクセスすることができる。UE(およびそのユーザ)は、このような制御チャネル、特に、特定の信号対雑音比(SNR)を有する制御チャネルを復号し、プリコーダ情報、変調の種類を含む変調情報、干渉情報、符号化方式を含む符号化情報等の情報を抽出することができる。

【0039】

例示的実施形態によると、チャネルで搬送される内容やチャネル形式などの変更を物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などのチャネル上で行って、送信される情報が複製されないようにすることができる。一実施形態によると、PDCCHを2つの部分に分けて、第1の部分が、CQIフィードバックに間に合うようにUEまたはeNBを含むワイヤレス通信システム内の他の構成要素から認識できるようにする。抽出されたプリコーダ情報などの抽出情報を使用して、UEまたはそれに関連するユーザは、まず所望の信号の有効チャネルおよび干渉を予測または推定し、次いで、将来にUEによって使用される、またはユーザにより経験される将来のチャネル(例えば将来のTTIで)のCQIを

10

20

30

40

50

予測または推定することができる。別の実施形態によると、プリコーダおよび変調情報を送信するのではなく、制御チャネルが、現在のTTI（例えばTTI_N）を基準点として使用した将来のTTI（例えばTTI_N+n）についての差分値および／または調整値を含み、それらの値をUEでCQIの推定または予測に使用することができる。

【0040】

また、一実施形態では、RBの位置はセル固有であり、セルIDから取得される（例えば下記でより詳細に説明する図3a～3bに示す）。DCCCHは、近隣セル間に適切に配置することもできる（例えば下記でより詳細に説明する図3a～3bに示す）。

【0041】

例えば、図3aにDCCCHの配置の例示的実施形態を示し、この場合は近隣セルのDCCCHは周波数と時間グリッドで衝突しない。また、図3bは、1つまたは複数のDCCCHを同じRBと共に配置する例示的実施形態を示す。図3bに示すように、送信器またはeNBでセル固有のインターリープまたはスクランブルを適用し、また受信器またはUEで連続した干渉の打ち消しを適用することにより、複数のセルに関連付けられたDCCCHを分割することができる。これについては下記でより詳細に説明する。また図3a～3bに示すように、本発明で提供されるDCCCHの影響は、少数のRBに限られるか、または関連し、その他のRB（すなわちそのDCCCHを含まないRB）は影響を受けず、後方互換性を持つことができる。一実施形態によると、複数のRBを使用してペイロードを搬送する場合、それらのRBを利用可能な帯域幅にわたって分散して、周波数ダイバーシティの利得を最大にする。

10

20

【0042】

DCCCHに使用できるRBの数を求めるには、1)送信器もしくは図9～10に示すeNB140a～140cなどのeNBの帯域幅を、RBの数がその送信器もしくはeNBの帯域幅に基づくような形で使用する、2)送信器もしくはeNBの種別を使用して、RBの数が、データレートの高低、ユーザ数の大小等のeNBの種別に基づくようにする、および／または、3)eNBがRBを定義することができる。DCCCHの数および位置は、このような柔軟性があるために、eNBからブロードキャストすることができる。一実施形態によると、このようなサイズおよび位置を送信する場所／手段は、既存の制御伝送のためのマスクとして物理ブロードキャストチャネル（PBCH）中に、SIB中に、ならびに／またはサービング送信器もしくはeNBなどの送信器もしくはeNBに提供される、および／もしくはそれらから提供される近隣情報の一部として、含むことができ、推定することが可能な発生し得る干渉（または干渉情報）が、図7に示すワイヤレス通信システム100などのワイヤレス通信システムに含まれる送信器間またはeNB間のICCまたはeICCの協働の考慮を含むようにする。

30

【0043】

例示的実施形態では、本明細書に開示されるDCCCHの内容は、将来のプリコーディング情報を含むことができる（すなわち各サブバンドについて求められた（例えば将来または後のTTIに対して予測または推定された）プリコーディング情報。サブバンドは、受信器またはUEのスケジューリングとプリコーディングの最小単位であり、将来のスケジューリングの決定を示すビットマップ（例えば「1」は特定または所与のRBがスケジュールされている場合、「0」はそれ以外（すなわちスケジュールされていない）を意味する）。また、DCCCHとその内容は、報知元の送信器またはUEが、将来またはTTI(N+n)などの後もしくは将来のTTIに存在すると仮定するプリコーディング情報を搬送することができる。本明細書に開示されるワイヤレス通信システムで使用される送信器またはeNBは、このようなプリコーディング／スケジューリング情報が通知される対象のワイヤレス通信システムに関連付けられた帯域幅（BW）の特定部分を交渉して決めることができる。

40

【0044】

さらに別の例示的実施形態によると、図2の310で送信される要求などの要求が非周期的なCQI要求である場合、その要求は、プリコーディング／スケジューリングの指示

50

を伴い、それを、図2の315でCQIまたはそれに関連付けられた報知を生成または推定する際に使用することができる。または周期的なCQI設定（例えば図2の310で送信される要求などの要求が周期的なCQI要求である場合）は、分析または使用されることが可能な、送信器またはeNBのDCCCHに関連付けられた1つまたは複数の信号の一覧を含み、また、それらの信号を見つけることができる、またはそれらの信号が存在するRBも含む。

【0045】

上記のように、さらに、送信器またはサービングeNBなどのeNBが周辺セルと連携して、例えば、他のセルのDCCCHに関連付けられたRBに関連付けられたRB上のデータはブロードキャストしないことにより、他のセルのDCCCHの干渉を最小にすることができるように留意されたい。DCCCHが実際に低オーバーヘッドのチャネルである場合は、低オーバーヘッドの解決法を実装または使用してDCCCHの受信を可能にすることができる。また、DCCCHは、それに関連するSINRが十分に大きいかまたは閾値を満たし、UE固有のスクランブルを適用すべきでない場合は、ワイヤレス通信システムに含まれる受信器またはUEからブロードキャストおよびアクセスすることができる。例示的実施形態により、セル固有のスクランブルを適用してもよい。

【0046】

図4に、本明細書に記載されるようにCQIを推定するためにワイヤレス通信システム内に共に配置されることが可能なDCCCHを含むことが可能な、eNBなどの送信器Tx405とUEなどの受信器Rx410のシステム図の例示的実施形態を示す。図4に示すように、符号器415でチャネルが符号化（CRCを含む）された後に、符号化ビットがインターリープまたはスクランブル構成要素420によりセル固有のパターンに従ってインターリープまたはスクランブルされる。次いで、インターリープ／スクランブルされたビットが変調符号化構成要素425で変調され、そこから送信される。

【0047】

例示的実施形態によると、送信器Tx405で複数のアンテナが使用される場合は、SFBCまたはCDDなどのダイバーシティ方式を使用することができる。上記のように、形式／位置およびMCSなどのPDCCHの送信に関する情報はSIBおよび他の適当な方法で取得される。

【0048】

受信器Rx410で、例えば信号の強度に応じて検出の順序を決定することができる（例えば内蔵されるプロセッサなどのUEの検出構成要素430により）。DCCCHが復号されると、DCCCHが復元され、減算構成要素435を介して受信信号から取り去られる。例えば、減算構成要素435により、DCCCHに関連付けられた復元信号から復号データストリームを取り去ることができる。さらなる実施形態によると、より高度な受信器方式を使用して性能を向上させてもよい。例えば、受信器Rx410は、ソフト干渉打ち消しを備える反復受信器を用いることができる。そして、データストリームまたはビットに復調構成要素440で復調が行われて、インターリープまたはスクランブル構成要素445によってセル固有のインターリープまたはスクランブルが適用されるようにする。そして、インターリープまたはスクランブルされたデータストリームまたはビットが復号構成要素450で復号されて、信号復元構成要素455で信号を復元し、復号データストリームまたはビットが送信または出力されるようにする。

【0049】

一実施形態によると、本明細書に記載のようにDCCCHを使用すると、より小さなコードブックおよびPMIでCQI推定（例えばRQI-RSなどの基準シンボルのセットを使用する）の精度をさらに向上させることができる。例えば、DCCCHでは、400ビットのPMIとスケジューリング情報のための100ビットが低減され、かつ使用される。このようなシステムでQPSK変調および1/2チャネル符号化も提供される場合には、4つのRBを使用してオーバーヘッドを4%にすることができる。スケジューリングの粒度を1RB以上に減らすことができる場合はオーバーヘッドをさらに低減させること

10

20

30

40

50

ができる。対処可能な性能の損失で、本明細書に記載されるようにコードブックが実際の送信に使用した干渉の予測に D C C C H により小さなコードブック（例えば P M I ビットがより少ない）を使用することにより、オーバーヘッドをさらに減らすことができる。例えば、プリコーディング行列 { W i } は、W i と V 間の距離が所定の定数より小さい場合は、1つのプリコーディング行列 V で表すことができる。距離は、2つの行列間の行列間距離 (Chordal distance) と定義される。例えば、より小さなコードブックを干渉予測のために構築し、それを D C C C H で使用することができる。L T E _ r e l . 8 のコードブックをデータ送信に使用する場合は、第1位のコードブック（例えばより小さいコードブック）は、元のコードブックの 5、6、7、および 8 番目のプリコーディング行列を含む。下の表 1 の例に示す対応付けを設定することができる。表 1 に示すように、D C C C H では 1 つの P M I につき 2 ビットしか使用されない。
10

【 0 0 5 0 】

【 表 1 】

TTI (N+n) に PDSCH で使用す る PMI	W1、W5、W9、W 13	W2、W6、W01、W 14	W3、W7、W11、W 15	W4、W8、W12、W 16
TTI N に DCCCH で送信される PMI	W5	W6	W7	W8

20

【 0 0 5 1 】

図 5 に、ワイヤレス通信システムで C Q I を推定するための別の例示的方法 5 0 0 の流れおよび時間図を示す。図 5 に示すように、5 0 5 で、図 7 ~ 1 1 に示す W T R U 1 0 2 および 1 0 2 a ~ d などの U E により、低精度の C S I および / または C Q I が推定または決定され、5 1 0 で、現在の T T I (例えば T T I _ N) において、図 9 ~ 1 1 に示す e N B 1 4 0 a ~ c などの e N B に送信される。5 1 5 で、e N B は、低精度の C S I および / または C Q I を使用して、スケジューリングの決定を行い、それに応答して、5 2 0 で、スケジュールされた R B の位置について推定または決定された高精度または精緻化した C Q I の要求を、現在の T T I で、U E に送信する。5 1 5 で、e N B は、上記方法 3 0 0 で説明したように、将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) に対して使用される、または将来または後の T T I 関連付けられる、プリコーダ情報、変調情報、干渉情報、符号化情報等も決定し、その情報を 4 2 0 で（例えば要求と共に）送信および / またはブロードキャストする。5 2 5 で、U E は、精緻化した C Q I を生成し、精緻化した C Q I を、5 3 0 で、現在の T T I において、例えば C Q I の報知に含めて e N B に報知することができる。一実施形態によると、精緻化した C Q I の報知は、スケジューリングの決定、プリコーダ情報、変調情報、干渉情報、符号化情報等に基づいて生成または推定される。次いで、5 3 0 で、精緻化した C Q I が U E から e N B に送信される。そして、e N B は、5 3 5 で、将来または後の T T I (例えば T T I (N + n)) に、このような情報を含む精緻化した C Q I の報知を使用して、M C S 形式を選択する。5 3 5 で e N B により P D S C H も決定され、5 4 0 で U E に送信される（また P D S C H を介してグラントも送信することができる）。5 3 5 では、例えば C R C 検査の結果に応じて A C K / N A C K の通知も e N B によって決定され、4 4 0 で U E に返送される（それにより 5 4 5 で受信される）。
30
40

【 0 0 5 2 】

一実施形態によると、U E が精緻化した C Q I を計算するために、U E は、これに限定されないがセル探索などの工程を通じて近隣リスト（例えば隣接セルのリスト）を取得または受信する。例えば、U E はまず、U E に関連付けられたサービスセルと、近隣リストにある他のセル（または近隣リストのうち最も信号強度が高い部分集合）について 1 つまたは複数の D C C C H の位置を求める。次いで、U E は、それらの D C C C H とセルの
50

位置に対応するプリコーディングされていないチャネル係数を推定し、関与または使用されるD C C C Hを復調および／または復号する。次いで、将来のプリコーディングに関する情報およびスケジューリング情報（例えば、将来または後のT T I（例えばT T I（N + n）について現在のT T I（例えばT T I）で推定することができるR Q I - R Sなどの基準シンボルのセット）および隣接セルに関する情報がU Eにより抽出される。次いで、U Eは、e N Bまたは送信器にC Q Iがフィードバックまたは送信される対象となるR Bに対応するチャネル係数を推定する。U Eはまた、プリコーディング／スケジューリング情報とプリコーディングされていないチャネル係数を組み合わせて、有効チャネルと、その結果得られる精緻化したC Q Iとを生成し、これらを送信器またはU Eで使用して送信をスケジュールすることができる。

10

【0053】

図6に、様々な干渉変調の種類についての性能の比較を表すグラフを示す。詳細には、図6は、M L受信器の性能が干渉変調の種類に依存する例を示す。同じS I Rレベルでは、16Q A Mの場合はQ P S Kよりも高い損失が生じる可能性がある。干渉変調の種類を用いないと、M L受信器の正確なC Q Iを推定することは難しい可能性がある。

【0054】

M Lの性能を正確に予測するために、C Q Iの計算時に干渉変調情報を得、使用することができる。このような情報を発生し得る干渉などの他の情報および／またはR Q I - R Sなどの基準シンボルのセットと組み合わせて、D C C C Hで送信することができる。

20

【0055】

C Q Iを計算するための入力として使用される他に、変調情報は、M Lでデータを復調する際にも使用することができる。そのため、D C C C Hでこのような情報を送信してもオーバーヘッドは増大しない可能性がある。現在のシステムでは、変調情報は、P D C C Hチャネルで送信し、単一のユーザによって復号することができる。本明細書に開示される実施形態では、変調情報はP D C C Hから取り出され、D C C C Hに付加して、S N Rが閾値を満たすか、または十分に大きい場合に、各ユーザによって変調情報が復号できるようとする。

【0056】

図7は、1つまたは複数の開示実施形態を実施することが可能な例示的通信システム100の図である。通信システム100は、音声、データ、映像、メッセージング、放送等のコンテンツを複数のワイヤレスユーザに提供する多重接続システムとることができる。通信システム100は、複数のワイヤレスユーザが、ワイヤレス帯域幅を含むシステム資源の共有を通じてこのようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば、通信システム100は、符号分割多重接続（C D M A）、時分割多重接続（T D M A）、周波数分割多重接続（F D M A）、直交F D M A（O F D M A）、单一キャリアF D M A（S C - F D M A）等の1つまたは複数のチャネルアクセス方法を用いることができる。

30

【0057】

図7に示すように、通信システム100は、ワイヤレス送信／受信ユニット（W T R U）102 a、102 b、102 c、102 d、無線アクセสนットワーク（R A N）104、コアネットワーク106、公衆交換電話網（P S T N）108、インターネット110、および他のネットワーク112を含むことができるが、開示される実施形態では、任意数のW T R U、基地局、ネットワーク、および／またはネットワーク要素を企図することが理解されよう。各W T R U 102 a、102 b、102 c、102 dは、ワイヤレス環境で動作および／または通信するように構成された任意種の装置であってよい。例として、W T R U 102 a、102 b、102 c、102 dは、ワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成することができ、ユーザ機器（U E）、移動局、固定型または移動型の加入者ユニット、ページャ、携帯電話、携帯情報端末（P D A）、スマートフォン、ラップトップ機、ネットブック、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、消費者電子製品を含むことができる。

40

50

【0058】

通信システム100は、基地局114aおよび基地局114bも含むことができる。各基地局114a、114bは、WTRU102a、102b、102c、102dのうちの少なくとも1つとワイヤレスにインタフェースをとって、コアネットワーク106、インターネット110、および／またはネットワーク112等の1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするように構成された任意種の装置であってよい。例として、基地局114a、114bは、ベーストランシーバ局(BTS)、ノードB、eノードB、ホームノードB、ホームeノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、ワイヤレスルータ等である。図では基地局114a、114bはそれぞれ1つの要素として図示するが、基地局114a、114bは任意数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含んでよいことが理解されよう。10

【0059】

基地局114aは、RAN104の一部とすることができる、RAN104も、基地局コントローラ(BSC)、無線ネットワークコントローラ(RNC)、中継ノード等、他の基地局および／またはネットワーク要素(図示せず)を含むことができる。基地局114aおよび／または基地局114bは、セルと呼ぶ場合もある特定の地理領域(図示せず)内でワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成することができる。セルはさらにセルセクタに分割することができる。例えば、基地局114aに関連付けられたセルを3つのセクタに分割することができる。そのため、一実施形態では、基地局114aは、セルの各セクタに1つ、すなわち計3つのトランシーバを含むことができる。一実施形態では、基地局114aは、多入力多出力(MIMO)技術を用いることができ、したがってセルの各セクタに複数のトランシーバを利用することができる。20

【0060】

基地局114a、114bは、エAINタフェース116を通じてWTRU102a、102b、102c、102dの1つまたは複数と通信することができる。エAINタフェース116は、任意の適切なワイヤレス通信リンク(例えば無線周波(RF)、マイクロ波、赤外線(IR)、紫外線(UV)、可視光等)であってよい。エAINタフェース116は、適切な無線アクセス技術(RAT)を使用して確立することができる。

【0061】

より具体的には、上記で述べたように、通信システム100は多重接続システムであってよく、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等の1つまたは複数のチャネルアクセス方式を用いることができる。例えば、RAN104の基地局114aとWTRU102a、102b、102cは、Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)Terrestrial Radio Access(UTRA)等の無線技術を実装することができ、その場合は広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))を使用してエAINタフェース116を確立することができる。WCDMAは、High-Speed Packet Access(HSPA)および／またはEvolved HSPA(HSPA+)等の通信プロトコルを含むことができる。HSPAはHigh-Speed Downlink Packet Access(HSDPA)および／またはHigh-Speed Uplink Packet Access(HSUPA)を含むことができる。3040

【0062】

別の実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、Evolved UMTS Terrestrial Radio Access(E-UTRA)等の無線技術を実装することができ、その場合、エAINタフェース116はLong Term Evolution(LTE)および／またはLTE-Advanced(LTE-A)を使用して確立することができる。

【0063】

他の実施形態では、基地局114aおよびWTRU102a、102b、102cは、IEEE802.16(すなわちWorldwide Interoperability for Microwave Access(WiMAX))等の無線技術を実装することができ、その場合、エAINタフェース116はIEEE802.16e(すなわちAdvanced WiMAX)等の無線技術を実装することができる。50

y for Microwave Access (WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 IX、CDMA2000 EV-DO、Interim Standard 2000 (IS-2000)、Interim Standard 95 (IS-95)、Interim Standard 856 (IS-856)、Global System for Mobile Communication (GSM (登録商標))、Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE)、GSM EDGE (GERAN) 等の無線技術を実装することができる。

【0064】

図7の基地局114bは、例えばワイヤレスルータ、ホームノードB、ホームeノードB、またはアクセスポイントであり、職場、家庭、乗り物、学校構内等の局所的な領域内でのワイヤレス接続を容易にする任意の適切なRATを利用することができる。一実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、IEEE802.11等の無線技術を実装してワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立することができる。別の実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、IEEE802.15等の無線技術を実装してワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立することができる。さらに別の実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、セルラ方式のRAT (例えばWCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等) を利用してピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図7に示すように、基地局114bは、インターネット2710への直接の接続を有することができる。そのため、基地局114bは、コアネットワーク106を介してインターネット110にアクセスする必要がない場合もある。

【0065】

RAN104はコアネットワーク106と通信状態にあることができ、コアネットワークは、WTRU102a、102b、102c、102dの1つまたは複数に音声、データ、アプリケーション、および / または voice over Internet Protocol (VoIP) サービスを提供するように構成された任意種のネットワークであってよい。例えば、コアネットワーク106は、呼制御、課金サービス、モバイル位置を利用するサービス、料金前払いの通話、インターネット接続、映像配信等を提供する、かつ / またはユーザ認証等の高レベルなセキュリティ機能を行うことができる。図7には示さないが、RAN104および / またはコアネットワーク106は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを用いる他のRANと直接的または間接的な通信状態にあることが可能であることが理解されよう。例えば、E-UTRA無線技術を利用する可能性のあるRAN104に接続されるのに加えて、コアネットワーク106は、GSM無線技術を用いる別のRAN (図示せず) とも通信状態にあることができる。

【0066】

コアネットワーク106は、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110および / または他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイの役割を果たすこともできる。PSTN108は、従来の電話サービス (POTS) を提供する回線交換電話網を含むことができる。インターネット110は、TCP / IPインターネットプロトコルスイートの伝送制御プロトコル (TCP)、ユーザデータグラムプロトコル (UDP)、インターネットプロトコル (IP) 等の一般的な通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータおよび装置からなる世界規模のシステムを含むことができる。ネットワーク112は、他のサービス提供者に所有および / または運営される有線または無線の通信ネットワークを含むことができる。例えば、ネットワーク112は、RAN104と同じRATまたは異なるRATを用いる可能性のある1つまたは複数のRANに接続された別のコアネットワークを含むことができる。

【0067】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dの一部またはすべては、多モード機能を備えることができる。すなわち、WTRU102a、102

10

20

30

40

50

b、102c、102dは、種々のワイヤレスリンクを通じて種々のワイヤレスネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことができる。例えば、図7に示すWTRU102cは、セルラ方式の無線技術を用いる可能性のある基地局114a、およびIEEE802無線技術を用いる可能性のある基地局114bと通信するように構成することができる。

【0068】

図8は、例示的なWTRU102のシステム図である。図8に示すように、WTRU102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送信／受信要素122、スピーカ／マイクロフォン124、キーパッド126、ディスプレイ／タッチパッド128、取外し不能メモリ130、取外し可能メモリ132、電源134、GPS(全地球測位システム)チップセット136、および他の周辺機能138を備えることができる。WTRU102は、実施形態との整合性を保ちながら、上述の要素のサブコンビネーションを含むことが可能であることが理解されよう。

【0069】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途集積回路(ASIC)、利用者書き換え可能ゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他の種のIC(集積回路)、状態機械等である。プロセッサ118は、信号の符号化、データ処理、電力制御、入出力処理、および/またはWTRU102がワイヤレス環境で動作することを可能にする他の機能を行うことができる。プロセッサ118はトランシーバ120に結合することができ、トランシーバ120は送信／受信要素122に結合することができる。図8ではプロセッサ118とトランシーバ120を別個の構成要素として示すが、プロセッサ118とトランシーバ120は電子パッケージやチップに共に一体化してよいことが理解されよう。

【0070】

送信／受信要素122は、エAINタフェース116を通じて基地局(例えば基地局114a)との間で信号を送信または受信するように構成することができる。例えば、一実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号を送信および/または受信するように構成されたアンテナとすることができます。別の実施形態では、送信／受信要素122は、例えばIR、UV、または可視光信号を送信および/または受信するように構成されたエミッタ／検出器とすることができます。さらに別の実施形態では、送信／受信要素122は、RF信号と光信号の両方を送受信するように構成することができる。送信／受信要素122は、各種ワイヤレス信号の任意の組合せを送信および/または受信するように構成してよいことが理解されよう。

【0071】

また、図8では送信／受信要素122を1つの要素として示すが、WTRU102は任意数の送信／受信要素122を含んでよい。より具体的には、WTRU102はMIMO技術を用いることができる。そのため、一実施形態では、WTRU102は、エAINタフェース116を通じてワイヤレス信号を送受信するために2つ以上の送信／受信要素122(例えば複数のアンテナ)を含むことができる。

【0072】

トランシーバ120は、送信／受信要素122から送信される信号を変調し、送信／受信要素122に受信された信号を復調するように構成することができる。上記のように、WTRU102は多モード機能を有することができる。そのため、トランシーバ120は、WTRU102が例えばUTRAやIEEE802.11等の複数種のRATを介して通信することを可能にする複数のトランシーバを含むことができる。

【0073】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ／マイクロフォン124、キーパッド126、および/またはディスプレイ／タッチパッド128(例えば液晶ディスプレイ(

10

20

30

40

50

L C D) 表示装置または有機発光ダイオード (O L E D) 表示装置) に結合し、それからユーザ入力データを受け取ることができる。プロセッサ 118 は、スピーカ / マイクロフォン 124、キーパッド 126、および / またはディスプレイ / タッチパッド 128 にユーザデータを出力することもできる。また、プロセッサ 118 は、取外し不能メモリ 130 および / または取外し可能メモリ 132 等の任意種の適切なメモリの情報にアクセスし、データを記憶することができる。取外し不能メモリ 130 には、R A M (ランダムアクセスメモリ) 、R O M (読み出し専用メモリ) 、ハードディスク、または他の任意種のメモリ記憶装置が含まれる。取外し可能メモリ 132 には、加入者識別モジュール (S I M) カード、メモリスティック、セキュアデジタル (S D) メモリカード等が含まれる。他の実施形態では、プロセッサ 118 は、サーバや家庭コンピュータ (図示せず) 等、物理的にW T R U 102 に位置しないメモリの情報にアクセスし、データを記憶することができる。
10

【 0 0 7 4 】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取り、その電力をW T R U 102 中の他の構成要素に分配および / または制御するように構成することができる。電源 134 は、W T R U 102 に電力を供給するのに適した任意の装置でよい。例えば、電源 134 は、1つまたは複数の乾電池 (例えばニッケルカドミウム (N i C d) 、ニッケル亜鉛 (N i Z n) 、ニッケル水素 (N i M H) 、リチウムイオン (L i - i o n) 等) 、太陽電池、燃料電池等を含むことができる。

【 0 0 7 5 】

プロセッサ 118 はG P S チップセット 136 にも結合することができ、G P S チップセット 136 は、W T R U 102 の現在の位置に関する位置情報 (例えば経度および緯度) を提供するように構成することができる。G P S チップセット 136 からの情報に加えて、またはその代わりに、W T R U 102 は、基地局 (例えば基地局 114 a 、 114 b) からエAINタフェース 116 を介して位置情報を受信し、かつ / または、2つ以上の近隣の基地局から信号が受信されるタイミングに基づいて自身の位置を判定することができる。W T R U 102 は、実施形態との整合性を保ちながら、任意の適切な位置判定方法で位置情報を取得することができる理解されよう。
20

【 0 0 7 6 】

プロセッサ 118 はさらに、他の周辺機能 138 に結合することができ、それには、追加的な機能、機能性、および / または有線もしくは無線接続を提供する1つまたは複数のソフトウェアおよび / またはハードウェアモジュールが含まれる。例えば、周辺機能 138 には、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ (写真または映像用) 、U S B (ユニバーサルシリアルバス) ポート、振動装置、テレビトランシーバ、ハンドフリー・ヘッドセット、B l u e t o o t h (登録商標) モジュール、周波数変調 (F M) 無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームモジュール、インターネットブラウザ等が含まれる。
30

【 0 0 7 7 】

図 9 は、一実施形態によるR A N 104 およびコアネットワーク 106 のシステム図である。上記のように、R A N 104 は、U T R A 無線技術を用いてエAINタフェース 116 を介してW T R U 102 a 、 102 b 、 102 c と通信することができる。R A N 104 は、コアネットワーク 106 とも通信状態にあることができる。図 9 に示すように、R A N 104 は、ノード B 140 a 、 140 b 、 140 c を含み、各ノード B は、エAINタフェース 116 を通じてW T R U 102 a 、 102 b 、 102 c と通信するために1つまたは複数のトランシーバを備えることができる。ノード B 140 a 、 140 b 、 140 c は各々、R A N 104 内の特定のセル (図示せず) に関連付けることができる。R A N 104 はR N C 142 a 、 142 b も含むことができる。R A N 104 は実施形態との整合性を保ちながら、任意数のノード B およびR N C を含むことが可能であることが理解されよう。
40

【 0 0 7 8 】

図9に示すように、ノードB140a、140bはRNC142aと通信状態にあることができる。また、ノードB140cはRNC142bと通信状態にあることができる。ノードB140a、140b、140cは、Iubインターフェースを介してそれぞれのRNC142a、142bと通信することができる。RNC142a、142bは、Iurインターフェースを介して相互と通信することができる。各RNC142a、142bは、それぞれが接続されたノードB140a、140b、140cを制御するように構成することができる。また、各RNC142a、142bは、外部ループ電力制御、負荷制御、アドミッション制御、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバシティ、セキュリティ機能、データの暗号化等の他の機能を実行または支援するように構成することができる。

10

【0079】

図9に示すコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(MGW)144、モバイル交換センター(MSC)146、サービングGPRSサポートノード(SGSN)148、および／またはゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)150を含むことができる。上記の各要素はコアネットワーク106の一部として図示するが、これらの要素の1つはコアネットワークの運営者以外のエンティティにより所有および／または運営されてもよいことが理解されよう。

【0080】

RAN104内のRNC142aは、IuCSインターフェースを介してコアネットワーク106内のMSC146に接続することができる。MSC146はMGW144に接続することができる。MSC146およびMGW144は、WTRU102a、102b、102cに、PSTN108等の回線交換網へのアクセスを提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信機器との間の通信を容易にする。

20

【0081】

RAN104内のRNC142aは、IuPSインターフェースを介してコアネットワーク106のSGSN148にも接続することができる。SGSN148はGGSN150に接続することができる。SGSN148およびGGSN150は、WTRU102a、102b、102cに、インターネット110等のパケット交換網へのアクセスを提供して、WTRU102a、102b、102cとIP対応機器との間の通信を容易にする。

【0082】

30

上記のように、コアネットワーク106はネットワーク112にも接続することが可能であり、ネットワーク112は、他のサービス提供者に所有および／または運営される他の有線または無線のネットワークを含むことができる。

【0083】

図10は、一実施形態によるRAN104およびコアネットワーク106のシステム図である。上記のように、RAN104は、E-UTRA無線技術を用いて、エAINタフェース116を通じてWTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN104はコアネットワーク106とも通信状態にあることが可能である。

【0084】

RAN104はeノードB140a、140b、140cを含むが、RAN104は実施形態との整合性を保ちながら任意数のeノードBを含み得ることが理解されよう。eノードB140a、140b、140cはそれぞれ、エAINタフェース116を通じてWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数のトランシーバーを含むことができる。一実施形態では、eノードB140a、140b、140cはMIMO技術を実装することができる。したがって、例えばeノードB140aは、複数のアンテナを使用してWTRU102aとの間で無線信号を送受信することができる。

40

【0085】

各eノードB140a、140b、140cは、特定のセル(図示せず)に関連付けられ、無線リソース管理に関する決定、ハンドオーバーの決定、アップリンクおよび／またはダウンリンクのユーザのスケジューリング等を処理するように構成することができる。

50

図10に示すように、eノードB140a、140b、140cはX2インターフェースを通じて相互と通信することができる。

【0086】

図10に示すコアネットワーク106は、移動性管理ゲートウェイ(MME)142、サービングゲートウェイ144、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ146を含む。図では上述の各要素はコアネットワーク106の一部として示すが、それらの要素のいずれか1つは、コアネットワークの運営者以外のエンティティによって所有および／または運営されることが理解されよう。

【0087】

MME142は、S1インターフェースを介してRAN104内のeノードB142a、142b、142c各自に接続され、制御ノードの役割を果たすことができる。例えば、MME142は、WTRU102a、102b、102cのユーザの認証、ペアラのアクティブ化／非アクティブ化、WTRU102a、102b、102cの初回のアタッチ時の特定サービングゲートウェイの選択等を担うことができる。MME142は、RAN104と、GSMやWCDMA等の他の無線技術を用いる他のRAN(図示せず)とを切替えるための制御プレーン機能も提供することができる。

10

【0088】

サービングゲートウェイ144は、S1インターフェースを介してRAN104内の各eノードB140a、140b、140cに接続することができる。サービングゲートウェイ144は、一般に、WTRU102a、102b、102cとの間でユーザデータパケットを送信および転送することができる。サービングゲートウェイ144は、他の機能、例えば、eノードB間のハンドオーバー時にユーザプレーンを固定する、WTRU102a、102b、102cに入手可能なダウンリンクデータがある時にページングをトリガする、WTRU102a、102b、102cのコンテクストを管理および記憶する等も行うことができる。

20

【0089】

サービングゲートウェイ144はPDNゲートウェイ146にも接続されて、WTRU102a、102b、102cとIP対応装置間の通信を容易にする。PDNゲートウェイ146は、WTRU102a、102b、102cにインターネット110等のパケット交換網へのアクセスを提供する。

30

【0090】

コアネットワーク106は、他のネットワークとの通信を容易にすることができます。例えば、コアネットワーク106は、PSTN108等の回線交換網へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信装置との間の通信を容易にすることができます。例えば、コアネットワーク106は、コアネットワーク106とPSTN108間のインターフェースとして機能するIPゲートウェイ(例えばIPマルチメディアサブシステム(IMSS)サーバ)を含むか、またはそれと通信することができる。また、コアネットワーク106は、WTRU102a、102b、102cにネットワーク112へのアクセスを提供することができ、ネットワーク112は、他のサービス提供者に所有および／または運営される他の有線または無線ネットワークを含む。

40

【0091】

図11は、一実施形態によるRAN104およびコアネットワーク106のシステム図である。RAN104は、IEEE802.16無線技術を使用してエアインターフェース116を通じてWTRU102a、102b、102cと通信するアクセスマネジメントネットワーク(ASN)である。下記でさらに述べるように、WTRU102a、102b、102c、RAN104、およびコアネットワーク106のうちの種々の機能エンティティ間の通信リンクが基準点として定義される。

【0092】

図11に示すように、RAN104は、基地局140a、140b、140c、および

50

A S N ゲートウェイ 1 4 2 を含むことができるが、R A N 1 0 4 は、実施形態との整合性を保ちながら任意数の基地局およびA S N ゲートウェイを含むことが可能であることが理解されよう。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c はそれぞれ R A N 1 0 4 内の特定のセル（図示せず）に関連付けられ、それぞれエAINタフェース 1 1 6 を通じて W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と通信するための 1 つまたは複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態では、基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c は M I M O 技術を実装することができる。そのため、例えば基地局 1 4 0 a は、複数のアンテナを使用して、W T R U 1 0 2 a との間で無線信号を送受信することができる。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c は、ハンドオフのトリガ、トンネルの確立、無線リソース管理、トラフィックの分類、サービス品質（QoS）ポリシーの施行等の移動性管理機能も提供することができる。10
A S N ゲートウェイ 1 4 2 はトラフィック集約点として機能し、ページング、加入者プロファイルの保存、コアネットワーク 1 0 6 へのルーティング等を担うことができる。

【 0 0 9 3 】

W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と R A N 1 0 4 との間のエAINタフェース 1 1 6 は、I E E E 8 0 2 . 1 6 仕様を実装する R 1 基準点として定義される。また、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c はそれぞれ、コアネットワーク 1 0 6 との間に論理インタフェース（図示せず）を確立することができる。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c とコアネットワーク 1 0 6 との間の論理インタフェースは、認証、権限付与、I P ホスト設定管理、および／または移動性管理に使用される R 2 基準点として定義される。20

【 0 0 9 4 】

各基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c 間の通信リンクは、W T R U のハンドオーバーおよび基地局間のデータ転送を容易にするプロトコルを含む R 8 基準点として定義される。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c と A S N ゲートウェイ 1 4 2 間の通信リンクは、R 6 基準点として定義される。R 6 基準点は、各 W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に関連する移動事象に基づく移動性管理を容易にするプロトコルを含むことができる。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 に示すように、R A N 1 0 4 はコアネットワーク 1 0 6 に接続することができる。R A N 1 0 4 とコアネットワーク 1 0 6 間の通信リンクは、例えばデータ転送および移動性管理機能を容易にするプロトコルを含む R 3 基準点として定義される。コアネットワーク 1 0 6 は、モバイル I P ホームエージェント（M I P - H A ）1 4 4、認証、権限付与、課金（A A A）サーバ 1 4 6、およびゲートウェイ 1 4 8 を含むことができる。上述の各要素はコアネットワーク 1 0 6 の一部として図示するが、これらの要素のいずれか 1 つはコアネットワークの運営者以外のエンティティにより所有および／または運営されてよいことが理解されよう。30

【 0 0 9 6 】

M I P - H A は、I P アドレス管理を担い、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c が異なる A S N 間および／または異なるコアネットワーク間を移動することを可能にする。M I P - H A 1 4 4 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に、インターネット 1 1 0 等のパケット交換網へのアクセスを提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と、I P 対応装置との間の通信を容易にする。A A A サーバ 1 4 6 は、ユーザ認証およびユーザサービスの支援を担う。ゲートウェイ 1 4 8 は、他のネットワークとの相互動作を容易にする。例えば、ゲートウェイ 1 4 8 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に、P S T N 1 0 8 等の回線交換網へのアクセスを提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と、従来の陸線通信装置との間の通信を容易にすることができる。また、ゲートウェイ 1 4 8 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に、他のサービス提供者によって所有および／または運営される他の有線または無線ネットワークを含むネットワーク 1 1 2 へのアクセスを提供することができる。40

【 0 0 9 7 】

図 1 1 には示さないが、R A N 1 0 4 は他の A S N に接続され、コアネットワーク 1 0 50

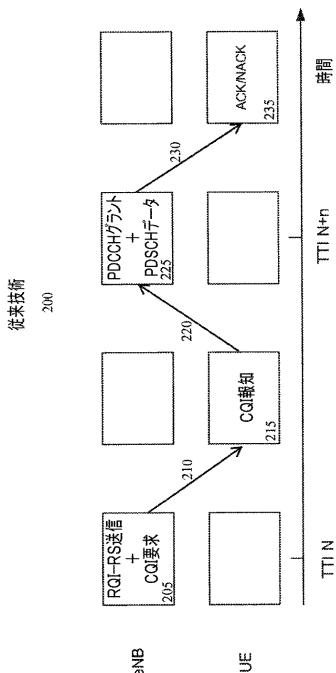
6は他のコアネットワークに接続することが可能であることが理解されよう。RAN104と他のASNとの間の通信リンクはR4基準点として定義され、この基準点は、RAN104と他のASN間のWTRU102a、102b、102cの移動性を司るプロトコルを含むことができる。コアネットワーク106と他のコアネットワーク間の通信リンクはR5基準点として定義され、R5基準点は、ホームコアネットワークと移動先で利用される(visited)コアネットワーク間の相互動作を容易にするプロトコルを含む。

【0098】

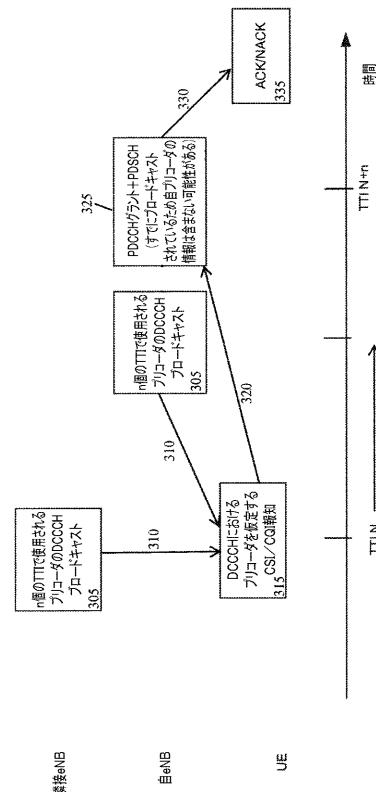
上記では特定の組合せで特徴および要素について説明したが、当業者は、各特徴または要素は単独で、または他の特徴および要素と任意の組合せで使用できることを認識されよう。また、本明細書に記載の方法は、コンピュータまたはプロセッサによる実行のためにコンピュータ可読媒体に組み込まれた、コンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアとして実装することができる。コンピュータ可読媒体の例は、電子信号(有線または無線接続を通じて伝送される)、およびコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータ可読記憶媒体の例は、これらに限定されないが、ROM(読み出し専用メモリ)、RAM(ランダムアクセスメモリ)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリ装置、内蔵ハードディスクや取外し可能ディスク等の磁気媒体、光磁気媒体、およびCD-ROMディスクやDVD(デジタル多用途ディスク)等の光学媒体を含む。ソフトウェアと関連したプロセッサを使用して、WTRU、UE、端末、基地局、RNC、またはホストコンピュータで使用するための無線周波トランシーバを実装することができる。

10

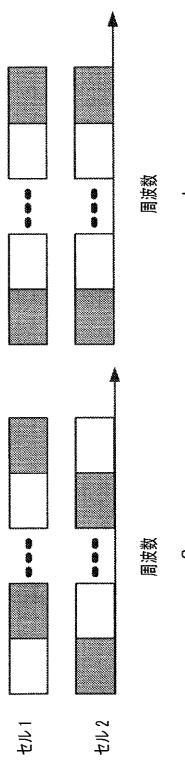
【図1】



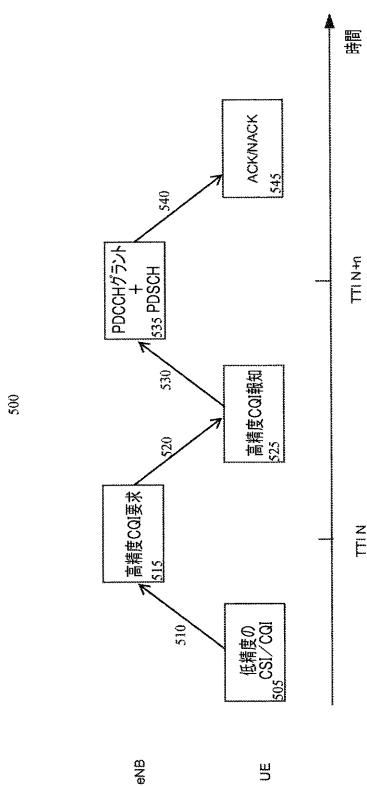
【図2】



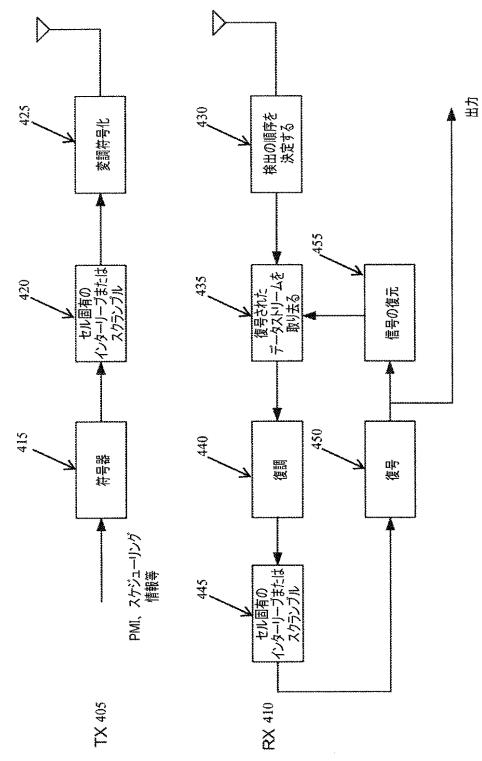
【 义 3 】



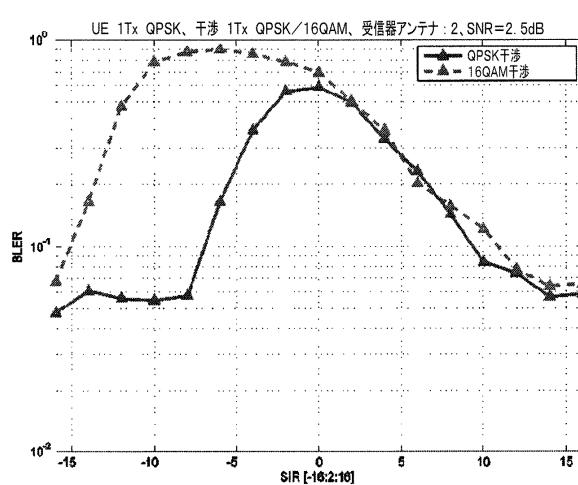
【 义 5 】



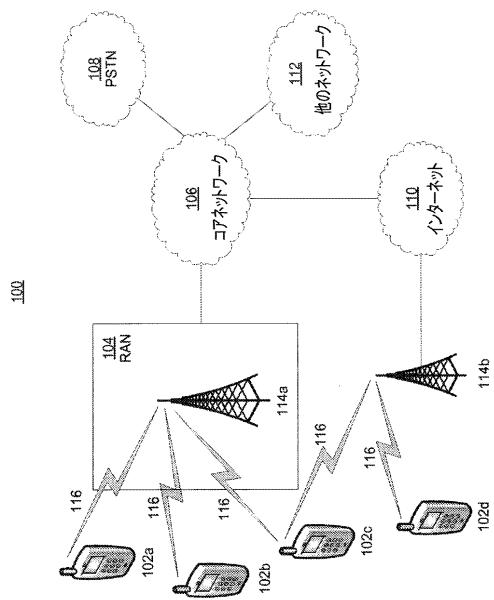
【 図 4 】



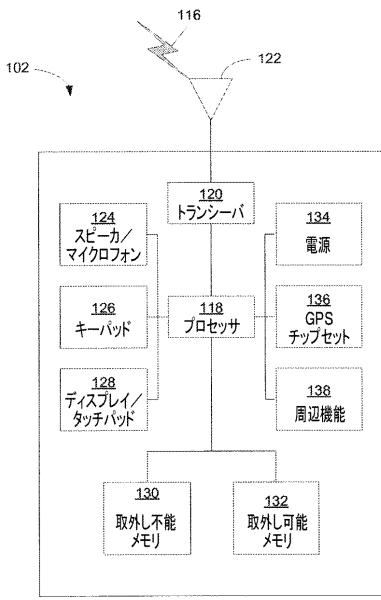
【図6】



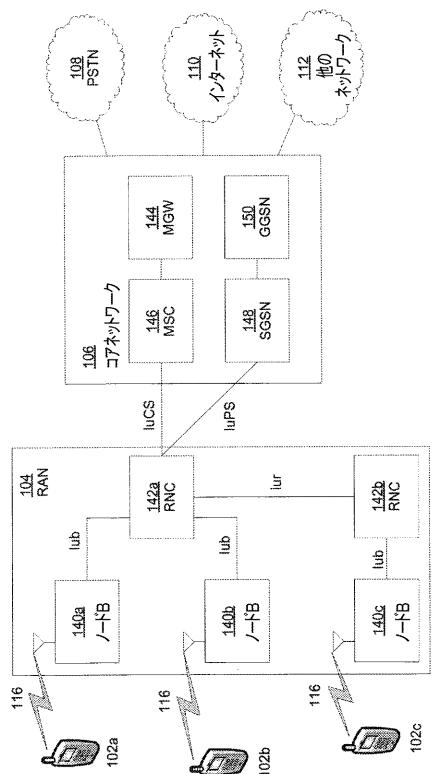
【図7】



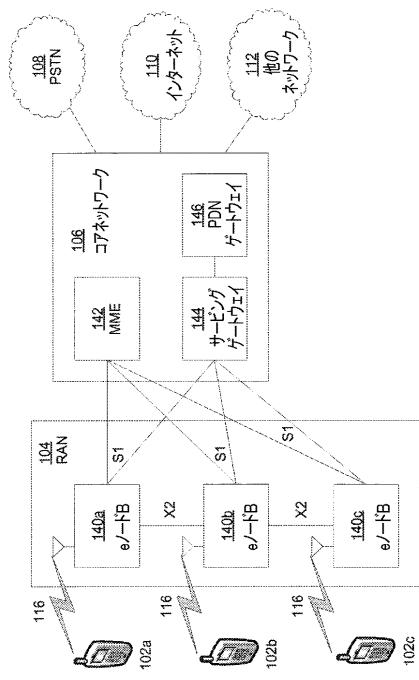
【図8】



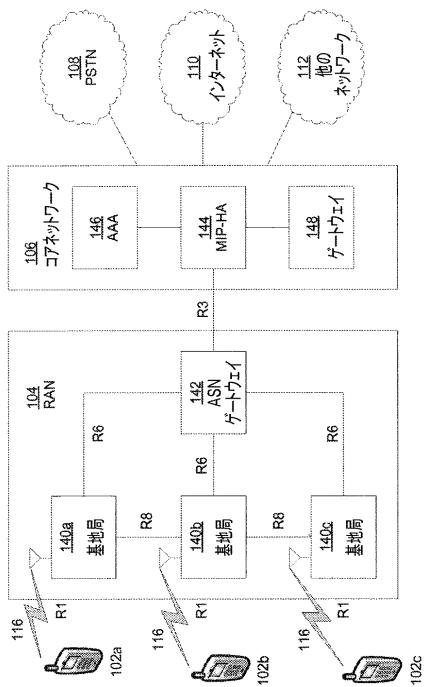
【図9】



【図10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 フィリップ ジェイ . ピエトラスキ
アメリカ合衆国 11746 ニューヨーク州 ハンティントン ステーション タルボット ブ
レイス 7

(72)発明者 ジョセフ エス . レヴィー
アメリカ合衆国 11566 ニューヨーク州 メリック イースト ウェブスター ストリート
26

(72)発明者 シヨン ホンサン
アメリカ合衆国 19425 ペンシルベニア州 チェスター スプリングス サンダーランド
アベニュー 665

審査官 森谷 哲朗

(56)参考文献 国際公開第2009/125955 (WO, A1)
特表2009-514451 (JP, A)
特表2010-516168 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 1/00
H04L 1/16
H04W 28/18