

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5356232号
(P5356232)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int. Cl. F I
 HO 4W 24/10 (2009.01) HO 4W 24/10
 HO 4W 52/24 (2009.01) HO 4W 52/24

請求項の数 17 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2009-527545 (P2009-527545)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成19年9月5日(2007.9.5)		クアアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2010-503339 (P2010-503339A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成22年1月28日(2010.1.28)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/077660		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02008/030890		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成20年3月13日(2008.3.13)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成21年8月11日(2009.8.11)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	60/843,291		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成18年9月8日(2006.9.8)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	11/849,595	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成19年9月4日(2007.9.4)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速他セクタ干渉 (OSI) 調整のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低速OSIおよび高速OSIを含む他セクタ干渉(OSI)の指標を受信すること、該低速OSIはスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し、該高速OSIはサブスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し；

前記受信した高速OSIの粒度の少なくとも一部に基づいて、該受信したOSIに関連する通信時間周波数リソースを同定すること；

前記同定された通信時間周波数リソースに関連付けられたデルタ値が前記受信したOSI指標に応じて調整されるべきかどうか決定すること；および

前記同定された通信時間周波数リソースに関連付けられた前記デルタ値を調整することを含む無線システムにおけるリソース管理の方法。

【請求項 2】

前記デルタ値の前記調整は、前記受信したOSI指標、現在のデルタ値、およびチャネル強度メトリックに依存する確率分布に基づいて、前記デルタ値を増加させるべきか、減少させるべきか、維持するべきかどうかをランダムに決定することを含む請求項1の方法。

【請求項 3】

前記デルタ値の前記調整は、決定性アルゴリズムを採用することを含み、前記受信したOSI指標、現在のデルタ値、およびチャネル強度メトリックに依存する重み関数が、特

定の離散値に従ってデルタ値を増加させるか減少させる請求項 1 の方法。

【請求項 4】

調整されたデルタ値を保持することをさらに含む請求項 1 の方法。

【請求項 5】

調整されたデルタ値のための境界として役立つ 1 つまたは複数のデルタ値を計算することをさらに含む請求項 1 の方法。

【請求項 6】

インターレースの復号で前記 O S I 指標を受信する請求項 1 の方法。

【請求項 7】

フォワードリンクのフレームごとに、前記 O S I 指標を受信する請求項 1 の方法。

10

【請求項 8】

O S I 指標の受信は、1 セットのサブフレーム、1 セットのフレーム、および 1 セットのサブキャリアからなるグループから選択された 1 セットにわたって平均した干渉メトリックの値を受信することを含む請求項 1 の方法。

【請求項 9】

アクセスポイントのセットを取得し、

取得したアクセスポイントのセット内のアクセスポイントから超過他セクタ干渉 (O S I) の指標を受信し、該 O S I は低速 O S I および高速 O S I を含み、該低速 O S I はスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し、該高速 O S I はサブスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し、

20

前記受信した高速 O S I の粒度の少なくとも一部に基づいて、該受信した O S I に関連する通信時間周波数リソースを同定し、

前記超過 O S I 指標に従って、前記同定された通信時間周波数リソースに関連付けられたオフセット値を調整し、

前記調整したオフセット値を保持するように構成された集積回路；および

データを格納するための前記集積回路に結合されたメモリを具備する無線通信装置。

【請求項 10】

前記集積回路は、サービングアクセスポイントからリソース割当てを受信するようにさらに構成された請求項 9 の無線通信装置。

【請求項 11】

30

前記集積回路は、サービングアクセスポイントに前記調整したオフセット値を送信するようにさらに構成された請求項 10 の無線通信装置。

【請求項 12】

前記集積回路は、前記オフセット値を調整するために確率的アルゴリズムを用いるようにさらに構成された請求項 9 の無線通信装置。

【請求項 13】

前記集積回路は、前記オフセット値を調整するために決定性アルゴリズムを用い、前記メモリから前記アルゴリズムを定義する 1 セットのパラメータを引き出すようにさらに構成された請求項 9 の無線通信装置。

【請求項 14】

40

前記格納されたデータは、有効な干渉、平均干渉、干渉レベルの分布の特定百分位数に対応する干渉、あるいは任意のそれらの組み合わせの計算された値を含む請求項 9 の無線通信装置。

【請求項 15】

非サービングアクセスポイント (A P) のセットを設定して他セクタ干渉指標を監視するための手段；

前記監視セット内の 1 つまたは複数の A P から、スーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応する低速 O S I およびサブスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応する高速 O S I を含む他セクタ干渉 (O S I) 指標を受信するための手段；

50

前記受信した高速OSIの粒度の少なくとも一部に基づいて、該受信したOSIに関連する通信時間周波数リソースを同定するための手段；および

前記受信したOSI指標に従って、前記同定した通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整するための手段を具備する無線通信システムにおけるリソース管理を容易にする装置。

【請求項16】

前記サブスーパーフレーム時間スケールは、1つまたは複数のフレームおよび1つまたは複数のシンボルから成るグループから選ばれたものに対応する請求項15の装置。

【請求項17】

コンピュータに、非サービングアクセスポイントのセットから超過他セクタ干渉(OSI)の指標を受信させるためのコード、該低速OSIはスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し、該高速OSIはサブスーパーフレーム時間スケールにわたって判定される干渉メトリックに対応し；

コンピュータに、前記受信した高速OSIの粒度の少なくとも一部に基づいて、該受信したOSIに関連する通信時間周波数リソースを同定させるためのコード；

コンピュータに、アクセスポイントによって割当てられ、前記同定された通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整させるためのコード；および

コンピュータに、次のリソース割当てを更新するためにアクセスポイントに前記調整したオフセット値を伝えさせるためのコードを具備するコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、2006年9月8日に提出された米国仮出願第60/843,291号、および2007年9月4日に提出された米国特許出願第11/849,595号の利益を主張する。本出願の全体は、参照することによりここに組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

本開示は、一般に無線通信に関し、特に、無線通信システムにおける高速他セクタ干渉および通信リソース調整のための技術に関する。

【0003】

無線通信は、個人の日々の仕事のほぼすべての局面に浸透している。仕事/オフィス活動ならびにエンターテインメントを円滑化するために、無線システムは広く展開し、音声、データ、映像などのような種々の型の通信コンテンツを提供する。これらのシステムは、利用可能システムリソースの共有により複数の端末のための通信をサポート可能な多元接続システムとすることができる。そのような多元接続システムの例は符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システムおよび直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

【0004】

無線多元接続通信システムは、複数の無線端末のための通信を同時にサポートすることができる。そのようなシステムでは、端末はそれぞれフォワードリンクおよびリバースリンク上の送信によって1つまたは複数のセクタと通信することができる。フォワードリンク(つまりダウンリンク)はセクタから端末への通信リンクのことをいう。また、リバースリンク(つまりアップリンク)は端末からセクタへの通信リンクのことをいう。これらの通信リンクは単入力単出力(SISO)、多入力単出力(MISO)、および/または多入力多出力(MIMO)システムによって開設することができる。

【0005】

複数の端末は、時間、周波数および/または符号領域で互いに直角となるように送信を多重化することにより、リバースリンク上で同時に送信することができる。送信間の十分な直交性が達成されれば、各端末からの送信は、受信セクタでの他の端末からの送信に干渉しない。しかし、チャンネル条件、受信機不完全性および他の要因により、異なる端末が

10

20

30

40

50

らの送信の間の完全な直交性が実現されないことがある。その結果、端末は、同じセクタと通信する他の端末に対して若干の干渉を引き起こす。更に、異なるセクタと通信する端末からの送信は、典型的には互いに直角ではないことから、各端末が近傍セクタと通信する端末への干渉を引き起こす場合もある。この干渉は、当該システムにおける各端末の性能の低下をもたらす。従って、当該技術分野においては、無線通信システムにおける干渉の影響を緩和するための有効な技術が必要とされている。

【発明の概要】

【0006】

下記は開示された実施形態のいくつかの態様の基本的な了解事項を提供するために単純化された要約を示す。この要約は広範囲な概観ではなく、重要または重大な構成要素を同定することや、かかる実施形態の範囲を線引きすることは意図されていない。その目的は、後に示されるより詳細な説明の前ぶれとして、記載された実施形態のいくつかの概念を簡素なカタチで示すことにある。

10

【0007】

ある態様では、無線システムにおけるリソース管理が開示される。この方法は、他セクタ干渉(OSI)の指標を受信すること；通信リソースに関連付けられたデルタ値が前記受信したOSI指標に応じて調整されるべきかどうか決定すること、該決定は前記OSI指標に対応する時間周波数リソースを同定することを含む；および前記通信リソースに関連付けられた前記デルタ値を調整することを含む。

【0008】

20

別の態様において、本件明細書は無線通信装置を開示する。この装置は、アクセスポイントのセットを取得し、取得したアクセスポイントのセット内のアクセスポイントから超過他セクタ干渉(OSI)の指標を受信し、前記超過OSI指標に従って通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整し、前記調整したオフセット値保持するように構成された集積回路；およびデータを格納するための前記集積回路に結合されたメモリを具備する。

【0009】

さらに別の態様では、無線通信システムにおけるリソース管理を容易にする装置は、非サービングアクセスポイント(AP)のセットを設定して他セクタ干渉指標を監視するための手段；前記監視セット内の1つまたは複数のAPから他セクタ干渉(OSI)指標を受信するための手段；および前記受信したOSI指標に従って通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整するための手段を具備する。

30

【0010】

さらに別の態様では、コンピュータ可読媒体は、コンピュータに、非サービングアクセスポイントのセットから超過他セクタ干渉の指標を受信させるためのコード；コンピュータに、アクセスポイントによって割当てられた通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整させるためのコード；コンピュータに、次のリソース割当てを更新するためにアクセスポイントに前記調整したオフセット値を伝えさせるためのコードを具備する。

【0011】

ある態様では、無線システムにおける干渉を管理する方法は、干渉メトリックに基づいて干渉レベルを決定すること；前記決定した干渉レベルに基づいた他セクタ干渉(OSI)の指標を生成すること；および前記OSI指標を送信することを含む。

40

【0012】

別の態様において、無線通信に用いられる装置は、干渉メトリックに基づいて高速干渉レベルを決定するための手段；高速他セクタ干渉(OSI)の指標を前記高速干渉レベルに従って生成するための手段；および前記生成したOSI指標を送信するための手段を具備する。

【0013】

さらに別の態様では、コンピュータ可読媒体は、フレーム時間スケールとスーパーフレーム時間スケール上の干渉レベル(無線システムのシンボルニューメロロジーによって規

50

定された時間スケール)をコンピュータに測定させるためのコード;コンピュータに、前記干渉レベル測定に基づいて有効干渉レベルを計算させるためのコード;および超過他セクタ干渉指標を前記計算された有効干渉レベルに従ってコンピュータに発行させるためのコードを具備する。

【0014】

さらに別の態様では、無線通信環境において動作する電気機器は、周波数領域と時間領域において干渉レベルを測定し、該測定は異種の時間スケールで行なわれ、低速および高速レジームにおける前記測定の結果を用いる有効干渉レベルを計算し、超過他セクタ干渉の指標をブロードキャストするように構成された集積回路;および測定され計算されたデータを格納する前記集積回路に結合されたメモリを具備する。

10

【0015】

さらに別の態様は、無線通信を容易にする装置であって、該システムは、リソース割当てを送信し、割当てられたリソースに関連付けられた調整オフセット値を受信するように構成された構成された集積回路;およびデータを格納するための前記集積回路に結合されたメモリを具備し、該データは、通信リソースに関連したオフセットの調整された値を含む。

【0016】

上述の関連する目的を達成するために、1つまたは複数の実施形態は、以下で十分に記載され、特許請求の範囲において特に指摘された特徴を具備する。

【0017】

以下の明細書および添付の図面は、ある例示の態様を詳細に説明しており、実施形態の原理を採用できるさまざまな方法を、いくつか示している。

20

【0018】

以下の詳細な説明を図面と共に検討すれば、他の利点および新規な特徴が明らかになるであろう。また開示された実施形態は、かかる態様およびその等価物のすべてを含むことが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、ここに述べられた種々の態様に従って無線多元接続通信システムを示す。

30

【図2】図2は、干渉および通信リソース管理を容易にするシステム例のブロック図を示す。

【図3】図3は、実例となるスーパーフレームにわたる時間領域における干渉メトリック値の例図である。

【図4】図4は周波数領域における干渉メトリック値の例図である。

【図5A】図5Aおよび5Bは、本件明細書のある態様に従って、オフセット値群、および超過他セクタ干渉の指標に対するそれらの応答を表わす例図である。

【図5B】図5Aおよび5Bは、本件明細書のある態様に従って、オフセット値群、および超過他セクタ干渉の指標に対するそれらの応答を表わす例図である。

【図6】図6は、本件明細書のある態様に従って高速他セクタ干渉オフセット値の時間変遷を示す。

40

【図7】図7は、無線システムにおける他のシステム干渉の指標を生成するための方法の例のフローチャートを示す。

【図8】図8は、無線システムにおける、干渉および通信リソースを管理するための方法の例のフローチャートを示す。

【図9】図9は、干渉調整を利用することができる多入力多出力(MIMO)送信機および受信機の例のブロック図である。

【図10】図10は、マルチユーザMIMO構成例のブロック図である。

【図11】図11は、無線通信システムにおける、干渉およびリソース管理を統合するシステム例のブロック図である。

50

【図12】図12は、種々の態様に従い無線通信システムにおけるリバースリンクリソースおよび干渉の管理を統合するシステムのブロック図である。

【図13】図13は、本件開示のある態様に従って無線通信におけるリソース管理を可能にするシステム例のブロック図を示す。

【図14】図14は、本件開示のある態様に従って無線システムにおける干渉管理を可能にするシステム例1300のブロック図を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

種々の実施形態を図面を参照して説明する。ここでは、全体にわたって構成要素等を参照するために参照数字等を用いる。以下の明細書には、1つまたは複数の実施形態の一通りの理解が得られるように、説明を目的として幾多の具体的詳細が記載される。しかしながら、これら具体的詳細が無くとも、かかる実施形態を実施できることは明らかであろう。その他の例において、良く知られた構造および装置については、1つまたは複数の実施形態の説明を容易にするために、ブロック図の形式で示す。

10

【0021】

さらに、用語「または(or)」は、排他的な「または」よりもむしろ、包括的な「または」を意味することが意図される。すなわち、別段の指定がないまたは文脈から明らかでない限り、「xはAまたはBを用いる」とは、自然な包括的置換のいずれかを意味することが意図される。すなわち、xがAを用いるか、xがBを用いるか、それともxがAとBの両方を用いるならば、このような例のいずれかに基づいて「xはAまたはBを用いる」が充足される。さらに、このapplicationおよび添付のclaimsにおいて用いられるような冠詞「a」および「an」は、別段の指定がない、または単数形が意図されていることが文脈から明らかでない限り「1つまたは複数」を意味すると一般的に解釈されるべきである。

20

【0022】

本願明細書で用いるような「コンポーネント」、「モジュール」、「システム」などの用語は、コンピュータ関連の実体、すなわちハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェアまたは実行中のソフトウェアのいずれかを指すことが意図される。例えば、コンポーネントはプロセッサ上の実行プロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータであってもよいが、これらに限定されるものではない。実例として、コンピューティング装置上で実行するアプリケーション、およびコンピューティング装置は、ともにコンポーネントとすることができる。1つまたは複数のコンポーネントがプロセスおよび/または実行スレッド内に存在することができる。あるコンポーネントを1つのコンピュータに配置し、および/または2台以上のコンピュータに分散配置してもよい。さらに、これらのコンポーネントは、諸データ構造を格納する種々のコンピュータ読取り可能な媒体から実行してもよい。該コンポーネントは、ローカルプロセスおよび/またはリモートプロセスとして、例えば1つまたは複数のデータパケット(例えば、ローカルシステム、分散型システムにおける別のコンポーネントと相互作用するコンポーネントからのデータ、インターネットのようなネットワークを経由する信号を手段として他システムと相互作用するコンポーネントからのデータ)を有する信号に従って通信を行ってもよい。

30

40

【0023】

更にここでは、モバイル装置に関連して種々の実施形態を説明する。モバイル装置は、システム、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、リモート局、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、端末、無線通信装置、ユーザエージェント、ユーザ装置またはユーザ機器(UE)と呼ぶことができる。モバイル装置は、携帯電話機、コードレス電話機、セッション設定プロトコル(SIP)電話機、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、無線接続能力を持っているハンドヘルド装置、コンピューティング装置または無線モデムに接続された他の制御演算装置であってもよい。ここで、基地局に関連して種々の実施形態を説明する。基地局はモバイル装置との通信のために

50

利用することができ、アクセスポイント、ノードB、エボルブドノードB (e N o d e B) または他のある用語で称することができる。

【 0 0 2 4 】

ここで図面を参照すると、図1は種々の態様による無線多元接続通信システム100の図である。ある例では、無線多元接続通信システム100は複数の基地局110および複数の端末120を含んでいる。さらに、1つまたは複数の基地局110は1つまたは複数の端末120と通信することができる。限定されない例として、基地局110は、アクセスポイントであり、ノードBおよび/または別の適合するネットワークエンティティであってもよい。各基地局110は特定の地理的なエリア102 a - c に通信カバレッジを供給する。一般に当該技術分野で用いられ、またここで用いられるように、用語「セル」は基地局110および/または用語が用いられるコンテキストに依存するそのカバレッジエリア102 a c のことをいう。

10

【 0 0 2 5 】

システムキャパシティを向上するために、基地局110に対応するカバレッジエリア102 a、102 b または102 c は、複数のより小さなエリア(例えばエリア104 a、104 b および104 c)に分割することができる。より小さなエリア104 a、104 b および104 c の各々を、それぞれのベーストランシーバサブシステム(図示しないBTS)がサブしてもよい。一般に当該技術分野で用いられ、またここで用いられるように、用語「セクタ」は、該用語が用いられるコンテキストに依存し、BTSおよび/またはそのカバレッジエリアのことであるといえる。ある例では、セル102 a、102 b または102 c 内のセクタ104 a、104 b および104 c は、基地局110においてアンテナのグループ(図示しない)によって形成することができ、各アンテナのグループは、セル102 a、102 b または102 c の一部における端末120との通信を担う。例えば、セル102 a をサブする基地局110は、セクタ104 a に対応する第一のアンテナグループを持ち、セクタ104 b に対応する第二のアンテナグループを持ち、セクタ104 c に対応する第三のアンテナグループを持ってよい。また一方、ここに開示された種々の態様は、セクタ化セルおよび/または非セクタ化セルを持つシステムにおいて用いることができることを理解されたい。さらに、いかなる数のセクタ化セルおよび/または非セクタ化セルを持つものであっても、適合する無線通信ネットワークはすべて、添付の特許請求の範囲に含まれることが意図される点を理解されたい。単純化のために、ここで用いられる用語「基地局」とは、セルをサブする局ならびにセクタをサブする局の両者を指すことができる。さらに、ここでは、「サービング」アクセスポイントとは、端末がRLトラフィック(データ)送信をしているものをいい、「隣接」(非サービング)アクセスポイントは、端末がFLトラフィックを持つことができるもの、および/またはFLおよびRL制御送信の両者を持つがRLトラフィックを持たないものをいう。ここで用いるような、リンクがバラバラであるシナリオにおけるFLセクタは、隣接セクタであることを理解されたい。以下の説明は、簡単化のために、大まかには各端末が1つのサービングアクセスポイントと通信するシステムに関するものであるが、端末はいかなる数のサービングアクセスポイントとも通信することができることを理解されたい。

20

30

【 0 0 2 6 】

ある態様に従って、端末120はシステム100の全体にわたって分散することができる。各端末120は固定のものまたはモバイルとすることができる。限定されない例として、端末120は、アクセス端末(AT)、移動局、ユーザ機器、加入者局および/または別の適合するネットワークエンティティになりえる。端末120は、無線装置、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、無線モデム、ハンドヘルド装置または別の適合する装置になりえる。さらに、端末120は、任意の数の基地局110と通信することができ、または任意のある時期では基地局110と通信できない。

40

【 0 0 2 7 】

別の例では、システム100は、1つまたは複数の基地局110につなぐことができ、基地局110に調整と制御を供給することができるシステム・コントローラ130を用い

50

ることにより、集中型のアーキテクチャを利用することができる。代替態様に従って、システム・コントローラ130は単一のネットワークエンティティまたはネットワークエンティティの集合になりえる。さらに、システム100は、基地局110が必要に応じて互いと通信することを可能にするために分散型アーキテクチャを利用することができる。ある例では、システム・コントローラ130は、さらに複数のネットワークへの1つまたは複数の接続を収容することができる。これらのネットワークは、インターネット、他のパケットベースのネットワーク、および/またはシステム100における1つまたは複数の基地局110と通信する端末120への情報および/または該端末120からの情報を提供できる回線交換音声ネットワークを含んでも良い。別の例では、システム・コントローラ130は、端末120への送信および/または同端末120からの送信をスケジューリングすることのできるスケジューラを含んでもよく、または同スケジューラに接続されてもよい。あるいは、スケジューラは、各々独立したセル102a-c、各セクタ104a-c、またはそれらの組み合わせの中に存在してもよい。

10

【0028】

ある例では、システム100は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)および/または他の適合する多元接続スキームのような1つまたは複数の多元接続スキームを利用することができる。TDMAは、異なる時間インターバルで送信することにより、異なる端末120への送信を互いに直交させる時分割多重(TDM)を利用する。FDMAは、異なる周波数キャリアで送信することにより、異なる端末120への送信を互いに直交させる周波数分割多重(FDM)を利用する。ある例では、TDMAおよびFDMAシステムは、さらに、複数の端末への送信が同じ時間インターバルまたは周波数サブキャリアで発生する場合であっても、異なる直交符号(例えばウォルシュ符号)を用いてこれらを直交させることのできる符号分割多重(CDM)を用いることもできる。OFDMAは直交周波数分割多重(OFDM)を利用し、SC-FDMAはシングルキャリア周波数分割多重(SC-FDM)を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、各々がデータとともに変調され得る複数の直交サブキャリア(例えばトーン、ピン、...)にシステム帯域幅を分割することができる。典型的には、変調シンボルは、OFDMで周波数領域に送られ、SC-FDMで時間領域に送られる。さらに、および/またはその代わりに、システム帯域幅は、各々が1つまたは複数のサブキャリアを含み得る1つまたは複数の周波数キャリアに分割することもできる。システム100は、さらにOFDMAおよびCDMAのような多元接続スキームの組合せを利用してもよい。ここでのパワー制御技術は、大まかにOFDMAシステムに関して説明するが、当該技術は、任意の無線通信システムに同様に適用することができることを理解されたい。

20

30

【0029】

別の例では、システム100における、基地局110および端末120は、1つまたは複数のデータ・チャネル、および1つまたは複数の制御チャネルを用いるシグナリングによってデータを通信することができる。システム100によって利用されるデータ・チャネルは、各データチャネルが任意のある時刻にただ1つの端末によって用いられるように、アクティブな端末120に割当てられる。あるいは、データ・チャネルは、重畳され得るか一つのデータ・チャネル上で直交してスケジューリングされ得る複数の端末120に割当てることができる。システムリソースを節約するために、システム100によって利用される制御チャネルについても、例えば符号分割多重化を用いて複数の端末120間で共有することができる。ある例では、周波数および時間のみで直交多重化されたデータ・チャネル(例えばCDMを用いて多重化されないデータ・チャネル)は、チャネル条件および受信機不完全性に起因する、直交性におけるロスに対応する制御チャネルよりも受けにくくなる。

40

【0030】

ある態様に従って、システム100は、例えばシステム・コントローラ130および/または各基地局110に実装された1つまたは複数のスケジューラによって集中化されたスケジューリングを用いることができる。集中化されたスケジューリングを利用するシス

50

テムでは、スケジューラは、適合するスケジューリング決定を下すために、端末120からのフィードバックに依存することができる。ある例では、このフィードバックは、スケジューラがそのようなフィードバックが受信される端末120に関してサポート可能なりバースリンクピークレートを推定し、かつシステムの帯域幅を従って割り付けることを可能にするために、フィードバックのためのOSI情報に加えられたデルタオフセットを含んでもよい。

【0031】

システム100における別の態様に従って、リバースリンク干渉およびリソース制御によれば、保証された最小システム安定性および当該システムのサービス品質(QoS)パラメータを得ることができる。一例として、リバースリンク(RL)確認メッセージのエラー確率を復号することにより、すべてのフォワードリンク送信に関して誤りのフロアを得ることができる。RLの上の厳しい干渉制御を用いることによって、システム100は、制御およびQoSトラフィックおよび/または厳格な誤り要件を備えた他のトラフィックのパワー効率的な送信を容易に行うことができる。

【0032】

図2は、干渉および通信リソース管理を容易にするシステム例200のブロック図を示す。アクセス端末(AT)220はサービングアクセスポイント(AP)250と通信し、フォワードリンク(FL)265上でAT220にデータおよび制御コードのシンボルを送信し、リバースリンク(RL)235によってデータおよび制御を受信することができる。サービングAP250は、端末220へリソース割当てを送ることができる。そのようなリソース割当てでは、AT220がAP250との通信を処理するため用いることができるように、電力レベル、および/またはパワースペクトル密度、パケットフォーマット、変調などのような通信リソースについての情報を伝える。リソース割当ては、RL235上のAT220から受信されたフィードバック情報に基づいた割当てを決定できるスケジューラ254によって管理することができる。スケジューラ254は、例えば、プロセッサ258およびメモリ262に接続できることに留意する。プロセッサ258は、スケジューラ254の一部またはすべての機能を容易に行うことができ、メモリ262は、例えば、スケジューリング割当てのレコードを保存することができる。ある態様において、スケジューラ254は、リソースレベルを調整し、239に従ってリソースを再度割当てするために、通信リソースに関連してRL235上のオフセット(239)値を受信することができる。そのような再度の割当ては他のセクタ上のAT220、AP280のような非サービングAPによって引き起こされた干渉を緩和するために用いることができる。AP250が値を受信することに応じてAT220に対してより低い運用上の電力を再度割当てする場合、干渉を緩和することができる。ここでは、「 Δ 」「オフセット」および「デルタ」は互いに交換して使用することができ、それらの意味は、実質的に同じであることが意図されることに留意する。この決定/調整については以下で検討する。

【0033】

アクセス端末220はフォワードリンク295上の非サービスアクセスポイント280から情報を得ることができる。単一の非サービングAPがシステム例200に示されているが、AT220は複数の非サービングAPから情報を得ることができることに留意する。そのようなアクセスポイントは、サービングAP250が取得される時点で取得することができる、AT220に関してアクティブセットを形成することができる(該アクティブセットは、例えば、メモリ232に格納することができる)。さらに、AT220は、そのようなアクティブセットを獲得した後に、熱雑音(IoT)上の干渉およびパイロットの受信電力に関連する、所定のしきい値に従ってリファインすることができる。非サービングAP280(あるいはリファインされたアクティブセットにおける別の非サービングAP)によって送信され/ブロードキャストされた情報は監視することができる。特に、AT220は、他セクタ干渉(OSI)の指標を監視することができる。アクティブなセットの外側のAPをも監視することができることに留意する(以下を参照)。あるセクタからの監視OSI指標かどうかに関するモバイルでの決定は、あらかじめ定められたし

10

20

30

40

50

きい値と共に、該セクタのFLジオメトリー（例えば、獲得パイロットのフィルターされた信号対干渉および雑音比（SINR））に基づくことができる。

【0034】

超過OSI299の指標は、フォワードリンク295の物理チャネル上に送信し、またはブロードキャストすることができる。ある態様において、第三世代ウルトラモバイルブロードバンド（3G UMB）システムでは、フォワードOSIチャネル（F-OSICH）はOSI指標を運ぶ。システム仕様に関わらず、そのようなチャネルの要件は、送信するセクタ（例えばセクタ104a-c）によりサブされていないアクセス端末で該チャネルを復号する必要があることから、大きなカバレッジエリアになりえることを理解されたい。特に、OSI指標を運ぶチャネルは、獲得パイロットチャネル（例えば3G UMBにおけるフォワードチャネル品質指標パイロットチャネル（F-CQIPICH）、フォワード共通パイロットチャネル（F-CPICH））と同じカバレッジを持ち、隣接するセクタ（例えば第2および第3の最近傍）に大いに入り込む。さらに、OSI299指標を伴う物理チャネルは、パイロット擬似雑音符号系列以外にその送信するセクタに関する追加情報を必要とすることなく復号できることが必要である。そのような要件は、（i）要求される電力および時間周波数リソースの点から、（3G UMBにおけるF-OSICHのような）OSI指標を運ぶ物理制御チャネルを著しくコスト高にし、ならびに、（ii）OSI指標をチャネル上に送信（典型的にはスーパーフレーム毎に一回）できるレートを制限する（以下を参照）。F-OSICHのようなチャネルの大きなカバレッジによれば、3G UMBにおいて、アクセス端末により監視（例えば復号）されている獲得アクティブセットの外側のセクタによりOSI指標を送信できるようになる。

【0035】

非サービングアクセスポイント280はOSI生成コンポーネント284を含むことができ、プロセッサ288およびメモリ292につなぐことができる。コンポーネント284は、送信時刻間隔（例えばフレーム、つまりサブフレーム）に関して、長期間または短期間のOSI299指標を生成することができる。次に、かかる指標について説明する。

【0036】

（i）低速OSI

長期間とは、1つまたは複数のスーパーフレームつまり無線通信フレームに相当する。ある態様では、3G UMBでは、スーパーフレームは、25個のフレームを包み込み、時間ガードおよび周期的な接頭部に依存しておよそ24-28ミリセカンドにわたる。別の態様において、第三世代ロングタームエボリューション（3G LTE）システムにおける無線通信フレームは、10ミリセカンドにわたる。そのような時間インターバルまたはより長い時間でコンポーネント284により生成されたOSI299指標のことを、ここでは「低速」OSIまたは通常OSIと称する。低速OSIは、調べられた時刻インターバル（例えばスーパーフレーム）に関する平均指標に相当し、チャネル干渉の変動が遅い時に非サービングAP（例えば250）によって観測された干渉を有効に反映することに留意する。さらに、低速OSIは、送信（例えば帯域幅（BW）割当て）のフィックスパターンを示すセクタに有効となり得、バッファステータスは、いくつかのスーパーフレームを伴う送信の間にあまり変わらない。当該システムで統計的に多重化が十分なされている場合、低速OSIは正確にセクタにおける干渉レベルを表わすことができ、例えばBWを増加させる端末は、BWが減少する無線装置を補償し、ネットワークは完全に充填(load)される。

【0037】

（ii）高速OSI

通信システムが完全負荷状態でなく、バースト性ユーザが存在するようないくつかのシナリオにおいて、短期間のOSI299指標が必要となり得る。ある態様では、2つのセクタの境界の近くに位置する単一のアクセス端末が、著しく長い期間のサイレンス(silence)の後に急に新規の送信を開始し、隣接するセクタにおいて目下発生するリバースリンク送信に対するかなりの量の干渉を引き起こすといったシナリオがあり得る。低速OSI2

99 指標を伴う物理的フォワードリンクチャネル（例えば 3G UMB における F-OSIC H）を用いるのでは、隣接するセクタにとって、干渉を許容レベルまで減らすために、かかる端末に対し送信電力を低下させるのに数スーパーフレーム時間インターバルを必要とするかも知れないことを理解されたい。そのような長いインターバル中に、そのセクタにおいては、リバースリンク送信が厳しい干渉にさらされ、多数のパケット誤りが起こるかも知れない。ここでは、フレームまたはサブフレームごとの干渉の測定から生ずる OS I 299 指標のことを「高速」OS I と称する。

【0038】

OS I 生成コンポーネント 284 は、1つのサブキャリアごとに、または1つのサブバンドごとに（例えばサブキャリアのセット（図4））、低速および高速 OS I 指標の両者を生成することができることを理解されたい。そのようなシナリオでは、高速 OS I は（時間周波数リソースで）十分に粒状になり、観測された干渉を端末 A または B のどちらが引き起こしているのかを識別することができる。

【0039】

バースト性端末（例えばアクセス端末 220）の影響については、フォワードリンクおよびリバースリンクの長期的なチャネル品質はしばしば高度に相関するという事実を利用して対処/緩和することができる。リバースリンク上の非サービングセクタで強い干渉を引き起こす端末は、フォワードリンク（例えばフォワードリンク 295）上の非サービングセクタからの強い信号（例えばパイロット信号）を恐らく観測することができ、アクティブセットにそのセクタを持つ。したがって、非サービングセクタ（例えばアクセスポイント 280）の各アクセスポイントは低速 OS I 指標の送信に加え、フォワードリンク制御チャネルによりアクセス端末に対し低速 OS I 指標チャネルよりも低いオーバーヘッドの高速 OS I 指標を送信することができる。かかる送信を遂行するには、アクセス端末はそのアクティブセットに送信アクセスポイントを持つ必要がある。ある態様では、そのようなチャネルは、3G UMB システムで送信できるフォワードリンク高速 OS I チャネル（F-FOSIC H）によって具体化することができる。高速 OS I 指標は、実質的に制限されたアクセス端末グループ（例えばそれらのアクティブセットにおいて送信している AP を持つもの）に関して意図されることから、かかる情報を伝えるためのカバレッジ要件は、低速 OS I 指標を伴うチャネルの要件ほどは多くする必要がないことを理解されたい。別の態様において、以前に述べられた F-FOSIC H は、すべての FL 物理層フレーム（その名前のルーツを明らかにする）中に存在し得ることから、非サービングアクセスポイント（例えば 280）は、該アクセスポイントによってサービスされたセクタにおいて端末がパケット誤りを引き起こす前に、隣接するセクタにおけるバースト性アクセス端末（例えば 220）からの干渉に、迅速に対処する/緩和することができる。

【0040】

次に、OS I 生成コンポーネント 284 の機能性をより詳しく説明する。該機能性の特徴を説明するために、K 個の実例となる RL 物理フレーム 310_1 - 310_K からなるサンプルスーパーフレームについての干渉メトリックの例図 300 である図 3、および周波数領域における干渉メトリックの例図 400 である図 4 を参照する。かかるフレームは、AP 250 および AP 280 ならびに AT 220 が動作する無線システムの仕様書によって規定された一定の時間にわたることに留意する。ある態様では、シンボルニューメロロジはタイムスパンを決定する。一例として、3G UMB では、諸フレームは、1つのフレームに種々の数の周期的な接頭部を含んでほぼ 1 ミリ秒にわたり、スーパーフレームは $K = 25$ フレーム（またプリアンプル）を含んでいる。OS I 指標を生成するために、非サービングアクセスポイント（例えば非サービング AP 280）は、それが異なる時間周波数リソース（例えばフレーム 310_1 - 310_K ）上で観察する干渉の量に基づいたメトリックを用いることができ、そのような測定された干渉の関数を利用することができる。さらに、しきい値（あるいは許容範囲）干渉メトリック値 $I_{TH} 320$ は超過干渉の指標を出すための参照として使用される。いくつかの要因は I_{TH} を決定することができる。これらの要因は典型的にはサービス・プロバイダーの目標ピークデータレート

10

20

30

40

50

、目標スペクトル効率、目標レイテンシー、複雑性、および基地局/アクセスポイントのコストなどによって決定することができることを理解されたい。同様に、干渉は、例えばシステムにおける熱雑音および他のソースのシステムティックな雑音により決定できる参照値 $I^{(REF)}$ 350 に関して dB で測ることができる。

【0041】

ある態様では、干渉レベルを決定する以下4種の手順/方法が考えられる。(1) 典型的なメトリックを低速OSIおよび高速OSIの両者の平均干渉としてもよい。すべての周波数リソース(例えばサブキャリア $410_1 - 410_M$ (図4))および(最近の)幾つかのリバースリンクフレーム(例えば $310_J - 310_K$, $J < K$)の平均により $<I>^{(SLOW)}$ 330 が導かれる。あるいは、最近のスーパーフレーム内のすべての周波数、フレームごとの平均を、ある定数(例えば25ミリ秒、つまり3G UMBにおけるスーパーフレームのタイムスパン)の無限のインパルス応答(IIR)フィルタに渡すことにより、平均値を抽出することができる。図3には、各フレーム $310_1 - 310_K$ について、干渉周波数平均 $340_1 - 340_K$ が示される。平均干渉 $<I>^{(SLOW)}$ 330 がしきい値 I_{TH} 320 以上である場合、超過OSIの指標はOSI生成コンポーネント284によって出される。上述したように、平均を計算することにより、無線通信セクタにおいてゆっくり変わる変動を捕らえることができる。ある態様では、3G UMBシステムにおいて、非サービングアクセスポイント(例えば280)は、すべての周波数リソースについて測定された平均干渉の長期的な平均(フィルターされたバージョン)に基づいたOSI指標を生成することにより、通常のOSIチャンネル(F-OSICH)を用いて平均干渉を制御することができる。高速OSIに関して、(例えばすべてのまたはサブセットのサブキャリア $410_1 - 410_M$)サブキャリアあるいはサブバンドのような周波数リソースの全体を平均することは、高速平均干渉値 $340_1 - 340_K$ をもたすことができる。図4に示すように、高速OSIは、周波数領域において各サブキャリアごとに決定することができ、値 $420_1 - 420_M$ は、特定のフレーム(図4はフレーム 310_J を示す)内で観測された干渉メトリック値に対応する。各フレーム(例えばフレーム 310_J)については、高速OSIに対し周波数リソース全体の平均(例えば $<I>^{(FAST)}$ 340_J)に加え、干渉値 $420_1 - 420_M$ を割当てることができることに留意する。

【0042】

プロセッサ(例えばプロセッサ288)は該平均を計算することができ、ならびに手順(1)に関連する他の計算をすることができる。結果はメモリ(例えばメモリ292)に保存してもよい。さらに、プロセッサ(例えばプロセッサ288)は時間周波数領域において干渉レベルの測定を容易に行うことができる。データはメモリ(例えばメモリ292)に保存してもよい。

【0043】

(2) 干渉計測分布(例えば値 $340_1 - 340_K$ は、フレーム $310_1 - 310_K$ の上の分布を表わす)の累積分布関数(CDF)の高百分位数(例えばテイル(末尾; tail))の監視から成る方法は、低速OSIおよび高速OSIの両者についてOSI生成コンポーネント284によって使用することができる。そのような方法により抽出された干渉レベルのことを、下記に述べる通り、ここではテイル干渉と称する。典型的に受信機からのリポート要求(例えばハイブリッド自動リポート要求(HARQ))を逃れることから送信中にセクタにおいて干渉レベルが急騰するとパケット破損および情報ロスの影響をより被りやすいテイル値を監視することは、最低限の性能を保証し、および/または制御チャンネル上の通信を維持するのに良く適している。低速OSIに関して、OSI生成コンポーネント284は、スーパーフレーム(例えば $340_J - 340_K$)内の最近のフレームに関してフレームごとの平均の分布および対応するCDFを生成し、特定の百分位数(例えば90%)に相当するテイル干渉値 $I_{TAIL}(s)$ を抽出することができ、 $I_{TAIL}(s)$ が I_{TH} 320 以上である場合にOSI指標を発行する。高速OSIについては、値 $I_{TAIL}(f)$ がしきい値(例えば $I^{(TH)}$ 320)以上である場合、OSI生

10

20

30

40

50

成コンポーネント 284 は O S I 指標を発行することができる。ここで、 $I_{TAIL}(F)$ は、1 セットの周波数リソース（例えば値 $420_1 - 420_M$ ）に関して干渉レベルの分布の C D F の高い百分位数に関連した特定の干渉値に対応する。プロセッサ（例えばプロセッサ 288）は該平均を計算することができ、ならびに当該手順に関連する他の計算を行うことができる。結果はメモリ（例えばメモリ 292）に格納することができる。さらに、プロセッサ（例えばプロセッサ 288）は時間周波数領域において干渉レベルの測定を容易に行うことができ、測定データはメモリ（例えばメモリ 292）に保存することができる。

【0044】

(3) または更に、O S I 生成コンポーネント 284 が (1) と (2) に基づいたハイブリッドアプローチを用いることができ、低速 O S I または高速 O S I のいずれかについて、しきい値 $< I >_{TH}$ 付の平均干渉メトリック、およびしきい値 $I^{(TAIL)}_{TH}$ 付のテイル干渉メトリックが同時に実装される。平均干渉レベルおよびテイル干渉レベルがそれぞれ $< I >_{TH}$ および $I^{(TAIL)}_{TH}$ を越える場合、低速または高速 O S I のどちらかに対応する超過 O S I 指標が O S I 生成コンポーネント 284 によって発行される。これらのしきい値は、O S I コンポーネント生成 284 が生成している O S I 指標に依存して、低速 O S I または高速 O S I について設定されることが理解されるべきである。プロセッサ（例えばプロセッサ 288）は該平均を計算することができ、ならびに該手順に関連する他の計算をすることができる。データおよび結果はメモリ（例えばメモリ 292）に保存してもよい。さらに、プロセッサ（例えばプロセッサ 288）は時間周波数領域において干渉レベルの測定を容易に行うことができ、データはメモリ（例えばメモリ 292）に保存することができる。

【0045】

(4) O S I 生成コンポーネント 284 は実効干渉メトリックを決定し、超過 O S I の指標を生成するためにそれを I_{TH} と対比することができる。システムダイバーシティを利用して実効メトリックを用いてもよく、例えば、メトリックが特定のリソース（例えばサブキャリアのセット）に対する大きな値を採用し、異なるリソース（例えばキャリアの別のセット）の同じメトリックの別の例は、小さな値を採用する場合、実効干渉メトリックの計算はそのようなダイバーシティを組込む。平均メトリックのような実効メトリックはそのようなダイバーシティ変動を平滑化することができるが、ダイバーシティプロフィール内の極端な値を向上させることができる他の実効メトリックがあることに留意する。別の実効メトリックは、システムキャパシティについての概念に基づいたものである。そのような場合では、1 セットの時間周波数リソースに関して計算された干渉メトリックの種々の値は、キャパシティ値に変換することができる。計算されたキャパシティ値を平均し、該平均から実効干渉メトリックを抽出してもよい。該実効メトリックを計算する場合に、キャパシティ関数以外の干渉レベルの関数を用いてもよい。そのような別の関数の一例は信号対干渉比である。

【0046】

(1) と (2) に類似して、実効干渉メトリックの決定は、1 セットの時間周波数リソース（例えば、フレーム $310_1 - 310_K$ 、サブキャリア $410_1 - 410_M$ ）上の干渉レベルの測定値に依存する。該測定値は、各時間周波数リソース（例えばシングルフレーム（シングルキャリア））上の測定、またはタイル（例えばフレーム時間スパン内の 16 のサブキャリア）のような時間周波数リソースのサブセットの平均条件を調べる測定に対応することが理解されるべきである。実効メトリックの生成には、干渉レベル (I) の関数 (f) を用いる。上述したように、かかる関数はキャパシティまたは信号対干渉比としてもよい。関数 f は複数個の測定された干渉レベルにおいて各干渉レベルについて評価され、その結果から平均 (A) が生成される。平均を実効メトリック（上記参照）と見なす場合、関数 f は恒等であること、例えば $f(I) = I$ に留意する。実効メトリック干渉は、引数値としての A とともに $f(I)$ の逆関数（例えば $f^{-1}(A)$ ）を評価することによって抽出される。測定値がすべて同一の場合、例えば I_{NF} が、異なる時間周波数リ

10

20

30

40

50

ソースを調べても干渉レベルに変動がないシナリオに相当する場合、実効干渉メトリックは前記 I_{NF} に一致することが理解されるべきである。

【0047】

プロセッサ（例えばプロセッサ288）は該平均を計算することができ、ならびに該手順に関連する、キャパシティの計算および実効値の導出のような他の計算をすることができる。データおよび結果はメモリ（例えばメモリ292）に保存してもよい。さらに、プロセッサ（例えばプロセッサ288）は時間周波数領域において干渉レベルの測定を容易に行なうことができる。データはメモリ（例えばメモリ292）に保存してもよい。

【0048】

本件実効メトリックのアプローチを、干渉メトリックとして信号対雑音（SNR）比率を採用する場合について示す。例えば、複数のリソース（例えばサブキャリア、変調および符号化スキーム、アクセスポイントおよびアクセスノード...の送信および受信アンテナ）が通信に利用可能な場合、OSI生成コンポーネント284は、SNRの複数の値を計算することができる。したがって、実効SNRを定義し、かつ実効干渉メトリックを生成するのに複数のオプション（a）平均SNR、（b）平均干渉/雑音 $\langle I \rangle$ と信号平均（ S ）の比、（c）キャパシティ（例えば単入力単出力（SISO）システムのためのシャノンのキャパシティ、多入力多出力システム（MIMO）におけるTelatarFoschiniキャパシティ）についてのある概念により計算した実効SNRが利用可能である。（c）のプログラムの実装は、各SNRの計算値を取得し、各値をキャパシティ単位に変換し、計算されたキャパシティの平均を求め、逆キャパシティ関数によって実効SNRを生成することからなる。OSI生成コンポーネント284は後のアクトを実行することができる。オプション（c）は、平均において通信リソースに敏感なSNRの値、前記リソースとは独立し、鈍感なSNR値を捕らえることにより、ダイバーシティの利点がある。代わりに、アクセスポイント（例えばAP280）が対応する信号値（ S ）値へのアクセスのない干渉（ I ）値を測定することができる場合、（例えば、リバースリンク上に受信されたか、メモリ292のようなストレージから読まれた）名目の S_{NOM} 値を設定することができる。また、異なるリソース上の干渉の測定によって、SNR値は定義することができる。実効SNR値を計算することができる。反対に、 I 値へのアクセスなしで S 値にアクセスすることができる場合、名目の I_{NOM} 値は決定することができる（例えば、リバースリンク上で受信され、またはメモリ292のようなストレージから読み出される）。そして実効SNR値は、 S を測定し、名目の I 値を用いるSNR値を定義し、キャパシティに変形することにより生成される。OSI生成コンポーネント284は、実効SNR生成と関係する後のアクトを実行することができる。

【0049】

実質的に、実効しきい値を計算するためにいかなるメトリックも用いることができることが認識されるべきである。干渉メトリックは、信号対干渉比、信号対干渉および雑音比のような他の性能メトリックに対応付けることができる。かかる性能メトリックは、さらに超過OSIの発行が保証されるかどうか決定するためにOSI生成コンポーネント284によって利用することができる干渉の値を導く。各々のアプローチ/手順（1）-（4）は特定概念に、より適しているかもしれないことが理解されるべきである。平均干渉メトリックの決定に依存するアプローチ（1）は、アクセス端末（例えばアクセス端末220）が、割当て詳細（例えば帯域幅（変調スキーム））の予備的知識または見込みのない総括的なリソース割当てを受信するシステムに適しているかもしれない。かかる場合では、上述したように、平均値は、割当てにおける可能な変動に対処し、したがって、適切な選択になりえる。測定された干渉レベルの分布のテイルを監視するアプローチ（2）および（3）は、制御チャネル通信の完全性を維持するのに適切になりえる。有効な干渉アプローチ（4）は、例えば、幾つかのサブキャリアがアクセス端末（例えばアクセス端末220）に割り付けられる大規模なリソース割当てに、より適しているかもしれない。かかるシナリオでは、移動局は、恐らく異なるリソースでチャネル条件のいくつかの達成を観測することができる、および、したがって、干渉レベルの有効な決定からの利益が得られ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 0 】

図 2 に関連して上述したように、アクセス端末 2 2 0 は、フォワードリンク 2 9 5 上で超過他セクタ干渉の指標を受信することができる。さらに、アクセス端末（例えば 2 2 0）は、該端末によって獲得されたアクティブセット内の 1 セットの複数の非サービングアクセスポイント、またはそのような獲得アクティブセットの外側の AP から、（長距離または大きなカバレッジ、つまり 3 G U M B 内の F - O S I C H のような F L チャネル（上記参照）によって）O S I 指標を受信することができる。更に、図 3 および 4 に関連して検討したように、そのような指標は低速 O S I または高速 O S I のいずれかに対応することができる。次に、かかる異種の指標の相互作用、および干渉およびリソース管理とのそれらの関係について、説明の目的に適した図 5 を用いて検討する。図 5 A および 5 B は、それぞれ、オフセット値（ s ）および O S I 指標 5 0 3 に対するそれらの応答を表わすダイアグラム 5 0 0 および 5 5 0 である。

10

【 0 0 5 1 】

サービングアクセスポイント（例えば AP 2 5 0）によってフォワードリンク（例えば F L 2 6 5）上でアクセス端末（例えば AT 2 2 0）にトラフィックチャネル送信のための初期のリソース割当てが伝えられると、割当てられたリソースの基準レベル（例えば図 5 A および 5 B 内の $R_{REF} 5 0 6$ ）は、端末で保存することができる。メモリ（例えばメモリ 2 3 2）は記憶装置にそのような参照値を保存することができる。そのような基準レベルは、低速 O S I および高速 O S I に応答するオフセットに換算して調整してもよく、これにより端末のリソース割当てを管理することができる。該端末（例えば AT 2 2 0）は、O S I 指標 5 0 3 が端末自身の送信によって生成された干渉によって引き起こされた場合、それに応答することを決定することができる。また、端末は、アクセスポイント（例えば AP 2 8 0）によってブロードキャストされるあらゆる O S I 指標 5 0 3（たとえば、かかる指標が端末によって用いられない時間周波数リソースに対応する場合であっても）に応答することを決定することができる。更に、かかる決定は O S I 指標に対応する時間周波数リソースを同定することを含むことができる。オフセット調整はアクセスポイントで高い C Q I のような有利なチャネル条件または利用可能なアンテナを利用するために用いることができる。したがって、端末はさらに O S I 指標 5 0 3 に応じてオフセット値を調整するべきかどうか決定するために C Q I および他の利用可能リソースを用いることができる。5 1 5 は d B で測定することができる。ある態様において、生成コンポーネント 2 2 4 は、オフセット値の大きさを決定する。管理された通信リソースが電力（すなわちパワースペクトル密度）である場合、アクセス端末によって非サービングセクタに与えられた干渉のレベルは緩和することができることに留意する。特に、アクセス端末（例えば端末 2 2 0）は、基準レベル（例えば $R_{REF} 5 0 6$ ）へ適合するオフセット値 5 1 5 を加えることにより、トラフィックチャネル（例えば 3 G U M B、逆のデータ・チャネル（R - D C H）内の）と関係するその送信電力またはパワースペクトル密度を計算することができる。

20

30

【 0 0 5 2 】

ある態様では、アクセス端末（例えば AT 2 2 0）はただ 1 つの値を保存してもよい。それは、低速（すなわち規則的）O S I 指標 5 1 2 および高速 O S I 指標 5 0 9 の両方に基づいて調整される。図 5 A は、そのようなシナリオを示し、オフセット 5 1 5 は 5 2 1 を相殺するために値 $d 5 1 8$ によって増加される。または更に、アクセス端末（例えば AT 2 2 0）は、1 つの低速 O S I 値（図 5 B 内の $s 5 5 3$ で示される）を含む 2 つ以上の値を保存することができ、通常 O S I 指標（例えば $\langle I \rangle (S L O W) 5 1 2$ ）に基づいて調整することができ、また 1 つまたは複数の高速 O S I オフセット値（図 5 B 内の $F(1) - F(p)$ で示される）を保持することができ、高速 O S I 指標（例えば $\langle I \rangle (F A S T) 5 0 9$ ）に基づいて調整することができる。図 5 B では、遅く速く調整されたオフセット値はそれぞれ $s 5 5 9$ および $F(1) - F(p)$ 、 $5 6 2_1 - 5 6 2_p$ で示される。その場合、複数のオフセット値はリソース割当て

40

50

を調整するために用いられ、リソースの調整された値は $\langle I \rangle (SLOW)$ と $\langle I \rangle (FAST)$ に両方に基づいて決定されることに留意する。それらは、以上検討されたアプローチ (1) - (4) の少なくとも1つに従って決定される。端末が複数の高速OSI値 (例えば値 $556_1 - 556_p$ および $562_1 - 562_p$) を維持する場合、各 $F(j)$ は、異なるリバースリンクインターレース、フレーム、割当てなどに相当することが認識されるべきである。更に、高速OSIオフセット値のそのようなダイバーシティは、それらの時間インターバルにおいてその現在値でリソースレベル (例えば、インターレース) を容易に保存することができ、干渉メトリック上の有意な変更は検出されない。かかるダイバーシティは、1つのサブキャリア当たりのオフセット値の保存によりさらに拡張することができる (図4を参照) ことに留意する。

10

【0053】

オフセット調整に適するアルゴリズムの説明に入る前に、通常のデルタに基づいたリソース管理 (例えばパワー制御動作および干渉緩和) に高速OSI調整 (例えば値 $F(1) - F(p)$) が干渉するのを防ぐために、アクセス端末 (例えばAT220) は、高速オフセット値の範囲を低速OSI値 (例えば s) 以上に制限することに留意する。物理チャンネル上の送信によって引き起こされた符号歪みが直交性の損失をもたらすとき、イントラセクタ干渉、リソース管理 (例えばパワー制御アルゴリズム) は、受信信号のダイナミック・レンジについての要件を組み込み、オフセットが採用することができる最小 (M_{IN} 、すなわち図5Aおよび5Bにおける524) および最大の (M_{MAX} 、すなわち図5Aおよび5Bにおける527) 値を制限することができる。かかる最小および最大のオフセット値は、アクセス端末のサービングセクタ (例えば250) からブロードキャストされた干渉レベルについての情報に基づいて調整することができる。

20

【0054】

オフセット調整、例えば (オフセット値を増加させるか、減少させるか、維持する) 調整を実行するべきかどうか決定すること、および/または調整 (例えば d_{518}) の大きさに関して、アクセス端末 (例えばAT220) は2つのアプローチを用いることができる。それは (i) 確率的アプローチおよび (ii) 決定論的なアプローチである。いずれかのアプローチを、アクセス端末において保存される各オフセット値 (例えば $s_{553} (556_p)$ および $F(1) - F(p)_{556_1}$) に用いることができる。ケース (i) において、(限定としてではなく) 簡単のために、単一オフセットが保存される (図5A) とし、低速および高速OSI指標 (例えば $\langle I \rangle (SLOW)$ 512 と $\langle I \rangle (FAST)$ 509) を受信すると、アクセス端末は、生成コンポーネント224によってオフセット値調整 (例えば確率分布 $P = P(\cdot, \langle I \rangle (SLOW), \langle I \rangle (FAST), rCQI)$) に基づいた d_{518} の大きさおよび符号を決定することができる。ここで、 $rCQI = CQI(NSS) / CQI(SS)$ であり、例えば端末が該端末のサービングセクタ (SS) に比べて干渉を引き起こす他のセクタである非サービングセクタ (NSS) のチャンネルの (チャンネル品質指標 (CQI) によって測定された) 強度を示す。発行された d_{518} の大きさおよび符号は、 $M_{IN} 524$ および $M_{MAX} 527$ によって課された境界内に調整されたオフセット、すなわち s_{559} が存在するような状態である。代わりに、 d_{518} の大きさは演繹的に指定することができる。また、確率分布 P は調整を実行するべきかどうか設定するために用いられる。かかる確率的アプローチ内では、超過OSI指標に対するアクセス端末の応答は、利用可能な通信リソースを維持すること (例えば減少ではない) でありえることが理解されるべきである。かかる特徴により、確率的アプローチ (i) は、完全にロードしたシステムに好適であり、低速OSI指標は *quasi equilibrium* 値のまわりで変動する。OSI指標平均に対するいくつかの無線装置の確率的な応答を出力し、通信リソースの調整によって干渉の全面的な減少をもたらす。プロセッサ (例えばプロセッサ228) は確率分布を含むことができ、オフセット調整に見合う確率的な値を発行することができる。オフセットとOSI指標の値はレコード維持およびシステム動作の分析に関してメモリ (例えばメモリ232) において格納することができる。

30

40

50

【 0 0 5 5 】

決定論的なアプローチ (i i) の場合には、アクセス端末 (例 えば 2 2 0) が、上方または下方のオフセット調整に関して特定の個別の (ステップ) 値 $d = 5 1 8$ の大きさをセットする重み関数 $w = w (< I > (S L O W) , < I > (F A S T) , r C Q I)$ によって決定されたアルゴリズムを利用することができる。アクセス端末においてプロセッサ (例 えばプロセッサ 2 2 8) によってかかる値を決定することができることが認識されるべきである。アプローチ (i) のように、オフセットと O S I 指標の値は、レコード維持およびシステム動作の分析に関してメモリ (例 えばメモリ 2 3 2 または 2 6 2) において格納することができる。

【 0 0 5 6 】

生成コンポーネント 2 2 4 は低速 O S I と高速 O S I のオフセットを調整するのに決定論的なアプローチ (i) を用いることができるが、高速 O S I オフセット調整については確率的アプローチ (i i) を回避してもよいことに留意する。ある態様において、高速 O S I 指標が受信される場合、隣接するセクタ内の干渉を減らすために決定論的に通信リソースを調整することが望ましいかもしれない。バースト的状況では、リソースレベルの確率的な調整が、バースト性アクセス端末によって与えられた干渉の増加につながる可能性がある。超過 O S I 指標を受信するアクセス端末 (例 えば A T 2 2 0) は、低速 O S I および高速 O S I 調整の両者に関して実質的にパラメータの同じセットを用い、実質的に同じアルゴリズムを利用することができる。または更に、アクセス端末は、異なる値 ($s = 5 5 3$ 、 $F (1) - F (P) = 5 5 6 1 - 5 5 6 p$) を調整するために異なるアルゴリズムおよび/またはパラメータの異なるセットを用いることができる。一例として、低速と高速で異なる必要があるデルタ調整のパラメータでは、ステップ幅 (例 えば $d = 5 1 8$) が上下し、決定しきい値 (例 えば $I_{T H} = 3 2 0$) も異なる。

【 0 0 5 7 】

別の態様において、生成コンポーネント 2 2 4 は、高速 O S I オフセットへの上界として低速 O S I オフセットの値を用いることができる。それは超過 O S I の指標を受信するアクセス端末 (例 えば A T 2 2 0) において保存されたオフセットへの調整を生成するために用いられる。さらに別の態様において、アクセス端末は、オフセット値を調整するために高速 O S I 指標を用いることができる。しかし、上述したように、バースト性端末がシステム中に存在する場合に限り、高速 O S I オフセット値が生成され、それまではアクセス端末には保持されないため、サービングアクセスポイント (例 えば A P 2 5 0) は、低速 O S I 値の方へ高速 O S I 値をドライブするためにアルゴリズムを実装することができる。バースト性送信が無い場合の長期間にわたる高速 O S I 値の保存は、ロング O S I オフセットの決定に不利に影響する場合があることに留意されたい。これを図 6 のダイアグラム 6 0 0 に示す。時刻 U に生成された高速 O S I 値 $F (U) = 6 1 0$ は、例 えばサービングアクセスポイント 2 5 0 により、時刻 L_1 に生成された低速 O S I オフセット $s (L_1) = 6 2 0$ により与えられる上界値に向かってドライブされる (破線 6 1 5)。時刻 L では、新規の低速 O S I オフセット $s (L) = 6 2 5$ が例 えば生成コンポーネント 2 2 4 によって生成され、そして $F (U)$ は、新しく決定された低速オフセットに向かって再度ドライブされる (破線 6 3 0)。新規のバースト的伝送がシステムで起こり、新規の高速 O S I 値が生成されるまで、サービングアクセスポイントは高速オフセット $F (U) = 6 1 0$ をドライブし続けることができる。

【 0 0 5 8 】

ひとたびオフセット調整が生成コンポーネント 2 2 4 によって実行されると、アクセス端末は、最新のオフセット (例 えば図 5 A 内の $s = 5 2 1$ および図 5 B 内の $s = 5 5 9$ 、 $F (1) - F (P) = 5 6 2 1 - 5 6 2 p$) の値を次のリソース割当てに対する示唆された値としてのそのサービングアクセスポイント (例 えば A P 2 5 0) に伝える。

【 0 0 5 9 】

以上示され説明されたシステム例を考慮して、開示された主題に従って実装されてもよ

10

20

30

40

50

い方法は、図7および8のフローチャートに関して一層よく評価される。説明の簡単化のために、方法を一連のブロックとして示すが、クレームされた主題はブロックの数または順序で限定的ではなく、いくつかのブロックが、ここでは描かれ説明される他のブロックとは異なる順序で生じ、および/または同時に生じてよいことが理解され、了解されるであろう。さらに、以下に説明された方法を実装するために、必ずしもすべての図示のブロックが必要とされるわけではない。ソフトウェア、ハードウェア、それらの組み合わせまたは任意の他の適合する手段（例えば装置、システム、プロセス、コンポーネント、...）によってブロックに関連した機能が実装されてもよいことが認識される。また、以下、この明細書の全体にわたって開示された方法は、種々の装置にかかる方法を容易に運び転送するための製品上に格納されることができると理解されるべきである。当業者は、一連の相互関係があった状態または状態遷移図においてのようにイベントとして二者択一で方法を表わすことができるかもしれないと理解し認識する。

10

【0060】

図7は、無線システムにおいてリソースおよび干渉を管理するのに必要となり得るOSI指標を生成するための方法の例700のフローチャートを示す。アクト710では、干渉レベルは干渉メトリックに基づいて決定される。選択されたメトリックは信号対干渉比のような性能メトリックになりえる。選択された干渉メトリックに基づいた干渉レベルの決定は、種々の時間周波数リソース上の干渉レベルの測定を含むことができる。ある態様では、高速短期の算定ならびに低速長期の決定を処理することができる。干渉レベルは、特定のフレーム（図3）およびインターレース、ならびに周波数領域（図4）におけるサブキャリアのような特定の時間領域リソースに関して決定することができる。かかる決定は高速算定に関係しているかもしれない。一例として、非サービングアクセスポイント280は、プロセッサ（例えばプロセッサ288）に連結されたOSI生成コンポーネント（例えばコンポーネント284）を用いて、かかる干渉レベル決定を処理することができる。プロセッサは、干渉レベルの測定、および平均およびシステムキャパシティベースの干渉レベルのような実効干渉メトリックを容易に計算することができる。アクト720では、OSI指標は、決定された干渉レベルに基づいて生成される。ある態様では、OSI指標の生成は、決定した有効干渉レベルを無線通信システムのサービス・プロバイダーによって設定することができるしきい値干渉レベル（図3および4）と比較することを含んでもよい。OSI指標はアクト730において送信される。態様では、非サービングアクセスポイント（例えばAP280）は専用のフォワードリンク（例えばFL295）物理チャンネル上でアクセス端末（例えばAT220）にOSI指標を伝える。かかるチャンネルは高速OSI制御チャンネルで具体化することができる。

20

30

【0061】

図8は、無線システムにおける、通信リソースを管理するための方法の例800のフローチャートを示す。アクト810では、他セクタ干渉（OSI）の指標が受信される。ある態様では、かかるOSI指標は、アクセス端末のアクティブセットにおける、ある非サービングアクセスポイントから受信する。OSI指標は、1つまたは複数のスーパーフレーム（図3）を含んで、長い期間に関して決定された指標に対応することができる、あるいはその指標はシングルフレーム（図3）に関して決定されて、短期の指標に対応することができる。820では、通信リソースに関連付けられたオフセット値がOSI指標に応じて調整されるべきかどうか決定される。この決定は、干渉しきい値、チャンネル品質指標またはセルトラヒック負荷に関して干渉超過の大きさに基づいてなされる。別の態様において、通信リソースは送信パワーまたはパワースペクトル密度（PSD）に対応することができる。または更に、通信リソースは、変調スキーム、帯域幅、サブキャリアの数、周期的な接頭部継続時間などに相当する。830では、通信リソースに関連したオフセットが調整される。通信リソースは電力またはPSDである場合、送信するアクセス端末（図2）のリバースリンク上の他セクタ干渉は、通信するにアクセス端末（例えばAT220）によって用いられた電力レベルを下げるにより緩和することができる。さらに別の態様では、valueの調整は確率的または決定性アルゴリズムを用いて遂行してもよ

40

50

い。アクセス端末（例えばアクセス端末 220）は、低速 O S I 指標および高速 O S I 指標に関連したオフセットを調整するために、実質的に同じであるアルゴリズムを用いることができる。

【0062】

図 9 は、ここで述べられた 1 つまたは複数の態様に従って、無線通信環境におけるセル / セクタ通信を提供する多入力多出力 (MIMO) システムにおける、送信機システム 910 (基地局 140 のような) および受信機システム 950 (例えばアクセス端末 220) の実施形態のブロック図 900 である。送信機システム 910 では、幾つかのデータストリームのためのトラフィックデータはデータプロセッサ 914 を送信するために (TX) データ送信装置 912 から提供することができる。実施形態では、データストリームはそれぞれの送信アンテナ上に送信される。TX データプロセッサ 914 は、符号化データを提供するためにそのデータストリームに選ばれた特定の符号化スキームに基づいて、各データストリームのトラフィックデータをフォーマットし、符号化し、およびインターリーブする。各データストリームの符号化データは OFDM 技術を用い、パイロットデータに多重化されてもよい。パイロットデータは、典型的に既知のやり方で処理され、チャネル応答を推定するために受信機システムで用いることができる既知のデータパターンである。その後、各データストリームに関して多重パイロットおよび符号化データは、変調シンボルを提供するためにそのデータストリームに選ばれた、特定の変調スキーム (例えば二進移相変調 (BPSK)、4 位相偏移変調 (QPSK)、複数の位相偏移キーイング (M-PSK) または m-順序直交振幅変調 (M-QAM)) に基づいて、変調される (例えばマッピングされたシンボル)。各データストリームに関して、データレート、符号化および変調は、プロセッサ 930 によって実行された命令によって決定されてもよく、該データならびに命令はメモリ 932 において格納されてもよい。更に、このイノベーションのある態様に従って、送信機は、超過 O S I の指標に応じて計算されたデルタ値に依存する変調スキームを切り替えることができる。

【0063】

その後、すべてのデータストリームに関して変調シンボルは TX MIMO プロセッサ 920 に提供される。それはさらに変調シンボル (例えば OFDM) を処理してもよい。その後、TX MIMO プロセッサ 920 は 922_T によって N_T トランシーバー (TMTR / RCVR) 922_A に N_T 変調シンボルストリームを供給する。ある実施形態では、TX MIMO プロセッサ 920 は、データストリームのシンボル、およびシンボルが送信されているアンテナにビームフォーミング重量 (あるいは前符号化) を適用する。トランシーバー 922 はそれぞれ、1 つまたは複数のアナログ信号を提供するためにそれぞれのシンボルストリームを受信し処理し、さらに、アナログ信号を整えて (例えば、増幅し、フィルターし、アップコンバーターで変換する)、MIMO チャネル上の送信に適している変調された信号を提供する。その後、トランシーバー 922_A から 922_T までの N_T 個の変調された信号は、 N_T アンテナ 924_1 から 924_T によってそれぞれ送信される。受信機システム 950 では、送信された変調信号は、 952_R から N_R アンテナ 952_1 によって受信される。また、各アンテナ 952 からの受信信号は 954_R によってそれぞれのトランシーバー (RCVR / TMTR) 954_A に提供される。各トランシーバー $954_1 - 954_R$ はそれぞれの受信信号を整え (例えば、フィルターし、増幅し、ダウンコンバートする)、デジタル化してサンプルを提供し、さらに該サンプルを処理して「受信した」シンボルストリームを提供する。

【0064】

その後、RX データプロセッサ 960 は、特定の受信機処理技術に基づいた N_R トランシーバー $954_1 - 954_R$ から N_R 受信シンボルストリームを受信し処理して N_T 「検出された」シンボルストリームを供給する。その後、RX データプロセッサ 960 は、データストリームのためのトラフィックデータを回復するために各検出されたシンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号する。RX データプロセッサ 960 による処理は、送信機システム 910 の TX MIMO プロセッサ 920 および TX データプロセ

10

20

30

40

50

ッサ 914 によって実行されたものと相補的である。プロセッサ 970 は、どの前符号化行列を用いるか周期的に決める、かかる行列はメモリ 972 において格納することができる。プロセッサ 970 は、行列インデックス部分およびランク値部分を含むリバースリンクメッセージを作成する。メモリ 972 は、プロセッサ 970 によって実行されることでリバースリンクメッセージを作成する命令を格納してもよい。リバースリンクメッセージは、通信リンクまたは受信データストリームに関する種々の型の情報、またはそれらの組み合わせを含んでもよい。一例として、かかる情報はデータパケットフォーマットの復号に関して調整された通信リソース、スケジューリングされたリソースを調整するためのオフセットおよび情報を含むことができる。その後、リバースリンクメッセージは、データ送信装置 936 からの多数のデータストリームについてのトラフィックデータを受信する TX データプロセッサ 938 によって処理され、変調器 980 によって変調され、トランシーバ 954_R から 954_A により整えられ、送信機システム 910 に送り戻される。

【0065】

送信機システム 910 では、受信機システム 950 からの変調された信号は、アンテナ 924₁ - 924_T によって受信され、トランシーバ 922_A - 922_T によって整えられ、復調器 940 によって復調され、受信機システム 950 によって送信されたリザーブ(reserve)リンクメッセージを抽出するために RX データプロセッサ 942 によって処理される。その後、プロセッサ 930 は、ビームフォーミングウェイトの決定に関してどの前符号化行列を用いるかを決定し、該抽出されたメッセージを処理する。

【0066】

上述した工程に従い図 9 に示されるように、シングルユーザ-MIMO モードは、単一の受信機システム 950 が送信機システム 910 と通信する場合に対応する。かかるシステムでは、N_T 送信機 924₁ - 924_T (さらに TX アンテナとして知られている) および N_R 受信機 952₁ - 952_R (さらに RX アンテナとして知られている) は、無線通信の行列チャネル (例えばレーリ-チャネル、またはガウスのチャネル) を構成する。SU-MIMO チャネルは任意の複素数の N_R × N_T 行列によって説明される。チャネルのランクは、N_R × N_T チャネルの代数ランクと等しい。地空または空間周波数符号化において、ランクは、チャネルに関して送られるデータストリーム (すなわちレイヤ) の数と等しい。ランクは、高々、min {N_T, N_R} に等しいことが理解されるべきである。N_T 送信および N_R 受信アンテナによって構成された MIMO チャネルは、N_V 独立チャネルへ分解されてもよい。それを空間チャネルと称する。ここで、N_V = min {N_T, N_R} である。N_V 独立チャネルの各々は 1 次元に対応する。

【0067】

ある態様ではトーン の OFDM により送信または受信されたシンボルは、次式によりモデル化することができる。

【数 1】

$$\mathbf{y}(\omega) = \mathbf{H}(\omega)\mathbf{c}(\omega) + \mathbf{n}(\omega). \quad (1)$$

【0068】

(1) ここで、y () は受信データストリームであり N_R × 1 ベクトルである。H () は、トーン (例えば時間依存のチャネル応答行列 h のフーリエ変換) のチャネル応答 N_R × N_T 行列である。c () は N_T × 1 出力シンボルベクトルである。また、n () は N_R × 1 雑音ベクトル (例えば付加的な白色ガウス雑音) である。前符号化は N_V × 1 レイヤベクトルを N_T × 1 前符号化出力ベクトルに変換することができる。N_V は、送信機 910 によって送信されたデータストリーム (レイヤ) の実数であり、N_V は、チャネルコンディション、および端末によって報告されたランクの少なくとも一部に基づいて、送信機 (例えばアクセスポイント 250) の自由裁量でスケジューリングすることができる。c () が少なくとも 1 つの多重化スキームの結果、および送信機によって適用さ

10

20

30

40

50

れた少なくとも1つの前符号化（あるいはビームフォーミング）スキームであることが認識されるべきである。さらに、 $c(\)$ は電力利得行列に畳み込まれる。それは、送信機 910 の量が送信に各データストリーム N_V を割り付ける電力を決める。かかる電力利得行列がアクセス端末 220 に割当てられるリソースになりえることは認識されるべきである。また、それは、オフセットの調整を通じてここで説明したように管理することができる。無線チャネルの FL / RL 相互性を考慮して、MIMO 受信機 950 からの送信についても、実質的に同じである構成要素を含む等式 (1) にならってモデル化することができることが理解されるべきである。更に、受信機 950 は、さらにリバースリンク内のデータを送信する前に前符号化スキームを適用することができる。

【0069】

システム 900 (図9)において、 $N_T = N_R = 1$ であるとき、システムは、ここで述べられた1つまたは複数の態様に従って、無線通信環境におけるセクタ通信を提供し得る単入力単出力 (SISO) システムに変わる。

【0070】

図10は、3つの AT_{220_P} 、 220_U および 220_S がアクセスポイント 250 と通信する例示のマルチユーザ MIMO システム 1000 を示す。アクセスポイントは N_T TX アンテナ $924_1 - 924_T$ を持つ。また、AT の各々には複数の RX アンテナがある。すなわち、 AT_P は N_P アンテナ $952_1 - 952_P$ を持ち、 AP_U は N_U アンテナ $952_1 - 952_U$ を持ち、 AP_S は N_S アンテナ $952_1 - 952_S$ を持つ。端末とアクセスポイントの間の通信はアップリンク 1015_P 、 1015_U および 1015_S によって達成される。同様に、ダウンリンク 1010_P 、 1010_U および 1010_S では、アクセスポイント 250 と端末 AT_P 、 AT_U 、および AT_S の間で容易に通信が行える。さらに、各端末と基地局の間の通信は、図9およびその対応する詳細な説明において示されたとおり、実質的に同じ方法で、実質的に同じコンポーネントにより実行される。端末がアクセスポイント 250 によってサービスされたセル内の実質的に異なる位置において位置することができるので、ユーザ機器 220_P 、 220_U および 220_S はそれぞれ自身自身のランクと共に、それ自身の行列チャネル h および応答行列 H ($= P, U$ および S) を持っている。基地局 250 によってサービスされたセルの中にある複数個のユーザーに起因してイントラセル干渉を示すことがある。図10では3つの端末で示したが、MU-MIMO システムは、いかなる数の端末 (下にインデックス k で示す) を含むことができることが理解されるべきである。アクセス端末 220_P 、 220_U および 220_S の各々は超過他セクタ干渉の指標に応答することができ、各々は、 AT_{250} に対し、1つまたは複数の調整された通信リソース、スケジューリングされたリソースを調整するためのオフセット、ならびに OSI 指標を考慮して送信に関して用いられた適合データパケットフォーマットを復号するための情報を伝えることができる。上述したように、 AT_{250} は、端末 220_P 、 220_U および 220_S の各々について、互いのリソース割当てに従って、およびそれとは無関係に、リソースを再スケジューリングすることができる。

【0071】

ある態様ではユーザ k 、トーン ω の OFDM により送信または受信されたシンボルは、次式によりモデル化することができる。

【数2】

$$\mathbf{y}_k(\omega) = \mathbf{H}_k(\omega)\mathbf{c}_k(\omega) + \mathbf{H}_k(\omega)\sum' \mathbf{c}_m(\omega) + \mathbf{n}_k(\omega). \quad (2)$$

【0072】

ここで、シンボルは等式 (1) の場合と同じ意味を持つ。マルチユーザダイバーシティにより、ユーザ k によって受信された信号における他のユーザーの干渉が、等式 (2)

10

20

30

40

50

の左辺内の第2の項でモデル化されることが認識されるべきである。プライム符号(') は、送信されたシンボルベクタ c_k が合計から除外されることを示す。一連の項は、セルにおいて他のユーザーに送信機(例えばアクセスポイント250)によって送信されたシンボルのユーザー k (そのチャネル応答 H_k による)による受信を表わす。

【0073】

図11は、ここで説明された種々の態様に従い、無線通信システムにおけるリバーシリンク通信リソースおよび干渉レベルの管理を統合するシステム1100のブロック図である。ある例では、システム1100はアクセス端末1102を含んでいる。図示のように、アクセス端末1102は1つまたは複数のアクセスポイント1104から信号を受信し、アンテナ1108によって1つまたは複数のアクセスポイント1104へ送信することができる。さらに、アクセス端末1102は、受信機1110または実質的に他の電気機器を含み、アンテナ1108から情報を得る。ある例では、受信機1110は、受信された情報を復調する復調器(Demod)1112に動作可能なように接続されてもよい。復調されたシンボルは、プロセッサ1114によって分析することができる。プロセッサ1114は、データおよび/またはアクセス端末1102に関するプログラムコードを格納できるメモリ1116に接続することができる。さらに、アクセス端末1102は、方法700、800および/または他の適合する方法を実行するためにプロセッサ1114を用いることができ、または、実質的に他の電気機器を用いることができる。アクセス端末1102は、さらに1つまたは複数のアクセスポイント1104へのアンテナ1108によって送信機1120による送信に関して信号を多重化することができる変調器1118を含むことができる。

【0074】

図12は、ここに説明された種々の態様に従って無線通信システムにおけるリバーシリンク通信リソースおよび干渉管理を統合するシステム1200のブロック図である。ある例では、システム1200は基地局またはアクセスポイント1202を含んでいる。図示のように、アクセスポイント1202は受信(Rx)アンテナ1206によって1つまたは複数のアクセス端末1204から信号を受信し、送信(Tx)アンテナ1208によって1つまたは複数のアクセス端末1204に送信することができる。

【0075】

さらに、アクセスポイント1202は、受信アンテナ1206から情報を得る受信機1210を含むことができる。ある例では、受信機1210は動作可能なように復調器(Demod)1212または実質的に他の電気機器に関連づけられ、受信された情報を復調する。その後、復調されたシンボルは、プロセッサ1214によって分析することができる。プロセッサ1214は、メモリ1216に接続され、符号クラスタ、アクセス端末割当て、関連するルックアップテーブル、ユニークなスクランプリングシーケンスおよび/または他の適合する型の情報と関係する情報を格納することができる。アクセスポイント1202は、さらに1つまたは複数のアクセス端末1204への送信アンテナ1208によって送信機1220による送信に関して信号を多重化することができる変調器1218を含んでもよい。

【0076】

次に、開示された主題の態様を実施可能にすることができるシステムを図13および14に関連して説明する。かかるシステムは機能ブロックを含むことができ、プロセッサまたは電子機械、ソフトウェア、またはそれらの組み合わせ(例えばファームウェア)によって実装された機能を表わす機能ブロックを含むことができる。

【0077】

図13は、本件開示のある態様に従って無線通信システムにおけるリソース管理を可能にするシステム例1300のブロック図を示す。システム1300は、無線端末(例えばアクセス端末220)内に、少なくとも部分的に存在することができる。システム1300は、連動する電子コンポーネントの論理グルーピング1310を含んでいる。ある態様では、論理グルーピング1310は、他セクタ干渉指標の監視のために非サービングアク

10

20

30

40

50

セスポイント（ＡＰ）セットを設立するための電子コンポーネント１３１５、該監視セット内の１つまたは複数のＡＰからＯＳＩ指標を受信するための電子コンポーネント１３２５、また該受信したＯＳＩ指標に従って通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整するための電子コンポーネント１３３５を含んでいる。

【００７８】

システム１３００は、電気部品１３１５および１３２５に関連付けられた機能を実行するための命令ならびに、かかる機能の実行中に生成され得る測定データおよび計算データを保存するメモリ１３４０を含んでもよい。メモリ１３４０の外側にあるものとして示したが、一つまたは複数の電子コンポーネント１３１５、１３２５および１３３５がメモリ１３４０内に存在してもよいことを了解されたい。

10

【００７９】

図１４は、決定した干渉レベルに従って超過他セクタ干渉の指標を生成および発行することによって無線通信システムにおける干渉管理を可能にするシステム例のブロック図である。システム１４００は、基地局（例えばアクセスポイント２８０）内に、少なくとも部分的に存在することができる。システム１４００は、連動する電子コンポーネントの論理グルーピング１４１０を含んでいる。ある態様では、論理グルーピング１４１０は干渉メトリックに基づいた高速干渉レベル、および実効干渉メトリックに基づいた低速干渉レベルをそれぞれ決定するための電子コンポーネント１４１５および１４２５を含んでいる。更に、論理グルーピング１４１０は、高速干渉レベルに従って高速他セクタ干渉（ＯＳＩ）の指標を生成するためのコンポーネント１４３５、および低速干渉レベルに従って低速他セクタ干渉の指標を生成するためのコンポーネント１４４５を含んでいる。生成したＯＳＩ指標を送信するための電子コンポーネント１４５５を論理グルーピング１４１０内に含んでもよい。

20

【００８０】

さらに、システム例１４００は、さらに電子的コンポーネント１４１５、１４２５、１４３５、１４４５および１４５５に関連連付けられた機能を実行するための命令、ならびに、かかる機能の実行中に生成され得る測定データおよび計算データを保存するメモリ１４６０を含むことができる。メモリ１４６０の外側にあるものとして示したが、一つまたは複数の電子コンポーネント１４１５、１４２５、１４３５、１４４５および１４５５がメモリ１４６０内に存在してもよいことを了解されたい。

30

【００８１】

ここに説明された実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコードまたは任意のそれらの組み合わせによって実装することが理解される。システムおよび/または方法がソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェアまたはマイクロコード（プログラムコードまたは命令セグメント）で実装される場合、それらはストレージコンポーネントのような機械可読媒体に格納することができる。命令セグメントはプロシージャ、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェアパッケージ、クラス、または命令とデータ構造とプログラム文の任意の組合せを表わすことができる。命令セグメントは、情報、すなわちデータ、引数、パラメータ、あるいはメモリコンテンツを渡し、および/または受け取ることにより、別の命令セグメントまたはハードウェア回路に連結することができる。情報、引数、パラメータ、データ等は、メモリ共有、メッセージパッシング、トークンパッシング、ネットワーク送信などを含む何らかの適切な手段を用いて渡し、フォワードし、または送信してもよい。

40

【００８２】

ソフトウェア実装については、ここに説明された技術は、ここに説明された機能を実行するモジュール（例えばプロシージャ、関数など）に実装することができる。ソフトウェアコードは記憶装置に格納し、プロセッサによって実行することができる。記憶装置はプロセッサ内に実装してもよいし、プロセッサ外部のものとしてもよい。その場合には、当該技術分野において知られる種々の手段によりプロセッサに対して通信可能に結合しても

50

よい。

【 0 0 8 3 】

ここで用いられる語「プロセッサ」は、古典的アーキテクチャのコンピュータまたは量子コンピュータのことをいう。古典的アーキテクチャは、シングルコアプロセッサ、ソフトウェアマルチスレッド実行能力を備えたシングルプロセッサ、マルチコアプロセッサ、ソフトウェアマルチスレッド実行能力を備えたマルチコアプロセッサ、ハードウェアマルチスレッド技術を備えたマルチコアプロセッサ、並列プラットフォーム、および分散共有メモリを備えた並列プラットフォームを含むが、これらには限定されない。さらに、プロセッサが、集積回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブルロジックコントローラ（PLC）、コンプレックスプログラマブルロジックデバイス（CPLD）、またはフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）のことを指してもよい。量子コンピュータアーキテクチャは、ゲートまたは自己組織クワンタムドット中に具現されたキュービット、核磁気共鳴プラットフォーム、超伝導ジョセフソン接合などに基づくものとしてよい。空間利用を最適化し、ユーザ機器の性能を向上させるために、プロセッサが分子およびクワンタムドットに基づくトランジスタ、スイッチ、ゲートのようなナノスケールアーキテクチャを利用してもよい。

10

【 0 0 8 4 】

更に、本件明細書では、用語「メモリ」は、データ蓄積、アルゴリズム蓄積、および画像蓄積、デジタル音楽および映像の蓄積、チャートおよびデータベースのような情報蓄積のことを指すが、これらには限定されない。ここに説明されたメモリコンポーネントは、揮発性メモリまたは不揮発性メモリのいずれかであってもよく、揮発性メモリおよび不揮発性メモリの両者を含んでもよいことが理解されるであろう。限定ではなく実例として、不揮発性メモリは、読み取り専用メモリ（ROM）、プログラマブルROM（PROM）、EPROM（EPROM）、EEPROM（EEPROM）またはフラッシュメモリを含んでもよい。揮発性メモリはランダムアクセスメモリ（RAM）を含み、外部キャッシュメモリとして働く。限定ではなく実例として、RAMは、シンクロナスRAM（SRAM）、ダイナミックRAM（DRAM）、シンクロナスDRAM（SDRAM）、ダブルデータレートSDRAM（DDR SDRAM）、エンハンスドSDRAM（ESDRAM）、Synchlink DRAM（SLDRAM）およびダイレクトRambusRAM（DRRAM）のような様々な形式が利用可能である。さらに本開示のシステムのメモリコンポーネントおよび/または方法は、これらおよび他の任意の適合する型のメモリを含むことが意図されるが、これらには限定されない。

20

30

【 0 0 8 5 】

さらに、この開示において用いられるように、用語「電気機器」は、特定の目的を果たす電子通信の実体のことをいい、そのような目的の例は、（以下に限定されないが）デジタル信号の送受信、無線周波数電磁放射の送受信、デジタル信号の処理（例えば多重化/デマルチプレクシング、変調、デジタルビットを分割/連結すること）、当該電気機器の一部分の、または該電気機器の外部となり得る上述したプロセッサによりロジックを実行すること、当該電気機器の一部分の、または該電気機器の外部となり得る上述したメモリに情報を記憶すること、ネットワークにおいてまたはスタンドアロンでコンピュータと通信すること、電気機器に特定のアクトを実行させるコードの実行などを含む。

40

【 0 0 8 6 】

以上説明した事項は、1つまたは複数の態様の例を含んでいる。当然ながら、前述の態様を説明する目的のために、コンポーネントまたはメソドロジの考えられる組合せをすべて説明することはできない。しかし、当業者であれば、多くのさらなる組合せおよび種々の態様の置換が可能であることを認識することができる。従って、説明された態様は、添付の特許請求の精神および範囲に含まれる変更、修正および変形のすべてを包含することが意図される。さらに、用語「含む（include）」が詳細な説明またはクレームのいずれかで用いられる限りにおいて、この用語は、クレームで遷移語として使用され、「具備する（comprising）」が解釈される場合の用語「具備する」と同様に、包

50

括的であることが意図されている。

以下に、本願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] 他セクタ干渉 (O S I) の指標を受信すること；

通信リソースに関連付けられたデルタ値が前記受信した O S I 指標に応じて調整されるべきかどうか決定すること、該決定は前記 O S I 指標に対応する時間周波数リソースを同定することを含む；および

前記通信リソースに関連付けられた前記デルタ値を調整することを含む無線システムにおけるリソース管理の方法。

[2] 前記デルタ値の前記調整は、前記受信した O S I 指標、現在のデルタ値、およびチャネル強度メトリックに依存する確率分布に基づいて、前記デルタ値を増加させるべきか、減少させるべきか、維持するべきかどうかをランダムに決定することを含む上記 [1] の方法。

10

[3] 前記デルタ値の前記調整は、決定性アルゴリズムを採用することを含み、前記受信した O S I 指標、現在のデルタ値、およびチャネル強度メトリックに依存する重み関数が、特定の離散値に従ってデルタ値を増加させるか減少させる上記 [1] の方法。

[4] 調整されたデルタ値を保持することをさらに含む上記 [1] の方法。

[5] 調整されたデルタ値のための境界として役立つ 1 つまたは複数のデルタ値を計算することをさらに含む上記 [1] の方法。

[6] フォワードリンクのスーパーフレームごとに、前記 O S I 指標を受信する上記 [1] の方法。

20

[7] インターレースの復号で前記 O S I 指標を受信する上記 [1] の方法。

[8] フォワードリンクのフレームごとに、前記 O S I 指標を受信する上記 [1] の方法。

[9] O S I 指標の受信は、1 セットのサブフレーム、1 セットのフレーム、および 1 セットのサブキャリアからなるグループから選択された 1 セットにわたって平均した干渉メトリックの値を受信することを含む上記 [1] の方法。

[1 0] アクセスポイントのセットを取得し、取得したアクセスポイントのセット内のアクセスポイントから超過他セクタ干渉 (O S I) の指標を受信し、前記超過 O S I 指標に従って通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整し、前記調整したオフセット値保持するように構成された集積回路；および

30

データを格納するための前記集積回路に結合されたメモリを具備する無線通信装置。

[1 1] 前記集積回路は、サービングアクセスポイントからリソース割当てを受信するようにさらに構成された上記 [1 0] の無線通信装置。

[1 2] 前記集積回路は、サービングアクセスポイントに前記調整したオフセット値を送信するようにさらに構成された上記 [1 1] の無線通信装置。

[1 3] 前記集積回路は、前記オフセット値を調整するために確率的アルゴリズムを用いるようさらに構成された上記 [1 0] の無線通信装置。

[1 4] 前記集積回路は、前記オフセット値を調整するために決定性アルゴリズムを用い、前記メモリから前記アルゴリズムを定義する 1 セットのパラメータを引き出すようにさらに構成された上記 [1 0] の無線通信装置。

40

[1 5] 前記格納されたデータは、有効な干渉、平均干渉、干渉レベルの分布の特定百分位数に対応する干渉、あるいは任意のそれらの組み合わせの計算された値を含む上記 [1 0] の無線通信装置。

[1 6] 非サービングアクセスポイント (A P) のセットを設定して他セクタ干渉指標を監視するための手段；

前記監視セット内の 1 つまたは複数の A P から他セクタ干渉 (O S I) 指標を受信するための手段；および

前記受信した O S I 指標に従って通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整するための手段を具備する無線通信システムにおけるリソース管理を容易にする装置。

[1 7] 前記 O S I 指標は高速他セクタ干渉に対応し、サブスーパーフレーム時間スケー

50

ルで干渉メトリックが決定される上記 [1 6] の装置

[1 8] 前記サブスーパーフレーム時間スケールは、1つまたは複数のフレームおよび1つまたは複数のシンボルから成るグループから選ばれたものに対応する上記 [1 7] の装置。

[1 9] コンピュータに、非サービングアクセスポイントのセットから超過他セクタ干渉の指標を受信させるためのコード；

コンピュータに、アクセスポイントによって割当てられた通信リソースに関連付けられたオフセット値を調整させるためのコード；および

コンピュータに、次のリソース割当てを更新するためにアクセスポイントに前記調整したオフセット値を伝えさせるためのコードを具備するコンピュータ可読媒体。

10

[2 0] 干渉メトリックに基づいて干渉レベルを決定すること；

前記決定した干渉レベルに基づいた他セクタ干渉 (O S I) の指標を生成すること；および

前記 O S I 指標を送信することを含む無線システムにおける干渉を管理する方法。

[2 1] 干渉レベルの決定は、1セットのスーパーフレームおよび1セットのフレームから成るグループから選ばれた少なくとも1つのセット以上の1つまたは複数のサブキャリアにおける干渉メトリックを平均することを含む上記 [2 0] の方法。

[2 2] 干渉レベルの決定は、1セットのサブキャリア上の1つまたは複数のフレームにおける干渉メトリックを平均することを含む上記 [2 0] の方法。

[2 3] 干渉レベルの決定はサブバンドにおける干渉レベルを測定し、1セットのインターレースまでの干渉レベルを平均することを含む上記 [2 0] の方法。

20

[2 4] 干渉レベルの決定は、1セットの周波数リソースまでの平均測定干渉の時刻分布を生成すること、および該分布のテイル値を監視することを含む上記 [2 0] の方法。

[2 5] 前記干渉メトリックは、信号対雑音比、信号対干渉比、信号対干渉および雑音比およびキャパシティから成るグループから選ばれる上記 [2 0] の方法。

[2 6] 干渉レベルの決定は、実効性能メトリックを計算することを含む上記 [2 0] の方法。

[2 7] 実効干渉メトリックは、平均信号対雑音比、時間周波数リソースに関する平均信号、時間周波数リソースの平均干渉およびそれらの比；およびキャパシティ測定から抽出された実効信号対雑音比から成るグループから選ばれた少なくとも1つのメトリックを含む上記 [2 6] の方法。

30

[2 8] 前記実効干渉メトリックは、以下のアクトすなわち：

1セットの時間周波数リソース上の複数個の干渉レベルを測定すること；

複数個の測定された干渉レベルにおける各干渉レベルについて干渉レベル (I) の関数 (f) を評価し、評価結果の平均 (A) を生成すること；および

引数値としての A で f (I) の逆関数を評価し、値 $f^{-1} (A)$ を実効メトリック干渉に割当てることの実行により決定される上記 [2 6] の方法。

[2 9] 1セットの時間周波数リソース上の複数個の干渉レベルの測定は、前記セットの各メンバーについての干渉レベルの測定および前記セットのサブセットについての平均干渉レベルの測定から成るグループから選ばれたものを含む上記 [2 8] の方法。

40

[3 0] 干渉レベルの関数はキャパシティ関数または信号対干渉比のうちの1つである上記 [2 8] の方法。

[3 1] 名目の値を受信すること、あるいは測定またはデータ記憶装置から該名目の値を抽出することをさらに含む上記 [2 8] の方法。

[3 2] 参照干渉値としきい値の性能メトリック値の少なくとも1つを受信することをさらに含む上記 [2 0] の方法。

[3 3] 干渉レベルの決定はサブバンド上の該干渉レベルを測定することを含む上記 [2 0] の方法。

[3 4] O S I 指標の生成は前記性能メトリックの平均値を参照値と比較することを含む上記 [2 1] の方法。

50

[3 5] O S I 指標の生成は前記テイル値をしきい値干渉値と比較することを含む上記 [2 4] の方法。

[3 6] O S I 指標の生成は実効性能メトリックをしきい値と対比することを含む 2 6 の方法。

[3 7] フォワードリンク内の専用制御チャンネルで送信された前記 O S I 指標の上記 [2 0] の方法。

[3 8] 干渉メトリックに基づいて高速干渉レベルを決定するための手段；
高速他セクタ干渉 (O S I) の指標を前記高速干渉レベルに従って生成するための手段；および

前記生成した O S I 指標を送信するための手段を具備する無線通信に用いられる装置。

[3 9] 実効干渉メトリックに基づいた低速干渉レベルを決定するための手段；および
前記低速干渉レベルに従って低速他セクタ干渉の指標を生成するための手段をさらに具備する上記 [3 8] の装置。

[4 0] フレーム時間スケールとスーパーフレーム時間スケール上の干渉レベル (無線システムのシンボルニューメロロジーによって規定された時間スケール) をコンピュータに測定させるためのコード；

コンピュータに、前記干渉レベル測定に基づいて有効干渉レベルを計算させるためのコード；および

超過他セクタ干渉指標を前記計算された有効干渉レベルに従ってコンピュータに発行させるためのコードを具備するコンピュータ可読媒体。

[4 1] 有効干渉レベルをコンピュータに計算させるためのコードは、コンピュータに、させるためのコード；リソースがセットする周波数および時刻、リソースセットのグループから選ばれたセットまでの平均を計算すること、キャパシティ測定から有効干渉レベルを抽出することを具備する上記 [3 7] のコンピュータ可読媒体。

[4 2] 周波数領域と時間領域において干渉レベルを測定し、該測定は異種の時間スケールで行なわれ、低速および高速レジームにおける前記測定の結果を用いる有効干渉レベルを計算し、超過他セクタ干渉の指標をブロードキャストするように構成された集積回路；および

測定され計算されたデータを格納する前記集積回路に結合されたメモリを具備する無線通信環境において動作する電気機器。

[4 3] 前記分離した時間スケールは、高速タイムスケールおよび低速タイムスケール成るグループから選ばれ、無線通信環境のニューメロロジーによって指定される上記 [4 0] の電気機器。

[4 4] 前記集積回路は、キャパシティ測定に基づいて有効干渉レベルを計算し、および有効干渉レベルがしきい値を越える場合に、超過 O S I 指標を引き起こすようにさらに構成された上記 [4 0] の電気機器。

[4 5] 前記集積回路は、時間周波数リソース上で測定された干渉レベルの平均を計算し、該平均値がしきい値を越える場合に、超過 O S I 指標を引き起こすようにさらに構成された上記 [4 0] の電気機器。

[4 6] 前記集積回路は、時間領域において測定されたインタフェースレベルの分布のテイルを監視すること、および前記テイル値がしきい値に達するか、超過する場合に、超過 O S I 指標を起こすようにさらに構成された上記 [4 0] の電気機器。

[4 7] 無線通信を容易にする装置であって、該システムは、
リソース割当てを送信し、割当てられたリソースに関連付けられた調整オフセット値を受信するように構成された集積回路。

データを格納するための前記集積回路に結合されたメモリ、前記データは、通信リソースに関連したオフセットの調整された値を含む装置。

[4 8] 前記集積回路は、前記割当てられたリソースに関連付けられた前記オフセット値を調整するためにアルゴリズムを伝えるように構成された上記 [4 6] の装置。

10

20

30

40

【図 1】

図 1

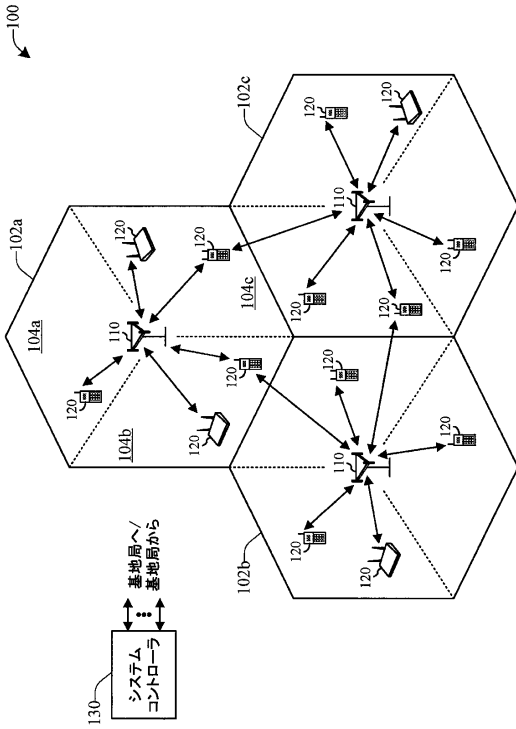


FIG. 1

【図 2】

図 2

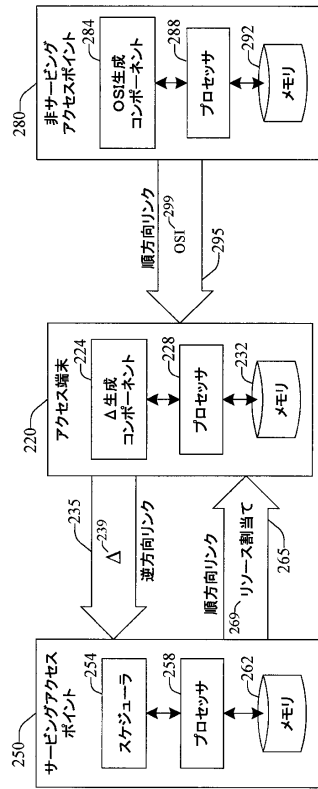


FIG. 2

【図 3】

図 3

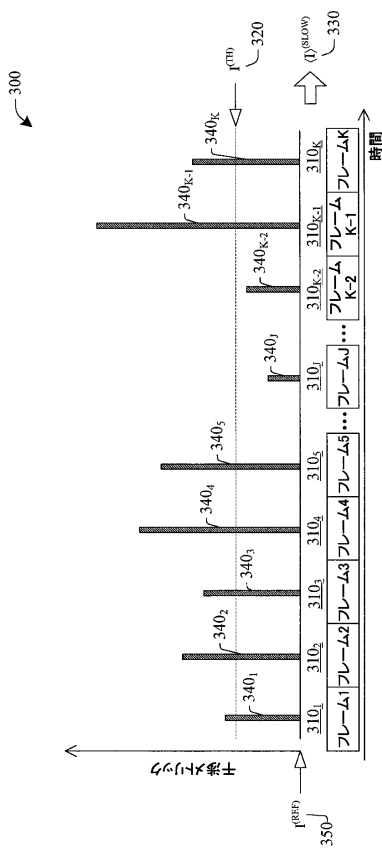


FIG. 3

【図 4】

図 4

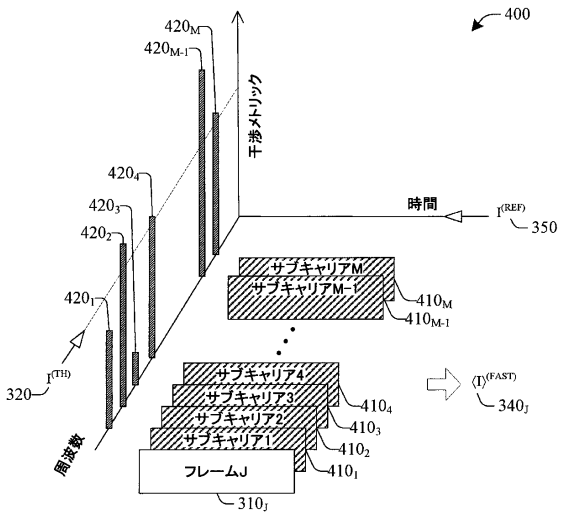


FIG. 4

【図 5 A】

図 5A

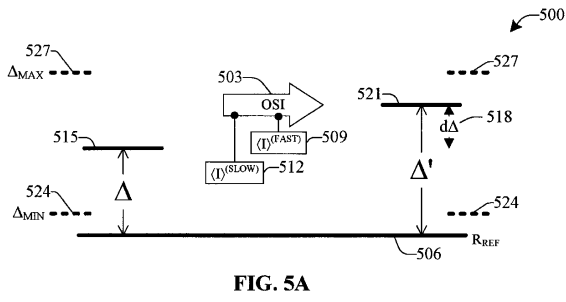


FIG. 5A

【図 5 B】

図 5B

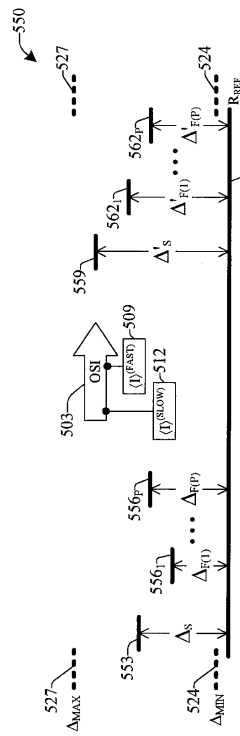


FIG. 5B

【図 6】

図 6

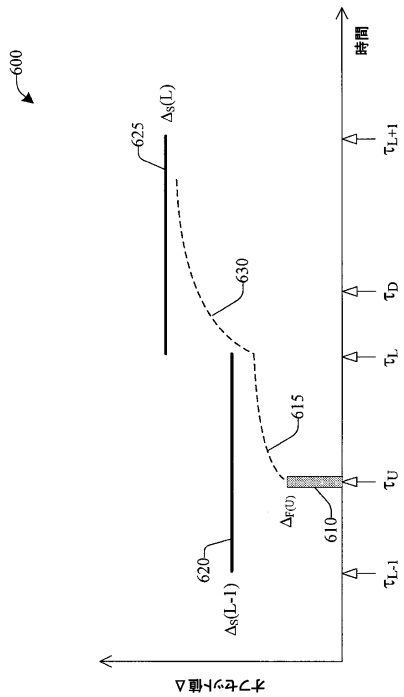


FIG. 6

【図 7】

図 7

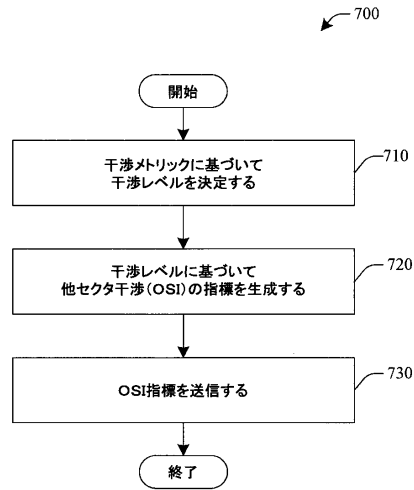


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

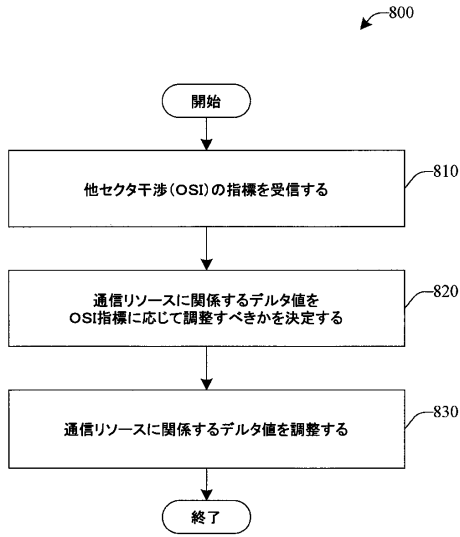


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

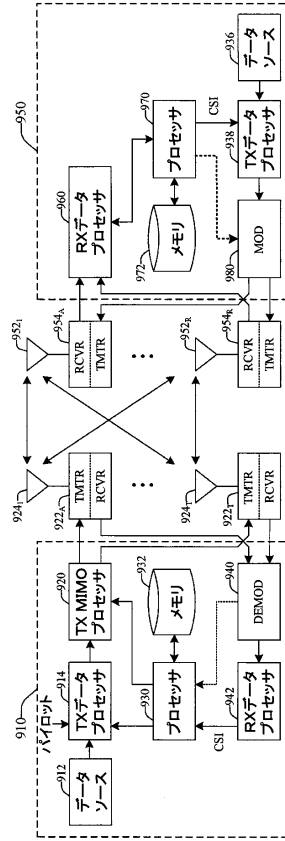


FIG. 9

【 図 10 】

図 10

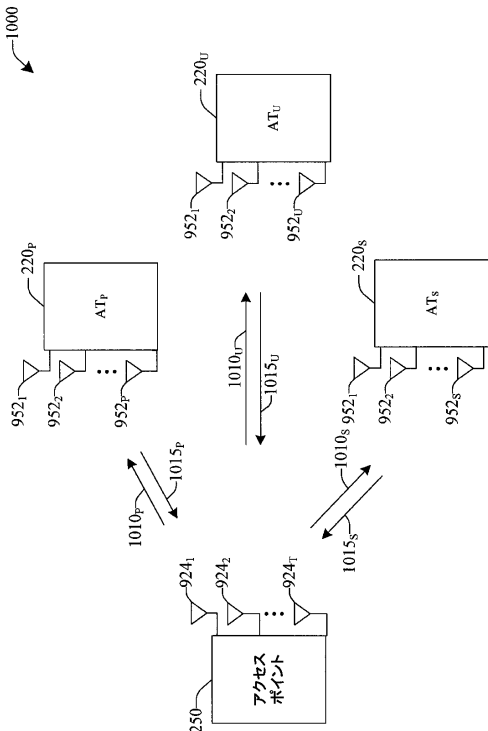


FIG. 10

【 図 11 】

図 11

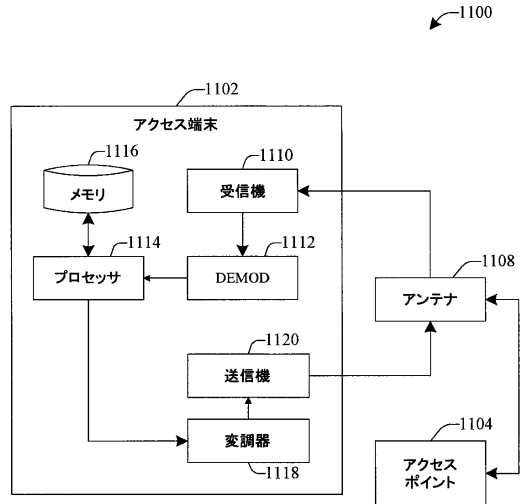


FIG. 11

【図 12】

図 12

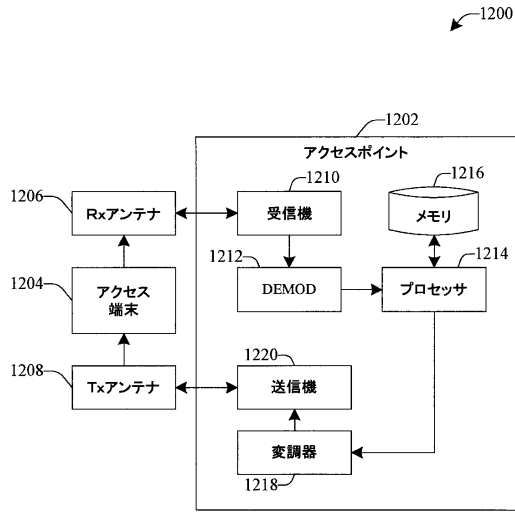


FIG. 12

【図 13】

図 13

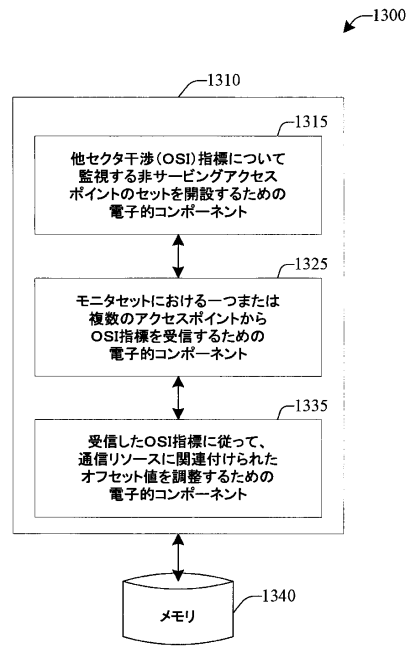


FIG. 13

【図 14】

図 14

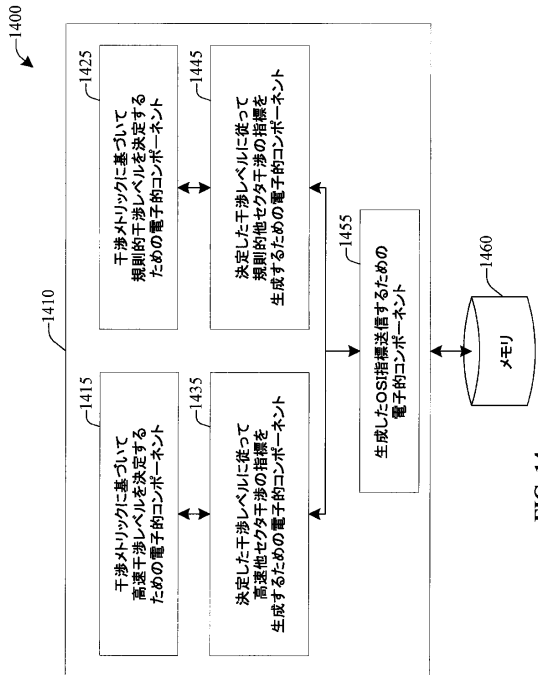


FIG. 14

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 ボーラン、モハマド・ジェイ、
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ゴロコブ、アレクセイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 クハンデカー、アーモド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジ、ティンファン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 カンナン、アル・チェンダマライ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
ライブ 5 7 7 5

審査官 石井 則之

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0019694 (US, A1)
国際公開第2006/007318 (WO, A1)
国際公開第2006/044718 (WO, A2)
国際公開第2004/077871 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 26
H04W 4/00 - 99/00