

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5572708号
(P5572708)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 16/14 (2009.01) HO4W 16/14

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2012-520544 (P2012-520544)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成22年7月15日 (2010.7.15)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2012-533924 (P2012-533924A)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ ーデロ、128
(43) 公表日	平成24年12月27日 (2012.12.27)	(74) 代理人	100078282
(86) 国際出願番号	PCT/KR2010/004606		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開番号	W02011/008032	(74) 代理人	100062409
(87) 国際公開日	平成23年1月20日 (2011.1.20)		弁理士 安村 高明
審査請求日	平成25年7月9日 (2013.7.9)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	61/225,904		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成21年7月15日 (2009.7.15)	(72) 発明者	キム, サン グク
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 31, サン ディエゴ, ウィロー ク リーク ロード 10225

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 認知無線伝送システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信を容易にする方法であって、
前記方法は、

第1認知ステーション(CS)で、認知中央ステーション(CCS)から一つ以上の候補周波数の候補リスト、及び前記第1CSがCSグループのグループリーダーとして指定されることを示す情報を含むメッセージを受信することであって、前記候補リストの各周波数は、端末の通信範囲内で前記端末、前記CCS、及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように構成される周波数である、ことと、

前記CSグループのグループメンバーである一つ以上の第2CSで、伝送パラメータを形成するために、前記候補リストの周波数の利用可能性を測定することと、

前記第1CSで、前記第2CSから前記伝送パラメータのそれぞれを受信することと、
前記第2CSと前記端末との距離または前記第2CSと前記プライマリステーションとの距離に基づいて、前記伝送パラメータのうちの一つを選択することと、

前記第1CSで、前記選択された伝送パラメータに基づき、前記候補リストのどの周波数が前記端末と前記CCSとの通信に利用可能であるかを示すターゲット周波数リストを決定することと、

前記端末が前記CCSと通信を行うことが許可される前記ターゲット周波数リストの一つ以上の周波数を識別する割当メッセージを前記端末に提供することと
を含む、方法。

10

20

【請求項 2】

前記割当メッセージを端末に提供することは、前記第 1 C S により前記割当メッセージを前記端末にブロードキャストすることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

測定された干渉レベル、前記プライマリステーションの地理的位置及び前記 C C S の地理的位置に基づいて、前記割当メッセージのブロードキャストを行うための電力レベルを決定することをさらに含む、

前記割当メッセージは、前記決定された電力レベルでブロードキャストされる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記伝送パラメータは、前記候補リストの各周波数が利用可能か否かを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記候補リストは、複数の候補周波数を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 C C S からの前記メッセージは、前記 C C S の地理的位置及び前記プライマリステーションの地理的位置をさらに含む、

前記方法は、

前記端末で、測定された干渉レベル、前記 C C S の地理的位置及び前記プライマリステーションの地理的位置に基づいて通信伝送電力レベルを決定することと、

前記決定された通信伝送電力レベルを用いて前記 C C S にコミュニケーションを伝送すること

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記伝送することは、

前記端末から前記第 1 C S に前記コミュニケーションを伝送することと、

前記第 1 C S で前記コミュニケーションを受信することと、

前記第 1 C S から前記 C C S に前記コミュニケーションを中継することと

を含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記割当メッセージは、前記ターゲット周波数リストの特定周波数が、定義された電力限界値の範囲内でのみ前記コミュニケーションを伝送するために用いられることを示す、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記端末は、定義されたコーディング、変調、及び伝送電力を用いて前記 C C S への前記コミュニケーションの伝送を行い、

前記コーディング、前記変調または前記伝送電力のうちの少なくとも一つは、前記割当メッセージ内のデータに基づいて決定される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 C S は、与えられた周波数スペクトルにわたって前記候補リストの周波数の周波数特徴を測定するように構成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 C C S は、移動端末、無線送信機、基地局、Node B、eNode B、またはアクセスポイントのうちの一つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記端末は、前記プライマリステーションのカバレッジ内に位置する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 C S 及び前記 C C S は、固定型ステーションである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記受信された伝送パラメータは、前記候補リストのそれぞれの周波数に関する測定データを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

無線通信を容易にする装置であって、

前記装置は、

認知中央ステーション (CCS) から一つ以上の候補周波数の候補リスト、及び前記装置が CS グループのグループリーダーとして指定されることを示す情報を含むメッセージを受信することであって、前記候補リストの各周波数は、端末の通信範囲内で前記端末、前記 CCS、及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように構成された周波数である、ことと、前記 CS グループの各 CS から伝送パラメータのそれぞれを受信することとを実行するように構成されるレシーバと、

10

第 2 CS と前記端末との距離または前記第 2 CS と前記プライマリステーションとの距離に基づいて、前記伝送パラメータのうちの 1 つを選択することであって、前記受信された伝送パラメータは、前記候補リストの周波数の利用可能性を測定することにより、前記 CS グループの各 CS で生成される、ことと、前記選択された伝送パラメータに基づき、前記候補リストのどの周波数が前記端末と前記 CCS との通信に利用可能であることを示すターゲット周波数リストを決定することとを実行するように構成されるプロセッサと、

前記端末が前記 CCS と通信を行うことが許可される前記ターゲット周波数リストの一つ以上の周波数を識別する割当メッセージを、前記端末に提供するように構成されるトランスミッタとを含む、装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに係り、特に、認知無線通信を容易にすることに関するものである。

【背景技術】

【0002】

認知無線 (CR: cognitive radio) システムにおいて、無線周波数 (RF) スペクトルリソースは、主として、免許ユーザー (licensed users) 及び認知無線可能ユーザー (CR-capable users) の両者に共有される。図 1 を参照すると、免許ユーザーは、基地局 101、及び基地局と通信するように構成される少なくとも一つの端末 102 を含むことができる。認知無線可能ユーザーは、認知中央ステーション (CCS: cognitive central station) 103 と通信するように構成される CR 端末 104 を含むことができる。

30

【0003】

免許ユーザーは、プライマリユーザーとも呼ばれる。これは、それらユーザーが RF スペクトルリソースに接続して利用するにおいて完全な特権が与えられるからである。基地局 101 は、プライマリレシーバとも呼ばれる。これは、他の特徴の中でも、基地局が端末 102 から通信信号 (communication) を受信するからである。また、基地局 101 は端末 102 に通信信号を伝送することができる。

40

【0004】

認知無線可能ユーザーは、セカンダリユーザーとも呼ばれる。これは、免許ユーザーとは違い、認知無線可能ユーザーが RF スペクトルリソースに接続して利用するにおいて完全な特権が与えられないからである。認知無線可能ユーザーは、一般に、(認知無線可能なユーザーにより生成される) プライマリユーザーに対する干渉が特定のレベル (または複数のレベル) を超えないように制限される形でリソースを用いる。すなわち、リソースを用いるにあつて (例えば、CCS 103 と CR 端末 104 との間に通信を行うにあつて)、認知無線可能ユーザーには、プライマリユーザーに対する干渉が特定レベル未満に

50

維持することが要求されることがある。

【 0 0 0 5 】

干渉を特定レベル未満に維持することは認知無線の様上であり、QoS (quality of service) は他の様上である。例えば、セカンダリユーザーは、専らセカンダリユーザーの観点から、QoS基準を満たすに適した電力レベル(または、複数のレベル)を用いてお互いに通信することを目的とする。両様相を満たすには、端末104は、プライマリレシーバ101によるコミュニケーション (communications) の存在を感知するために周辺RF環境を測定(または感知)するように構成される。端末104は、これら測定(または感知)機能を、正確で信頼できる方法で、広い周波数スペクトルの範囲にわたって行う。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した問題点を解決できる無線通信用装置及び方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一実施例に係る無線通信を容易にする方法は、第1認知ステーションが認知中央ステーションから少なくとも一つの候補周波数の候補リストを有するメッセージを受信することを含み、前記候補周波数中の各周波数は、端末の通信範囲内に位置する端末、CCS、及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように構成された周波数である。さらに、第1伝送パラメータを生成するために前記周波数リスト中の周波数の利用可能性を測定すること、伝送パラメータに基づいて、前記端末と前記CCS間の通信を行うのに利用できる、前記候補リストの周波数または周波数を示すターゲット周波数リストを決定することを含む。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の他の実施例に係る無線通信を容易にする装置は、認知中央ステーション (cognitive central station、CCS) から、少なくとも一つの候補周波数の候補リストを含むメッセージを受信するように構成されるレシーバを含み、前記候補リスト中の各周波数は、端末の通信範囲内に位置する前記端末、前記CCS及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように構成された周波数である。この無線通信を容易にする装置は、第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の周波数の利用可能性を測定し、伝送パラメータに基づき、前記端末及び前記CCS間の通信用に利用可能な前記候補リスト中の周波数または周波数を示すターゲット周波数リストを決定するように構成されるプロセッサをさらに含む。また、前記端末が前記CCSと通信を行う前記ターゲット周波数リスト中の少なくとも一つの周波数を識別するための割当メッセージを、前記端末に提供するように構成されたトランスミッタをさらに含むことができる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに他の実施例に係る無線通信を容易にする方法は、第1グループの周波数のいずれかを通じて端末及び認知中央ステーション (cognitive central station、CCS) 間の無線通信を許容すること - 前記第1グループの周波数の少なくとも一つは、前記端末の通信範囲内に位置しているプライマリステーションと関連した周波数である - ; 前記CCSから少なくとも一つの候補周波数の候補リスト - 前記候補リストの各周波数は、前記端末、前記CCS及び前記プライマリステーションのそれぞれが動作するように構成される周波数である - を含むメッセージを、第1認知ステーション (CS) で受信すること - 前記第1CSは、複数のCSのいずれか一つであり、複数のCSのいずれか一つはグループリーダCSである - ; 前記第1CSで第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト内周波数の利用可能性を測定すること ; 前記第1CSから前記グループリーダCSに前記第1伝送パラメータを伝送すること ; 前記グループリーダCSで前記第1伝送パラメータを受信すること ; 前記第1CSから受信された伝送

40

50

パラメータに基づき、前記端末及び前記CCS間に利用できる前記候補リストの周波数または周波数を示すターゲット周波数を決定すること；前記グループリーダーCSにより、前記ターゲット周波数リストの少なくとも一つの周波数を識別する割当メッセージをブロードキャストすること；前記端末で前記割当メッセージを受信すること；前記割当メッセージで識別された前記ターゲット周波数リストの周波数を用いて前記端末から前記CCSにコミュニケーションを送信すること；を含む。

本明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

第1認知ステーション(cognitive station、CS)が認知中央ステーション(cognitive central station、CCS)から少なくとも一つの候補周波数の候補リストを含むメッセージを受信し、前記候補リストの各周波数は、端末の通信範囲内で前記端末、前記CCS、及びプライマリステーションのそれぞれが動作する周波数である、

10

前記第1CSで第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の周波数の利用可能性を測定し、

第1伝送パラメータに基づき、前記端末と前記CCSとの通信に利用可能な、前記候補リストの周波数または周波数を表すターゲット周波数リストを決定すること、

前記端末が前記CCSと通信を行うために、前記ターゲット周波数リストの少なくとも一つの周波数を識別するための割当メッセージを前記端末に提供すること、を含む、無線通信を容易にする方法。

20

(項目2)

前記第1CSからグループリーダーCSに前記第1伝送パラメータを送信し、

前記グループリーダーCSで前記第1伝送パラメータを受信し、

前記グループリーダーCSで前記ターゲット周波数リストを決定し、

前記グループリーダーCSにより前記割当メッセージを前記端末にブロードキャストすること、

をさらに含む、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目3)

測定された干渉レベル、前記プライマリステーションの地理的位置及び前記CCSの地理的位置に基づいて、前記割当メッセージのブロードキャストを行うための電力レベルを決定し、

30

前記割当メッセージを、決定された電力レベルでブロードキャストすること、

をさらに含む、項目2に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目4)

前記第1伝送パラメータは、前記測定による決定に従い、前記候補リスト中の各周波数が利用可能か否かを表すことを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目5)

前記候補リストは、複数の候補周波数を含むことを特徴とし、

前記第1CSで前記第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の周波数の利用可能性を測定し、

40

前記第1伝送パラメータに基づいて前記端末と前記CCSとの通信を行うのに利用できる前記候補リストの周波数を表す前記ターゲット周波数リストを決定し、

前記ターゲット周波数リストの周波数を識別する前記割当メッセージを前記端末に提供すること、

をさらに含む、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目6)

第1CSグループは、少なくとも一つの前記CSを含み、第2CSグループは少なくとも一つの前記CSを含むことを特徴とし、

前記第1CSグループ内のそれぞれの前記CSは、前記第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の第1グループ周波数の利用可能性を測定し、

50

前記第1CSグループ内のそれぞれの前記CSがグループリーダーCSに第2伝送パラメータを伝送し - 前記第1グループの周波数は、第2グループの周波数と異なる - 、

前記グループリーダーCSが前記第1伝送パラメータ及び前記第2伝送パラメータを受信し、

前記第1伝送パラメータ及び前記第2伝送パラメータに基づいて、前記端末と前記CCSとの通信に利用可能な前記候補リスト中の周波数または周波数を表す前記ターゲット周波数リストを決定すること、

をさらに含む、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目7)

前記CCSからの前記メッセージは、前記CCSの地理的位置及び前記プライマリステーションの地理的位置をさらに含むことを特徴とし、

前記端末で、測定された干渉レベル、前記CCSの地理的位置及び前記プライマリステーションの地理的位置に基づいて通信伝送電力レベルを決定し、

決定された通信伝送電力レベルを用いて前記CCSにコミュニケーション(communication)を伝送すること、

をさらに含む、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目8)

前記伝送は、

前記端末から前記CSに前記コミュニケーションを伝送し、

前記CSで前記コミュニケーションを受信し、

前記CSから前記CCSに前記コミュニケーションを中継すること、

を含むことを特徴とする、項目7に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目9)

前記ターゲット周波数リストの周波数を用いて前記CSに前記コミュニケーションを伝送することは、前記プライマリステーションが前記ターゲット周波数リストの周波数を使用目的で必要とするまで発生することを特徴とする、項目7に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目10)

前記割当メッセージは、前記ターゲット周波数リストの特定周波数が、定義された電力限界値の範囲内でのみ前記コミュニケーションを伝送するということを表すことを特徴とする、項目7に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目11)

前記端末は、定義されたコーディング(coding)、変調、及び伝送電力を用いて前記CCSへの前記コミュニケーションの伝送を行い、

コーディング、変調または伝送電力の少なくとも一つは、前記割当メッセージ内のデータに基づいて決定されることを特徴とする、項目7に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目12)

前記プライマリステーションは、移動端末、無線送信機、基地局、NodeB、eNodeB、またはAP(access point)のいずれか一つを含むことを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目13)

前記第1CSは、与えられた周波数スペクトルにわたって前記候補リスト内の周波数の周波数特徴を測定するように構成されることを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目14)

前記CCSは、移動端末、無線送信機、基地局、NodeB、eNodeB、またはAP(access point)の一つを含むことを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目15)

前記CCSは、前記プライマリステーションに配置されることを特徴とする、項目1に

10

20

30

40

50

記載の無線通信を容易にする方法。

(項目16)

前記CS及び前記CCSは、固定型ステーション(fixed station)であることを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目17)

前記第1伝送パラメータは、前記候補リスト中のそれぞれの周波数に関する測定データを含むことを特徴とする、項目1に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目18)

認知中央ステーション(cognitive central station、CCS)から、少なくとも一つの候補周波数の候補リストを含むメッセージを受信するように構成されるレシーバ - 前記候補リスト中の各周波数は、端末の通信範囲内に位置する前記端末、前記CCS、及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように設定された周波数である - と、

10

第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の周波数の利用可能性を測定し、伝送パラメータに基づき、前記端末と前記CCS間の通信用に利用可能な前記候補リスト中の周波数または周波数を示すターゲット周波数リストを決定する、ように構成されるプロセッサと、

前記端末が前記CCSと通信を行う前記ターゲット周波数リスト中の少なくとも一つの周波数を識別するための割当メッセージを、前記端末に提供するように構成されたトランスミッタと、

20

を含む、無線通信を容易にする装置。

(項目19)

第1グループの周波数のいずれかを通じて端末及び認知中央ステーション(cognitive central station、CCS)間の無線通信を許容し - 前記第1グループの周波数の少なくとも一つは、前記端末の通信範囲内に位置しているプライマリステーションと関連した周波数である - 、

前記CCSから少なくとも一つの候補周波数の候補リスト - 前記候補リストの各周波数は、前記端末、前記CCS及び前記プライマリステーションのそれぞれが動作するように構成される周波数である - を含むメッセージを、第1認知ステーション(CS)で受信し - 前記第1CSは、複数のCSのいずれか一つであり、複数のCSのいずれか一つはグループリーダーCSである - 、

30

前記第1CSで第1伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト内周波数の利用可能性を測定し、

前記第1CSから前記グループリーダーCSに前記第1伝送パラメータを伝送し、

前記グループリーダーCSで前記第1伝送パラメータを受信し、

前記第1CSから受信された伝送パラメータに基づき、前記端末及び前記CCS間に利用できる前記候補リストの周波数または周波数を示すターゲット周波数を決定し、

前記グループリーダーCSにより、前記ターゲット周波数リストの少なくとも一つの周波数を識別する割当メッセージをブロードキャストし、

前記端末で前記割当メッセージを受信し、

40

前記割当メッセージで識別された前記ターゲット周波数リストの周波数を用いて前記端末から前記CCSにコミュニケーションを伝送すること、

を含む、無線通信を容易にする方法。

(項目20)

リストは複数の候補周波数を含むことを特徴とし、

前記第1CSで前記第1伝送パラメータを生成するために前記候補リスト中の周波数の利用可能性を測定し、

前記第1CSから受信された前記第1伝送パラメータに基づき、前記端末及び前記CCS間の通信を可能にする周波数のリストを示す前記ターゲット周波数リストを決定し、

前記グループリーダーCSにより前記ターゲット周波数リストの周波数を識別するための

50

前記割当メッセージをブロードキャストすること、
をさらに含む、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目 21)

第 1 CS グループは、複数の CS のうち少なくとも一つの CS を含み、第 2 CS グループは、複数の CS のうち少なくとも一つの CS を含むことを特徴とし、

前記第 1 CS グループ中のそれぞれの CS が前記第 1 伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の第 1 グループ周波数の利用可能性を測定し、

前記第 2 CS グループ中のそれぞれの CS が第 2 伝送パラメータを生成するために、前記候補リスト中の第 2 グループ周波数の利用可能性を測定し - 第 1 グループの周波数は、第 2 グループの周波数と異なる -、

前記第 1 CS グループ内のそれぞれの CS から第 1 グループリーダ CS に前記第 1 伝送パラメータを伝送し、

前記第 2 CS グループ内のそれぞれの CS から第 2 グループリーダ CS に前記第 2 伝送パラメータを伝送し、

グループリーダ CS 及び前記第 2 グループリーダ CS でそれぞれ、前記第 1 伝送パラメータ及び前記第 2 伝送パラメータを受信し、

前記第 1 伝送パラメータ及び前記第 2 伝送パラメータの両方またはいずれか一方に基づき、前記端末と前記 CCS 間の通信用に利用できる前記候補リスト周波数または周波数を示す前記ターゲット周波数リストを決定すること、

を含む、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目 22)

前記 CCS からのメッセージは、前記 CCS の地理的位置及び前記プライマリステーションの地理的位置をさらに含むことを特徴とし、

前記端末で、測定された干渉レベル、前記 CCS の地理的位置及びプライマリステーションの地理的位置に基づいて通信伝送電力レベルを決定し、

決定された通信伝送電力レベルを用いて前記 CCS にコミュニケーションを伝送することをさらに含む、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目 23)

前記伝送することは、

前記端末から前記 CS に前記コミュニケーションを伝送し、

前記 CS で前記コミュニケーションを受信し、

前記 CS から前記 CCS に前記コミュニケーションを中継すること、

を含むことを特徴とする、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法。

(項目 24)

前記第 1 伝送パラメータは、前記測定による決定に従い、前記候補リスト中の各周波数が利用可能か否かを示すことを特徴とする、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法

(項目 25)

前記割当メッセージのブロードキャストを行うために、測定された干渉レベル、前記プライマリステーションの地理的位置及び前記 CCS の地理的位置に基づいて電力レベルを決定し、

決定された電力レベルで前記割当メッセージをブロードキャストすること、
をさらに含む、項目 19 に記載の無線通信を容易にする方法。

【0010】

上記の及び他の実施例は、添付の図面を参照して説明される実施例の詳細な説明から、当該技術の分野における通常の知識を有する者には明らかになるであろう。本開示は、いかなる特定実施例にも制限されない。

【発明の効果】

【0011】

本発明の様々な実施例によれば、ユーザーは、干渉を特定制限値以下に維持し且つ Qo

10

20

30

40

50

S基準に合うQoSを有する状態で通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明の特徴、様態が、以下の発明の実施例及び添付の図面から、より明らかになるであろう。

【図1】認知無線通信システムを含む通信システムである。

【図2】本発明の一実施例に係る認知無線通信システムを含む通信システムである。

【図3】本発明の一実施例に係る認知ステーションのブロック図である。

【図4】本発明の一実施例に係る動作流れ図である。

【図5】本発明の種々の実施例に係る端末のブロック図である。

10

【図6】本発明の種々の実施例に係る無線通信システムの種々の個体間の信号流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下の発明の詳細な説明において、本発明の特定実施例を説明するために示され、その一部を構成する添付図面が説明される。当該技術の分野における通常の知識を有する者には、本発明の範囲から逸脱することなく、他の実施例が可能であり、手順的な変更の他、構造的 (structural)、電氣的 (electrical) な変更が可能であるということが理解できるであろう。図面中、同一のまたは類似の部分には、可能な限り同一の参照符号を使用するものとする。

20

【0014】

以下、様々な実施例を、関連の要求事項 (requirement) 及びプロトコル (protocols) によって構成された関連個体 (entity) 及び無線 (wireless) 認知無線 (CR) 通信システムに関連して開示する。このようなネットワークは、例えば、周波数分割多重接続 (Frequency Division Multiple Access、FDMA)、時分割多重接続 (Time Division Multiple Access、TDMA)、コード分割多重接続 (Code Division Multiple Access、CDMA)、広帯域CDMA (Wideband CDMA、W-CDMA)、及びUMTS (Universal Mobile Telecommunications System)、UMTSのLTE (Long Term Evolution) 及びGSM (登録商標) (Global System for Mobile communications) など、様々な無線インターフェース (air interface) 及び/または物理層 (physical layers) を用いる無線通信システムを含むことができる。モバイルブロードバンドサービスの需要が増大するにつれ、かかる増加一路の要求に対処するために、LTE及びIEEE 802.16mのように「3Gの後続システム (beyond 3G system)」に対する標準化及び開発が浮上してきている。「ブロードバンド (broadband)」とは、大容量の帯域幅を示唆する。このように、使用可能な帯域幅の量は、無線通信の分野において好ましい特徴である。しかしながら、従来の帯域幅は非常に静的に利用される。このような利用手法 (utilization schemes) では、周波数スペクトルの少なくとも一部が、特定アプリケーション (application) 用に固定 (または割当) される。

30

40

【0015】

利用手法に関し、2つの注目すべき点がある。一つは、割り当てられた部分の実際利用は、多くの関心周波数バンドにおいて驚くべきほど低いという点である。もう一つは、適切な (または、少なくとも良性 (benign) の) 新しい (例えば、未使用の) 周波数帯域を見つけることは非常に難しいという点である。

【0016】

このような点から、認知無線 (cognitive radio) 伝送に対する関心が高まっている。上述したように、干渉 (interference) - 及びQoS (qu

50

ality - of - service) - 関連の目標を満たすために、CR可能な端末(CR移動端末またはCR端末とも呼ぶ)は、大きい範囲(または、複数の範囲)の周波数にわたって、周辺RF環境を正確に測定または感知するように構成される。しかし、これらの機能は計算的に複雑であり、よって、相当量の処理リソースが要求される。さらに、これらの機能を行うには、相当な電力が消費される。

【0017】

このような電力量は、適宜大きい物理的サイズのデバイスバッテリー(device battery)から提供可能であった。より小さいサイズのバッテリーも必要電力を提供できるが、早いうちに切れてしまう。しかし、デバイスバッテリーの大きさを増やすと、CR端末の携帯性側面で不利になる。移動機器と関連して、CR移動端末の現在デザイン10
トレンドは、主に、物理的大きさを減らし、携帯性を高めることにある。そのため、電力保管容量(例えば、スペクトル-感知機能を駆動するための)を増やすという目標とCR移動端末の携帯性を向上させるという目標との間には葛藤が存在する。

【0018】

そこで、本発明の実施例は、デバイスにより消費される電力を緩和または減少させるために、CR端末により行われる作業量(例えば、スペクトル感知に関連する作業量)を低減することを志向する。

【0019】

いくつかの例によれば、少なくとも一つの認知ステーション(cognitive station、CS)は、CR端末の作業量の少なくとも一部を引き受けるために提供される。一実施例において、CSは、CR端末により行われうるスペクトル-感知機能の少なくとも一部を行うように構成される。これにより、CR端末で行われる作業量は減少し、CR端末の電力消費は緩和する。CSにより行われるスペクトル-感知機能により、周辺RF環境は適当に感知され、認知無線通信システムの干渉-及びQOS-関連の値(metrics)も、他のパラメータも満たすことが可能になる。20

【0020】

図2を参照して、本発明の一実施例に係る認知無線通信システムを説明する。認知無線通信システムは、認知中央ステーション(CCS:cognitive central station、またはセカンダリレシーバ)203、及びCCS 203と通信するように構成される少なくとも一つの認知無線端末(CR mobile terminal)204を含む。システムは、少なくとも一つの認知ステーション(CS:cognitive station)205をさらに含むことができる。後述される例において、CS 205は、2つまたはそれ以上のグループに分けられることが可能である。30

【0021】

CCS 203、CR端末204、及びCS 205は、少なくとも一つの端末207と通信を行う基地局またはプライマリレシーバ206を含む免許ユーザー(licensed users)と共存できる。CR端末204は、基地局206の通信範囲内に位置すればよい。CR端末204により引く起こる基地局に対する干渉は、潜在的な懸念(potential concern)である。40

【0022】

CCS 203は、BTS(base transceiver station)、NodeB、進展したNodeB(eNB)、アクセスポイント(AP:access point)または類似のデバイスを用いて具現することができる。CCS 203は、主に、バックホール連結(backhaul connection)を有する。バックホール連結は、例えば、E1/T1、ATM、IP、PPP、Frame Relay、HDSL、ADSLまたはxDSLなどを含む周知のインターフェースによって構成されることが可能である。

【0023】

図2のシステムは、少なくとも2つのグループのいずれかにそれぞれ配置される少なくとも2つ以上のCS 205を含む。例えば、CS 205-1及び205-2は第1グル50

ープ（グループ# 1）に割り当てられ、CS 205 - 3、205 - 4、及び205 - 5は第2グループ（グループ# 2）に割り当てられ、CS 205 - 6は第3グループ（グループ# 3）に割り当てられる例が示されている。

【0024】

いくつかのシナリオにおいて、それぞれのグループは、少なくとも一つの対応スペクトル部分（例えば、少なくとも一つの周波数）を観察する。例えば、各グループは各自のスペクトル部分を観察し、各部分は互いに異なる。さらに、各グループにおいて、グループ中のいずれかのCSが「グループリーダーCS」に指定されてもよい。

【0025】

作動中に、CCS 203はCS 205に情報をブロードキャストする。この情報は、特定CS 205の特定グループ（例えば、グループ# 1、グループ# 2、またはグループ# 3）への割当（assignment）を示すことができる。例えば、情報は、205 - 1及び205 - 2をグループ# 1に割り当て、205 - 3、205 - 4、及び205 - 5をグループ# 2に割り当て、205 - 6をグループ# 3に割り当てることを示すことができる。

10

【0026】

さらに、情報は、グループ中のいずれかのCS 205をグループリーダーとして指定するということを示すこともできる。一つのCS 205のみ割り当てられているグループでは、デフォルト設定により、該単一のCS 205がグループリーダーとして指定されることが理解される。例えば、情報は、205 - 1、205 - 3及び205 - 6をそれぞれ、グループ1、2及び3のグループリーダーとして指定する旨を示すことができる。

20

【0027】

情報は、追加的にまたは代案的に各グループの少なくとも一つの候補周波数（candidate frequency）を識別することができる。候補周波数は、特定グループのCS 205により観察される周波数である。

【0028】

本発明の様々な実施例によれば、CCS 203は、グループ - 特定コード（group-specific code）（または識別子）、グループ - 特定ブロードキャストタイミング、及び/またはグループ特定周波数割当を用いて、特定グループのCS 205をアドレス（address）する。例えば、各グループには、該当するコード（または識別子）、タイムスロット、周波数リソース、ビームパターン、及び/またはこれらの組み合わせが割り当てられ、よって、CCS 203は個別的にグループをアドレスすることができる。後でより詳細に説明するが、グループリーダーCS 205は、順に、上記の技術の少なくとも一つを用いてCR端末204をアドレスすることができる。例えば、もしグループリーダーCS 205がグループ - 特定コードを用いてCR端末204をアドレスすると、グループリーダーのブロードキャストを受信するCR端末204は、グループリーダーCSをブロードキャストのソース（source）として認知できる。

30

【0029】

CCS 203は、一般に、既に存在するグループ（または、新しく生成されたグループ）にCSを適応的に再割当（または、新しく割当）することができる。この適応（adaptation）は、上述したように、CCS 203からCS 205へのブロードキャスト情報によって行うことができる。例えば、CCS 203は、追加のCSを、既に存在するグループに新しく割り当て、グループ内のCSの数を増やすことができる。上述したように、グループ内のCSは、スペクトルの少なくとも一部に対してスペクトル感知機能を行うように構成されることが可能である。

40

【0030】

グループ内のCSの数が増加することによって、CCS 203は、それらCSによる共同の感知度合を効果的に増加させることができる。CSは、より信頼でき且つより正確な、感知されたスペクトルの測定値（measurement）を提供でき、これにより、誤感知の可能性が減る。例えば、該当のスペクトル部分のセカンダリユーザーにより利

50

用に関する規制 (r e g u l a t i o n) または要求 (r e q u i r e m e n t) がきつくなったりより厳格になった場合、 C C S 203 は、グループ内の C S の数を増加させることができる。

【 0 0 3 1 】

上述した通り、 C C S 203 により C S 205 にブロードキャストされる情報は、 C S 205 の割り当てられたグループのアイデンティティ (i d e n t i t y) 、特定グループ内の少なくとも一つの C S 205 のアイデンティティ、グループリーダーとしてのグループ内の一つの C S 205 の指定、またはセンシングのために特定グループに割り当てられた候補周波数リスト、のうち少なくとも一つを示すことができる。

【 0 0 3 2 】

必要に応じて、 C C S 203 により C S 205 にブロードキャストされる情報は、候補周波数と関連した少なくとも一つの限界値 (t h r e s h o l d s) 、プライマリレシーバ 206 の位置及び C C S 203 位置に関する地理情報、または C S 205 の位置に関する地理情報のうち少なくとも一つを含むことができる。

【 0 0 3 3 】

図 3 を参照して、本発明の一実施例に係る C S 205 について説明する。 C S は、 C C S 203 によりブロードキャストされる情報を受信するように構成されるレシーバ 301 を含むことができる。なお、レシーバ 301 は、システム内の他の C S 205 により提供される情報も受信するように構成されてもよい。後で詳細に説明するが、もし、 C S 205 がグループリーダーと指定された場合、グループリーダーは、グループ内の他の C S 205 から提供される情報を受信することができる。

【 0 0 3 4 】

図 3 を参照し続けると、 C S 205 は、少なくとも一つの周波数で周辺環境を感知するためのセンサー 302 をさらに含むことができる。上述したように、周波数は、レシーバ 301 に受信した情報により指定できる。本発明の一実施例では、グループリーダー以外の C S のみが、そのような感知機能を行う。本発明の他の実施例では、グループリーダー C S とグループリーダー以外の C S の両者が、そのような感知機能を行う。

【 0 0 3 5 】

本発明の一実施例によれば、センサー 302 は、周波数 (または、複数の周波数) 上で信号の存在を感知するために特定 (c e r t a i n) 周波数 (または複数の周波数) を観察する。例えば、認知無線通信システムと関連して、センサー 302 は、プライマリレシーバの信号の存在を検出するために周波数を観察できる。センサー 302 は、スペクトル感知のために従来の C R 端末に採用されるセンサー及び / またはセンシングデバイスに類似することは理解される。例えば、センサー 302 は、整合フィルター検出 (m a t c h e d f i l t e r d e t e c t i o n) 、エネルギー検出 (e n e r g y d e t e c t i o n) 、及び / または周期定常検出 (c y c l o s t a t i o n a r y d e t e c t i o n) のような感知技術を用いることができる。

【 0 0 3 6 】

また、 C S 205 は、特定パラメータを生成 (または定義) し、少なくとも一つの決定をするための少なくとも一つのプロセッサ 303 を含むことができる。本発明の一実施例によれば、プロセッサ 303 により生成される一つのパラメータは、セカンダリユーザーにより用いられるための (例えば、認知無線端末 204 により C C S 203 に伝送するための) 候補周波数の有効性と関連した 2 進パラメータである。より具体的に、プロセッサ 303 は、プライマリレシーバ信号 (例えば、候補周波数上でセンサー 302 により感知された) の強度 (s t r e n g t h) と特定限界値 (t h r e s h o l d) とを比較する。本発明のさらに他の実施例によれば、限界値は、 C C S 203 によりブロードキャストされる情報により指定できる。

【 0 0 3 7 】

例えば、プライマリレシーバ信号の強度が限界値より低いと、 C S 205 は、セカンダリユーザーが利用できる候補周波数を表すパラメータを生成する。逆に、プライマリレ

10

20

30

40

50

シーバ信号の強度が特定限界値より高いと、CS 205は、セカンダリユーザーが利用できない候補周波数を表すパラメータを生成する。CS 205は、候補周波数の利用可能性を決定するために、候補周波数（または複数の周波数）を引き続き感知する（例えば、図3のボックス302を参照）。

【0038】

上述のパラメータに応答して、認知無線受信端末（receiving CR terminal）が、周波数の利用が可能でないとわかると、認知無線受信端末は、特定周波数上での伝送をドロップ（または、終了）することができる。

【0039】

また、上述のパラメータに基づき、プロセッサ303は、少なくとも一つのターゲット周波数リストを定義することができる。例えば、ターゲット周波数は、セカンダリユーザーによる利用が可能でないと決定された候補周波数に該当する。

10

【0040】

本発明の他の実施例によれば、プロセッサ303は、（単に候補周波数を利用できるか否かを表すよりは）所定の範囲の値にわたるパラメータを生成する。例えば、このパラメータは、干渉温度のような値（metric）を用いる許容可能な干渉レベルに該当する。一例として、連邦通信委員会（FCC：Federal Communication Commission）により定義されたように、干渉温度は、単位帯域幅当たり受信アンテナで利用可能なRF電力と等価の温度であり、ケルビン度（Degree of Kelvin）単位に測定される。

20

【0041】

上述したようなパラメータに応答して、認知無線受信端末は、報告された許容可能な干渉レベルに従うように特定周波数上で自身の伝送電力を制御する。プロセッサ303により生成されたパラメータは、利用可能だと決定された候補周波数で許容可能な干渉レベルに該当する。

【0042】

図3を参照し続けると、CS 205は、トランスミッタ304も含む。もし、CS 205がグループリーダーCSと指定されていない場合、トランスミッタ304は、パラメータ及び/または決定をグループリーダーCSに伝送する用途にする。

【0043】

30

CS 205が特定グループのグループリーダーと指定されると、グループリーダーは、上述に対する関連した追加のまたは他の機能を行うことができる。例えば、グループリーダーCS 205のレシーバ301は、グループ内のCSにより送信された情報を受信する用途に用いられる。グループリーダーは、グループ内のCSにより生成されたパラメータ（または決定）を収集する。上述した通り、それらパラメータ（または決定）は、グループリーダー自身が生成したパラメータを含む（すなわち、CSとしての容量（capacity）において）。

【0044】

グループリーダーCSのプロセッサ303は、収集したデータに基づき、ブロードキャスト情報を生成する。この情報はトランスミッタ304を介して認知無線端末にブロードキャストされる。少なくとも一つの候補周波数の利用可能性と関連して、ブロードキャスト情報は、利用可能なターゲット周波数を表す割当メッセージを含むことができる。

40

【0045】

本発明の一実施例によれば、プロセッサ303は、グループ内のCSのいずれかにより報告された情報をブロードキャスト情報として選択する。例えば、図2を参照すると、グループリーダー205-3は、CS 205-4により報告された情報をブロードキャストすると決定できる。このような選択は、例えば、選択されたCSの信頼性またはセンシング正確性及び/または選択されたCSのプライマリレシーバ及び/または少なくとも一つの認知無線端末204との近接性に基づくといよい。

【0046】

50

本発明のさらに他の実施例によれば、プロセッサ303はまた、ブロードキャスト情報に、選択されたCS（例えば、CS 205-4）の位置、CCS 203の位置及び/またはプライマリレシーバ201の位置を含めることができる。位置情報は、絶対的（例えば、具体的な地理座標）または相対的（例えば、CCS 203に対する選択されたCSの距離）である。

【0047】

本発明の他の実施例によれば、プロセッサ303は、ブロードキャスト情報を、収集された情報の組み合わせ（例えば、数学的組み合わせ）として生成する。例えば、特定実施例によれば、組み合わせは、収集されたデータの「平均」である。上述した通り、収集されたデータは、（例えば、セカンダリユーザーにより伝送可能な/不可能な周波数を表す）2進パラメータを含むことができる。これと関連して、「平均」は、（1）周波数の利用が可能である（または、利用が不可能であると）報告した互いに異なるCS報告（reporting）の数、対比（2）CS報告（reporting）の全体数の割合で計算できる。上述した通り、収集されたデータは、干渉温度に基づく許容可能な干渉レベルを含むことができる。これと関連して、「平均」は、収集された干渉レベルの数学的（mathematical）平均であればよい。

【0048】

上述した通り、グループリーダは、グループ内のCSにより生成されたパラメータ（または決定）を収集する。本発明の一実施例によれば、もし、グループ内の少なくとも一つのCS（例えば、CSのいずれか一つ）が、与えられた周波数を用いることができないと決定すると、プロセッサ303は、周波数が利用可能でない旨を表すブロードキャスト情報を生成する。

【0049】

本発明のさらに他の実施例によれば、プロセッサ303は、ブロードキャスト情報に、自身の位置（すなわち、グループリーダの位置）、CCS 203の位置、及び/またはプライマリレシーバ201の位置も含めることができる。位置情報は、絶対的（例えば、具体的な地理座標）または相対的（例えば、CCS 203に対するグループリーダCSの距離）である。

【0050】

ブロードキャスト情報を選択する他、プロセッサ303は、CSのブロードキャストカバレッジ（coverage）領域も決定する（例えば、図2のブロードキャスト領域を参照）。CSのブロードキャスト伝送電力を決定することによって、プロセッサは効果的にカバレッジ領域を決定できる。例えば、特定伝送電力では、グループリーダCSから比較的遠く位置している認知無線端末は相変らずブロードキャストを「聴取（hear）」することができる（例えば、図示の円外側に位置する図2のCRターミナル204を参照）。しかし、より低い伝送電力では、グループリーダCSのより近くに位置している認知無線端末のみがブロードキャストを「聴取」することができる（例えば、図示の円内に位置し、これによりグループ#1のブロードキャスト領域内にある図2のCRターミナル204を参照）。

【0051】

様々な実施例によれば、グループリーダCSのカバレッジ領域内にある認知無線端末のみ、CCS 203にセカンダリ伝送する資格がある。すなわち、このカバレッジ領域外における端末は、ブロードキャストを聴取できず、よって、CCS 203にセカンダリ伝送する資格がない。

【0052】

プロセッサ303は、認知無線受信端末からのセカンダリ伝送が（a）プライマリレシーバとの干渉を許容できない程度に十分に低いレベル、及び（b）CCS 203から信頼できる受信のために充分のエネルギーを提供する程度に十分に高いレベルであるように、ブロードキャスト伝送電力が適切なレベルになるように決定する。プロセッサ303は、CCS 203により提供される限界値情報（CS報告から収集された情報）及び/ま

10

20

30

40

50

たはCCS 203及びプライマリレシーバと関連した位置に基づいてブロードキャスト伝送電力(または、カバレッジ領域)を決定することができる。

【0053】

グループリーダCSから送信されたいくつかの情報の断片は、グループリーダCSから送信された他の情報の断片に比べてより静的(static)なもの(すなわち、より動的(dynamic)でないもの)と認識される。例えば、プライマリレシーバ及びセカンダリレシーバの地理的位置を表す情報は、グループリーダCSから送信された他の情報に比べて頻繁に変わるものではない。したがって、特定実施例によれば、静的情報(static information)(または、準(semi)静的情報)の伝送周波数(すなわち、それら情報が伝送される頻度)は、より動的情報(dynamic information)(例えば、許容される干渉レベル)の周波数に比べて相対的に低い。CSが固定型(stationary)ではなく移動型(mobile)である特定実施例において、CS(及びグループリーダCSによるブロードキャスト)により測定された情報は、より動的でよい。

10

【0054】

上述した様々な実施例によれば、CCS 203は、グループ-特定コード(group-specific code)(または識別子)、グループ-特定ブロードキャストタイミング、及び/またはグループ特定周波数割当を用いて特定グループのCS 205をアドレスする。したがって、グループリーダCS 205は、このような技術を用いてCR端末204を順にアドレスすることができる。例えば、特定グループのCS同士が通信を行うために、CSの各グループには、特定コード、タイムスロット、周波数リソース、ビームパターンまたはこれらの組み合わせが割り当てられることが可能である。なお、CS及びグループリーダ間の通信は、互いに異なるプロトコルによって行われてもよい。例えば、このような通信は、ブルートゥース(Bluetooth(登録商標))、ジグビー(Zigbee(登録商標))、またはWLANを用いて行われることがある。グループリーダCSは、割り当てられたリソース(例えば、特定コード、タイムスロット、周波数リソース、ビームパターン、またはこれらの組み合わせ)を用いてグループ-特定情報を認知無線端末204に伝送することができる。

20

【0055】

認知無線端末は、グループリーダCSからブロードキャスト中のグループ-関連情報を受信する。(認知無線端末は、類似の情報をCCSから受信してもよい。)特定スペクトル帯域(spectrum band)に関する情報を収集するために、認知無線端末は、対応するグループから受信した情報を処理する。

30

【0056】

グループリーダCSのカバレッジ領域内に存在する認知無線端末は、かかる情報によって、CCSに伝送を行う。例えば、様々な実施例によれば、かかる情報に基づいて、認知無線端末は、伝送パラメータ(例えば、変調、コーディングレート(coding rate)及び電力)を決定し、認知無線端末は、伝送パラメータによってセカンダリレシーバ(CCS)に信号を伝送する。認知無線端末は、伝送パラメータを現在地理的位置に基づいて決定できる。現在位置は、GPS、A-GPS、網支援メカニズム(network-assisted mechanisms)などにより決定されるとよい。

40

【0057】

本発明の様々な実施例によれば、グループリーダCSの地理的位置、認知無線端末の現在位置(例えば、GPS測定値)及びグループリーダCSから受信した測定されたスペクトル情報と関連して、グループリーダCSから受信した情報を含む情報に基づき、認知無線端末は、CCS(セカンダリレシーバ)に伝送する信号の伝送電力を決定する。

【0058】

図3及び図4を参照して、本発明の一実施例に係るシステムの動作について説明する。このシステムは、CCS(例えば、図2のCCS 203)及び4個のCS(例えば、図2のCS 205)A、B、C及びDを含む。f1、f2、及びf3の3個の周波数が主な

50

関心事である。

【 0 0 5 9 】

図 4 を参照すると、4 0 1 ブロックで、CCS は、CS A、B、C 及び D をグループに編成する。例えば、CCS は、各 CS を、2 つのグループ、すなわち、グループ 1 (CS A 及び B を含む) 及びグループ 2 (CS C 及び D を含む) に割り当てることができる。

【 0 0 6 0 】

なお、各グループに対して、CCS は、グループ内の一つの CS をグループのグループリーダーとして指定する。例えば、CCS は、CS A をグループ 1 のグループリーダーと指定し、CS C をグループ 2 のグループリーダーと指定できる。しかも、CCS は、特定限界値に基づいて周波数 f_1 及び f_2 を観察する役割をグループ 1 の CS に担わせることができる。同様に、CCS は、特定限界値に基づいて周波数 f_3 を観察する役割をグループ 2 の CS に担わせることができる。

10

【 0 0 6 1 】

4 0 2 ブロックで、CCS は、上記の情報 (例えば、グループ割当、グループリーダー指定及び周波数観察割当) を提供する信号を、CS A、B、C 及び D にブロードキャストする。また、CCS は、上記の情報の他の断片を CS にブロードキャストすることができる。例えば、CCS は、上記の情報及びグループ - 特定情報をカバレッジ領域内の端末にブロードキャストすることができる。グループ - 特定情報は、特定グループの CS をアドレスするにあって CCS で用いられるグループ - 特定コード (または、識別子)、グループ - 特定ブロードキャストタイミング、及び / またはグループ - 特定周波数割当を含む。

20

【 0 0 6 2 】

4 0 3 ブロックで、(グループ 1 の) CS B は、周波数 f_1 及び f_2 上の周辺環境の測定を行う。(グループリーダー (CS A) も、このような測定を行うことができることは自明である。) 4 0 4 ブロックによれば、CS B は、測定結果をグループリーダー、すなわち CS A に提供する。

【 0 0 6 3 】

同様に、4 0 3 ブロックで、(グループ 2 の) CS D は、周波数 f_3 上の周辺環境の測定を行う。グループリーダー (CS C) も、このような測定を行うことができることは自明である。4 0 4 ブロックで、CS D は、測定結果をグループリーダー、すなわち CS C に提供する。

30

【 0 0 6 4 】

4 0 5 ブロックは、CS A が CS B から受信した測定結果 (及び / または自身の測定結果) に基づいて周波数 f_1 及び f_2 に関する干渉 - 関連情報を決定する段階を含む。さらに、CS A は、干渉 - 関連情報を認知無線端末にブロードキャストする。CS A はまた、CS A 及び B の地理的位置をブロードキャストすることができる。ブロードキャストは、決定された伝送電力で伝送されればよく、伝送電力は、ブロードキャスト範囲内の認知無線端末がプライマリレシーバに対して受容できない干渉レベルを生成しないように (同時に、セカンダリレシーバに十分に強い信号を提供できるように) 決定される。

【 0 0 6 5 】

同様に、図 4 のブロック 4 0 5 を参照すると、CS C は、CS D から受信した測定結果 (及び / または自身の測定結果) に基づいて周波数 f_3 と関連した干渉 - 関連情報を決定する。さらに、CS C は、干渉 - 関連情報を認知無線端末にブロードキャストする。また、CS C は、CS C 及び D の地理的位置をブロードキャストすることができる。ブロードキャストは、決定された伝送電力で伝送されればよく、伝送電力はブロードキャスト範囲内の認知無線端末がプライマリレシーバに対して受容できない干渉レベルを生成しないように (同時に、セカンダリレシーバに十分に強い信号を提供できるように) 決定される。

40

【 0 0 6 6 】

次に、4 0 6 ブロックで、CS A (CS C) からブロードキャストを受信する認知

50

無線端末は、受信したブロードキャスト情報に基づいて周波数 f_1 及び f_2 (周波数 f_3) 上でセカンダリレシーバと通信する。セカンダリレシーバとの通信は、認知無線端末と相対的なセカンダリレシーバ及びプライマリレシーバの位置に基づくことができる。

【0067】

本発明の実施例によれば、スペクトル感知 (sensing) と関連した責任 (burden) は、一般に、認知無線端末からCSに移される。いくつかの実施例によれば、この責任は部分的に認知無線端末からCSに移される。例えば、スペクトルの特定部分の感知に対する責任は、認知無線端末からCSに移され、認知無線端末はスペクトルの他の部分の感知に対する責任を維持することができる。他の実施例によれば、認知無線端末は、自身の計算作業量 (computational workload) を減らすために、CSにより測定されたスペクトルデータを用いる。

10

【0068】

本発明の実施例では、CSは、CCSから信号を直接受信するが、CCSに直接的信号を伝送することはない。その代わりに、CSは、CCSに信号を直接伝送してもよい。例えば、CSは、認知無線端末及びCCS間のリレイとして用いられてもよい。特定事例において少なくとも、認知無線端末からCCSへの直接伝送は、認知無線端末及びCCS間の物理的距離によって、プライマリレシーバに対して許容しない (または、好ましくない) 干渉レベルを引き起こすことが分かる。このような事例で、CSは、認知無線端末から受信した信号をCCSへと中継するルーティングがプライマリレシーバに対する干渉レベルを減らす場合は、認知無線端末から受信した信号をCCSに中継することができる。

20

【0069】

本発明の様々な実施例によれば、認知スペクトル感知の責任 (または、認知スペクトル感知と関連した作業) は、端末側 (例えば、CR端末) からネットワーク側 (例えば、CS) に (少なくとも部分的に) 移される。認知無線端末により消費される電力は減少できる。したがって、認知無線システムの全体性能が向上する。いくつかの事例で、認知スペクトル感知の責任 (または、認知スペクトル感知と関連した作業) は、認知無線システムのネットワーク側に位置しているCSに移される。

【0070】

いくつかの実施例は、協業してスペクトル感知を提供できるように効果的に相互作用する、2つ以上のCSグループを許容する。例えば、それぞれのグループは、少なくとも一つの周波数バンドスペクトルに対する感知を担当する。感知結果は、地理的情報と共に、CSによりグループ内認知無線端末に情報を提供するグループリーダーCSに伝送される。

30

【0071】

グループリーダーCSにより他の情報 (例えば、認知無線端末それら自身の地理的位置) と共に提供される情報によって、認知無線端末はそれらが該当のスペクトル帯域で (例えば、CCSに) 伝送できる電力を決定することができる。

【0072】

図5は、本発明の様々な実施例に係る端末のブロック図である。一般に、認知無線端末204、CS205、及び移動端末207を、図示された構成要素の一部または全部を用いて様々な具現することができる。図示の構成よりも多いあるいは少ない構成要素を具現できることが理解できる。

40

【0073】

図5を参照すると、端末500は、無線通信部410、オーディオ/ビデオ (Audio/Video、A/V) 入力部420、ユーザー入力部430、センシング部440、出力部450、メモリー460、インターフェース部470、制御器 (制御部) 480及び電源供給部490を含むことができる。無線通信部410、オーディオ/ビデオ (A/V) 入力部420、ユーザー入力部430、センシング部440、出力部450、メモリー460、インターフェース部470、制御器 (制御部) 480及び電源供給部490のうち、2個以上が一つのユニットに統合されてもよい。無線通信部410、A/V入力部420、ユーザー入力部430、センシング部440、出力部450、メモリー460、

50

インターフェース部 470、制御器（制御部）480及び電源供給部 490の一部は、2個以上のより小さいユニットに分割されてもよい。

【0074】

無線通信部 410は、放送受信モジュール 411、移動通信モジュール 413、無線インターネットモジュール 415、近距離通信モジュール 417及び位置情報システムモジュール（GPS module）419を含むことができる。

【0075】

放送受信モジュール 411は、放送チャネルを通じて外部の放送管理サーバーから放送信号及び/または放送に関連した情報を受信する。この放送チャネルは、衛星チャネル、地上波チャネルを含むことができる。放送管理サーバーは、放送信号及び/または放送関連情報を生成して送信するサーバー、または既に生成された放送信号及び/または既に生成された放送関連情報を受信して伝送するサーバーを意味することができる。

10

【0076】

放送関連情報の例には、放送チャネル情報、放送プログラム情報及び放送サービスプロバイダに関連した情報を含むことができる。放送信号の例には、TV放送信号、ラジオ放送信号、データ放送信号を含む他、TV放送信号またはラジオ放送信号にデータ放送信号が結合した形態の放送信号も含むことができる。放送関連情報は、移動通信網を通じて端末 204に提供されることがある。この場合は、放送関連情報は、放送受信モジュール 411よりは、移動通信モジュール 413を介して受信することができる。放送関連情報は、様々な形態で存在できる。例えば、DMB（Digital Multimedia Broadcasting）のEPG（Electronic Program Guide）またはDVB-H（Digital Video Broadcast-Handheld）のESG（Electronic Service Guide）などの形態で存在できる。

20

【0077】

放送受信モジュール 411は、例えば、DMB-T（Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial）、DMB-S（Digital Multimedia Broadcasting-Satellite）、MediaFLO（Media Forward Link Only）、DVB-H（Digital Video Broadcast-Handheld）、ISDB-T（Integrated Services Digital Broadcast-Terrestrial）などのデジタル放送システムを用いてデジタル放送信号を受信することができる。もちろん、放送受信モジュール 411は、上述したデジタル放送システムだけでなく、他の放送システムに好適に構成されてもよい。

30

【0078】

放送受信モジュール 411を介して受信した放送信号及び/または放送関連情報はメモリ 460に記憶することができる。

【0079】

移動通信モジュール 413は、移動通信網を通じて基地局、外部の端末（external station）、サーバーのうち少なくとも一つに/から無線信号を送/受信することができる。この無線信号は、端末 204が音声呼信号、ビデオ呼信号または文字/マルチメディアメッセージを送受信するか否かによって様々なタイプのデータを含むことができる。

40

【0080】

無線インターネットモジュール 415は、無線インターネット接続のためのモジュールを指すもので、端末機 204に内蔵されても、外付けされてもよい。

【0081】

近距離通信モジュール 417は、近距離通信のためのモジュールを指す。近距離通信（short range communication）技術には、ブルートゥース（Bluetooth（登録商標））、RFID（Radio Frequency Ide

50

notification)、赤外線通信(IrDA、infrared Data Association)、UWB(Ultra Wideband)、ZigBeeなどを用いることができる。位置情報システムモジュール419は、一つ以上の衛星(例えば、GPS衛星)から位置情報を受信することができる。

【0082】

A/V入力部420は、オーディオ信号またはビデオ信号の受信のためのものである。A/V入力部420は、一つ以上のカメラ421とマイクロホン423などを含むことができる。カメラ421は、画像通話モードまたは撮影モードでイメージセンサーにより得られる静止映像または動映像などの画像フレームを処理する。カメラ421により処理された画像フレームは、ディスプレイ部451に表示されることが可能である。

10

【0083】

カメラ421で処理された画像フレーム(image frames)は、メモリ460に記憶されたり、無線通信部410を介して端末204の外部に伝送されたりする。端末204は、2つ以上のカメラ421を含むことができる。

【0084】

マイクロホン423は、通話モード、録音モード、または音声認識モードなどでマイクロホン(Microphone)により外部の音響信号を取り込んで電氣的な音声データに変換する。通話モードで、移动通信モジュール413は、電氣的音響データを移动通信基地局に容易に伝送できるデータに変換させることができ、変換により得られたデータを出力する。マイクロホン423は、外部の音響信号を受信する過程で発生する雑音(noise)を除去するための様々な雑音除去アルゴリズムを用いることができる。

20

【0085】

ユーザー入力部430は、ユーザーが端末204の動作制御のための入力データを発生させる。ユーザー入力部430は、キーパッド、ドームスイッチ(dome switch)、タッチパッド(静圧または定電)、ジョグホイール、ジョグスイッチなどとして行うことができる。特に、ユーザー入力部430をタッチパッドとし、ディスプレイモジュール451と共に相互レイヤー構造を形成すると、ユーザー入力部430及びディスプレイモジュール451をタッチスクリーンと総称することができる。

【0086】

センシング部440は、端末204の開閉状態、位置、ユーザーとの接触有無のような現在状態を決定する。また、センシング部440は、端末機204の動作を制御するためのセンシング信号を発生させる。

30

【0087】

例えば、端末204がスライドフォン形態の場合、スライドフォンの開閉をセンシングすることができる。また、センシング部440は、電源供給部490からの電源供給有無、インターフェース部470の外部機器との結合有無などを決定することができる。

【0088】

センシング部440は、加速センサー443を含むことができる。加速センサー443は、加速変化を電気信号に変換するための装置の形態である。近年、MEMS(Micro-Electro Mechanical System)技術の発展に伴い、加速センサー443は種々の目的で種々の製品(products)において広く用いられてきている。例えば、加速センサーは、コンピューターゲームのための入力装置として用いられることがあり、コンピューターゲーム時に人間の手の動きをセンシングすねことができる。

40

【0089】

互いに異なる軸方向を表す2つまたは3つの加速センサー443が端末204に設置されてもよい。あるいは、Z軸のみを表す1つのみの加速センサー443が端末204に設置されてもよい。

【0090】

出力部450は、オーディオ信号、ビデオ信号及びアラーム信号を出力できる。そして

50

、出力部450は、ディスプレイモジュール451、音響出力モジュール453及びアラームモジュール455を含むことができる。

【0091】

ディスプレイモジュール451は、端末204で処理される様々な情報を表示(出力)する。例えば、端末204が通話モードである場合、ディスプレイモジュール451は、電話をかけたり受けたりするのUI(User Interface)またはGUI(Graphic User Interface)を表示する。端末204が画像通話モードまたは撮影モードである場合には、ディスプレイモジュール451は、画像を撮影または受信するためのUIまたはGUIを表示することができる。

【0092】

ディスプレイモジュール451及びユーザー入力部430が相互レイヤー構造を形成してタッチスクリーンとされる場合、ディスプレイモジュール451は、出力装置だけでなく入力装置としても用いることもできる。ディスプレイモジュール451がタッチスクリーンとして具現される場合、ディスプレイモジュール451は、タッチスクリーンパネル及びタッチスクリーンパネル制御器を含むことができる。

【0093】

タッチスクリーンパネルは、端末204の外部上に付着されたトランスパーレント(transparent)パネルであり、端末の内部バス(internal bus)に接続することができる。タッチスクリーンパネルは、タッチスクリーンパネルがユーザーによりタッチされたか否かをモニタリングする。タッチスクリーンパネルにタッチ入力が出検されると、タッチスクリーンパネルは、タッチスクリーンパネル制御器に入力されたタッチに該当する多数の信号を伝送する。

【0094】

タッチスクリーンパネル制御器は、タッチスクリーンパネルにより伝送された信号を処理し、処理された信号を制御部480に伝送する。制御部480は、スクリーンパネル制御器から伝送された処理された信号に基づき、タッチ入力が生成された否か、及びタッチスクリーンパネルのどの部分がタッチされたかを決定する。

【0095】

上述した通り、ディスプレイモジュール451及びユーザー入力部430は相互レイヤー構造を形成してタッチスクリーンとして具現されると、ディスプレイモジュール451は、出力装置だけでなく入力装置としても用いられることが可能である。ディスプレイモジュール451は、液晶ディスプレイ(liquid crystal display、LCD)、薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ(thin film transistor-liquid crystal display、TFTLCD)、有機発光ダイオード(organic light-emitting diode、OLED)、フレキシブルディスプレイ(flexible display)、3次元(3D)ディスプレイのうち少なくとも一つを含むことができる。

【0096】

端末204は、2つ以上のディスプレイモジュール451を含むことができる。例えば、端末204は、外部ディスプレイモジュール及び内部ディスプレイモジュールを含むことができる。

【0097】

音響出力モジュール453は、呼受信モード、通話モード、録音モード、音声認識モード、または放送受信モード時に無線通信部410により受信されたオーディオデータを出力したり、メモリー460に記憶されたオーディオデータを出力することができる。また、音響出力モジュール453は、端末204で行われる機能(例えば、呼信号受信、メッセージ受信など)と関連した様々な音響信号を出力することもできる。このような音響出力モジュール453には、スピーカー(speaker)、ブザー(buzzer)などが含まれるとよい。

【0098】

10

20

30

40

50

アラームモジュール455は、端末204でのイベント発生を知らせるための信号を出力する。端末204で発生するイベントの例には、呼信号受信、メッセージ受信、キー信号受信などがある。アラームモジュール455から出力されるアラーム信号には、ビデオ信号、オーディオ信号及び振動信号が含まれる。

【0099】

アラームモジュール455は呼信号またはメッセージの受信時に振動信号を出力できる。また、アラームモジュール455は、キー信号を受信し、キー信号に対するフィードバック信号として振動信号を出力してもよい。

【0100】

アラームモジュール455により振動信号が出力されると、ユーザーはイベントの発生したことが認識できる。イベント発生をユーザーに知らせるための信号は、ディスプレイモジュール451または音響出力モジュールから出力されるとよい。

10

【0101】

メモリー部460は、制御部480の動作（処理及び制御）のための様々なプログラムを格納することができる。また、メモリー部460は、電話帳、メッセージ、オーディオ、静止映像、動映像のようなデータを臨時的に格納することができる。

【0102】

メモリー部460は、フラッシュメモリータイプ（flash memory type）記憶媒体、ハードディスクタイプ（hard disk type）記憶媒体、マルチメディアカードマイクロタイプ（multimedia card micro type）記憶媒体、カードタイプのメモリー（例えば、SD（Secure Digital）またはXD（extream digital）メモリーなど）、RAM（Random Access Memory）、SRAM（Static random Access Memory）、ROM（Read-Only Memory）のうち少なくとも一つのタイプの記憶媒体を含むことができる。端末204は、インターネット上でメモリー460の記憶機能を行うウェブストレージ（web storage）を動作することができる。

20

【0103】

インターフェース部470は、端末204に接続可能な外部機器とのインターフェースを行うことができる。インターフェース部470は、有/無線ヘッドセットポート、外部充電器ポート、有/無線データポート、メモリーカード（memory card）ポートまたはユーザー認証モジュール（User Identify Module、UIM）/加入者認証モジュール（Subscriber Identify Module、SIM）カードのようなカードソケット（card socket）、音響入力/出力（I/O）ターミナル、ビデオI/Oターミナルまたはイヤホンでよい。

30

【0104】

インターフェース部470は、外部機器からデータを受信したり外部機器により電力を受けることができる。インターフェース部470は、外部機器から提供されたデータを端末204の他のコンポーネントに伝送したり、端末204の他のコンポーネントから提供されたデータを外部機器に伝送してもよい。

40

【0105】

制御部480は、端末204の全般的な動作を制御できる。例えば、制御部480は、音声通話、データ通信、画像通話と関連した制御及び処理を行う。

【0106】

制御部480は、マルチメディア再生のためのマルチメディアプレイモジュール481を含むことができる。マルチメディアプレイモジュール481は、制御部480内に具現してもよく、制御部480と別途にハードウェア機器として具現してもよい。あるいは、マルチメディアプレイモジュール481は、ソフトウェアプログラムとして具現してもよい。

【0107】

50

電源供給部 490 は、外部電力供給源または内部電力供給源から電力が供給され、端末 204 の他の構成要素に電力を供給する。

【0108】

他の具現において、特定ロジック演算は、異なる順序で行われたり、変更されたり、除去されて、本発明の実施例を具現できる。また、上記のロジックに演算が追加されることがあり、相変らず本発明の様々な具現に符合する。

【0109】

さらに、上記の実施例は、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、又はこれらの組み合わせを生産するための標準プログラミング及び/又はエンジニアリング技術を用いて製造方法、製造装置、又は製造物として実現できる。ここで、「製造物」という用語は、ハードウェアロジック（例えば、集積回路チップ、FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) など）、又はコンピュータ可読媒体（例えば、磁気記録媒体（例えば、ハードディスクドライブ、フロッピー（登録商標）ディスク、テープなど）、光記録装置（CD-ROM、光ディスクなど）、揮発性及び不揮発性メモリ装置（例えば、EEPROM、ROM、PROM、RAM、DRAM、SRAM、ファームウェア、プログラムロジックなど））において実行されるコードやロジックを示す。コンピュータ可読媒体内のコードはプロセッサによりアクセス及び実行される。

【0110】

実施例で実行されるコードは、伝送媒体を介して、又はネットワーク上のファイルサーバからアクセスすることもできる。その場合、上記コードの実行された製造物は、ネットワーク伝送ライン、無線伝送媒体、空中を伝播する信号、無線波、赤外線信号などの伝送媒体を含む。もちろん、当該技術分野における通常の知識を有する者であれば、その構成の様々な変更が可能であり、前記製造物が公知の情報伝達媒体 (information bearing medium) をも含むことを理解するであろう。

【0111】

図面に示すロジック具現は、特別な順序で発生する特定動作を記述する。他の具現では、特定ロジック演算は、異なる順序で行われたり、変更されたり、除去されて、本発明の実施例を具現できる。また、上記のロジックに演算が追加されることがあり、相変らず本発明の様々な具現に符合する。

【0112】

図6は、本発明の様々な実施例に係る無線通信システムの様々な個体間の信号流れを示す図である。図示された個体 (entity) は、プライマリステーション、端末、第1CS、グループリーダCS及びCCSを含む。これらの個体は詳細に上述された。

【0113】

いくつかの実施例によれば、無線通信は、任意の第1グループ周波数を通じて端末とCCS間の無線通信を許容することによって可能である。一般に、第1グループ周波数のうち少なくとも一つは、端末通信範囲内のプライマリステーションと関連した周波数である。

【0114】

605動作は、第1CSがCCSから少なくとも一つの候補周波数の候補リストを有するメッセージを受信する段階を含む。通常、候補リストの各周波数は、端末、CCS及びプライマリステーションのそれぞれが動作するように設定される周波数である。第1CS及びグループリーダは、通常、複数のCSの一つである。

【0115】

それぞれ異なる周波数の信号610は、第1CSから受信される場合を示す。このような信号は、例えば、第1伝送パラメータを生成するために、候補リストの周波数の利用可能性を測定することを許容する(615動作)。

【0116】

10

20

30

40

50

620動作は、第1CSからグループリーダーCSに第1伝送パラメータを伝送する過程を含む。625動作は、第1CSから受信された伝送パラメータに基づいて、候補リスト中のどの周波数を端末とCCSとの通信に利用できるかを表すターゲット周波数リストを決定する段階と関連している。

【0117】

630動作は、ターゲット周波数リストの少なくとも一つの周波数を確認する(i d e n t i f y i n g) 割当メッセージをブロードキャストまたは伝送する段階を含む。いくつかの時点で、端末は、割当メッセージから確認されたターゲット周波数リストの周波数を用いてCCSと通信を行う(635動作)。

【0118】

以上の実施例及び特徴は例示的なもので、本発明を制限するためのものではない。本発明は、他の形態の装置とプロセスにも適用することができる。これら実施例の説明は、例示的なもので、特許請求の範囲を制限するものではない。様々な代替、変更、変形が当業者には明らかになるであろう。

【産業上の利用可能性】

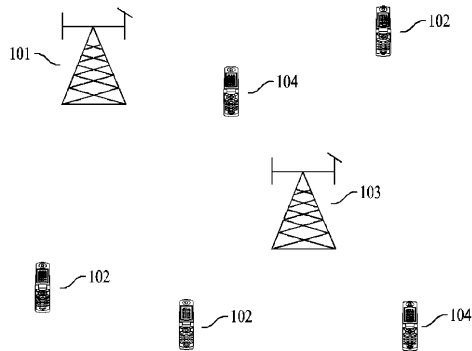
【0119】

無線通信を容易にする装置及び方法が、3GPP LTE、IEEE 802などのような様々な移動通信システムに適用される。

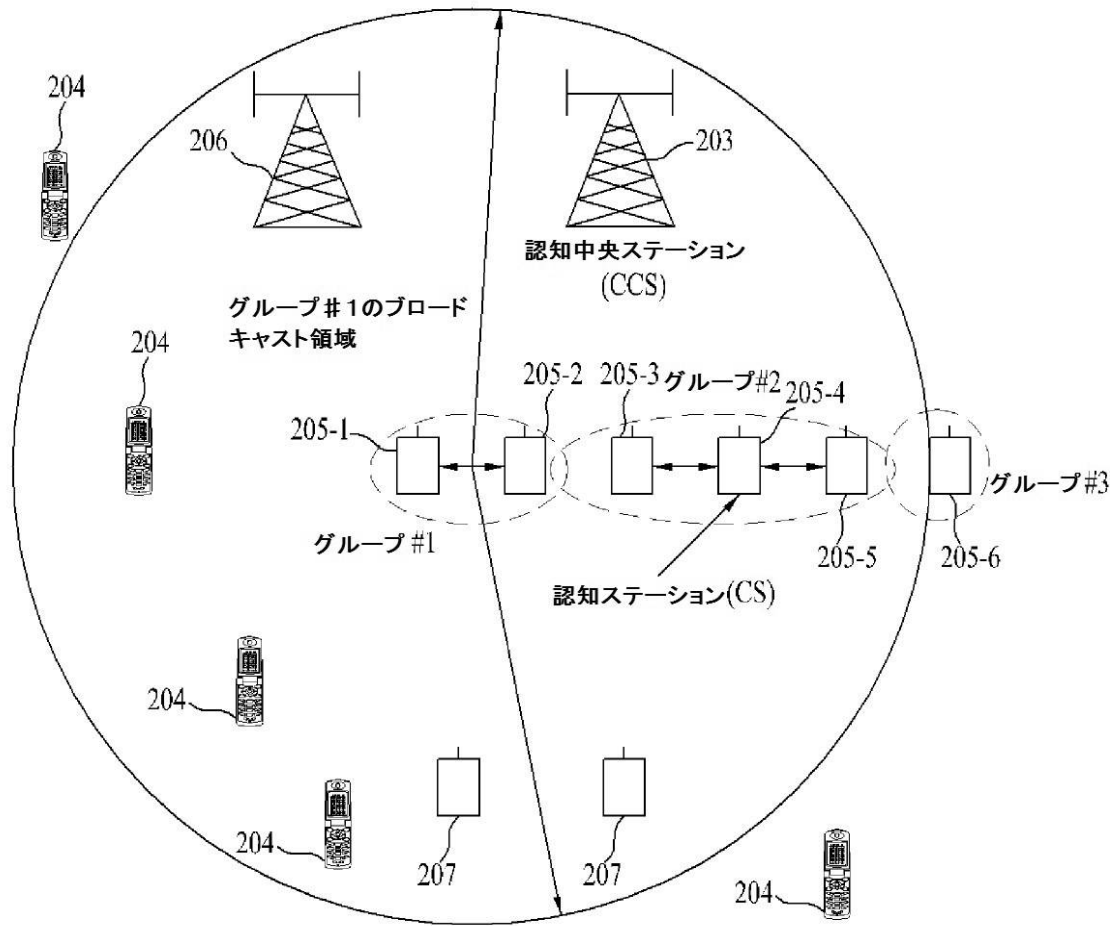
10

【図1】

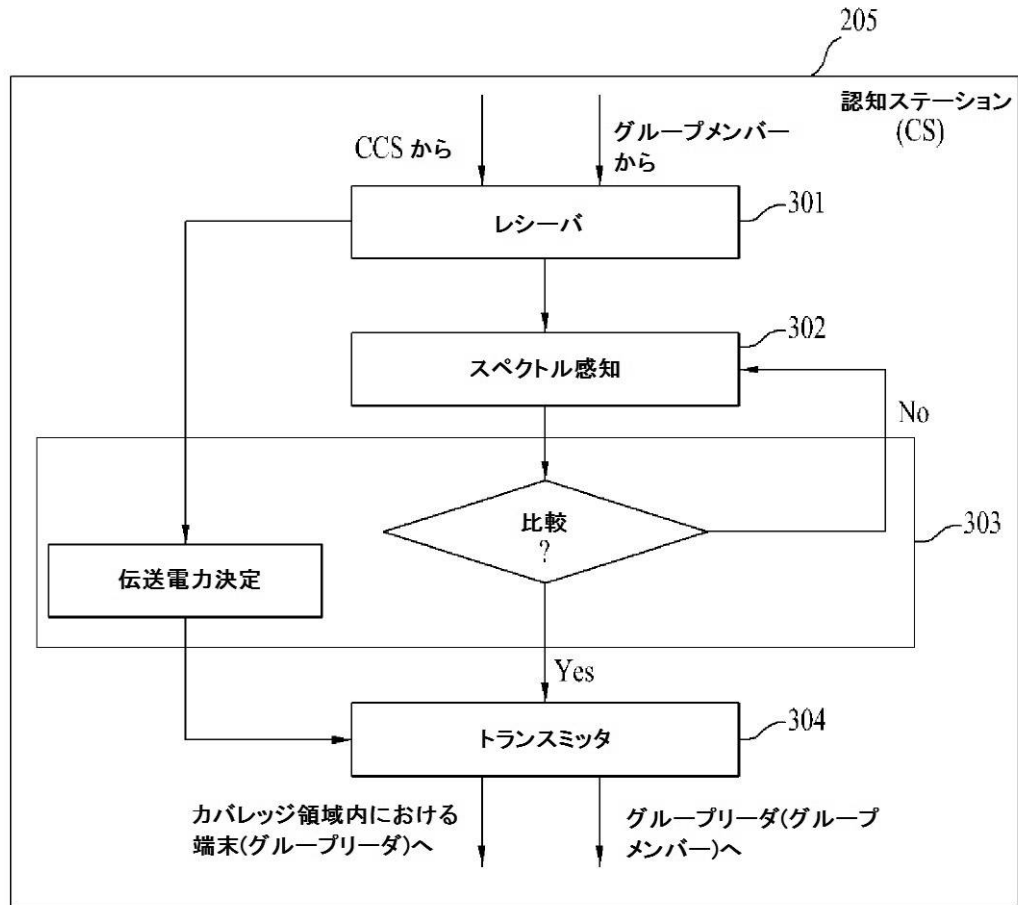
[Fig. 1]



【図2】
[Fig. 2]

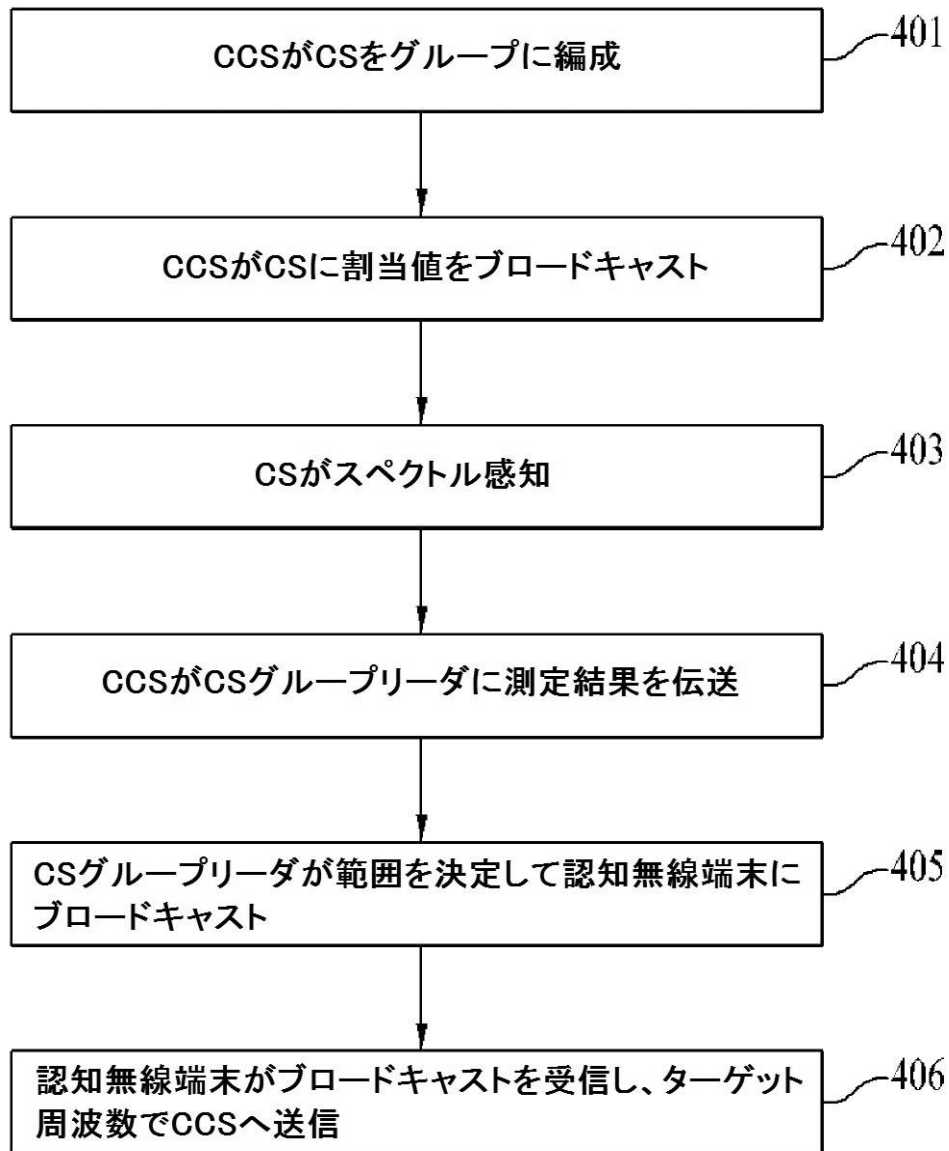


【図3】
[Fig. 3]

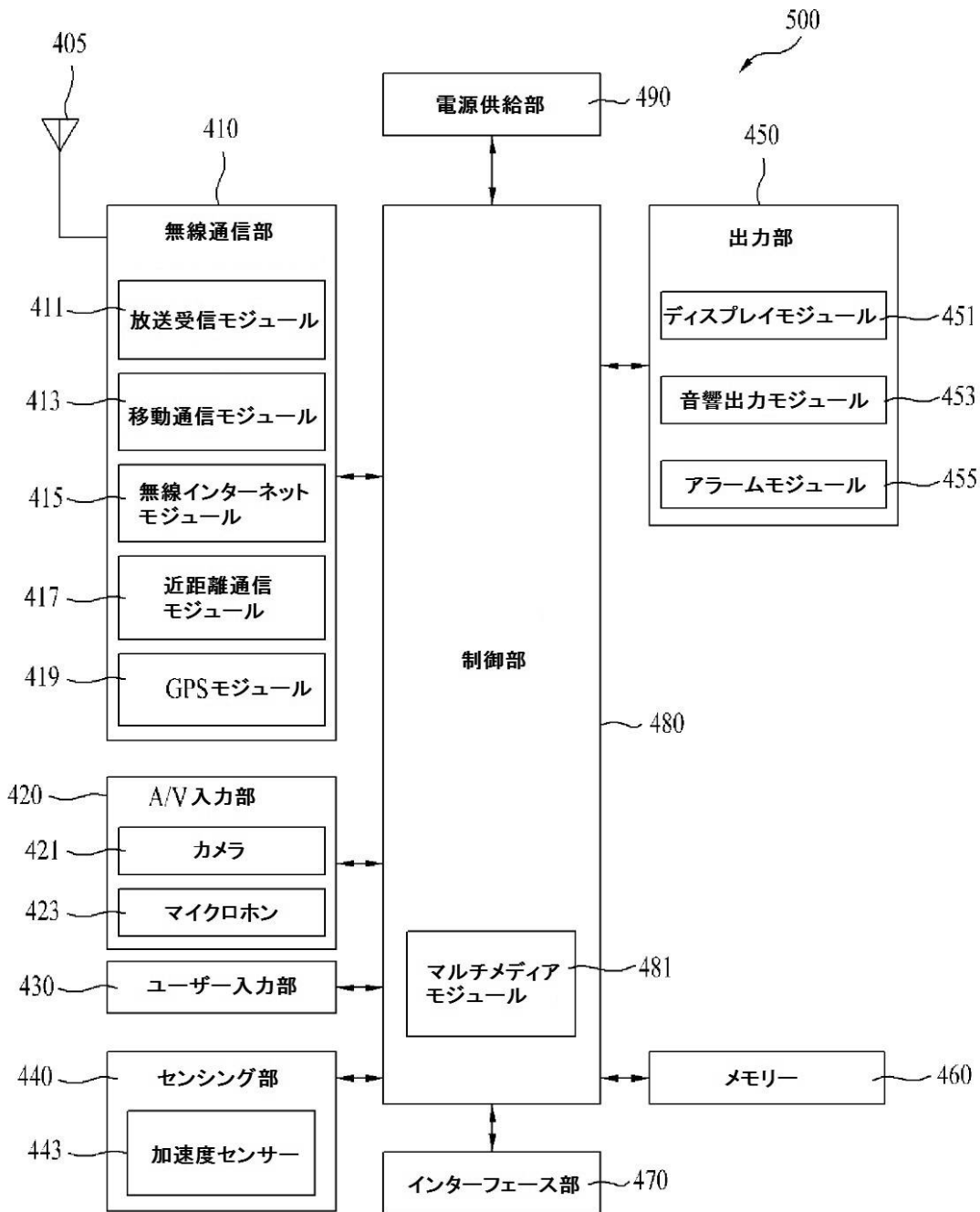


【図4】

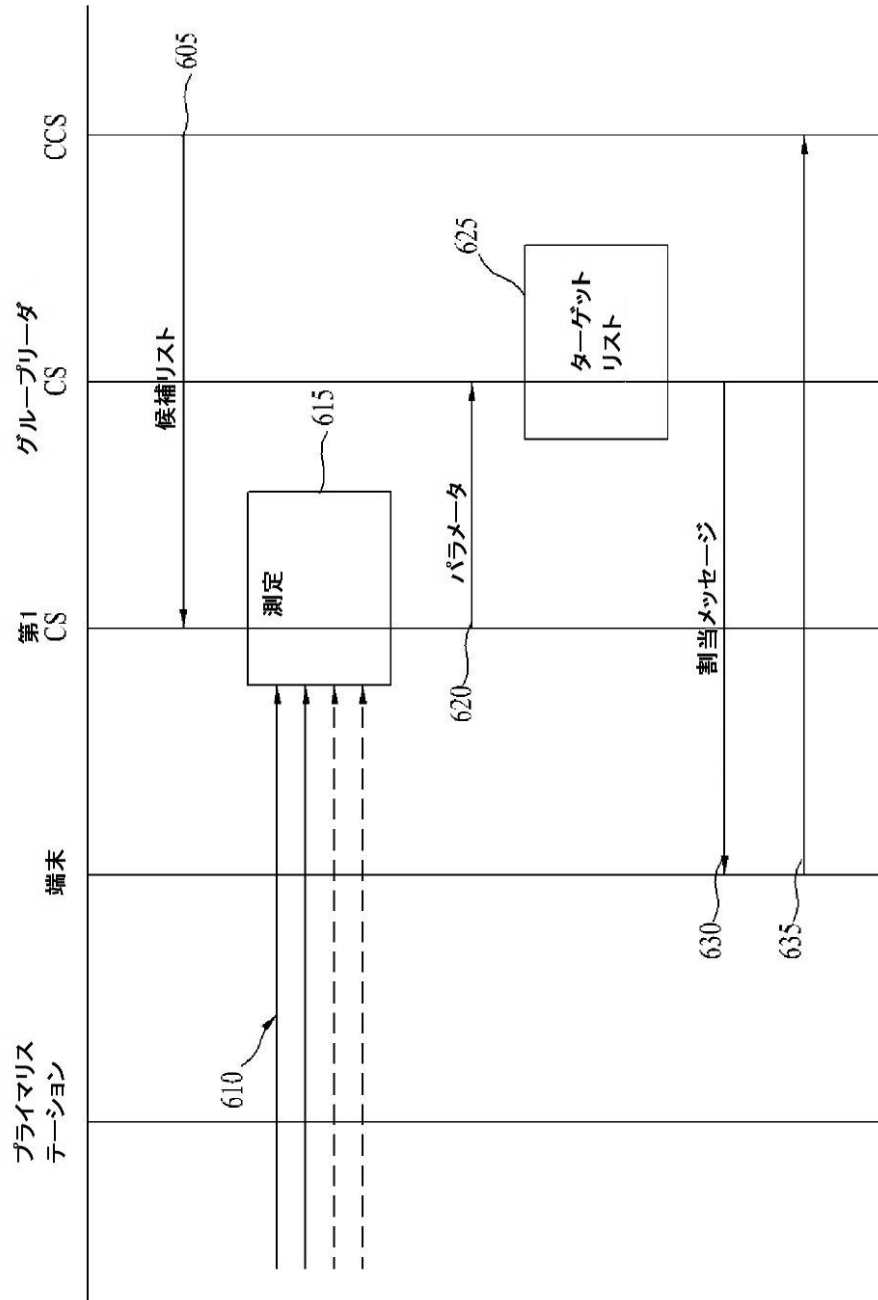
[Fig. 4]



【図5】
[Fig. 5]



【図6】
[Fig. 6]



フロントページの続き

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特表2010-525715(JP,A)
特表2009-509386(JP,A)
特表2011-517139(JP,A)
国際公開第2009/044292(WO,A2)
国際公開第2009/084465(WO,A1)
国際公開第2009/050588(WO,A2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H04W4/00-H04W99/00
H04B7/24-H04B7/26