

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5583677号  
(P5583677)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO4W 16/14	(2009.01)	HO4W 16/14	
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4W 72/08	110
HO4M 11/00	(2006.01)	HO4M 11/00	303

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-530924 (P2011-530924)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成21年3月25日 (2009.3.25)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2012-505589 (P2012-505589A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成24年3月1日 (2012.3.1)	(74) 代理人	110000051
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/001503		特許業務法人共生国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02010/041802	(72) 発明者	チェ, ヒョン ホ
(87) 国際公開日	平成22年4月15日 (2010.4.15)		大韓民国, ギョンギード 446-712, ヨンインシ, ギフング, ノンソードン, サン 14-1, サムスン アドバンスト インスティテュート オブ テクノロジー
審査請求日	平成24年3月23日 (2012.3.23)		
(31) 優先権主張番号	10-2008-0099798		
(32) 優先日	平成20年10月10日 (2008.10.10)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特徴検出を用いて衝突を検出する認知無線通信端末及び認知無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

衝突検出周期内の第1時点で割り当てられた静的タイムスロットによりデータを分割し、該分割されたデータの少なくとも一部を受信側に送信する送信処理部と、

前記第1時点の静的タイムスロットの間に前記受信側とのチャネルで他の端末のエネルギー及び特徴情報のうちの少なくともいずれか1つが検出されたか否かを判断する検出部と、を備え、

前記送信処理部は、前記検出部の判断に基づき、

前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報がどちらも検出されない場合には、前記分割された残りのデータを送信し、

前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合には、前記特徴情報を前記衝突検出周期の間に前記受信側に送信し、前記衝突検出周期の後に前記受信側とのチャネルを占有して前記分割された残りのデータを送信することを特徴とする認知無線通信端末。

【請求項 2】

前記検出部の判断に基づき前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報の両方が検出された場合、前記送信処理部は、前記分割されたデータの送信を中断することを特徴とする請求項1に記載の認知無線通信端末。

【請求項 3】

前記他の端末は、前記衝突検出周期内の第2時点で割り当てられた静的タイムスロット

で前記特徴情報を検出し、前記特徴情報の検出に対応してデータの送信を中断することを特徴とする請求項 1 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 4】

前記第 1 時点は、前記第 2 時点よりも時間的に先行することを特徴とする請求項 3 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 5】

前記検出部は、前記第 1 時点の静的タイムスロットでエネルギー検出方式又は特徴検出方式を用いて前記受信側とのチャンネルで前記エネルギー及び前記特徴情報のうちの少なくともいずれか 1 つが検出されたか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の認知無線通信端末。

10

【請求項 6】

前記特徴検出方式は、前記受信側とのチャンネルでプリアンプ、パイロット、シグネチャ、及びサイクリックプリフィックスのうちの少なくとも 1 つの特徴情報が検出されたか否かによって行われることを特徴とする請求項 5 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 7】

前記送信処理部は、前記分割された残りのデータを次回衝突検出周期内の第 3 時点で割り当てられた静的タイムスロットにより分割し、

前記検出部は、前記第 3 時点の静的タイムスロットで前記受信側とのチャンネルに前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報のうちの少なくともいずれか 1 つが検出されたか否かを判断し、

20

前記第 3 時点における前記判断に基づき前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報がどちらも検出されない場合、前記送信処理部は、前記第 3 時点で前記分割された残りのデータを送信することを特徴とする請求項 1 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 8】

前記第 3 時点における前記判断の結果に基づき前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合、前記送信処理部は、前記特徴情報を前記次回衝突検出周期で前記受信側とのチャンネルに送信し、前記次回衝突検出周期の後に前記受信側とのチャンネルを占有して前記残りのデータを送信することを特徴とする請求項 7 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 9】

前記第 3 時点における前記判断の結果に基づき前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報の両方が検出された場合、前記送信処理部は、前記分割されたデータの送信を中断することを特徴とする請求項 7 に記載の認知無線通信端末。

30

【請求項 10】

前記他の端末は、前記次回衝突検出周期内の第 4 時点で割り当てられた静的タイムスロットで前記特徴情報を検出し、前記特徴情報の検出に対応してデータの送信を中断し、前記第 3 時点は、前記第 4 時点よりも時間的に先行することを特徴とする請求項 8 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 11】

前記衝突検出周期は前記静的タイムスロットの大きさに該当する複数のタイムスロットに区分され、前記複数のタイムスロットのうちの少なくとも 1 つは、優先順位を反映して特定端末に対する静的タイムスロットとして該特定端末に割り当てられることを特徴とする請求項 1 に記載の認知無線通信端末。

40

【請求項 12】

前記優先順位はチャンネルサービスに対応し、前記複数のタイムスロットのうちの時間的に最優先のタイムスロットは、サービス品質 (QoS) が最優先で保証されなければならない前記特定端末に割り当てられることを特徴とする請求項 11 に記載の認知無線通信端末。

【請求項 13】

前記分割されたデータの受信が完了した場合、前記受信側から ACK 信号を受信する受信部を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の認知無線通信端末。

50

## 【請求項 1 4】

認知無線通信端末のための認知無線通信方法であって、  
 データを送信するステップと、  
 衝突検出周期内の第 1 時点で前記データの送信を中断し、受信側とのチャンネルで他の端末のエネルギー及び特徴情報のうちの少なくともいずれか 1 つが検出されたか否かを判断するステップと、  
前記判断の結果に基づき、  
前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギー又は前記特徴情報が検出されない場合には、  
前記データの送信を再開するステップを含み、  
前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合には、  
前記特徴情報を前記衝突検出周期で前記受信側とのチャンネルに送信するステップと、  
前記衝突検出周期の後に前記受信側とのチャンネルを占有して前記残りのデータを送信するステップと、を更に含むことを特徴とする認知無線通信方法。

10

## 【請求項 1 5】

前記判断の結果に基づき前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報が検出された場合に前記データの送信を中断するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の認知無線通信方法。

## 【請求項 1 6】

前記データの送信が完了した場合に前記受信側から A C K 信号を受信するステップを更に含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の認知無線通信方法。

20

## 【請求項 1 7】

認知無線通信端末として機能させる方法をコンピュータに実行させる命令を含むプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、  
 データを送信するステップと、  
 衝突検出周期内の第 1 時点で前記データの送信を中断し、受信側とのチャンネルで他の端末のエネルギー及び特徴情報のうちの少なくともいずれか 1 つが検出されたか否かを判断するステップと、  
前記判断の結果に基づき、  
前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギー又は前記特徴情報が検出されない場合には、前記データの送信を再開するステップと、を、  
前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合には、  
前記特徴情報を前記衝突検出周期で前記受信側とのチャンネルに送信するステップと、  
前記衝突検出周期の後に前記受信側とのチャンネルを占有して前記残りのデータを送信するステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、認知無線通信システムに関し、より詳細には、認知無線通信端末及び認知無線通信方法に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

限定された周波数資源を効率的に使用することのできる技術に関する様々な研究が活発に進められている。その中でも最も注目を浴びている技術の 1 つが認知無線 (C o g n i t i v e R a d i o : C R ) 技術である。

## 【0 0 0 3】

近年、無線 LAN、ブルートゥース (登録商標) などのような免許不要な機器 ( u n l i c e n s e d d e v i c e ) の使用が増加しており、このような時代的な傾向によっ

50

て免許不要な機器が使用できる周波数帯域及びシステム標準の数も大きく増加している。

【0004】

免許不要な機器は、中央で無線資源を管理して用いる集中的 (centralized) 方式のセルラー通信とは異なり、端末自身が自ら無線資源に接続して通信する分散 (distributed) 方式の通信プロトコルが適用される。

【0005】

このような分散方式の通信プロトコルは、実現が容易であり複雑度が小さいという長所があるにも拘らず、ネットワーク内の端末数が増加する場合に無線資源を使おうとする端末間の競争 (衝突、collision) が深刻化することで、その効率が著しく落ちてしまうという問題がある。従って、日々増加している免許不要な機器に対する時代的な流れを反映して、免許不要な機器がネットワーク上で効率的に通信することのできる新たな技術が切実に求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、無線資源をより効率的に用いることができる認知無線通信端末及び認知無線通信方法を提供することにある。

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による認知無線通信端末は、衝突検出周期内の第1時点で割り当てられた静的タイムスロットによりデータを分割し、該分割されたデータの少なくとも一部を受信側に送信する送信処理部と、前記第1時点の静的タイムスロットの間に前記受信側とのチャネルで他の端末のエネルギー及び特徴情報のうちの少なくともいずれか1つが検出されたか否かを判断する検出部と、を備え、前記送信処理部は、前記検出部の判断に基づき、前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報がどちらも検出されない場合には、前記分割された残りのデータを送信し、前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合には、前記特徴情報を前記衝突検出周期の間に前記受信側に送信し、前記衝突検出周期の後に前記受信側とのチャネルを占有して前記分割された残りのデータを送信する。

【0008】

前記検出部の判断に基づき前記受信側とのチャネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報の両方が検出された場合、前記送信処理部は、前記分割されたデータの送信を中断してもよい。

前記他の端末は、前記衝突検出周期内の第2時点で割り当てられた静的タイムスロットで前記特徴情報を検出し、前記特徴情報の検出に対応してデータの送信を中断してもよい。

前記第1時点は、前記第2時点よりも時間的に先行する。

前記検出部は、前記第1時点の静的タイムスロットでエネルギー検出方式又は特徴検出方式を用いて前記受信側とのチャネルで前記エネルギー及び前記特徴情報のうちの少なくともいずれか1つが検出されたか否かを判断してもよい。

前記特徴検出方式は、前記受信側とのチャネルでプリアンブル、パイロット、シグネチャー、及びサイクリックプリフィックスのうちの少なくとも1つの特徴情報が検出されたか否かによって行われてもよい。

前記送信処理部は、前記分割された残りのデータを次回衝突検出周期内の第3時点で割り当てられた静的タイムスロットにより分割し、前記検出部は、前記第3時点の静的タイムスロットで前記受信側とのチャネルに前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報のうちの少なくともいずれか1つが検出されたか否かを判断し、前記第3時点における前記判断に基づき前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報がどちらも検出されない場合、前記送信処理部は、前記第3時点で前記分割された残りのデータを送信してもよい。

前記第3時点における前記判断の結果に基づき前記他の端末のエネルギーのみが検出さ

10

20

30

40

50

れた場合、前記送信処理部は、前記特徴情報を前記次回衝突検出周期で前記受信側とのチャンネルに送信し、前記次回衝突検出周期の後に前記受信側とのチャンネルを占有して前記残りのデータを送信してもよい。

前記第3時点における前記判断の結果に基づき前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報の両方が検出された場合、前記送信処理部は、前記分割されたデータの送信を中断してもよい。

前記他の端末は、前記次回衝突検出周期内の第4時点で割り当てられた静的タイムスロットで前記特徴情報を検出し、前記特徴情報の検出に対応してデータの送信を中断し、前記第3時点は、前記第4時点よりも時間的に先行する。

前記衝突検出周期は前記静的タイムスロットの大きさに該当する複数のタイムスロットに区分され、前記複数のタイムスロットのうち少なくとも1つは、優先順位を反映して特定端末に対する静的タイムスロットとして該特定端末に割り当てられてもよい。

前記優先順位はチャンネルサービスに対応し、前記複数のタイムスロットのうち時間的に最優先のタイムスロットは、サービス品質(QoS)が最優先で保証されなければならない前記特定端末に割り当てられてもよい。

本発明による認知無線通信端末は、前記分割されたデータの受信が完了した場合、前記受信側からACK信号を受信する受信部を更に備えてもよい。

#### 【0009】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による認知無線通信端末のための認知無線通信方法は、データを送信するステップと、衝突検出周期内の第1時点で前記データの送信を中断し、受信側とのチャンネルで他の端末のエネルギー及び特徴情報のうちの少なくともいずれか1つが検出されたか否かを判断するステップと、前記判断の結果に基づき、前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギー又は前記特徴情報が検出されない場合には、前記データの送信を再開するステップを含み、前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギーのみが検出された場合、前記特徴情報を前記衝突検出周期で前記受信側とのチャンネルに送信するステップと、前記衝突検出周期の後に前記受信側とのチャンネルを占有して前記残りのデータを送信するステップと、を含む。

#### 【0010】

本発明による認知無線通信方法は、前記判断の結果に基づき前記受信側とのチャンネルで前記他の端末のエネルギー及び前記特徴情報が検出された場合に前記データの送信を中断するステップを更に含んでもよい。

本発明による認知無線通信方法は、前記データの送信が完了した場合に前記受信側からACK信号を受信するステップを更に含んでもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、チャンネルで発生する端末間の衝突を未然に防止することによって、ネットワークに端末が増加する場合でも無線資源をより効率的に用いることができる。

また、端末の特性に応じて無線資源の割当順位を適用することによって、特定端末のサービス品質(QoS)を保証することができる。

更に、既存の方式と互換されるので、安価な費用で実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本発明の一実施形態による認知無線通信方法を説明するための端末のタイミング図である。

【図2】本発明の一実施形態による認知無線通信端末が衝突検出周期の間に行う衝突検出を説明する図である。

【図3】本発明の一実施形態による認知無線通信端末を説明するためのブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態による認知無線通信端末が複数の衝突検出周期の間に行う衝

10

20

30

40

50

突検出を説明する図である。

【図5】本発明の一実施形態による優先順位が適用された認知無線通信端末が行う衝突検出を説明する図である。

【図6】本発明の一実施形態による優先順位のタイムスロットが割り当てられた衝突検出周期を説明する図である。

【図7】本発明の一実施形態による優先順位のタイムスロットが割り当てられた複数の衝突検出周期を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態の具体例を、図面を参照しながら詳細に説明する。

10

【0014】

以下に開示する認知無線通信端末とは、端末自身が自ら無線資源に接続して通信する分散(distributed)方式のネットワーク上で作動する端末を総称する概念として解釈され得る。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態による認知無線通信方法を説明するための端末のタイミング図である。

【0016】

本実施形態による送信側の認知無線通信端末110は、データを送信しようとするチャンネルが使用可能であるかを監視(sensing)し、使用可能になると、ランダムバックオフ(random backoff)などによる遅延後にチャンネルに接続してデータ送信を開始する。このような認知無線通信端末110が初期にチャンネルに接続するための過程は、従来のCSMA/CAと同一であり、従って、本実施形態による認知無線通信端末110はIEEE802.11無線LANのシステムと互換される。

20

【0017】

図1を参照すると、このような初期データの送信は、所定の衝突検出周期(CD周期、collision detection period)の間に一部が行われ、衝突検出周期の任意の時点でランダムに割り当てられる静的タイムスロット111(quiet time slot)の間に一時的に中断され、送信側の認知無線通信端末110はチャンネルの衝突検出を行う。

30

【0018】

例えば、送信側の認知無線通信端末110は、衝突検出周期の間にデータの一部を送信し、ランダムに割り当てられる静的タイムスロット111の間にデータの送信を一時中断し、他の端末130との衝突検出を行う。他の端末130の衝突が検出されない場合、送信側の認知無線通信端末110は、衝突検出周期が終了した後に中断された残りのデータ送信を再開する。また、データを全て受信した受信側の認知無線通信端末120は、データの受信完了を知らせるために「Ack」信号を送信側の認知無線通信端末110に送信する。

【0019】

送信側の認知無線通信端末110は、チャンネルのエネルギー検出(energy detection)又は特徴情報の検出(feature detection)を用いて衝突検出を行う。

40

【0020】

特徴情報の検出は、予め設定されたプリアンブル(preamble)、パイロット(pilot)、シグネチャー(signature)、及びサイクリックプリフィックス(cyclic prefix)のうちの少なくとも1つに関連する情報の検出を含む。

【0021】

例えば、図1に示すように、チャンネルにエネルギーと特徴情報がどちらも検出されない場合、チャンネルを使おうとする他の端末130がない状態であり、このような場合、受信側の認知無線通信端末120は、衝突検出周期の後にチャンネルを占有して送信が一時中断さ

50

れたデータの送信を再開する。

【 0 0 2 2 】

他の例として、チャンネルにエネルギー又は特徴情報が検出された場合、チャンネルを使おうとする他の端末 1 3 0 が存在して衝突が予想される状態である。これは図 2 によって具体的に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の一実施形態による認知無線通信端末が衝突検出周期の間に行う衝突検出を説明する図である。

【 0 0 2 4 】

送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は、所定の衝突検出周期の間にデータの一部を送信し、衝突検出周期の任意の時点でランダムに割り当てられる静的タイムスロット 2 1 1 の間にデータの送信を一時中断し、他の端末 2 3 0 との衝突の有無を検出する。このとき、静的タイムスロット 2 1 1 で、他の端末 2 3 0 は該当チャンネルを用いてデータを送信し、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 はチャンネルに送信中である他の端末 2 3 0 のデータによるエネルギーを検出する。

10

【 0 0 2 5 】

静的タイムスロットは、複数のタイムスロットのうち、エネルギー又は特徴情報を検出するために端末毎にランダムに割り当てられる期間であり、複数のタイムスロットは、プリアンブルを除いた残りのうちの衝突検出周期を均等に分割することにより割り当てられてもよい。このような静的タイムスロットでチャンネルにエネルギーが検出されると、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は該当チャンネルにおいて衝突の発生を認知する。

20

【 0 0 2 6 】

例えば、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は、衝突検出周期内の 2 1 1 の間にチャンネルで他の端末 2 3 0 が送信中であるエネルギーを検出する。また、図 2 に示すように、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は、他の端末 2 3 0 が特徴情報を送信しないため、エネルギーのみを検出する。このとき、検出されたエネルギーが閾値以下である場合、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は検出されたエネルギーを無視してもよい。

【 0 0 2 7 】

送信側の認知無線通信端末 2 1 0 が静的タイムスロット 2 1 1 の間に該当チャンネルで閾値以上のエネルギーのみを検出した場合、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は、該当チャンネルに衝突が発生したものと判断し、衝突を引き起こした端末の中から自身が最初に衝突を検出した端末としてチャンネルを予約してもよい。

30

【 0 0 2 8 】

特徴検出について、特徴情報は、予め設定されたプリアンブル、パイロット、シグネチャー、及びサイクリックプリフィックスのうち少なくとも 1 つに関連する情報を含んでもよい。送信側の認知無線通信端末 2 1 0 は、衝突検出周期の間のみ特徴情報を送出してもよい。

【 0 0 2 9 】

衝突検出周期が終了する時点、又はこの時点から一定時間 ( b a c k o f f t i m e ) の分だけ遅延後、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 はチャンネルを占有してデータの送信を終了する。

40

【 0 0 3 0 】

他の端末 2 3 0 の静的タイムスロット 2 3 1 は、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 の静的タイムスロット 2 1 1 の後に割り当てられる。

【 0 0 3 1 】

このとき、他の端末 2 3 0 は、静的タイムスロット 2 3 1 の間に、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 のデータによって、閾値以上のエネルギーを検出し、チャンネルに衝突が発生したことを認知する。これと共に、他の端末 2 3 0 は、送信側の認知無線通信端末 2 1 0 が送出する特徴情報も検出する。例えば、他の端末 2 3 0 は、静的タイムスロット 2 3 1 の間に、チャンネルでエネルギー及び特徴情報の両方を検出する。

50

## 【0032】

チャンネルでエネルギー及び特徴情報の両方が検出されることによって、他の端末230は、チャンネルに衝突が発生し、また該当チャンネルで最初に衝突検出を行った端末があると判断する。これにより、他の端末230はデータの送信を中断することによって、最初に衝突検出を行った端末に無線資源を譲る。

## 【0033】

反対に、ランダムに割り当てられる静的タイムスロットは、送信側の認知無線通信端末210に割り当てられる静的タイムスロット211よりも他の端末230に先に割り当てられてもよい。この場合、他の端末230はエネルギーのみを検出して特徴情報を送信し、送信側の認知無線通信端末210はエネルギーと特徴情報の両方を検出することになる。この検出の後、送信側の認知無線通信端末210はデータの送信を中断し、他の端末230が無線資源を占有するように譲る。

10

## 【0034】

加えて、受信側の認知無線通信端末220は、データの受信完了を知らせるために「Ack」信号を送信側の認知無線通信端末210に送信する。

## 【0035】

上述したように、本発明による認知無線通信端末は、ネットワークに端末が増加する場合でも、チャンネルで発生する端末間の衝突を未然に防止することによって、チャンネルをより効率的に用いることができる。また、認知無線通信方法は、最初のチャンネルの接続及び受信側端末に従来の分散方式を適用することで従来の端末と多くの部分を互換することが可能になる。

20

## 【0036】

図3は、本発明の一実施形態による認知無線通信端末を説明するためのブロック図である。

## 【0037】

本実施形態による認知無線通信端末は、検出部310及び送信処理部320を備える。検出部310は、RF(Radio Frequency)信号を受信するRFモジュール311、受信したRF信号のエネルギーを検出するED(Energy Detection)モジュール312、受信したアナログのRF信号をデジタルに変換するADC(Analog to Digital Converter)モジュール313、ADC(Analog to Digital Converter)モジュール313からデジタル出力の特徴情報を検出するFD(Feature Detection)モジュール314、及び信号処理のために信号を加工するFFT(Fast Fourier Transform)モジュール315を備える。

30

## 【0038】

送信処理部320は、検出部310のEDモジュール312又はFDモジュール314から受信する制御情報を基底帯域処理してチャンネルの占有又は非占有を決定するためのMACプロセスモジュール321及びベースバンドプロセスモジュール322を備える。更に、送信処理部320は、一般的なデータの送信に必要なIFFT(Inverse fast Fourier Transform)モジュール323、DAC(Digital to Analog Converter)モジュール324、及びRFモジュール325を更に備える。

40

## 【0039】

検出部310は、チャンネルのエネルギー又は特徴情報の有無を検出して他の端末との衝突の可能性を判断する。

## 【0040】

例えば、検出部310は、チャンネルにエネルギーと特徴情報のどちらも検出しなかった第1の場合、エネルギーと特徴情報の両方を検出した第2の場合、エネルギーのみを検出した第3の場合、及び特徴情報のみが検出される第4の場合を判断してもよい。しかし、特徴情報のみが検出される場合もまれに発生することがあるが、特徴情報のみが検出され

50

る場合、チャネルを使おうとする端末がデータを送信しない状況であるためその場合を考慮する必要がない。

【0041】

第1の場合、送信処理部320は、現在のチャネルにデータを送信しようと待機中である端末がないと判断し、その後無線資源を占有して前に中断したデータの送信を再開するように処理する。

【0042】

第2の場合、送信処理部320は、チャネルを占有することを先に通知した(reservation)端末があることを認知し、データの送信を一切中断する。

【0043】

第3の場合、送信処理部320は、エネルギーが検出されたためにチャネルに衝突が発生したことを認知するものの、自身が最初にチャネルの衝突検出を行ったと判断し、特徴情報を送出して他の端末がチャネルを使用することを放棄するように通知する。ここで、送信処理部320は、衝突検出周期の後、チャネルを占有し、分割された残りのデータを送信する。これによって、認知無線通信端末は、特徴情報に基づきチャネルで発生する端末間の衝突を防止することができる。

【0044】

図4は、本発明の一実施形態による認知無線通信端末が複数の衝突検出周期の間に行う衝突検出を説明する図である。

【0045】

1回の衝突検出周期中に衝突検出を行う場合、ランダムに割り当てられる静的タイムスロットは、2つの端末に同時に割り当てられることがある。この場合、2つの端末はそれぞれ現チャネルが空いていると判断することがある。

【0046】

これを防止するため、衝突検出周期を2回に決め、各衝突検出周期中にそれぞれランダムに割り当てられる静的タイムスロットで衝突検出の有無を行い、静的タイムスロットの重複によって発生し得る問題点を防止することができる。また、ネットワークの信頼度に基づいて衝突検出周期の反復回数を決定してもよい。

【0047】

例えば、図4を参照すると、送信側の認知無線通信端末410は、第1衝突検出周期の間にデータの一部を送信し、第1衝突検出周期の間に任意の時点でランダムに割り当てられる静的タイムスロット411の間にデータの送信を一時中断し、他の端末430との一次衝突検出を行う。

【0048】

もし、エネルギー及び特徴情報がどちらも検出されない場合、送信側の認知無線通信端末410は、第1衝突検出周期に続く第2衝突検出周期の任意の時点までデータの送信を再び開始する。第2衝突検出周期の任意の時点は、第1衝突検出周期のようにランダムに決定され、第2衝突検出周期の任意の時点で衝突検出のための静的タイムスロット412が割り当てられる。

【0049】

次に、送信側の認知無線通信端末410は、静的タイムスロット412の間に、再開されたデータの送信を再び一時中断し、他の端末430との2次衝突検出を行う。

【0050】

このとき、送信側の認知無線通信端末410は、チャネルで他の端末430との衝突の可能性を認知する。例えば、2つの端末がそれぞれランダムに選択する2回の静的タイムスロットの2つの時点が正確に一致する場合(即ち、411と431、及び412と432が同時に一致する場合)は極めて珍しいため、送信側の認知無線通信端末410は1次検出において見落としした衝突を2次検出では認知することができる。

【0051】

送信側の認知無線通信端末410は、2次検出時点である静的タイムスロット412で

10

20

30

40

50

、他の端末430のエネルギーを検出してチャンネルに衝突が発生したことを認知する。また、送信側の認知無線通信端末410は、静的タイムスロット412でエネルギーのみが検出されたため、第2衝突検出周期で自身が最初に衝突検出を行ったことが分かる。衝突検出を最初に行った送信側の認知無線通信端末410は、第2衝突検出周期の間に特徴情報を送信して他の端末430がチャンネルを占有することを防止する。

【0052】

その後、第2衝突検出周期が終了すると、送信側の認知無線通信端末410は送信を中断した残りのデータを全て受信側に送信する。

【0053】

他の端末430の立場からみると、第1衝突検出周期の間に静的タイムスロット411と同一の時点で静的タイムスロット431が選択されたとしても、2次衝突検出周期の間に静的タイムスロット412とは異なる時点で静的タイムスロット432が選択される。このとき、他の端末430は、送信側の認知無線通信端末410が送信する特徴情報によって、エネルギー及び特徴情報の両方を検出する。また、エネルギー及び特徴情報の両方が検出されると、他の端末430は、データの送信を一切中断し、次回にデータの送信を初めから再び開始する。

【0054】

送信側の認知無線通信端末410のシステムの観点からみると、送信処理部で分割された残りのデータを2次衝突検出周期内の任意の時点で割り当てられた静的タイムスロット412により分割し、検出部において静的タイムスロット412で受信側とのチャンネルに他の端末430のエネルギー又は特徴情報が検出されたか否かを判断する。

【0055】

エネルギー及び特徴情報がどちらも検出されなかった第1の場合、送信処理部は、第2衝突検出周期が終了した後に残りのデータを送信する。また、エネルギー及び特徴情報の両方が検出された第2の場合、送信処理部は、特徴情報を第2衝突検出周期で受信側とのチャンネルに送信し、第2衝突検出周期の後にチャンネルを占有して残りのデータを送信する。このとき、他の端末430は、第2衝突検出周期内でランダムに選択された静的タイムスロットの間に、送信処理部の特徴情報を検出してデータの送信を中断する。

【0056】

最後に、特徴情報が検出された第3の場合には、送信処理部はデータの送信を中断する。

【0057】

図5は、本発明の一実施形態による優先順位が適用された認知無線通信端末が行う衝突検出を説明する図である。

【0058】

図5を参照すると、本実施形態による特定認知無線通信端末は、他の端末よりも優先して静的タイムスロットが割り当てられ、静的タイムスロットの間に、他の端末よりも先に衝突検出を行ってチャンネルを占有してもよい。例えば、特定の認知無線通信端末は、QoSが最優先で保証されなければならない分野に適用することができる。

【0059】

例えば、衝突検出周期の間に端末毎にランダムに割り当てられる静的タイムスロットは、エネルギー検出時間及び特徴情報検出時間が反映された複数のタイムスロットに区分され、複数のタイムスロットのうち少なくとも1つは、優先順位を反映して特定端末の静的タイムスロットとして割り当てられる。これは図6を参照して具体的に説明する。

【0060】

図6は、本発明の一実施形態による優先順位のタイムスロットが割り当てられた衝突検出周期を説明する図である。

【0061】

図6に示すように、衝突検出周期(CD周期)600は、図面符号601、602、603、及び604で識別される均等分割されたタイムスロットを含む。

10

20

30

40

50

## 【0062】

衝突検出周期（CD周期）600内において、図面符号601はフレーム同期のためのプリアンブル領域（P）、図面符号602は最優先順位を有する静的タイムスロット領域DQT（1）（Dedicated Quiet Time1）、図面符号603は2番目の優先順位を有する静的タイムスロット領域DQT（2）（Dedicated Quiet Time2）に区分される。また、衝突検出周期（CD周期）600は、ネットワーク内の一般的な端末にランダムに割り当てられるタイムスロット（CD Slots）604を更に含む。即ち、衝突検出を行うための静的タイムスロットはそれぞれ優先順位を有し、端末の特性に応じて異なるように割り当てられてもよい。

## 【0063】

例えば、チャンネルサービス品質（QoS）が最優先的で保証されなければならない特定端末は、プリアンブルスロット601を除いた静的タイムスロットのうちの時間的に最優先のタイムスロットのDQT（1）602が固定的に割り当てられ、DQT（1）602でチャンネルの衝突検出を行う。即ち、DQT（1）602で衝突検出を行う特定端末は、他の端末よりも優先的に無線資源を占有することができる。

## 【0064】

同様に、DQT（2）603が割り当てられる端末は、DQT（1）602が割り当てられる端末よりも次の順位でチャンネルを占有してもよい。

## 【0065】

図7は、本発明の一実施形態による優先順位のタイムスロットが割り当てられた複数の衝突検出周期を説明する図である。

## 【0066】

図7に示す第1衝突検出周期700は、図6に示す衝突検出周期600に対応する。即ち、端末は、第1衝突検出周期700の間のプリアンブルスロット701を除いた残りの静的タイムスロットのうちの特定タイムスロットでチャンネル衝突を検出する。図6を参照して上述したように、最優先順位を有する第1端末は、DQT（1）702の静的タイムスロットが固定的に割り当てられ、該時間帯の他の端末よりも優先してチャンネルの衝突検出が行われる。同様に、DQT（2）703の静的タイムスロットが割り当てられる第2端末は、第1端末を除いた他の端末よりも優先してチャンネルの衝突検出が行われる。

## 【0067】

固定的に割り当てられるDQT（1）702及びDQT（2）703を除いた複数の静的タイムスロット704、711は、優先順位が比較的に低い第3端末に割り当てられてもよい。例えば、第3端末は、第1衝突検出周期700の間の静的タイムスロット704のうちの1つが割り当てられて該時間帯の間に衝突検出を行ない、第2衝突検出周期710の間の静的タイムスロット711のうちの1つが割り当てられ、該時間帯の間に衝突検出を行なってもよい。このとき、第2衝突検出周期710よりも時間的に先行する第1衝突検出周期700の間にだけ優先順位が反映された静的タイムスロットDQT（1）、DQT（2）が割り当てられ得る。

## 【0068】

本発明による認知無線通信方法は、チャンネルで発生する端末間の衝突を未然に防止することによって、ネットワークに端末が増加する場合でも無線資源をより効率的に用いることができる。それだけではなく、端末の特性に応じて無線資源の割当順序を適用することによって、特定端末のサービス品質（QoS）を保証することができ、既存の方式と互換されることによって安価な費用で実現することができる。

## 【0069】

上述した認知無線通信方法は、多様なコンピュータ手段を介して様々な処理を実行することができるプログラム命令の形態で具現され、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などの単独又は組み合わせたものを含んでもよい。記録媒体に記録されるプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計されて構成されたものでもよく

10

20

30

40

50

、コンピュータソフトウェア分野の技術を有する当業者にとって公知のものであり使用可能なものであってもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体の例としては、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、及び磁気テープのような磁気媒体、CD-ROM、DVDのような光記録媒体、光ディスクのような光磁気媒体、及びROM、RAM、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を保存して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。プログラム命令の例としては、コンパイラによって生成されるような機械語コード（machine code）だけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行され得る高級言語コード（higher level code）を含む。上述したハードウェア装置は、本発明の動作を行うために1つ以上のソフトウェア階層で作動するように構成されてもよい。

10

## 【0070】

上述したように本発明の実施形態を図面を参照しながら説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されることなく、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者であれば、このような実施形態から多様な修正及び変形が可能である。従って、本発明の範囲は、開示された実施形態に限定されて定められるものではなく、特許請求の範囲だけでなく特許請求の範囲と均等なものなどによって定められるものである。

## 【符号の説明】

## 【0071】

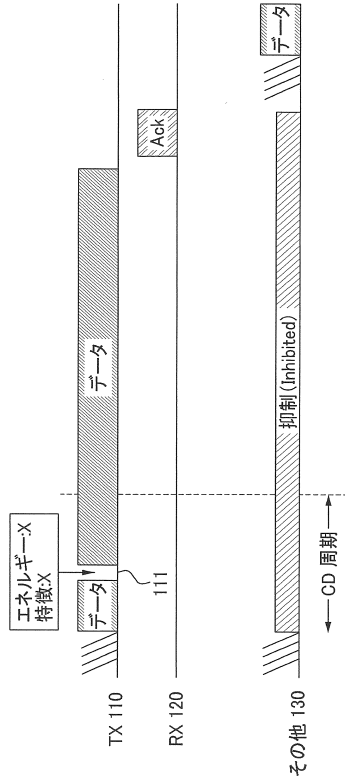
- 110、210、410、510 TX（送信側の認知無線通信端末）
- 111、411、431 静的タイムスロット（エネルギー：x 特徴：x）
- 120、220、420、520 RX（受信側の認知無線通信端末）
- 130、230、430、530 他の端末
- 211、412、512 静的タイムスロット（エネルギー： 特徴：x）
- 231、432、531 静的タイムスロット（エネルギー： 特徴： ）
- 310 検出部
- 311、325 RF
- 312 ED
- 313 ADC
- 314 FD
- 315 FFT
- 320 送信処理部
- 321 MACプロセス
- 322 ベースバンドプロセス
- 323 IFFT
- 324 DAC
- 511、601、701 P（プリアンブル領域）
- 600 CD周期
- 602、702 DQT1
- 603、703 DQT2
- 604、704、711 CDスロット
- 700 第1CD周期
- 710 第2CD周期

20

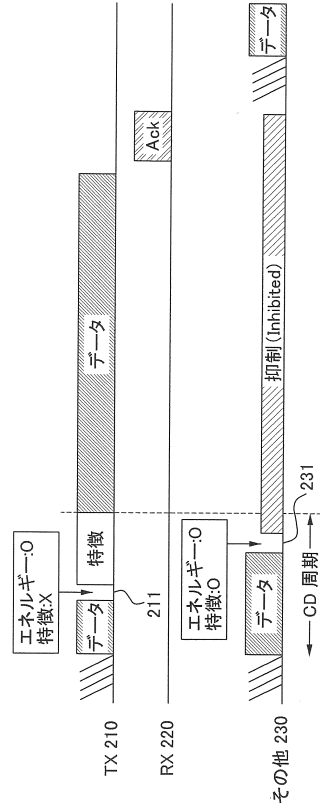
30

40

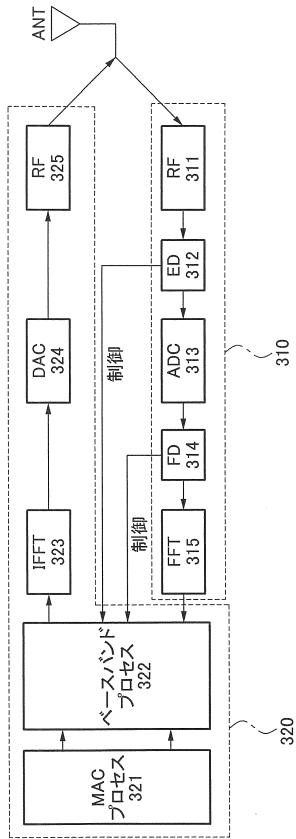
【図1】



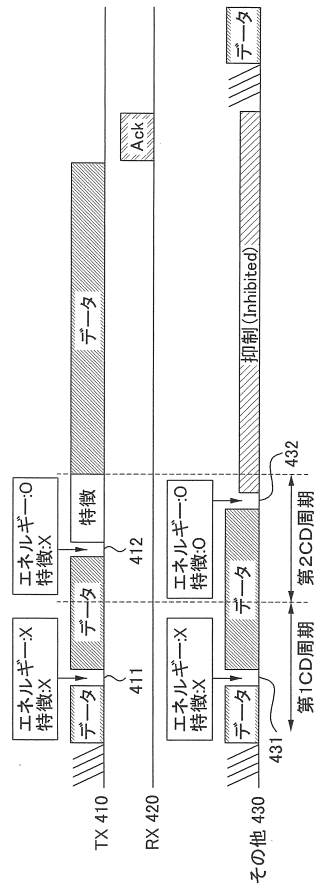
【図2】



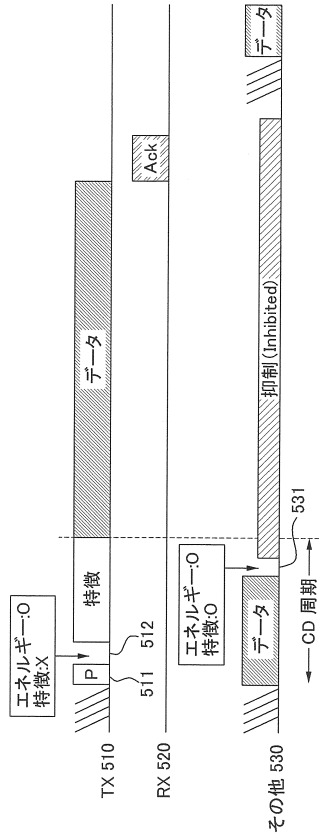
【図3】



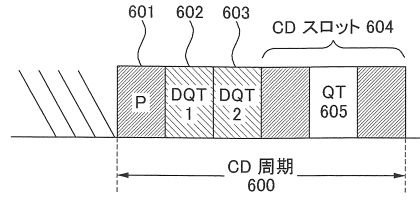
【図4】



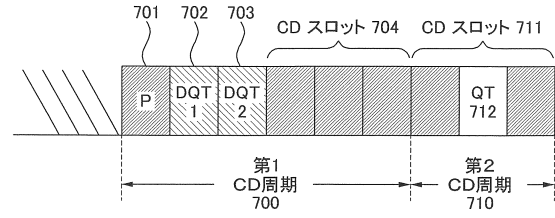
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ザン, キョン フン  
大韓民国, ギョンギ-ド 446-712, ヨンイン-シ, ギフン-グ, ノンソ-ドン,  
サン 14-1, サムスン アドバンスト インスティテュート オブ テクノロジー
- (72)発明者 キム, ヨン スウ  
大韓民国, ギョンギ-ド 446-712, ヨンイン-シ, ギフン-グ, ノンソ-ドン,  
サン 14-1, サムスン アドバンスト インスティテュート オブ テクノロジー
- (72)発明者 ファン, チャン スウ  
大韓民国, ギョンギ-ド 446-712, ヨンイン-シ, ギフン-グ, ノンソ-ドン,  
サン 14-1, サムスン アドバンスト インスティテュート オブ テクノロジー
- (72)発明者 ファン, ホ ソン  
大韓民国, ギョンギ-ド 446-712, ヨンイン-シ, ギフン-グ, ノンソ-ドン,  
サン 14-1, サムスン アドバンスト インスティテュート オブ テクノロジー

審査官 石原 由晴

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0165754 (US, A1)  
特開2008-278456 (JP, A)  
特開2006-074085 (JP, A)  
"An Efficient Quiet Period Management Scheme for Cognitive Radio Systems", Wireless Co  
mmunications, IEEE Transactions on (Volume:7, Issue:2), 2008年 2月, pages 505-50  
9

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
H04M 11/00