

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-513902

(P2016-513902A)

(43) 公表日 平成28年5月16日 (2016.5.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 36/14 (2009.01)	HO4W 36/14	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 132	
HO4W 48/18 (2009.01)	HO4W 48/18 113	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2015-561269 (P2015-561269)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月4日 (2014.3.4)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月26日 (2015.8.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2014/001771
 (87) 国際公開番号 W02014/142459
 (87) 国際公開日 平成26年9月18日 (2014.9.18)
 (31) 優先権主張番号 61/775,664
 (32) 優先日 平成25年3月10日 (2013.3.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 502032105
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レイティド
 大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
 ーデロ、128
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 リー, ウンジョン
 大韓民国 137-893 ソウル, ソ
 チョーグ, ヤンジューデロ, 11キル
 , 19

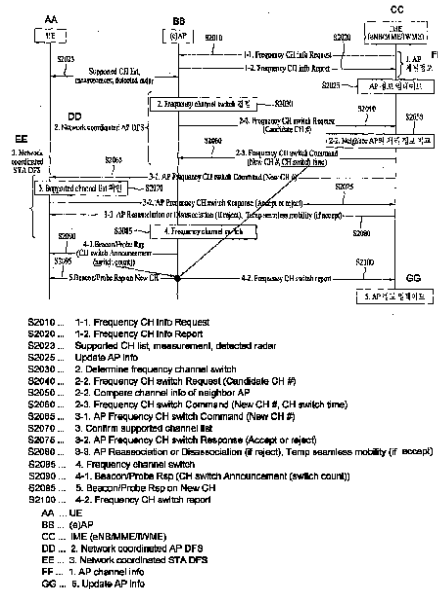
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う方法及びそのための装置

(57) 【要約】

複数通信システムの融合網において第1通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法は、第1通信システムの基地局から、スイッチ時間及び新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するステップと、前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第1通信システムの基地局に送信するステップと、前記第2通信システムの基地局から、チャンネルスイッチを知らせるチャンネルスイッチ告示メッセージを受信するステップと、前記チャンネルスイッチ告示メッセージによって前記スイッチ時間及び前記新しいチャンネル番号に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するステップとを含むことができる。

【選択図】 図 2 0



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数通信システムの融合網において第 1 通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法であって、

第 1 通信システムの基地局から、スイッチ時間及び新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するステップと、

前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第 1 通信システムの基地局に送信するステップと、

前記第 2 通信システムの基地局から、チャンネルスイッチを知らせるチャンネルスイッチ告示メッセージを受信するステップと、

前記チャンネルスイッチ告示メッセージによって前記スイッチ時間及び前記新しいチャンネル番号に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局からデータを受信するステップと、

を含む、チャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 2】

前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過した後に、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局にデータを送信する、請求項 1 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 3】

前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過するまでは、前記第 1 通信システムの基地局にデータを送信する、請求項 2 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 4】

前記チャンネルスイッチは、前記第 2 通信システムの基地局によって決定される、請求項 1 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 5】

前記第 1 通信システム及び前記第 2 通信システムとが異種通信システムである、請求項 1 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 6】

前記第 1 通信システムはセルラー通信システムであり、前記第 2 通信システムは無線 LAN 通信システムである、請求項 5 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 7】

複数通信システムの融合網において第 1 通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法であって、

第 2 通信システムの基地局と特定チャンネルを介してデータ通信を行う前記端末が、前記複数の通信システム間のインターワーキングを管理する前記第 1 通信システムのノードから、新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するステップと、

前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第 1 通信システムのノードに送信するステップと、

前記第 1 通信システムのノードから、チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までの時間間隔に該当するスイッチ時間には前記第 1 通信システムの基地局とデータ通信を行うように指示する指示子を含むメッセージを受信するステップと、

第 2 通信システムの基地局から、前記チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までカウントされるスイッチカウント値を含む前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信するステップと、

前記スイッチカウント値に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局からデータを受信するステップと、

10

20

30

40

50

を含む、チャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 8】

前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点からカウントして前記スイッチカウント値が 0 になる時点から、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局にデータを送信する、請求項 7 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 9】

前記第 1 通信システムのノードは、基地局、MME (Mobility Management Entity) 又はインターワーキング管理個体 (Interworking Management Entity、IWME) である、請求項 7 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

10

【請求項 10】

前記第 1 通信システムと前記第 2 通信システムとが異種通信システムである、請求項 7 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 11】

前記第 1 通信システムはセルラー通信システムであり、前記第 2 通信システムは無線 LAN 通信システムである、請求項 10 に記載のチャンネルスイッチ実行方法。

【請求項 12】

複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う第 1 通信システムの端末であって、

20

第 1 通信システムの基地局から、スイッチ時間及び新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するように構成された受信器と、

前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第 1 通信システムの基地局に送信するように構成された送信器と、

を備え、

前記受信器は、前記第 2 通信システムの基地局から、チャンネルスイッチを知らせるチャンネルスイッチ告示メッセージをさらに受信するように構成され、前記チャンネルスイッチ告示メッセージによって前記スイッチ時間及び前記新しいチャンネル番号に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局からデータを受信するように構成された、第 1 通信システムの端末。

30

【請求項 13】

前記送信器は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過した後に、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第 2 通信システムの基地局にデータを送信するように構成された、請求項 12 に記載の第 1 通信システムの端末。

【請求項 14】

前記送信器は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過するまでは、前記第 1 通信システムの基地局にデータを送信するように構成された、請求項 13 に記載の第 1 通信システムの端末。

40

【請求項 15】

複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う第 1 通信システムの端末であって、

第 2 通信システムの基地局と特定チャンネルを介してデータ通信を行う前記端末が、前記複数の通信システム間のインターワーキングを管理する前記第 1 通信システムのノードから、新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するように構成された受信器と、

前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッ

50

ち応答メッセージを前記第1通信システムのノードに送信するように構成された送信器と、
を備え、

前記受信器は、前記第1通信システムのノードから、チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までの時間間隔に該当するスイッチ時間には前記第1通信システムの基地局とデータ通信を行うように指示する指示子を含むメッセージを受信するように構成され、第2通信システムの基地局から、前記チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までカウントされるスイッチカウント値を含む前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信するように構成され、前記スイッチカウント値に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するように構成された、第1通信システムの端末。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、特に、複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う方法及びそのための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムにおいて2つ以上のRAT (radio access technology) にアクセス可能な能力 (capability) を有するMulti-RAT端末が存在しうる。特定RATにアクセスするためには、端末要請ベースに特定RATへの接続 (connection) を設定し、データ送受信を行う。

20

【0003】

しかしながら、Multi-RAT端末が2つ以上のRATにアクセス可能な能力を有しても、同時に複数のRATにアクセスすることはできない。すなわち、現在の端末は、Multi-RAT能力を有しても、互いに異なるRATを通じて同時にデータ送受信を行うことはできない。

【0004】

かかる従来のmulti-RAT技術は、無線LANとセルラー網とのインターワーキング (interworking) を必要とせず、全般的にシステム効率が低いという問題点がある。しかも、このような問題点についてこれまで研究された例はない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明で遂げようとする技術的課題は、複数通信システムの融合網において第1通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法を提供することにある。

【0006】

本発明で遂げようとする他の技術的課題は、複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う第1通信システムの端末を提供することにある。

40

【0007】

本発明で遂げようとする技術的課題は、上記の技術的課題に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとっては明らかであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の技術的課題を達成するための、本発明の一実施の形態に係る、複数通信システムの融合網において第1通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法は、第1通信システムの基地局から、スイッチ時間及び新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するステップと、前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答と

50

して、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを前記第1通信システムの基地局に送信するステップと、前記第2通信システムの基地局から、チャンネルスイッチを知らせるチャンネルスイッチ告示メッセージを受信するステップと、前記チャンネルスイッチ告示メッセージによって前記スイッチ時間及び前記新しいチャンネル番号に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するステップとを含むことができる。

【0009】

前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過した後に、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局にデータを送信することができる。そして、前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過するまでは前記第1通信システムの基地局にデータを送信することができる。前記チャンネルスイッチは、前記第2通信システムの基地局によって決定されてもよい。前記第1通信システム及び前記第2通信システムとが異種通信システムであり、前記第1通信システムはセルラー通信システムであり、前記第2通信システムは無線LAN通信システムであってもよい。

10

【0010】

上記の技術的課題を達成するための、本発明の他の実施の形態に係る、複数通信システムの融合網において第1通信システムの端末がチャンネルスイッチを行う方法は、第2通信システムの基地局と特定チャンネルを介してデータ通信を行う前記端末が、前記複数の通信システム間のインターワーキングを管理する前記第1通信システムのノードから、新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するステップと、前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第1通信システムのノードに送信するステップと、前記第1通信システムのノードから、チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までの時間間隔に該当するスイッチ時間には前記第1通信システムの基地局とデータ通信を行うように指示する指示子を含むメッセージを受信するステップと、第2通信システムの基地局から、前記チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までカウントされるスイッチカウント値を含む前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信するステップと、前記スイッチカウント値に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するステップとを含むことができる。

20

30

【0011】

前記端末は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点からカウントして前記スイッチカウント値が0になる時点から、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局にデータを送信することができる。前記第1通信システムのノードは、基地局、MME (Mobility Management Entity) 又はインターワーキング管理個体 (Interworking Management Entity、IWME) であってもよい。前記第1通信システムと前記第2通信システムは異種通信システムであってもよい。前記第1通信システムはセルラー通信システムであり、前記第2通信システムは無線LAN通信システムであってもよい。

40

【0012】

上記の他の技術的課題を達成するための、本発明の一実施の形態に係る、複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う第1通信システムの端末は、第1通信システムの基地局から、スイッチ時間及び新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するように構成された受信器と、前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを、前記第1通信システムの基地局に送信するように構成された送信器とを備えることができ、前記受信器は、前

50

記第2通信システムの基地局から、チャンネルスイッチを知らせるチャンネルスイッチ告示メッセージをさらに受信するように構成され、前記チャンネルスイッチ告示メッセージによって前記スイッチ時間及び前記新しいチャンネル番号に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するように構成されてもよい。

【0013】

前記送信器は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過した後に、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局にデータを送信するように構成されてもよい。また、前記送信器は、前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信した時点から前記スイッチ時間が経過するまでは、前記第1通信システムの基地局にデータを送信するように構成されてもよい。

10

【0014】

上記の他の技術的課題を達成するための、本発明の他の実施の形態に係る、複数通信システムの融合網においてチャンネルスイッチを行う第1通信システムの端末は、第2通信システムの基地局と特定チャンネルを介してデータ通信を行う前記端末が、前記複数の通信システム間のインターワーキングを管理する前記第1通信システムのノードから、新しいチャンネル番号を含むチャンネルスイッチ命令メッセージを受信するように構成された受信器と、前記チャンネルスイッチ命令メッセージに対する応答として、前記新しいチャンネル番号が前記端末によって支援される場合、チャンネルスイッチに対する受諾を示すチャンネルスイッチ応答メッセージを前記第1通信システムのノードに送信するように構成された送信器とを備えることができ、前記受信器は、前記第1通信システムのノードから、チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までの時間間隔に該当するスイッチ時間には前記第1通信システムの基地局とデータ通信を行うように指示する指示子を含むメッセージを受信するように構成され、第2通信システムの基地局から、前記チャンネルスイッチ告示メッセージ受信時点からチャンネルスイッチを完了する時点までカウントされるスイッチカウント値を含む前記チャンネルスイッチ告示メッセージを受信するように構成され、前記スイッチカウント値に基づいて、前記新しいチャンネル番号に該当するチャンネルを介して前記第2通信システムの基地局からデータを受信するように構成されてもよい。

20

【発明の効果】

30

【0015】

本発明によれば、広帯域無線通信システムにおいてセルラー網の制御(control)によって端末がWLANを効率的に用いるように、AP同士の間で発生しうるAP間干渉問題を最小化することができ、temp seamless mobility情報によって、IMEがP-GWのようなIPアンカー(IP anchor)(すなわち、端末のRAT間移動経路のフロー/ipマッピング(flow/ip mapping)主体、例えば、P-GW、end-UE、ASN-GW、APコントローラ)にスイッチ時間までは臨時にセルラー網を通じてデータが送信されるように指示することによって、データ中断が発生せず、通信性能を向上させることができる。

【0016】

40

本発明から得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付の図面は、本発明に関する実施例を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的思想を説明する。

【図1】図1は、無線通信システム100において基地局105及び端末110の構成を示すブロック図である。

【図2A】図2Aは、E-UMTS(Evolved Universal Mobil

50

e Telecommunications System)のネットワーク構造を例示する図である。

【図2B】図2Bは、一般的なE-UTRAN及び一般的なEPCの一般的構造を示すブロック図である。

【図2C】図2C及び図2Dは、E-UMTSネットワークのためのユーザ-プレーンプロトコル及びコントロールプレーンプロトコルスタックを示すブロック図である。

【図2D】図2C及び図2Dは、E-UMTSネットワークのためのユーザ-プレーンプロトコル及びコントロールプレーンプロトコルスタックを示すブロック図である。

【図3】図3は、IEEE 802.11システムにおけるMACアーキテクチャの一例を示す図である。

【図4】図4は、IEEE 802.11システムにおける一部のIFS間の関係を示す図である。

【図5】図5は、RTS/CTS/data/ACK及びNAC設定を示す図である。

【図6】図6Aは、IEEE 802.11システムにおけるMACフレームフォーマットを示す図であり、図6Bは、IEEE 802.11システムにおけるフレーム制御フィールドフォーマットを例示する図である。

【図7】図7は、IEEE 802.11システムにおけるエレメント(Element)フォーマットを例示的に示す図である。

【図8】図8は、IEEE 802.11システムにおける支援されるチャンネルエレメント(Supported Channels element)を例示する図である。

【図9】図9Aは、チャンネル負荷要請(channel load request)のための測定要請フィールド(Measurement Request field)フォーマットを例示する図であり、図9Bは、チャンネル負荷報告情報データフィールド(channel load reporting information data field)フォーマットを例示する図である。

【図10】図10Aは、チャンネル負荷要請のための測定報告フィールドフォーマットを例示する図であり、図10Bは、APチャンネル報告エレメントフォーマットを例示する図である。

【図11】図11は、国エレメントフォーマット(Country element format)を例示する図である。

【図12】図12は、チャンネルスイッチ告示エレメント(Channel Switch Announcement element)を例示する図である。

【図13】図13Aは、拡張されたチャンネルスイッチ告示エレメント(Extended Channel Switch Announcement element)を例示する図であり、図13Bは、支援されるオペレーティングクラスエレメント(Supported Operating Classes element)を例示する図である。

【図14】図14は、チャンネルスイッチタイミングエレメント(Channel Switch Timing element)を例示する図である。

【図15】図15A及び図15Bは、それぞれ、チャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールド(Channel Switch Announcement frame action field)フォーマットを例示する図である。

【図16】図16は、第1通信システム(例えば、LTEシステム)と第2通信システム(例えば、WiFiシステム)との連動構造を説明するためのネットワーク構造を例示する図である。

【図17】図17は、本発明に係るWiFi-Cellularインターワーキングのネットワーク構造を例示する図である。

【図18】図18は、APの周波数チャンネルがスイッチングされる場合、端末のデータ送信効率を最大化するための、セルラーネットワークベースのAP周波数チャンネルスイッチングのプロシージャを説明する図である。

10

20

30

40

50

【図19A】図19Aは、周波数チャンネル情報要請メッセージフォーマットの一例を示す図である。

【図19B】図19Bは、周波数チャンネル情報応答メッセージフォーマットの一例を示す図である。

【図20】図20は、WiFiデータディスコネクション(WiFi data disconnection)と共に或いはWiFiデータディスコネクション無しで行うSTAの動的周波数スイッチを説明するための一例を示す図である。

【図21】図21は、WiFiデータディスコネクションと共に或いはWiFiデータディスコネクション無しで行うSTAの動的周波数スイッチを説明するための他の例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係る好適な実施の形態を、添付の図面を参照して詳しく説明する。添付の図面と共に以下に開示される詳細な説明は、本発明の例示的な実施の形態を説明するためのもので、本発明を実施し得る唯一の実施の形態を示すことを意図するものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために具体的な細部事項を含む。しかし、本発明をこのような具体的な細部事項無しにも実施可能であるということが当業者には理解できる。例えば、以下の詳細な説明を、移動通信システムが3GPP LTE、LTE-Aシステムである場合を仮定して具体的に説明するか、3GPP LTE、LTE-A特有の事項以外は、他の任意の移動通信システムにも適用可能である。

20

【0019】

いくつかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために、公知の構造及び装置を省略してもよく、各構造及び装置の核心機能を中心としたブロック図の形式で示してもよい。また、本明細書全体を通じて同一の構成要素については同一の図面符号を使用して説明する。

【0020】

なお、以下の説明において、端末は、UE(User Equipment)、MS(Mobile Station)、AMS(Advanced Mobile Station)などを含む移動又は固定型のユーザ端機器を総称するものとする。また、基地局は、Node B、eNode B、Base Station、AP(Access Point)などを含む、端末と通信するネットワーク端の任意のノードを総称するものとする。本明細書では、IEEE 802.16システムに基づいて説明するが、本発明の内容は、各種の他の通信システムに適用されてもよい。

30

【0021】

移動通信システムにおいて、端末(User Equipment)は基地局から下りリンク(Downlink)で情報を受信することができ、端末は上りリンク(Uplink)で情報を送信することができる。端末が送信又は受信する情報にはデータ及び様々な制御情報があり、端末が送信又は受信する情報の種類用途によって様々な物理チャンネルが存在する。

【0022】

以下の技術は、CDMA(code division multiple access)、FDMA(frequency division multiple access)、TDMA(time division multiple access)、OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)などのような様々な無線接続システムに用いることができる。CDMAは、UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)やCDMA2000のような無線技術(radio technology)によって具現することができる。TDMAは、GSM(登録商標)(Global System for Mobile com

40

50

munications) / GPRS (General Packet Radio Service) / EDGE (Enhanced Data Rates for GSM (登録商標) Evolution) のような無線技術によって具現することができる。OFDMA は、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (Evolved UTRA) などのような無線技術によって具現することができる。UTRA は、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) の一部である。3GPP (3rd Generation Partnership Project) LTE (long term evolution) は、E-UTRA を使用する E-UMTS (Evolved UMTS) の一部であり、下りリンクで OFDMA を採用し、上りリンクで SC-FDMA を採用する。LTE-A (Advanced) は、3GPP LTE の進化したバージョンである。

10

【0023】

また、以下の説明で使われる特定用語は、本発明の理解を助けるために提供されたものであり、このような特定用語の使用は、本発明の技術的思想から逸脱しない範囲で他の形態に変更されてもよい。

【0024】

図1は、無線通信システム100における基地局105及び端末110の構成を示すブロック図である。

【0025】

無線通信システム100を簡略に示すために、1つの基地局105と1つの端末110 (D2D 端末を含む。) を取り上げているが、無線通信システム100は、1つ以上の基地局及び/又は1つ以上の端末を備えることができる。

20

【0026】

図1を参照すると、基地局105は、送信(Tx) データプロセッサ115、シンボル変調器120、送信器125、送受信アンテナ130、プロセッサ180、メモリ185、受信器190、シンボル復調器195、受信データプロセッサ197を備えることができる。そして、端末110は、送信(Tx) データプロセッサ165、シンボル変調器170、送信器175、送受信アンテナ135、プロセッサ155、メモリ160、受信器140、シンボル復調器145、受信データプロセッサ150を備えることができる。送受信アンテナ130, 135がそれぞれ基地局105及び端末110において1つとして図示されているが、基地局105及び端末110は複数個の送受信アンテナを備えている。このため、本発明に係る基地局105及び端末110は、MIMO (Multiple Input Multiple Output) システムを支援する。また、本発明に係る基地局105は、SU-MIMO (Single User-MIMO) 方式も MU-MIMO (Multi User-MIMO) 方式も支援することができる。

30

【0027】

下りリンク上で、送信データプロセッサ115は、トラフィックデータを受信し、受信したトラフィックデータをフォーマットしてコーディングし、コーディングしたトラフィックデータをインターリーブングして変調し(又は、シンボルマッピングし)、変調シンボル(“データシンボル”)を提供する。シンボル変調器120は、これらのデータシンボルとパイロットシンボルを受信及び処理してシンボルのストリームを提供する。

40

【0028】

シンボル変調器120は、データ及びパイロットシンボルを多重化し、それを送信器125に送信する。このとき、それぞれの送信シンボルは、データシンボル、パイロットシンボル、又はゼロの信号値であってもよい。それぞれのシンボル周期で、パイロットシンボルが連続して送信されてもよい。パイロットシンボルは、周波数分割多重化(FDM)、直交周波数分割多重化(OFDM)、時分割多重化(TDM)、又はコード分割多重化(CDM)シンボルであってもよい。

【0029】

50

送信器 125 は、シンボルのストリームを受信し、これを 1 つ以上のアナログ信号に変換し、アナログ信号をさらに調節して（例えば、増幅、フィルタリング、及び周波数アップコンバート（*up converting*）して）、無線チャネルを用いた送信に適した下りリンク信号を生成する。すると、送信アンテナ 130 は、生成された下りリンク信号を端末に送信する。

【0030】

端末 110 の構成において、受信アンテナ 135 は、基地局からの下りリンク信号を受信し、受信した信号を受信器 140 に提供する。受信器 140 は、受信した信号を調整し（例えば、フィルタリング、増幅、及び周波数ダウンコンバート（*down converting*）し）、調整された信号をデジタル化してサンプルを取得する。シンボル復調器 145 は、受信したパイロットシンボルを復調し、これをチャネル推定のためにプロセッサ 155 に提供する。

10

【0031】

また、シンボル復調器 145 は、プロセッサ 155 から下りリンクに対する周波数応答推定値を受信し、受信したデータシンボルに対してデータ復調を行って、（送信されたデータシンボルの推定値である）データシンボル推定値を取得し、データシンボル推定値を受信（*Rx*）データプロセッサ 150 に提供する。受信データプロセッサ 150 は、データシンボル推定値を復調（すなわち、シンボルデマッピング（*demapping*））し、デインターリーブ（*deinterleaving*）し、デコーディングして、送信されたトラフィックデータを復旧する。

20

【0032】

シンボル復調器 145 及び受信データプロセッサ 150 による処理は、それぞれ、基地局 105 におけるシンボル変調器 120 及び送信データプロセッサ 115 による処理に相補的である。

【0033】

端末 110 は、上りリンク上で、送信データプロセッサ 165 が、トラフィックデータを処理してデータシンボルを提供する。シンボル変調器 170 は、データシンボルを受信して多重化し、変調を行って、シンボルのストリームを送信器 175 に提供することができる。送信器 175 は、シンボルのストリームを受信及び処理して上りリンク信号を生成する。そして、送信アンテナ 135 は、生成された上りリンク信号を基地局 105 に送信する。

30

【0034】

基地局 105 において、端末 110 から上りリンク信号が受信アンテナ 130 を介して受信され、受信器 190 は、受信した上りリンク信号を処理してサンプルを取得する。続いて、シンボル復調器 195 は、当該サンプルを処理し、上りリンクで受信したパイロットシンボル及びデータシンボルの推定値を提供する。受信データプロセッサ 197 は、データシンボル推定値を処理し、端末 110 から送信されたトラフィックデータを復旧する。

【0035】

端末 110 のプロセッサ 155 及び基地局 105 のプロセッサ 180 は、それぞれ、端末 110 及び基地局 105 における動作を指示（例えば、制御、調整、管理など）する。プロセッサ 155 , 180 はそれぞれ、プログラムコード及びデータを記憶するメモリユニット 160 , 185 に接続することができる。メモリ 160 , 185 はそれぞれ、プロセッサ 155 , 180 に接続してオペレーティングシステム、アプリケーション、及び一般ファイル（*general files*）を記憶させる。

40

【0036】

プロセッサ 155 , 180 は、コントローラ（*controller*）、マイクロコントローラ（*microcontroller*）、マイクロプロセッサ（*microprocessor*）、マイクロコンピュータ（*microcomputer*）などと呼ばれることもできる。一方、プロセッサ 155 , 180 は、ハードウェア（*hardware*）、フ

50

ファームウェア (firmware)、ソフトウェア、又はこれらの結合によって具現することができる。ハードウェアを用いて本発明の実施例を具現する場合には、本発明を実行するように構成されたASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)などをプロセッサ155, 180に具備することができる。

【0037】

一方、ファームウェアやソフトウェアを用いて本発明の実施例を具現する場合には、本発明の機能又は動作を実行するモジュール、手順又は関数などを含むようにファームウェアやソフトウェアを構成することができる。本発明を実行できるように構成されたファームウェア又はソフトウェアは、プロセッサ155, 180内に具備されてもよく、メモリ160, 180に格納され、プロセッサ155, 180によって駆動されてもよい。

【0038】

端末と基地局の無線通信システム(ネットワーク)の間における無線インターフェースプロトコルのレイヤは、通信システムに周知であるOSI (open system interconnection)モデルにおける下位の3層に基づいて第1レイヤ(L1)、第2レイヤ(L2)、及び第3レイヤ(L3)に分類することができる。物理レイヤは、第1レイヤに属し、物理チャネルを介して情報送信サービスを提供する。RRC (Radio Resource Control)レイヤは、第3レイヤに属し、UEとネットワークとの間における制御無線リソースを提供する。端末及び基地局は無線通信ネットワークとRRCレイヤを介してRRCメッセージを交換することができる。

【0039】

本明細書において、端末のプロセッサ155及び基地局のプロセッサ180はそれぞれ、端末110及び基地局105が信号を受信したり送信する機能及び記憶する機能を除いて、信号及びデータを処理する動作を行うが、説明の便宜のために、以下では別にプロセッサ155, 180を言及しない。別にプロセッサ155, 180を言及しなくても、信号を受信したり送信する機能及び記憶する機能を除くデータ処理などの一連の動作を行うといえる。

【0040】

図2Aは、E-UMTS (Evolved Universal Mobile Telecommunications System)のネットワーク構造を例示する図である。

【0041】

E-UMTSは、LTEシステムと呼ぶこともできる。システムは音声ALVパケットデータのような様々な通信サービスを提供するように広範囲に配置されてもよく、一般に、以下の図面と関連して詳しく説明及び開示する様々な技術に基づいて機能するように構成される。

【0042】

図2Aを参照すると、E-UMTSネットワークは、E-UTRAN (Evolved UMTS terrestrial radio access network)、EPC (Evolved Packet Core)、及び1つ以上の端末10を含む。E-UTRANは、1つ以上の基地局20を含む。EPCと関連して、MME/SAEゲートウェイ30は端末10に対してセッションの終端点及び移動性管理機能を提供する。基地局20及びMME/SAEゲートウェイはS1インターフェースを介して接続することができる。

【0043】

端末10は、ユーザが携帯する装置であり、MS (mobile station)、UT (user terminal)、加入者局 (Subscriber Station)

10

20

30

40

50

n、SS)又は無線装置と呼ぶこともできる。

【0044】

基地局20は、一般に、端末10と通信する固定局(fixed station)である。基地局(base station、BS)の他、アクセスポイント(Access Point、AP)と呼ぶこともできる。基地局は端末にユーザプレーン(user plane)及びコントロールプレーン(control plane)の終端点(end points)を提供する。一般に、基地局は、構成要素のうち送信器及びプロセッサを備え、本明細書に記述される様々な技術によって動作するように構成される。

【0045】

複数の端末10が1つのセル内に含まれてもよい。一つ基地局20は、一般に、セル別に配置される。ユーザトラフィック又は制御トラフィックを送信するためのインターフェースを基地局20同士の間で用いることができる。本明細書で、“下りリンク(downlink)”とは基地局20から端末10への通信を指し、“上りリンク(uplink)”とは端末から基地局への通信を指す。

【0046】

MME/SAEゲートウェイ30は基地局20に、ページングメッセージの分布(distribution)、保安制御、遊休状態移動性制御、SARベアラ制御及びNAS(Non-Access Stratum)シグナリングの暗号(ciphering)及び保全(integrity protection)を含む様々な機能を提供する。SAEゲートウェイ30は、ページング理由のためのU-プレーンパケットの終了(termination)、端末移動性を支援するためのU-プレーンのスイッチングを含む様々な機能を提供する。説明の便宜のために、MME/SAEゲートウェイ30は、本明細書では“ゲートウェイ”と略称してもよい。しかし、このような構造はMMEゲートウェイ及びSAEゲートウェイの両方を含んでもよいものと理解することができる。

【0047】

複数のノードがS1インターフェースを介して基地局20及びゲートウェイ30の間に接続されてもよい。基地局20はX2インターフェースを介して互いに接続してもよく、隣接する基地局同士はX2インターフェースを有するメッシュされた(meshed)ネットワーク構造を有することができる。

【0048】

図2Bは、一般的なE-UTRAN及び一般的なEPCの一般的構造を示すブロック図である。

【0049】

図2Bを参照すると、基地局は、ゲートウェイ30のための選択、無線リソース制御(RRC)活性時のゲートウェイへのルーティング、ページングメッセージのスケジューリング及び送信、放送チャンネル(BCH)情報のスケジューリング及び送信、下りリンク及び上りリンクでリソースの端末10への動的割り当て、基地局測定(measurements)の構成及び準備(provisioning)、無線ベアラ制御、無線許可制御(RAC)、LTE__ACTIVE状態で接続移動性管理といった機能を有することができる。

【0050】

EPCにおいて、上述したとおり、ゲートウェイ30は、ページング開始(origination)、LTE__IDLE状態管理、ユーザプレーンの暗号化(ciphering)、SAEベアラ管理、及び非-接続層(non-access stratum、NAS)シグナリングの保全保護(integrity protection)の機能を有することができる。

【0051】

図2C及び図2Dは、E-UMTSネットワークのためのユーザ-プレーンプロトコル及びコントロールプレーンプロトコルスタックを示すブロック図である。

【0052】

10

20

30

40

50

図 2 C 及び図 2 D を参照すると、プロトコルレイヤは、オープンシステム相互接続 (O S I) 標準モデルにおける下位の 3 層に基づいて第 1 層 (L 1)、第 2 層 (L 2) 及び第 3 層 (L 3) に区別することができる。

【 0 0 5 3 】

第 1 層 (L 1) (又は、物理層 (P H Y)) は、物理チャネルを用いて上位層に情報送信サービスを提供する。物理層は送信チャネルを介して、上位レベルに位置している M A C 層に接続し、M A C 層と物理層との間におけるデータは送信チャネルを介して送信される。異なる物理層の間、すなわち送信側と受信側 (例えば、端末 1 0 及び基地局 2 0) の物理層の間においてデータは物理チャネルを介して送信される。

【 0 0 5 4 】

第 2 層 (L 2) の M A C 層は、論理チャネルを介して、上位の R L C 層にサービスを提供する。第 2 層 (L 2) の M A C 層は、信頼できるデータ送信を支援する。図 2 C 及び図 2 D に示す R L C 層は、M A C R L C 機能が M A C 層で具現されて実行される場合には省かれてもよい。図 2 C を参照すると、第 2 層の P D C P 層は、相対的に小さい帯域幅を有する無線インターフェース上で I P v 4 又は I P v 6 のようなインターネットプロトコル (I P) パケットを効率的に送信できるように、不要な制御情報を減らすヘッダー圧縮を行う。

【 0 0 5 5 】

図 2 D を参照すると、第 3 層 (L 3) の最下位層に該当する R R C 層は、コントロールプレーンでのみ定義され、無線ベアラ (R B s) の構成、再構成、解除と関連して論理チャネル、送信チャネル、物理チャネルを制御する。ここで、無線ベアラは、端末 (t e r m i n a l) 及び E - U T R A N との間におけるデータ送信のために第 2 層 (L 2) によって提供されるサービスを意味する。

【 0 0 5 6 】

図 2 C を参照すると、R L C 層及び M A C 層 (ネットワーク上で基地局 2 0 で終了した) は、スケジューリング、A R Q (A u t o m a t i c R e p e a t r e Q u e s t)、H A R Q (H y b r i d A u t o m a t i c R e p e a t r e Q u e s t) のような機能を実行する。P D C P 層 (ネットワーク上で基地局 2 0 で終了した) は、ヘッダー圧縮、完全性保護 (i n t e g r i t y p r o t e c t i o n)、及び暗号化 (c i p h e r i n g) のようなユーザプレーンの機能を実行することができる。

【 0 0 5 7 】

図 2 D を参照すると、R L C 及び M A C 層 (ネットワーク上で基地局 2 0 で終了した) は、コントロールプレーンにおける同じ機能を果たす。例示したとおり、R R C 層 (ネットワーク上で基地局 2 0 で終了した) は、放送、ページング、R R C 接続管理、無線ベアラ (R B) 制御、移動性機能及び端末測定報告及び制御のような機能を果たすことができる。ネットワーク上で M M E ゲートウェイ 3 0 で終了する N A S 制御プロトコルは、S A E ベアラ管理、認証、L T E _ I D L E 移動性ハンドリング、L T E _ I D L E におけるページング開始、及びゲートウェイ及び端末 1 0 間のシグナリングのための保安制御のような機能を果たすことができる。

【 0 0 5 8 】

N A S 制御プロトコルは、3 個の異なる状態 (s t a t e) を用いることができる。第一に、R R C エンティティ (e n t i t y) が無いと L T E _ D E T A C H E D 状態、第二に、R R C 接続がないが、最小の端末情報を記憶していると、L T E _ I D L E 状態、第三に、R R C 接続が設定されると L T E _ A C T I V E 状態、を用いることができる。

【 0 0 5 9 】

また、R R C 状態は、R R C _ I D L E 及び R R C _ C O N N E C T E D のような 2 つの異なる状態に区別することができる。R R C _ I D L E 状態で、端末 1 0 は、ページング情報及びシステムの情報の放送を受信するとともに、N A S によって構成された不連続受信 (D i s c o n t i n u o u s R e c e p t i o n、D R X) を明記することができる。また、R R C _ I D L E 状態で、端末 1 0 にはトラッキング (t r a c k i n g)

10

20

30

40

50

地域で端末を固有に識別するための識別子 (i d e n t i f i c a t i o n 、 I D) が割り当てられてもよい。また、R C _ I D L E 状態で、基地局 2 0 に記憶されている R R C コンテキスト (c o n t e x t) はない。

【 0 0 6 0 】

R R C _ I D L E 状態で、端末 1 0 はページング D R X 周期 (c y c l e) を明記する。特に、端末 1 0 は、毎端末特定ページング D R X 周期の特定ページングの場合にページング信号をモニタリングする。

【 0 0 6 1 】

R R C _ C O N N E C T E D 状態で、端末 1 0 は、E - U T R A N において E _ U T R A N R R C 接続及びコンテキストを有し、可能なネットワーク (基地局) に / からデータを送信及び / 又は受信する。また、端末 1 0 はチャンネル品質情報及びフィードバック情報を基地局 2 0 に報告することができる。

10

【 0 0 6 2 】

R R C _ C O N N E C T E D 状態で、E - U T R A N は、端末 1 0 の属しているセルが把握できる。このため、ネットワークはデータを端末 1 0 に / から送信及び / 又は受信することができる。ネットワークは、端末 1 0 の移動性 (ハンドオーバー) を制御することができる。且つ隣接セルに対するセル測定を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

以下、図 3 乃至図 1 5 を参照して、本発明に係る I E E E 8 0 2 . 1 1 システムの内容について述べる。

20

【 0 0 6 4 】

図 3 は、I E E E 8 0 2 . 1 1 システムにおける M A C アーキテクチャの一例を示す図である。

【 0 0 6 5 】

図 3 では、I E E E 8 0 2 . 1 1 標準で記述している M A C アーキテクチャについて説明している。図 3 に示す I E E E 8 0 2 . 1 1 標準で記述している M A C アーキテクチャに関する説明は、下記の表 1 のとおりである。

【 0 0 6 6 】

【表 1】

[表 1]

DCF: The fundamental access method of the IEEE 802.11 MAC is a DCF known as carrier sense multiple access with collision avoidance (CSMA/CA). The DCF shall be implemented in all STAs. PCF: The IEEE 802.11 MAC may also incorporate an optional access method called a PCF, which is only usable on infrastructure network configurations. This access method uses a PC, which shall operate at the AP of the BSS, to determine which STA currently has the right to transmit. Hybrid coordination function (HCF): The QoS facility includes an additional coordination function called HCF that is only usable in QoS network configurations. The HCF shall be implemented in all QoS STAs except mesh STAs. HCF controlled channel access (HCCA): The HCCA mechanism uses a QoS-aware centralized coordinator, called a hybrid coordinator (HC), and operates under rules that are different from the PC of the PCF. The HC is collocated with the AP of the BSS and uses the HC's higher priority of access to the WM to initiate frame exchange sequences and to allocate TXOPs to itself and other STAs in order to provide limited-duration CAPs for contention-free transfer of QoS data. The HC traffic delivery and TXOP allocation may be scheduled during the CP (Contention Period) and any locally generated CFP (Contention-Free Period) (generated optionally by the HC) to meet the QoS requirements of a particular TC (Traffic Category) or TS (Traffic Stream). TXOP allocations and contention-free transfers of QoS traffic might be based on the HC's BSS-wide knowledge of the amounts of pending traffic belonging to different TS and/or TCs and are subject to BSS-specific QoS policies. CS mechanism: Physical and virtual CS functions are used to determine the state of the medium. When either function indicates a busy medium, the medium shall be considered busy; otherwise, it shall be considered idle. A physical CS mechanism shall be provided by the PHY. See Clause 7 for how this information is conveyed to the MAC. The details of physical CS are provided in the individual PHY specifications. A virtual CS mechanism shall be provided by the MAC. This mechanism is referred to as the NAV. The NAV maintains a prediction of future traffic on the medium based on duration information that is announced in RTS/CTS frames prior to the actual exchange of data. The duration information is also available in the MAC headers of all frames sent during the CP other than PS-Poll frames. The CS mechanism combines the NAV state and the STA's transmitter status with physical CS to determine the busy/idle state of the medium. The NAV may be thought of as a counter, which counts down to 0 at a uniform rate. When the counter is 0, the virtual CS indication is that the medium is idle; when nonzero, the indication is busy. The medium shall be determined to be busy when the STA is transmitting. MAC-Level Acknowledgements: The reception of some frames, as described in 9.3.2.8 and 9.4.4.5, requires the receiving STA to respond with an acknowledgment if the FCS of the received frame is correct. This technique is known as positive acknowledgment. Lack of reception of an expected frame containing an acknowledgment indicates to the STA initiating the frame exchange that an error has occurred. Note, however, that the destination STA may have received the frame correctly, and that the error may have occurred in the transfer or reception of the frame containing an acknowledgement. When a frame containing an acknowledgement is lost, the MAC that initiated the frame exchange does not receive a protocol indication of whether the initial frame was correctly received.

10

20

30

40

【 0 0 6 7 】

図 4 は、IEEE 802.11 システムにおける一部のIFS 間の関係を示す図である。

【 0 0 6 8 】

50

図 4 に示す一部の I F S 間の関係は、下記の表 2 のとおりである。

【 0 0 6 9 】

【 表 2 】

[表 2]

IFS: The time interval between frames is called the IFS. A STA shall determine that the medium is idle through the use of the CS function for the interval specified. Six different IFSs are defined to provide priority levels for access to the wireless medium. Figure 9-3 shows some of these relationships.

The IFSs are: a) RIFS: reduced interframe space, b) SIFS: short interframe space, c) PIFS: PCF interframe space, d) DIFS: DCF interframe space, e) AIFS: arbitration interframe space (used by the QoS facility), f) EIFS: extended interframe space

10

【 0 0 7 0 】

図 5 は、R T S / C T S / d a t a / A C K 及び N A C 設定を示す図である。

【 0 0 7 1 】

図 5 における R T S / C T S / d a t a / A C K 及び N A C 設定については、次の表 3 を参照する。

【 0 0 7 2 】

【 表 3 】

[表 3]

NAV for STAs that may receive the RTS frame, while other STAs may only receive the CTS frame, resulting in the lower NAV bar as shown (with the exception of the STA to which the RTS was addressed).

20

【 0 0 7 3 】

図 6 A は、I E E E 8 0 2 . 1 1 システムにおける M A C フレームフォーマットを示す図であり、図 6 B は、I E E E 8 0 2 . 1 1 システムにおけるフレーム制御フィールドフォーマットを例示する図である。

【 0 0 7 4 】

図 6 A の M A C フレームフォーマットと図 6 B のフレーム制御フィールドフォーマットについては、次の表 4 を参照する。

30

【 0 0 7 5 】

【表 4】

[表 4]

Basic components

Each frame consists of the following basic components: a) A MAC header, which comprises frame control, duration, address, optional sequence control information, optional QoS Control information (QoS data frames only), and optional HT Control fields (+HTC frames only); b) A variable-length frame body, which contains information specific to the frame type and subtype; c) A FCS, which contains an IEEE 32-bit CRC.

Management frame body components

Fields that are not information elements

Max Transmit Power field: The Max Transmit Power field is a twos complement signed integer and is 1 octet in length, providing an upper limit, in units of dBm, on the transmit power as measured at the output of the antenna connector to be used by that AP on the current channel. Operation of the Max Transmit Power field: The maximum tolerance for the value reported in Max Transmit Power field shall be 5 dB. The value of the Max Transmit Power field shall be less than or equal to the Max Regulatory Power value for the current channel. Transmit Power Used field: The Transmit Power Used field is twos complement signed integer and is 1 octet in length. It is less than or equal to the Max Transmit Power and indicates the actual power used as measured at the output of the antenna connector, in units of dBm, by a STA when transmitting the frame containing the Transmit Power Used field. The Transmit Power Used value is determined anytime prior to sending the frame in which it is contained and has a tolerance of ± 5 dB. Target Channel: The Target Channel field specifies the channel number of the target channel. The length of the Target Channel field is 1 octet.

10

20

【0076】

図7は、IEEE 802.11システムにおけるエレメント (Element) フォーマットを例示する図である。

【0077】

図7のIEEE 802.11システムにおけるエレメントフォーマットについての具体的な内容は、次の表5を参照して説明する

30

【0078】

【表 5】

[表 5]

Information elements

Elements are defined to have a common general format consisting of a 1 octet Element ID field, a 1 octet Length field, and a variable-length element-specific Information field. Each element is assigned a unique Element ID as defined in this standard. The Length field specifies the number of octets in the Information field.

40

【0079】

次の表6は、エレメントID (Element ID) を表すものである。

【0080】

【表 6】

[表 6]

Element	Element ID	Length of indicated element (in octets)	Extensible
SSID (see § 4.2.2)	0	2 to 34	
Power Constraint (see § 4.2.16)	32	3	
Power Capability (see § 4.2.17)	33	4	
TPC Request (see § 4.2.18)	34	2	
TPC Report (see § 4.2.19)	35	4	
Supported Channels (see § 4.2.20)	36	4 to 256	
Channel Switch Announcement (see § 4.2.21)	37	5	
Measurement Request (see § 4.2.23)	38	5 to 257	Subelements, for formats using § 4.2.23.4 to § 4.2.23.12.
Measurement Report (see § 4.2.24)	39	5 to 257	Subelements, for formats using § 4.2.24.4 to § 4.2.24.11.
Quiet (see § 4.2.25)	40	5	
IBSS DFS (see § 4.2.26)	41	10 to 255	
AP Channel Report (see § 4.2.38)	51	3 to 257	
Neighbor Report (see § 4.2.39)	52	15 to 257	Subelements
Extended Channel Switch Announcement (see § 4.2.55)	60	6	
Channel Switch Timing (see § 4.2.66)	104	6	Yes

10

20

【 0 0 8 1 】

図 8 は、IEEE 802.11 システムにおける支援されるチャネルエレメント (Supported Channels element) を例示する図である。

【 0 0 8 2 】

図 8 の IEEE 802.11 システムにおける支援されるチャネルエレメントに関する具体的な事項は、次の表 7 を参照して説明する。

30

【 0 0 8 3 】

【表 7】

[表 7]

The Supported Channels element contains a list of channel subbands (from those channels defined in 18.3.8.4.3) in which a STA is capable of operating. The format of the Supported Channels element is shown in Figure 8. The Length field is variable and depends on the number of subbands, defined by a First Channel Number-Number of Channels pair, that are included in the element. The First Channel Number field is set to the first channel (as defined in 18.3.8.4.3) in a subband of supported channels. The Number of Channels field is set to the number of channels in a subband of supported channels. The Supported Channels element is included in Association Request frames, as described in 8.3.3.5; Reassociation Request frames, as described in 8.3.3.7; and Mesh Peering Open frame. Association based on supported channels. A STA shall provide an AP with a list of the channels in which it can operate when associating or reassociating using a Supported Channels element in Association Request frames or Reassociation Request frames. An AP may use the supported channels list for associated STAs as an input into an algorithm used to select a new channel for the BSS. The specification of the algorithm is beyond the scope of this standard.

10

Selecting and advertising a new channel in an infrastructure BSS: The decision to switch to a new operating channel in an infrastructure BSS shall be made only by the AP. An AP may make use of the information in Supported Channel elements and the results of measurements undertaken by the AP and other STAs in the BSS to assist the selection of the new channel. The algorithm to choose a new channel is beyond the scope of this standard, but shall satisfy applicable regulatory requirements, including uniform spreading rules and channel testing rules. The AP shall attempt to select a new channel that is supported by all associated STAs, although it should be noted that this might not always be possible.

20

【 0 0 8 4 】

図 9 A は、チャンネル負荷要請 (channel load request) のための測定要請フィールド (Measurement Request field) フォーマットを例示する図であり、図 9 B は、チャンネル負荷報告情報データフィールド (channel load reporting information data field) フォーマットを例示する図である。

30

【 0 0 8 5 】

図 9 のチャンネル負荷要請について次の表 8 に説明する。

【 0 0 8 6 】

【表 8】

[表 8]

Operating Class indicates the channel set for which the measurement request applies. Channel Number indicates the channel number for which the measurement request applies. Randomization Interval specifies the upper bound of the random delay to be used prior to making the measurement, expressed in units of TUs. The Measurement Duration field is set to the preferred or mandatory duration of the requested measurement, expressed in units of TUs. The Channel Load Reporting Information subelement indicates the condition for issuing a Channel Load Report. Channel Load Reporting Information subelement data field format is shown in Figure 9b and contains a 1-octet Reporting Condition subfield and a 1-octet Channel Load Reference Value subfield. The Reporting Condition is described in Table 8. The Channel Load Reference value

40

【 0 0 8 7 】

50

【表 9】

[表 9]

Subelement ID	Name	Length field (octets)	Extensible
0	Reserved		
1	Channel Load Reporting Information	2	Yes
2-220	Reserved		
221	Vendor Specific	1 to 244	
222-255	Reserved		

【 0 0 8 8 】

10

【表 1 0】

[表 1 0]

Condition for report to be issued	Reporting Condition
Report to be issued after each measurement (default used when Channel Load Reporting Information subelement is not included in Channel Load Request)	0
Report to be issued when measured Channel Load is equal to or greater than the reference value.	1
Report to be issued when measured Channel Load is equal to or less than the reference value	2
Reserved	3-255

20

【 0 0 8 9 】

図 1 0 A は、チャネル負荷要請のための測定報告フィールドフォーマットを例示する図であり、図 1 0 B は、APチャネル報告エレメントフォーマットを例示する図である。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 A に関するチャネル負荷報告 (Channel Load Report) は、 $Channel\ Load = Integer((channel\ busy\ time / (Measurement\ Duration \times 1024)) \times 255)$ で表現することができる。図 1 0 B の APチャネル報告エレメントフォーマットについては、次の表 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 9 1 】

30

【表 1 1】

[表 1 1]

<p>AP Channel Report element</p> <p>The AP Channel Report element contains a list of channels where a STA is likely to find an AP. The format of the AP Channel Report element is shown in Figure 8-214. See 10.11.6 for details.</p> <p>Operating Class contains an enumerated value from Annex E, specifying the operating class in which the Channel List is valid. An AP Channel Report only reports channels for a single operating class. Multiple AP Channel Report elements are present when reporting channels in more than one operating class. The Channel List contains a variable number of octets, where each octet describes a single channel number. Channel numbering is dependent on Operating Class according to Annex E. Operating class: Channel starting frequency(GHz), Channel spacing (MHz), Channel set を示す index 値</p>

40

【 0 0 9 2 】

図 1 1 は、国エレメントフォーマット (Country element format) を例示する図である。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に示す国エレメントフォーマットに関する詳細な事項は、次の表 1 2 を参照する。

50

【 0 0 9 4 】

【表 1 2】

[表 1 2]

Country element: The Country element contains the information required to allow a STA to identify the regulatory domain in which the STA is located and to configure its PHY for operation in that regulatory domain. The format of this element is as shown in Figure 11. The Maximum Transmit Power Level field is a signed number and is 1 octet in length. It indicates the maximum power, in dBm, allowed to be transmitted. As the method of measurement for maximum transmit power level differs by regulatory domain, the value in this field is interpreted according to the regulations applicable for the domain identified by the Country String. An operating class is an index into a set of values for radio equipment sets of rules. The Operating Class field is 1 octet in length.

10

【 0 0 9 5 】

図 1 2 は、チャンネルスイッチ告示エレメント (Channel Switch Announcement element) を例示する図である。

【 0 0 9 6 】

図 1 2 に示すチャンネルスイッチ告示エレメントに関する詳細な事項は、次の表 1 3 を参照する。

20

【 0 0 9 7 】

【表 1 3】

[表 1 3]

Channel Switch Announcement element: The Channel Switch Announcement element is used by an AP in a BSS, a STA in an IBSS, or a mesh STA in an MBSS to advertise when it is changing to a new channel and the channel number of the new channel. The format of the Channel Switch Announcement element is shown in Figure 12. The Channel Switch Mode field indicates any restrictions on transmission until a channel switch. An AP in a BSS or a STA in an IBSS sets the Channel Switch Mode field to either 0 or 1 on transmission. In an MBSS, the Channel Switch Mode Field is reserved. The New Channel Number field is set to the number of the channel to which the STA is moving (as defined in 18.3.8.4.3). For nonmesh STAs, the Channel Switch Count field either is set to the number of TBTTs until the STA sending the Channel Switch Announcement element switches to the new channel or is set to 0. A value of 1 indicates that the switch occurs immediately before the next TBTT. A value of 0 indicates that the switch occurs at any time after the frame containing the element is transmitted. The Channel Switch Announcement element is included in Channel Switch Announcement frames, and may be included in Beacon frames, and Probe Response frames.

Selecting and advertising a new channel in an infrastructure BSS: A STA in a BSS that is not the AP shall not transmit the Channel Switch Announcement element.

Channel Switch Announcement element operation: A Channel Switch Mode equal to 1 means that the STA in a BSS to which the frame containing the element is addressed shall transmit no further frames within the BSS until the scheduled channel switch. A STA in an IBSS may treat a Channel Switch Mode field equal to 1 as advisory. A Channel Switch Mode equal to 0 does not impose any requirement on the receiving STA.

30

40

【 0 0 9 8 】

図 1 3 A は、拡張されたチャンネルスイッチ告示エレメント (Extended Channel Switch Announcement element) を例示する図であり、図 1 3 B は、支援されるオペレーティングクラスエレメント (Supported Operating Classes element) を例示する図である。

50

【 0 0 9 9 】

図 1 3 A の拡張されたチャンネルスイッチ告示エレメントに関する詳細な事項は、次の表 1 4 に示し、図 1 3 B の支援されるオペレーティングクラスエレメントについては、次の表 1 5 に詳しく説明する。

【 0 1 0 0 】

【表 1 4】

[表 1 4]

Extended Channel Switch Announcement element: The Extended Channel Switch Announcement element is used by an AP in an infrastructure BSS, a STA in an IBSS, or a mesh STA in an MBSS to advertise when the BSS is changing to a new channel or a new channel in a new operating class. The announcement includes both the operating class and the channel number of the new channel. The element is present only when an extended channel switch is pending. The format of the Extended Channel Switch Announcement element is shown in Figure 13a.

10

【 0 1 0 1 】

【表 1 5】

[表 1 5]

Operating Class: The Operating Class field specifies the operating class for the channel field included in the same frame. The length of the Operating Class field is 1 octet. Operating classes are defined in Annex E. Supported Operating Classes element: The Supported Operating Classes element is used by a STA to advertise the operating classes that it is capable of operating with in this country. The value of the Length field of the Supported Operating Classes element is between 2 and 253. The Current Operating Class octet indicates the operating class in use for transmission and reception. The Operating Classes field lists in ascending order all operating classes that the STA is capable of operating with in this country.

20

【 0 1 0 2 】

図 1 4 は、チャンネルスイッチタイミングエレメント (Channel Switch Timing element) を例示する図である。

30

【 0 1 0 3 】

図 1 4 のチャンネルスイッチタイミングエレメントに関する詳細な事項は、次の表 1 6 に説明する。

【 0 1 0 4 】

【表 1 6】

[表 1 6]

Channel Switch Timing element: The Channel Switch Timing element contains information regarding the channel switch timing. The Switch Time field is set to the time it takes for a STA sending the Channel Switch Timing element to switch channels, in units of microseconds. The Switch Timeout field is set to a time in units of microseconds. The STA sending the Channel Switch Timing element waits for the first data frame exchange on the off-channel for Switch Timeout microseconds before switching back to base channel. The time is measured from the end of the last symbol of the ACK frame that is transmitted in response to TDLS Channel Switch Response frame, as seen at the air interface.

40

【 0 1 0 5 】

スペクトラム管理フレームフォーマット (Spectrum Management Frame format)

図 1 5 A は、チャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールド (Channel

50

Switch Announcement frame action field) フォーマットを例示する図である。

【0106】

図15Aのチャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールドフォーマットの詳細な事項については、次の表17に詳しく説明する。

【0107】

【表17】

[表17]

Channel Switch Announcement frame format: The Channel Switch Announcement frame uses the Action frame body format and is transmitted by an AP in a BSS, a STA in an IBSS, or a mesh STA in an MBSS to advertise a channel switch. The format of the Channel Switch Announcement Action field is shown in Figure 15a. The Category field is set to 0 (representing spectrum management).

The Spectrum Management Action field is set to 4 (representing a Channel Switch Announcement frame). This element is present when switching to a 40 MHz channel. It may be present when switching to a 20 MHz channel (in which case the secondary channel offset is set to SCN).

10

【0108】

パブリックアクションの詳細 (Public Action details)

図15Bは、拡張されたチャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールド (Extended Channel Switch Announcement frame action field) フォーマットを例示する図である。

20

【0109】

図15Bは、拡張されたチャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールドフォーマットを示している。拡張されたチャンネルスイッチ告示フレームアクションフィールドフォーマットに関する詳細な事項は、次の表18を参照して説明する。

【0110】

【表18】

[表18]

Extended Channel Switch Announcement frame format: The Extended Channel Switch Announcement frame is transmitted by an AP in an infrastructure BSS, a STA in an IBSS, or a mesh STA in an MBSS to advertise a channel switch. The Category field is set to the value for public action. The Public Action field is set to indicate an Extended Channel Switch Announcement frame. The Channel Switch Mode, New Operating Class, New Channel Number, and Channel Switch Count fields are as described in the Extended Channel Switch Announcement element.

30

【0111】

スペクトラム管理アクションフレーム (Spectrum management Action frames)

40

5個のアクションフレームフォーマットがスペクトラム管理のために定義される。スペクトラム管理アクションフィールドは、カテゴリフィールドに続くオクテットフィールドにおいて上記5個のフォーマットを区別する。

【0112】

表19は、スペクトラム管理アクションフレームの値を表すものである。

【0113】

【表 19】

[表 19]

Spectrum Mangement Action field value	Description
0	Measurement Request
1	Measurement Report
2	TPC Request
3	TPC Report
4	Channel Switch Announcement
5-255	Reserved

10

【0114】

パブリックアクションフレーム (Public Action frames)

パブリックアクションフレームは、下記を許容するように定義される：

Inter - BSS 及び AP と非連携 STA (unassociated - STA) 間の通信 20

Intra - BSS 通信

GAS

パブリックアクションフィールドは、カテゴリフィールドに続くオクテットフィールドにおいて、上記パブリックアクションフレームフォーマットを区別する。定義されたパブリックアクションフレームを表 20 に示す。

【0115】

【表 2 0】

[表 2 0]

Public Action field value	Description
0	20/40 BSS Coexistence Management (see 8.5.8.2)
1	DSE enablement
2	DSE deenablement
3	DSE Registered Location Announcement
4	Extended Channel Switch Announcement
5	DSE measurement request
6	DSE measurement report
7	Measurement Pilot
8	DSE power constraint
9	Vendor Specific
10	GAS Initial Request (see 8.5.8.12)
11	GAS Initial Response (see 8.5.8.13)
12	GAS Comeback Request (see 8.5.8.14)
13	GAS Comeback Response (see 8.5.8.15)
14	TDLS Discovery Response
15	Location Track Notification
16–255	Reserved

10

20

30

【0 1 1 6】

次の表 2 1 に動的周波数選択 (Dynamic frequency selection、DFS) を説明する。

【0 1 1 7】

【表 2 1 - 1】

[表 2 1]

Dynamic frequency selection (DFS)

Facilities mandated to satisfy requirements in some regulatory domains for radar detection and uniform channel spreading in the 5 GHz band. These facilities might also be used for other purposes, such as automatic frequency planning.

DFS

Radio regulations might require RLANs operating in the 5 GHz band to implement a mechanism to avoid co-channel operation with radar systems and to provide uniform utilization of available channels. The DFS service is used to satisfy these regulatory requirements.

The DFS service provides for the following:

Association of STAs with an AP in a BSS based on the STAs' supported channels. Quieting the current channel so it can be tested for the presence of radar with less interference from other STAs. Testing channels for radar before using a channel and while operating in a channel. Discontinuing operations after detecting radar in the current channel to avoid interference with radar.

Detecting radar in the current and other channels based on regulatory requirements.

Requesting and reporting of measurements in the current and other channels.

Selecting and advertising a new channel to assist the migration of a BSS after radar is detected.

DFS procedures

This subclause describes DFS procedures that can be used to satisfy these and similar future regulatory requirements. The procedures might also satisfy comparable needs in other frequency bands and may be useful for other purposes. STAs shall use the DFS procedures defined in 10.9.1 to 10.9.9 if dot11SpectrumManagementRequired is true. The MIB variable dot11SpectrumManagementRequired shall be set to true when regulatory authorities require DFS. It may also be set to true in other circumstances. The DFS procedures provide for the following:

Associating STAs with an AP in a BSS based on the STAs' supported channels.

Quieting the current channel so it can be tested for the presence of radar with less interference from other STAs

Testing channels for radar before using a channel and while operating in a channel.

Discontinuing operations after detecting radar in the current channel to avoid further interfering with the radar.

Detecting radar in the current and other channels based on regulatory requirements.

Requesting and reporting measurements in the current and other channels.

Selecting and advertising a new channel to assist the migration of a BSS after radar is detected.

Association based on supported channels

A STA shall provide an AP with a list of the channels in which it can operate when associating or reassociating using a Supported Channels element in Association Request frames or Reassociation Request frames.

An AP may use the supported channels list for associated STAs as an input into an algorithm used to select a new channel for the BSS. The specification of the algorithm is beyond the scope of this standard.

An AP may reject an association or reassociation request from a STA if it considers the STA's supported channel list to be unacceptable. For example, a STA's supported channel list might be unacceptable if it can operate only in a limited number of channels. The criteria for accepting or rejecting associations or reassociations are beyond the scope of this standard.

【表 2 1 - 2】

Quieting channels for testing

An AP in a BSS or a mesh STA in an MBSS may schedule quiet intervals by transmitting one or more Quiet elements in Beacon frames and Probe Response frames. The AP or mesh STA may stop scheduling quiet intervals or change the value of the Quiet Period field, the Quiet Duration field, and the Quiet Offset field in Quiet elements as required. Only the most recently received Beacon frame or Probe Response frame defines all future quiet intervals; therefore, all schedules for quiet intervals based on older Beacon frames or Probe Response frames shall be discarded.

Control of the channel is lost at the start of a quiet interval, and the NAV is set by all the STAs in the BSS for the length of the quiet interval. Transmission by any STA in the BSS of any MPDU and any associated acknowledgment within either the primary channel or the secondary channel (if present) of the BSS shall be complete before the start of the quiet interval. If, before starting transmission of an MPDU, there is not enough time remaining to allow the transmission to complete before the quiet interval starts, the STA shall defer the transmission by selecting a random backoff time, using the present CW (without advancing to the next value in the series). The short retry counter and long retry counter for the MSDU or A-MSDU are not affected.

10

Testing channels for radars

A STA does not transmit in a channel unless the channel has been tested for the presence of radar transmissions according to regulatory requirements.

20

Discontinuing operations after detecting radars

If a STA is operating in a channel and detects radar operating in the channel or accepts that another STA has detected radar operating in the channel, then the STA discontinues transmissions according to regulatory requirements.

The methods that satisfy regulatory requirements to detect radar transmissions are beyond the scope of this standard.

Selecting and advertising a new channel

An attempt may be made to move a BSS to a new operating channel. It is an objective that disruption to the BSS is minimized in this process, although it should be recognized that a channel switch might not successfully move all STAs. It should also be stressed that the channel switch process is distinct from the regulatory requirement to cease transmission on a particular channel in the presence of radar.

30

Selecting and advertising a new channel in an infrastructure BSS

The decision to switch to a new operating channel in an infrastructure BSS shall be made only by the AP. An AP may make use of the information in Supported Channel elements and the results of measurements undertaken by the AP and other STAs in the BSS to assist the selection of the new channel. The algorithm to choose a new channel is beyond the scope of this standard, but shall satisfy applicable regulatory requirements, including uniform spreading rules and channel testing rules. The AP shall attempt to select a new channel that is supported by all associated STAs, although it should be noted that this might not always be possible.

40

An AP shall inform associated STAs that the AP is moving to a new channel and maintain the association by advertising the switch using Channel Switch Announcement elements in Beacon frames, Probe Response frames, and Channel Switch Announcement frames until the intended channel switch time. The AP may force STAs in the BSS to stop transmissions until the channel switch takes place by setting the Channel Switch Mode field in the Channel Switch Announcement element to 1. The channel switch should be scheduled so that all STAs in the BSS, including STAs in power save mode, have the opportunity to receive at least one Channel Switch Announcement

【表 2 1 - 3】

element before the switch. The AP may send the Channel Switch Announcement frame in a BSS without performing a backoff, after determining the WM is idle for one PIFS period.

A STA that receives a Channel Switch Announcement element may choose not to perform the specified switch, but to take alternative action. For example, it may choose to move to a different BSS. A STA in a BSS that is not the AP shall not transmit the Channel Switch Announcement element. There are multiple, concurrent action requests. The length of the Dialog Token field is 1 octet.

Channel Switch Announcement element operation

A Channel Switch Mode equal to 1 means that the STA in a BSS to which the frame containing the element is addressed shall transmit no further frames within the BSS until the scheduled channel switch. A Channel Switch Mode equal to 0 does not impose any requirement on the receiving STA.

10

【0 1 2 0】

拡張されたチャンネルスイッチング (Extended channel switching、ECS) については、次の表 2 2 で詳しく説明する。

【0 1 2 1】

【表 2 2】

[表 2 2]

This subclause describes ECS procedures that change BSS operation in channel frequency and channel bandwidth.

Advertising supported operating classes

The Operating Classes field shall list all operating classes with which the STA is capable of operating for the country that is specified in the Country element.

Selecting and advertising a new channel and/or operating class

When an AP with dot11DSERequired true receives frames containing Extended Channel Switch Announcement elements from the enabling STA, it shall advertise an extended channel switch with the same channel switch mode, new operating class, new channel number, and channel switch count as received in the Extended Channel Switch Announcement elements. 10

The decision to switch to a new operating channel and/or operating class in an infrastructure BSS is made by the AP when dot11DSERequired is false. An AP may make use of the information in the Supported Channels element, Supported Operating Classes element, and the results of measurements undertaken by the AP and other STAs in the BSS to assist the selection of the new channel and/or operating class. A method to make the decision and to select a new channel is defined in 10.9.8.2.

When an AP is switching to a different operating class and dot11ExtendedChannelSwitchActivated is true, then the AP shall use the Extended Channel Switch Announcement element and frame. In addition, the AP may also send Channel Switch Announcement elements and frames when the requirements signified by the new operating class are met by all associated STAs. 20

When dot11ExtendedChannelSwitchActivated is true, an AP shall inform associated STAs that the AP is moving to a new channel and/or operating class and maintain the association by advertising the switch using Extended Channel Switch Announcement elements in any transmitted Beacon frames, Probe Response frames, and Extended Channel Switch Announcement frames until the intended channel switch time. The AP may request STAs in the BSS to stop transmissions until the channel switch takes place by setting the Extended Channel Switch Mode field to 1 in the Extended Channel Switch Announcement element. If possible, the channel switch should be scheduled so that all STAs in the BSS, including STAs in power save mode, have the opportunity to receive at least one Extended Channel Switch Announcement element before the switch. 30

The AP may send the Extended Channel Switch Announcement frame without performing a backoff, after determining the WM is idle for one PIFS period. When both the Extended Channel Switch Announcement and the Channel Switch Announcement elements are transmitted in Public Action frames, they shall be sent in separate frames. A non-AP STA in an infrastructure BSS shall not transmit the Extended Channel Switch Announcement element.

【 0 1 2 2】

以上、IEEE 802.11システムに関する内容を説明した。以上説明したIEEE 802.11システムに関する内容は、本発明で提案する様々な実施例に適用することができる。以下、本発明の様々な実施例について説明する。従来のinter-RAT技術は、端末要請ベースに設計されるため、無線LANとセルラー網とのインターワーキング(interworking)を必要とせず、特定ネットワークサーバーが無線LAN情報を管理し、端末の要請に応じてinter-RATハンドオーバーを可能にさせる。しかも、端末が複数のRATに同時接続可能であっても、無線レベル(Radio level)における制御無しでネットワークレベルにおけるflow mobility/IP-flow mappingのみを支援(例、MAPCON又はIFOM)することによって、端末要請の複数のRATに同時通信可能にした。このような理由で、従来技 40

10

20

30

40

50

術ではAPとセルラー網との間にいずれの制御コネクション(control connection)も要求されず、端末の要請に基づいて行われてきた。しかしながら、Multi-RATを用いて全般的なネットワークの効率を上げるためには、端末要請ベースではなくネットワークベースの密結合管理(tightly-coupled management)を提供する必要がある。これは、互いに異なるRAT間の直接制御コネクション(direct control connection)を設定することから、より効率的で迅速なinter-RATインターワーキングが要求される。また、全般的なシステムのエネルギー効率を上げるために又はAP間の干渉緩和(interference mitigation)のような様々な目的のために、APの周波数チャネルが複数のRAT管理エンティティによって制御される必要がある。

10

【0123】

以下、IEEE 802.11システムで用いるAPの周波数チャネルについて簡略に説明する。IEEE 802.11システムで用いるAPの周波数チャネルは、APに接続するSTAの支援されるチャネルリスト(supported channel list)に基づいて決定される。

【0124】

1. STAは再連携((Re)Association)時に、自身の支援可能なチャネルリスト(supported channel list)をAPに送信する。2. APは、受信したSTAの支援可能なチャネルリストに基づいて新しいチャネルを選択してもよく、又はSTAのチャネルを受諾(accept)できないと判断すると、STAに(再)連携拒絶((re)association reject)メッセージを送信してもよい。3. APは次のパラメータを用いて新しいチャネルを選択することができる。STAから送信された支援されるチャネルエレメントの支援されるチャネルリストから、可能な全ての連携されたSTA(associated STA)を支援できるチャネルを選択することができる。又は、STA又はAPから測定された測定(measurements)結果値に基づいてチャネルを選択することもできる。又は、Quieting channelを用いたレーダーテスト(radar testing)後に、検知されたレーダー(detected radar)が存在するか否かによってチャネルを選択することができる。4. APが新しいチャネルを選択した場合、ビーコン/プローブ応答メッセージ(Beacon/Probe Response message)にチャネルスイッチ告示エレメント(Channel Switch Announcement element)を含めて送信し、新しいチャネルの選択を知らせることができる。一例として、チャネルスイッチ告示エレメントは、チャネルスイッチモード(Channel Switch Mode)、新しいチャネル番号(New channel number)、チャネルスイッチカウント(Channel Switch Count)を含むことができる。5. チャネルスイッチ告示エレメントを受信したSTAは、チャネルがスイッチングされるまで送信を中止する。チャネルスイッチ告示エレメントのチャネルスイッチカウントが0になると、新しいチャネルにスイッチングする。新しいチャネルにスイッチングしたくないSTAは、新しいBSSに移動する。

20

30

【0125】

このような動的周波数選択は、APの制御によって決定する。しかも、チャネルがスイッチングされる間に端末はデータ送信を行えない状態になる。しかし、APとセルラー網との間に密結合インターワーキングが提供されると、インターワーキングを管理するエンティティは、APジャミング(jamming)状況で発生しうるAP間の干渉の緩和及びAPの設定をより効率的な方法で制御することによって、全般的なシステムの効率を上げることができると期待される。

40

【0126】

本発明は、セルラー網と無線LAN網とのインターワーキングによって同時に端末が2つの網にアクセスできる環境で、セルラー-協調AP周波数チャネル選択(cellular-coordinated AP frequency channel sele

50

ction) 技法を提供する。

【0127】

まず、複数の通信システムが連動或いはインターワーキングするネットワーク構造を説明する。

【0128】

図16は、第1通信システム(例えば、LTEシステム)と第2通信システム(例えば、WiFiシステム)との連動構造を説明するためのネットワーク構造を例示する図である。

【0129】

図16に示すネットワーク構造において、バックボーン(Backbone)網(例えば、P-GW又はEPC(Evolved Packet Core))を介してAPとeNBとの間にバックホール制御コネクション(backhaul control connection)があってもよく、APとeNBとの間に無線制御コネクション(wireless control connection)があってもよい。ピークスループット(peak throughput)及びデータトラフィックオフロードング(data traffic off-loading)のために、UEは、複数の通信ネットワーク間の連動によって、第1無線通信方式を用いる第1通信システム(或いは、第1通信ネットワーク)及び第2無線通信方式を用いる第2通信システム(或いは、第2通信ネットワーク)を同時に支援することができる。ここで、第1通信ネットワーク又は第1通信システムをそれぞれ、プライマリネットワーク(Primary network)又はプライマリシステム(Primary system)と呼び、第2通信ネットワーク又は第2通信システムをそれぞれ、セカンダリネットワーク(Secondary network)又はセカンダリシステム(Secondary system)と呼ぶことができる。例えば、UEは、LTE(或いは、LTE-A)及びWiFi(WLAN/802.11のような近距離通信システム)を同時に支援するように構成されてもよい。このようなUEを本明細書ではマルチシステム支援UE(Multi-system capability UE)などと呼ぶことができる。

【0130】

図16に示すネットワーク構造において、プライマリシステムは、広いカバレッジ(wider coverage)を有し、制御情報送信のために用いることができる。プライマリシステムの例としてWiMAX又はLTE(LTE-A)システムを挙げることができる。一方、セカンダリシステムは、小さいカバレッジは有し、データ送信のために用いることができる。セカンダリネットワークとしてはWLAN又はWiFiのような無線LANシステムを挙げることができる。

【0131】

本発明では次の事項を仮定して説明する。

【0132】

インターワーキングを管理するエンティティは、セルラー網内にあるエンティティを仮定し、次の3つのエンティティ内にインターワーキング機能(interworking function)が具現されると仮定する。

【0133】

e-NB - 既存エンティティを再使用(reuse existing entity)

MME(Mobility Management Entity) - 既存エンティティを再使用

IWME(InterWorking Management Entity) - 新しいエンティティを定義(define new entity)

インターワーキング機能は、eNB-UE又はeNB-AP間に発生し得るインターワーキング関連プロシージャに関連しており、インターワーキングを管理するエンティティはAP情報を記憶/管理する。eNB/MME/IWMEは、自身のカバレッジ内にある

10

20

30

40

50

APの情報を記憶/管理する。

【0134】

セカンダリシステム（例えば、Wi-Fi）のアクセスポイントであるAPとプライマリシステム（例えば、LTEシステム又はWiMAXシステムのようなセルラー通信システム）のアクセスポイントである基地局（eNB）とが無線リンク上でコネクション（connection）が設定されていると仮定する。本発明では、eNBとの無線インターフェースを有するAPを、eAPと呼ぶものとする。すなわち、eAPは、802.11 MAC/PHYの他、eNBとの通信のためのLTEプロトコルスタック或いはWiMAXプロトコルスタックも支援しなければならず、eNBに対しては端末のような役割を果たし、eNBと通信できることを意味する。

10

【0135】

図17は、本発明に係るWi-Fi-Cellularインターワーキングのネットワーク構造を例示する図である。

【0136】

本発明では、Wi-FiとCellular網を同時送受信できる端末が存在する環境で、デュアルモード（dual mode）端末がより効率的にWi-Fi-cellular融合網を使用できるように、セルラー網は次の4つの方法によってAPの情報を管理することができる。

【0137】

方法1. eNBとAP間の無線インターフェース（air interface）使用：eNBはAPとの無線制御コネクション（wireless control connection）を用いてAPを一般UEと略同様に制御する。

20

【0138】

方法2. eNBとAP間のバックホールインターフェース（backhaul interface）使用：eNBはAPとの有線制御コネクション（wired control connection）を用いてAPを制御する。

【0139】

方法3. MMEとAP間の制御インターフェース（control interface）使用：MMEとAP（すなわち、セカンダリシステム）間の制御コネクションを用いてAPを制御する。

30

【0140】

方法4. IWMEとAP間の制御インターフェース使用：IWMEとAP（すなわち、セカンダリシステム）間の制御コネクションを用いてAPを制御する。

【0141】

以下では、APの周波数チャンネルがスイッチングされる場合、端末のデータ送信効率を最大化するためにセルラーネットワークベースのAP周波数チャンネルスイッチングのためのプロシージャを提案する。

【0142】

図18は、APの周波数チャンネルがスイッチングされる場合、端末のデータ送信効率を最大化するためにセルラーネットワークベースのAP周波数チャンネルスイッチングのためのプロシージャを説明するための図である。

40

【0143】

セルラー網のインターワーキングエンティティであるIME（或いは、eNB、MME、IWME）は、無線LAN網のAPに、周波数チャンネル情報を要請するメッセージを送信することができる（S1810）。周波数チャンネル情報要請メッセージは、周波数チャンネル情報のみを要請するメッセージであってもよく、AP関連情報を要請するメッセージ内に周波数チャンネル情報エレメント（frequency channel information element）を含めることによって要請されてもよい。周波数チャンネル情報要請メッセージは、インターワーキングエンティティの必要によって送信されてもよい。

50

【0144】

図19Aは、周波数チャンネル情報要請メッセージフォーマットの一例を示す図である。

【0145】

図19Aを参照すると、周波数チャンネル情報要請メッセージに含まれたパラメータは、APのBSSID(Basic Service Set Identifier)/SSID(Service Set Identifier)、APの支援する周波数チャンネルリストを要請するパラメータ、APが現在使用中の周波数チャンネル番号を要請するパラメータ、現在使用中のチャンネルの負荷状態(load status)を要請するパラメータ、周辺APから受ける干渉信号値(ANPI(Average Noise Power Indicator)又はRSNI(Received Signal to Noise Indicator))を要請するパラメータ、Reporting configurationパラメータなどを少なくとも1つであってもよい。それぞれの要請する情報は、ビットマップ(bitmap)形式で構成されてもよい。この場合、1に設定されたパラメータに対する値を要請することを意味することができる。各フィールドの長さ(length)は例示であり、他の値を有することもできる

周波数チャンネル情報要請メッセージがAPに送信されると、APはIMEに、要請された自身の周波数情報を、周波数チャンネル情報応答メッセージ(又は、周波数チャンネル情報エレメント)などを用いて送信する(S1820)。そして、APは端末に、支援されるチャンネルリスト、measurement、detected radarを送信することができる(S1823)。周波数チャンネル情報応答メッセージについて、図19Bを参照して説明する。

【0146】

図19Bは、周波数チャンネル情報応答メッセージフォーマットの一例を示す図である。

【0147】

周波数チャンネル情報応答メッセージは、周波数チャンネル情報要請メッセージを受信した場合にAPによって送信されてもよく、図18の図示とは違い、APの周波数チャンネル関連情報が変更された場合に、これを知らせるためにAPによって無要請(unsolicited)方式でIMEに送信されてもよい。仮に、要請メッセージ/エレメントに対する応答であれば、要請されたパラメータに対する値のみを送信することもできる。個別的な周波数チャンネル情報応答メッセージ又はAP情報送信メッセージの周波数チャンネル情報エレメント形式で送信されてもよい。

【0148】

図19Bを参照すると、周波数チャンネル情報応答メッセージは、APのBSSID/SSIDパラメータ、APの支援する周波数チャンネルリストパラメータ、APが現在使用中の周波数チャンネル番号パラメータ、現在使用中のチャンネルの負荷状態(load status)パラメータ、周辺APから受ける干渉信号値(ANPI(Average Noise Power Indicator)又はRSNI(Received Signal to Noise Indicator))パラメータなどを少なくとも1つ含むことができる。要請に対する応答であれば、要請メッセージで1に設定されたパラメータに対する値のみを送信することができる。各フィールドに対する長さ(length)は例示であり、他の値を有することもできる。IMEは、APから受信した周波数チャンネル情報応答メッセージに基づいてAP情報をアップデートすることができる(S1825)。

【0149】

APの周波数チャンネルスイッチング決定

本発明の技術において、AP又はIMEが、APの周波数チャンネルが他の周波数チャンネルにスイッチングすることを決定することができる。

【0150】

1. APが決定する場合

自身のBSS内にある端末の支援されるチャンネル及び測定(measurement)

結果値又は他の信号が感知（干渉が激しい場合）された場合、チャネル性能のために、周波数チャネルを切り替えることを決定することができる。

【0151】

2. I M E が決定する場合

自身が管理する A P から受信した A P の周波数チャネル及び関連情報に基づいて、それら A P の性能を最大化（A P 間干渉の最小化、送信性能の最大化）するために特定 A P の周波数チャネルを切り替えることを決定することができる。

【0152】

本発明では、このように周波数を他のチャネルに切り替えると決定した場合、最適の新しい周波数チャネルを選択するための I M E とのインターワーキング（interworking）を提案する。

10

【0153】

（A P が周波数チャネルスイッチングを決定した場合（S 1 8 3 0））

A P が周波数チャネルスイッチングを決定した場合（S 1 8 3 0）、次のようなフィールド（或いは、パラメータ）を含んでいる周波数チャネルスイッチ要請メッセージ/エレメントを I M E に送信することができる（S 1 8 4 0）。周波数チャネルスイッチ要請メッセージ/エレメントには、A P の S S I D / B S S I D フィールド、スイッチ原因を示すフィールド（Switch cause）（例えば、高いデータ負荷（off loading）、高い干渉（high interference）、低い信号強度（low signal strength）など）、現在チャネル番号を示すフィールド（例えば、現在周波数チャネル番号或いはインデックス）、候補周波数チャネル番号リストを示すフィールド、スイッチ原因に対する値を示すフィールド（The value for switch cause）（例えば、スイッチ原因としてデータ負荷、干渉、信号強度など）のうち少なくとも1つを含めることができる。

20

【0154】

A P から周波数チャネルスイッチ要請メッセージ/エレメントを受信した I M E は、自身のサーバーに記憶されている要請した A P の周辺 A P 情報を比較して最適の周波数チャネルを選択し（S 1 8 5 0）、これに関する情報を周波数チャネルスイッチ命令メッセージ/エレメントなどを用いて A P に送信することができる（S 1 8 6 0）。周波数チャネルスイッチ命令メッセージ/エレメントには、A P の S S I D / B S S I D、現在周波数チャネルの番号、選択された周波数チャネルの番号（或いは、インデックス）、チャネルスイッチ時間（Switch time）のうち少なくとも1つを含めることができる。ここで、チャネルスイッチ時間（Switch time）は、チャネルを切り替える旨を知らせる時点（channel switch announcement）を含んでいるビーコン/プローブ応答メッセージの送信時点）からチャネル切替を完了する時点（チャネルスイッチ告示（C S A）メッセージのスイッチカウントが0になる時点）までの時間間隔であってもよく、チャネル切替を完了する時点を示す値などであってもよい。

30

【0155】

I M E から周波数チャネルスイッチ命令メッセージ/エレメントを受信した A P は、既存の 8 0 2 . 1 1 システムで定義されている D F S プロシージャを行うことができる。A P は、周波数チャネルスイッチ命令メッセージ/エレメントに基づいて周波数チャネルスイッチを行い（S 1 8 6 5）、チャネルスイッチ告示エレメントを含むビーコン/プローブ応答メッセージを端末に送信することができる（S 1 8 7 0）。このビーコン/プローブ応答メッセージによって送信されるスイッチカウント（Switch count）値は、I M E の送信したチャネルスイッチ時間を参照して設定される。例えば、スイッチカウントは、ビーコン/プローブ応答メッセージを受信した時点から上記チャネルスイッチ時間に該当する時間が経過した後に0になるように設定することができる。ビーコン/プローブ応答メッセージを受信した端末は、当該エレメントに定義されたスイッチカウントが0になる時点で新しいチャネルにスイッチングし、スイッチ時間まで（スイッチ時間の間に又はスイッチカウントが0になる時点まで）メッセージ送信を中止する。

40

50

【0156】

A Pは、チャンネルスイッチ告示エレメントを含んでいるビーコン/プロブ応答メッセージを送信し、周波数チャンネルスイッチが正しく行われた場合、I M Eに周波数チャンネルスイッチ報告メッセージ(F r e q u e n c y C H s w i t c h r e p o r tメッセージ)を送信することによって、修正された周波数チャンネル情報を伝達することができる(S 1 8 8 0)。修正された周波数チャンネル情報を含んでいるメッセージを受信したI M Eは、受信した情報に基づいてA Pの情報をアップデートする(S 1 8 9 0)。

【0157】

一方、当該A Pと通信中のm u l t i - R A T端末が、S 1 8 5 0段階で新しく選択された周波数チャンネルを支援しない場合には、スイッチ時間前にその事実を端末に知らせることによって、端末が新しいA Pを選択するようにしたり、セルラーにシームレスモビリティ(se a m l e s s m o b i l i t y)を行うように指示することができる。

10

【0158】

(I M Eがスイッチングを決定した場合)

S 1 8 3 0でA Pが周波数チャンネルスイッチを決定する場合とは違い、I M Eがスイッチングを決定した場合には、S 1 8 4 0及びS 1 8 5 0段階は省略されてもよい。I M Eは、自身のサーバーに記憶されている要請したA Pの周辺A P情報を比較して最適の周波数チャンネルを選択し、それに関する情報を周波数チャンネルスイッチ命令メッセージ/エレメントなどを用いてA Pに送信することができる(S 1 8 6 0)。周波数チャンネルスイッチ命令メッセージ/エレメントには、A PのS S I D / B S S I D、現在周波数チャンネルの番号、選択された周波数チャンネルの番号(或いは、インデックス)、スイッチ時間(S w i t c h t i m e)のうち少なくとも1つを含めることができる。仮に、当該A Pと通信中のm u l t i - R A T端末が新しく選択された周波数チャンネルを支援しない場合には、スイッチ時間前にその事実を端末に知らせることによって、端末が新しいA Pを選択するようにしたり、セルラーにシームレスモビリティを行うように指示することができる。同様に、この場合にも、スイッチ時間は、チャンネルを切り替える旨を知らせる時点(c h a n n e l s w i t c h a n n o u n c e m e n tを含んでいるビーコン/プロブ応答メッセージの送信時点)からチャンネル切替を完了する時点(C S Aのスイッチカウントが0になる時点)までの時間間隔であってもよく、チャンネル切替を完了する時点(C S Aのスイッチカウントが0になる時点)を示す値であってもよい。

20

30

【0159】

図20は、W i F iデータディスコネクション(W i F i d a t a d i s c o n n e c t i o n)と共に或いはW i F iデータディスコネクション無しで行うS T Aの動的周波数スイッチを説明する一例を示す図である。

【0160】

図20を参照すると、S 2 0 1 0乃至S 2 0 6 0は、図18のS 1 8 1 0乃至S 1 8 6 0の内容と同様であり、その詳細な説明は省略する。図18のS 1 8 1 0乃至S 1 8 6 0の内容を図20でも適用することができる。

【0161】

I E E E 8 0 2 . 1 1システムの動的周波数チャンネル選択は、A P(或いは、e(A P))がチャンネルのスイッチを決定した場合、A Pは、チャンネルスイッチを完了する時点(UE)に知らせることによってその時点までA Pへのデータ送信を中止させる。図18では、A Pがチャンネルスイッチ(c h a n n e l s w i t c h)を行う前に、I M Eに最適のチャンネルを要請することができ、I M Eは、自身に記憶されている周辺A P情報に基づいて、チャンネルスイッチを要請したA Pに最適のチャンネルを選択して知らせることができることを提案した。これに加えて、図20では、A Pのチャンネルスイッチを知っているI M Eは、最適のチャンネルをA Pに知らせると同時に、セルラー網を介して現在デュアルモード端末のサービングA Pチャンネルが変更されることを端末にも知らせ、端末が新しいチャンネルを支援しない場合に、A Pからチャンネル切れを受信する前に、A Pに送受信中だったデータをセルラー網へと切り替えるように指示することを提案する。

40

50

【0162】

(AP周波数チャンネルスイッチ命令 (AP Frequency Channel Switch Command) メッセージ送信方法)

IMEは、当該APと通信中だったmulti-RAT端末に、新しい周波数チャンネル番号を含むAP周波数チャンネルスイッチ命令メッセージを送信することができる (S2065)。このとき、AP周波数チャンネルスイッチ命令メッセージを受信した端末は、自身の支援されるチャンネルリストを確認し (S2070)、上記命令に対する受諾或いは拒絶を知らせるためのAP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージ (例えば、AP Frequency Channel Switch Response) をIMEに送信する (S2075)。すなわち、AP周波数チャンネルスイッチ命令メッセージに含まれた新しい周波数チャンネル番号が端末の支援するチャンネルリストにあると、チャンネルスイッチに対して受諾を表示するためのAP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージを送信することができ、逆に、AP周波数チャンネルスイッチ命令メッセージに含まれた新しい周波数チャンネル番号が端末の支援するチャンネルリストにないと、チャンネルスイッチに対して拒絶を表示するためのAP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージを送信することができる。

10

【0163】

上記AP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージが、チャンネルスイッチに対して端末が受諾 (accept) することを示す場合 (S2075)、端末がデータを、その時点からスイッチ時間が経過するまで (又は、スイッチ時間の間に) 臨時的にセルラー網を介して送信するようにする。また、臨時セルラー網切替プロシージャを行うか否かは、AP周波数チャンネルスイッチ命令メッセージ或いはAP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージに指示 (indication) フィールドを定義することによって決定することができ、これは、IME又は端末が送信することによって行うことができる (S2080)。しかし、一般に、図20に示すように、IMEが端末に周波数チャンネルスイッチ命令メッセージを用いて知らせ、P-GWへのip/flow mappingをアップデートすることが好ましい。

20

【0164】

本発明で提案するtemp seamless mobility情報は、IMEがP-GWのようなIPアンカー (すなわち、端末のRAT間移動経路のフロー/ipマッピング (flow/ip mapping) 主体、例えば、P-GW、end-UE、ASN-GW、APコントローラなど) に、スイッチ時間には臨時にセルラー網を介してデータを送信するように指示することによってデータ中断が発生しないようにする。ここで、スイッチ時間は、APがチャンネルスイッチを知らせるビーコンを送信する特定時点からスイッチが完了する時点 (すなわち、802.11におけるswitch count) までの時間区間 (duration) を意味することができ、APとのデータ接続のDisconnection time及び再接続されるaction timeと定義された時間間隔であってもよい。

30

【0165】

AP周波数チャンネルスイッチ応答メッセージがチャンネルスイッチに対して拒絶 (reject) を示す場合、端末のデータ送信は、セルラー網 (すなわち、AP Disassociation) に又は他のAP (すなわち、AP Re-association) に切り替わるようにしなければならない。

40

【0166】

一方、IMEは、当該APと通信中だったmulti-RAT端末ではなくIMEが記憶している端末情報に基づいて当該新しいチャンネルを支援しない端末にのみ新しいチャンネルへの切替を知らせることもできる (S2065)。端末が新しいチャンネルを支援しない端末であると、セルラー網へのデータ切替 (すなわち、AP Disassociation) を知らせたり新しいAPへの接続 (すなわち、AP Re-association) を指示することができる。このとき、データ切替指示又はAP移動指示メッセージを送信しながら、“cause” フィールドを追加することができ、unsupporta

50

ble channelを明示することもできる(S2080)。このとき、新しいチャネルを支援し、新しいチャネルへの切替を待つ端末の場合、スイッチ時間まで(又は、スイッチ時間の間に)APと送受信中だったデータはセルラー網へと臨時切り替えて暗黙的に用いることができる。また、臨時セルラー網切替プロシージャを行うか否かは、multi-RAT capability negotiationメッセージに指示(indication)フィールドを定義することによって決定することができ、これは、IME又は端末が送信することによって行うことができる。しかし、一般に、IMEが端末に知らせ、P-GWへのip/flowマッピングをアップデートすることが好ましい。

【0167】

その後、APは、周波数チャネルをスイッチし(S2085)、チャネルスイッチされたことを端末に知らせるためにビーコン応答メッセージ又はプローブ応答メッセージを送信することができる(S2090)。このとき、ビーコン応答メッセージ又はプローブ応答メッセージには、周波数スイッチに関連したスイッチカウント(switch count)フィールドを含めることができる。端末は、スイッチカウントが0になる時点がチャネルスイッチが完了する時点として判断することができる。APは端末に、スイッチされた新しい周波数チャネルを介してビーコン応答メッセージ又はプローブ応答メッセージを送信し(S2095)、IMEには周波数チャネルスイッチ報告を送信することができる(S2100)。その後、IMEは、APから受信した周波数チャネルスイッチ報告に基づいてAP情報をアップデートすることができる。

【0168】

図21は、WiFiデータディスコネクションと共に或いはWiFiデータディスコネクション無しで行うSTAの動的周波数スイッチを説明する他の例を示す図である。

【0169】

図21では言及していないが、図18でのS1810乃至S1830の過程がさらに適用されてもよい。

【0170】

端末(multi-RAT UE)がWiFi網のAPと特定周波数チャネル(CH1)を介してデータ通信を行っている途中に、セルラー網のインターワーキングエンティティであるIME(或いはeNB、MME、IWME)は、上記APから周波数チャネルスイッチを要請するメッセージを受信することができる(S2110)。周波数チャネルスイッチ要請に対する応答として、IMEはAPに、スイッチ時間(switch time)を含むチャネルスイッチ応答メッセージを送信することができる(S2120)。そして、IMEは基地局(eNB)に、スイッチ時間を含むチャネルスイッチ命令メッセージを送信することができる(S2130)。その後、APは端末にチャネルスイッチ命令メッセージを伝達し、このとき、チャネルスイッチ命令メッセージにはスイッチ時間及び新しいチャネル番号(CH2)に関する情報が含まれる(S2140)。

【0171】

端末は、チャネルスイッチ命令メッセージに対する応答としてチャネルスイッチ応答メッセージを基地局に送信することができる(S2150)。このとき、当該チャネルスイッチ応答メッセージには、チャネルスイッチ命令メッセージに含まれた新しいチャネル番号(CH2)に該当する周波数チャネルを上記端末が支援できる場合には、チャネルスイッチ命令を受諾(accept)する旨の指示を含めることができる。すると、基地局は、端末から受信した、チャネルスイッチ命令の受諾を含むチャネルスイッチ応答メッセージをIMEに伝達することができる(S2155)。IMEは、当該スイッチ時間情報を含むフロー/IPアドレスバインドアップデート(Flow/IP address bind update)メッセージをP-GWに送信し(S2160)、バインディング(binding)応答メッセージをP-GWから受信する(S2170)。

【0172】

APは端末に、チャネルスイッチを知らせる指示を含むビーコン/プローブ応答メッセージを送信する(S2180)。端末は、ビーコン/プローブ応答メッセージを受信した

10

20

30

40

50

時点から、S 2 1 4 0で受信したスイッチ時間が経過するまでは、臨時に基地局とデータ通信を行い(S 2 1 9 0)、上記スイッチ時間が満了すると、スイッチされた新しい周波数チャンネル(CH 2)を介してAPとデータ通信を行うことができる(S 2 1 9 3)。そして、APはIMEにチャンネルスイッチに対する報告メッセージを送信する(S 2 1 9 5)。ここで、スイッチ時間は、APがチャンネルスイッチを知らせるビーコンを送信する特定時点からスイッチが完了する時点(すなわち、8 0 2 . 1 1におけるswitch count)までの時間区間(duration)を意味してもよく、APとのデータ接続のDisconnection time及び再接続されるaction timeと定義された時間間隔であってもよい。

【0173】

このように、本発明で提案するtemp seamless mobility情報によって、IMEがP-GWのようなIPアンカー(すなわち、端末のRAT間移動経路のフロー/ipマッピング主体、例えば、P-GW、end-UE、ASN-GW、APコントローラ)に、スイッチ時間までは臨時にセルラー網を介してデータを送信するように指示することによってデータ中断が発生せず、通信性能を向上させることができる。

【0174】

以上説明された実施例は、本発明の構成要素と特徴が所定の形態で結合されたものである。各構成要素又は特徴は、別の明示的言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は他の構成要素や特徴と結合しない形態で実施されてもよく、一部の構成要素及び/又は特徴を結合して本発明の実施例を構成してもよい。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更されてもよい。ある実施例の一部の構成や特徴は他の実施例に含まれてもよく、他の実施例の対応する構成又は特徴に取って代わってもよい。特許請求の範囲で明示的な引用関係を有しない請求項を結合して実施例を構成してもよく、出願後の補正によって新しい請求項として含めてもよいことは明らかである。

【0175】

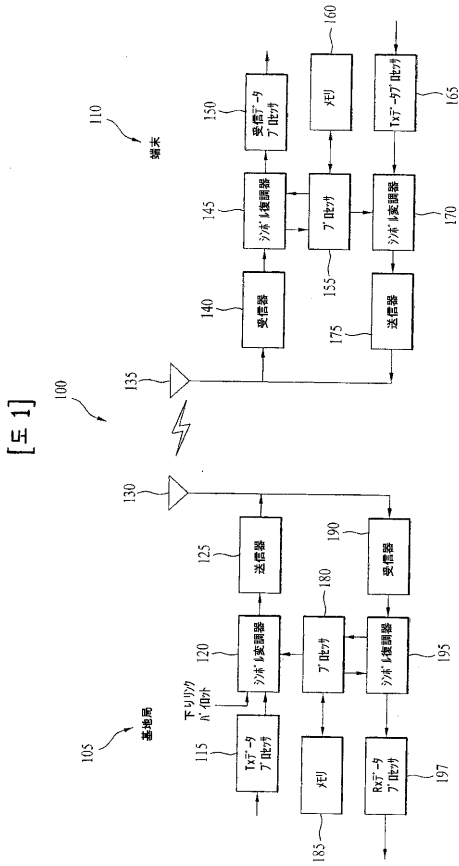
本発明は、本発明の精神及び必須特徴から逸脱しない範囲で他の特定の形態として具体化してもよいことは当業者にとって明らかである。したがって、上記の詳細な説明は、いずれの面においても制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付した請求項の合理的解釈によって決定しなければならない。本発明の等価的範囲内における変更はいずれも本発明の範囲に含まれる。

10

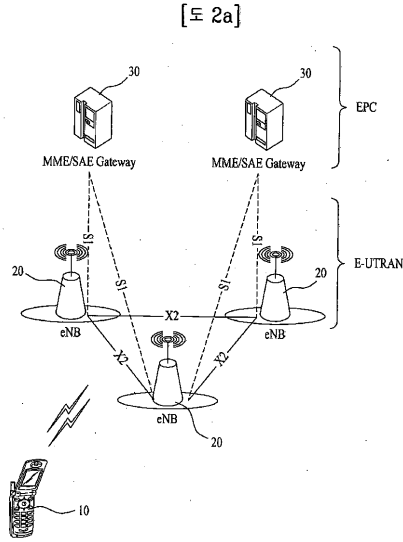
20

30

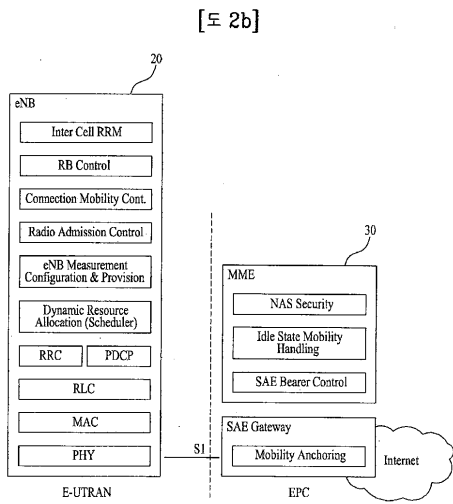
【図1】



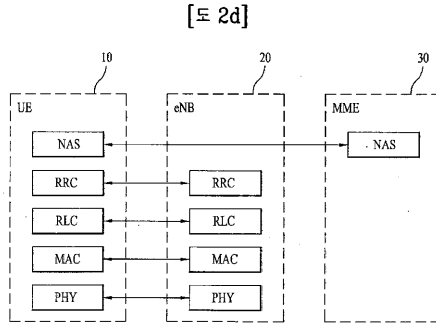
【図2a】



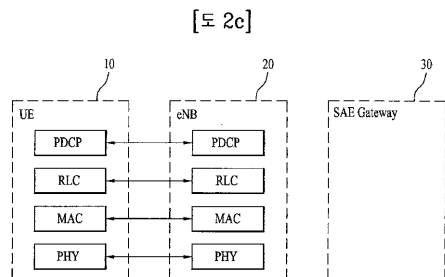
【図2b】



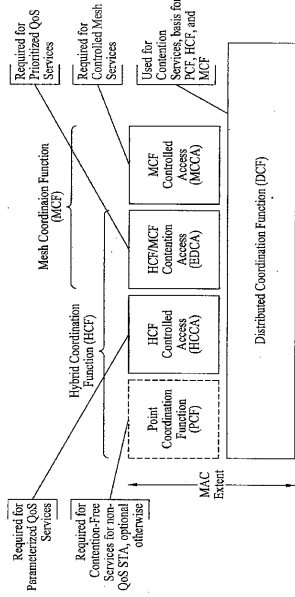
【図2d】



【図2c】

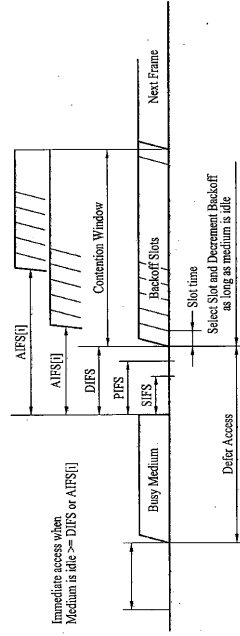


【 3 】



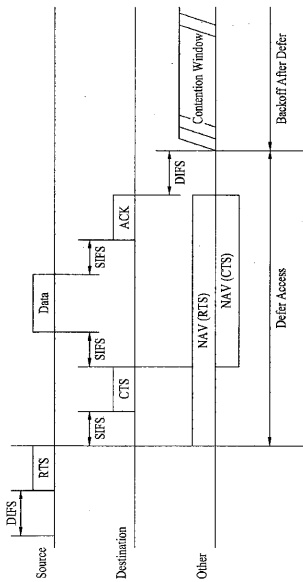
[3]

【 4 】



[4]

【 5 】



[5]

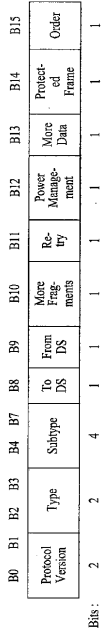
【 6 a 】

[6a]

Queue 2	2	6	6	6	2	4	4	0-991	4
Frame Control	Duration ID	Address 1	Address 2	Address 3	Address 4	Sequence Control	Obs Control	HT Control	FCS
MAC Header									

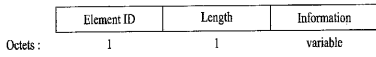
【 6 b 】

[6b]



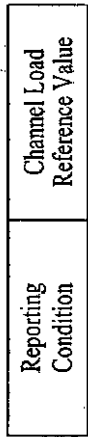
【 7 】

[7]



【 9 b 】

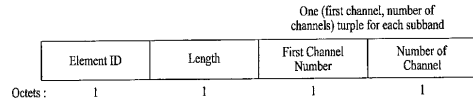
[9b]



Octets :

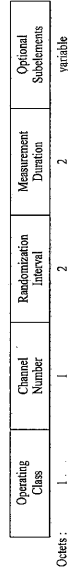
【 8 】

[8]



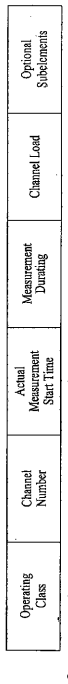
【 9 a 】

[9a]



【 10 a 】

[10a]



1 0 b]

[10b]

Element ID	Length	Operating Class	Channel List
1	1	1	variable

Octets :

1 1]

[11]

These three fields are repeated, as determined by the Length field

Element ID	Length	Country String	First Channel Number / Operating Extension Identifier	Number of Channels / Operating Class	Maximum Transmit Power level / Coverage Class	Pad (if needed)
1	1	3	1	1	1	0 or 1

Octets :

1 2]

[12]

Element ID	Length	Channel Switch Mode	New Channel Number	Channel Switch Count
1	1	1	1	1

Octets :

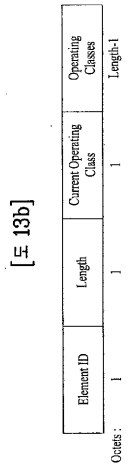
1 3 a]

[13a]

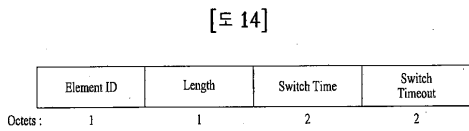
Element ID	Length	Channel Switch Mode	New Operating Class	New Channel Number	Channel Switch Count
1	1	1	1	1	1

Octets :

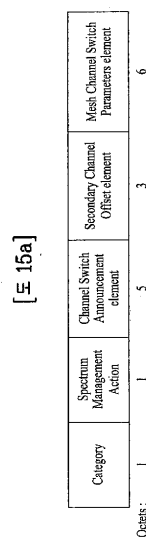
【 13 b 】



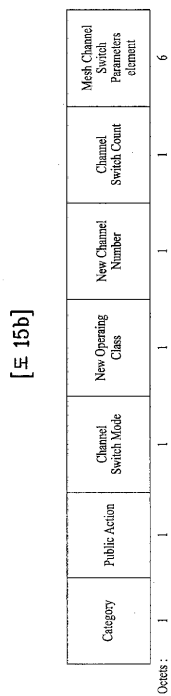
【 14 】



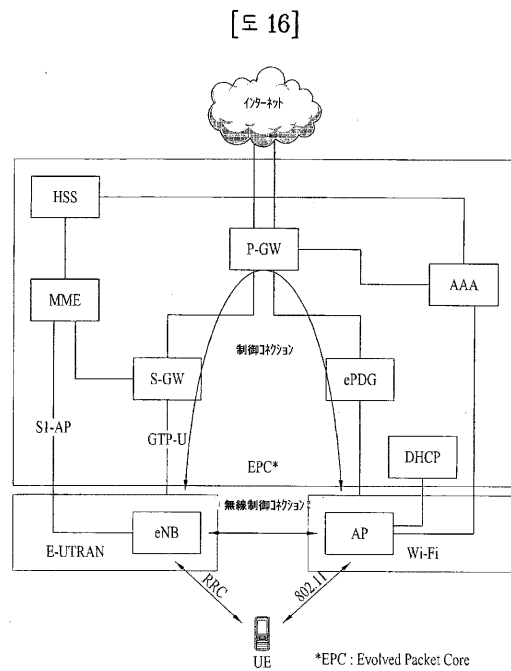
【 15 a 】



【 15 b 】



【 16 】




【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/001771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04W 36/14(2009.01); H04W 36/34(2009.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 36/14; H04W 36/08; H04W 36/30; H04L 12/56; H04W 48/20; H04W 60/00; H04W 36/34 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: channel switch, convergence network, heterogeneous network, Multi-RAT, mobility, interworking		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012-118740 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. et al.) 07 September 2012 See abstract; paragraphs [0097]-[0100], [0103]; figures 10, 11.	1-15
A	KR 10-2010-0021478 A (MOTOROLA MOBILITY LLC) 24 February 2010 See abstract; paragraphs [0013]-[0015], [0021]-[0027]; figure 3.	1-15
A	US 2012-0178448 A1 (YUK, Young Soo et al.) 12 July 2012 See abstract; paragraphs [0113]-[0118]; figures 6-9.	1-15
A	US 2007-0147386 A1 (CHOI, Kwang Soon et al.) 28 June 2007 See abstract; paragraphs [0030]-[0036]; figure 1.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 JUNE 2014 (27.06.2014)		Date of mailing of the international search report 27 JUNE 2014 (27.06.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/001771

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-118740 A1	07/09/2012	CN 103703837 A	02/04/2014
		EP 2681949 A1	08/01/2014
		JP 2014-510479A	24/04/2014
		KR 10-2014-0022383 A	24/02/2014
		US 2014-0086208 A1	27/03/2014
KR 10-2010-0021478 A	24/02/2010	CN 101682862 A	24/03/2010
		CN 101682862 B	19/09/2012
		EP 2165546 A1	24/03/2010
		EP 2165546 B1	21/09/2011
		JP 04-938127 B2	23/05/2012
		JP 2010-528538 A	19/08/2010
		US 2008-0318574 A1	25/12/2008
		US 8620320 B2	31/12/2013
		WO 2008-157576 A1	24/12/2008
US 2012-0178448 A1	12/07/2012	US 2013-142151 A1	06/06/2013
		US 8412195 B2	02/04/2013
		WO 2012-093882 A2	12/07/2012
		WO 2012-093882 A3	08/11/2012
		WO 2012-093882 A8	18/07/2013
US 2007-0147386 A1	28/06/2007	CN 101001209 A	18/07/2007
		CN 101001209 B	15/02/2012
		JP 05-183922 B2	17/04/2013
		JP 2007-181210 A	12/07/2007
		KR 10-0750880 B1	22/08/2007
		KR 10-2007-0069822 A	03/07/2007
		US 8165115 B2	24/04/2012

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2014/001771

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 36/14(2009.01)i, H04W 36/34(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/14; H04W 36/08; H04W 36/30; H04L 12/56; H04W 48/20; H04W 60/00; H04W 36/34 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 채널 스위치, 융합망, 이종망, Multi-RAT, mobility, interworking		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2012-118740 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. 외 8명) 2012.09.07 요약; 문단번호 [0097]-[0100],[0103]; 도면 10,11 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0021478 A (모토로라 인코포레이티드) 2010.02.24 요약; 문단번호 [0013]-[0015],[0021]-[0027]; 도면 3 참조.	1-15
A	US 2012-0178448 A1 (YUK YOUNGSOO 외 3명) 2012.07.12 요약; 문단번호 [0113]-[0118]; 도면 6-9 참조.	1-15
A	US 2007-0147386 A1 (KWANG SOON CHOI 외 3명) 2007.06.28 요약; 문단번호 [0030]-[0036]; 도면 1 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 06월 27일 (27.06.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 06월 27일 (27.06.2014)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 고연화 전화번호 +82-42-481-8569	

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2014/001771

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-118740 A1	2012/09/07	CN 103703837 A	2014/04/02
		EP 2681949 A1	2014/01/08
		JP 2014-510479A	2014/04/24
		KR 10-2014-0022383 A	2014/02/24
		US 2014-0086208 A1	2014/03/27
KR 10-2010-0021478 A	2010/02/24	CN 101682862 A	2010/03/24
		CN 101682862 B	2012/09/19
		EP 2165546 A1	2010/03/24
		EP 2165546 B1	2011/09/21
		JP 04-938127 B2	2012/05/23
		JP 2010-528538 A	2010/08/19
		US 2008-0318574 A1	2008/12/25
		US 8620320 B2	2013/12/31
		WO 2008-157576 A1	2008/12/24
		US 2012-0178448 A1	2012/07/12
US 8412195 B2	2013/04/02		
WO 2012-093882 A2	2012/07/12		
WO 2012-093882 A3	2012/11/08		
WO 2012-093882 A8	2013/07/18		
US 2007-0147386 A1	2007/06/28	CN 101001209 A	2007/07/18
		CN 101001209 B	2012/02/15
		JP 05-183922 B2	2013/04/17
		JP 2007-181210 A	2007/07/12
		KR 10-0750880 B1	2007/08/22
		KR 10-2007-0069822 A	2007/07/03
		US 8165115 B2	2012/04/24

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 チェ, ヘヨン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19

(72)発明者 チョ, ヒジョン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19

(72)発明者 ハン, ジンベク

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョ-グ, ヤンジエ-デロ, 11キル, 19

Fターム(参考) 5K067 AA11 BB04 BB21 CC02 DD27 EE04 EE10 EE16 EE24 EE56

GG01 HH22 HH23 JJ21 JJ39