

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5813640号
(P5813640)

(45) 発行日 平成27年11月17日 (2015.11.17)

(24) 登録日 平成27年10月2日 (2015.10.2)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 52/02 (2009.01)	HO 4W 52/02 1 1 O
HO 4W 72/08 (2009.01)	HO 4W 72/08 1 1 O
HO 4W 4/04 (2009.01)	HO 4W 4/04 1 9 O

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-525228 (P2012-525228)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成22年7月27日 (2010.7.27)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2013-502796 (P2013-502796A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成25年1月24日 (2013.1.24)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2010/053397		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(87) 国際公開番号	W02011/021121		
(87) 国際公開日	平成23年2月24日 (2011.2.24)	(74) 代理人	100087789
審査請求日	平成25年7月22日 (2013.7.22)		弁理士 津軽 進
(31) 優先権主張番号	09305760.2	(74) 代理人	100122769
(32) 優先日	平成21年8月17日 (2009.8.17)		弁理士 笛田 秀仙
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ネットワークにおいてデータを送信する方法及びそれに対する無線ネットワーク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線ネットワークにおいてリソース制約のある送信器から受信器にデータを送信する方法において、前記方法が、

前記リソース制約のある送信器が、前記受信器にチャンネル要求メッセージを送信するステップと、

前記要求に応答して、前記受信器が、検知ステップの結果に基づいて通信チャンネル利用可能性を決定し、チャンネル情報を放送するステップと、

前記リソース制約のある送信器が、前記チャンネル情報をリスンし、対応するチャンネル上で前記受信器にデータを送信するステップと、

チャンネル要求が受信されない場合に前記受信器が電力節約モードに入るステップと、を有し、

前記ネットワークを検知するステップが、前記リソース制約がある送信器からのチャンネル要求メッセージを受信する前に、所定の検知スロットにおいて前記受信器により定期的に実行され、

前記チャンネル要求を送信するステップが、各検知スロットの後の所与の遅延の終了の前に実行され、

チャンネル要求が前記所与の遅延の終了の前に受信されない場合に、前記受信器が、次の検知スロットまで電力節約モードに入るステップを有する、方法。

【請求項 2】

10

20

前記リソース制約のある送信器が、低電力センサノードである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記チャネル利用可能性の決定が、前記リソース制約のある送信器及び前記ネットワーク内の他の装置の送信特性を考慮に入れることにより実行される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記無線ネットワークが、認可帯域において動作する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記無線ネットワークが、医療用ボディアエリアネットワークである、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記認可帯域が 2 . 3 6 GHz から 2 . 4 GHz の周波数帯域である、請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

測定し、データを受信器に送信する手段、及びデータが送信されなければならない場合に前記受信器にチャネル要求を送信する手段を有するリソース制約のある送信器と、

検知によりチャネル利用可能性を決定する手段、チャネル要求を受信するとリソース制約のある送信器にチャネル情報を送信する手段、及び、チャネル要求が受信されない場合に受信器を電力節約モードに入れる手段を有する受信器と、
を有し、

前記受信器が、前記リソース制約のある送信器からチャネル要求を受信する前に予め定められた検知スロットにおいて定期的にネットワークを検知し、
各検知スロットの後の所与の遅延の終了の前にチャネル要求が送信される、
チャネル要求が前記所与の遅延の終了の前に受信されない場合に、前記受信器が、次の検知スロットまで電力節約モードに入る、無線ネットワーク。

【請求項 8】

前記リソース制約のある送信器が、低電力センサノードである、請求項 7 に記載の無線ネットワーク。

【請求項 9】

前記チャネル利用可能性の決定が、前記リソース制約のある送信器及び前記無線ネットワーク内の他の装置の送信特性を考慮に入れることにより実行される、請求項 7 又は 8 に記載の無線ネットワーク。

【請求項 10】

認可帯域において動作する、請求項 7 から請求項 9 のいずれか一項に記載の無線ネットワーク。

【請求項 11】

医療用ボディアエリアネットワークである、請求項 10 に記載の無線ネットワーク。

【請求項 12】

前記認可帯域が 2 . 3 6 GHz から 2 . 4 GHz の周波数帯域である、請求項 10 又は 11 に記載の無線ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線ネットワークにおいてデータを送信する方法に関する。より正確には、本発明は、このようなネットワークにおいてリソース制約のある送信器と受信器との間の通信リンクを確立する方法に関する。

【0002】

本発明は、例えば、ボディセンサネットワーク又はパーソナルエリアネットワークに関

10

20

30

40

50

する。

【背景技術】

【0003】

無線センサネットワークは、ヘルスケアモニタリング、ビルディングオートメーション及び照明、又は無線接続性及び制御のような領域における応用を実現するのに使用されることが増えている。これは、無線アプリケーション及びサービスの爆発的な成長と平行して、割り当てに対する利用可能な認可スペクトルの不足を引き起こした。無線スペクトルの使用を向上させる必要性に対処するために、セカンダリスペクトル共有のような、より柔軟なスペクトル共有モデルが、検討されている。結果として、次世代無線ネットワークの増加している部分は、おそらく認可スペクトルにおいてセカンダリベースで動作する。このような動作は、セカンダリシステムが、認可システム（プライマリシステムとも称される）に割り当てられた同じ無線スペクトル上で動作することを可能にされる状況を参照する。前記セカンダリシステムは、送信が、ある特定の制限を超えるプライマリシステムに対する有害な干渉を生じない状況下で動作するように抑制される。この要件は、前記セカンダリシステムにより使用されることができるよう前にチャンネルが空いているという決定を含むスペクトル検知により満たされることができる。

10

【0004】

認可スペクトル上でセカンダリベースで動作するパーソナルエリアネットワーク又はボディセンサネットワークに含まれる装置は、検知フィーチャを実行する動作プロトコルを必要とする。

20

【0005】

ボディセンサネットワークは、生理学的パラメータを測定し、それらをセンサハブ又はゲートウェイに送信するのに使用される多くのセンサノードを有する。センサノードは、エネルギー効率が高いことを必要とされるのに対し、前記センサハブ又はゲートウェイは、より大きなハードウェア及びソフトウェア性能とともにより複雑であることができるので、このようなネットワークのトポロジは、一般に非対称である。更に、これらのネットワークにおいて、データフローは、大部分は、前記センサノードから前記ハブ又はゲートウェイまでである。

【0006】

複数の検知プロトコルが提案されており、通信リンクがセカンダリベースで送信器 受信器の対の間で確立されるべきである場合、前記送信器は、第一に、認可システム信号が前記チャンネル上でアクティブであるか否かを決定するように検知を実行する。前記チャンネルが空いていると見出される場合、前記送信器は、前記受信器との通信を開始することができる。前記受信器が検知において役割を持たない、これらのプロトコルは、送信器中心と称されることができる。このようなプロトコルが一部の無線ネットワークにおいて高度に効率的である場合、これらは、ボディセンサネットワークの場合には問題があるように見えることに気付いた。

30

【0007】

実際に、ボディセンサネットワークにおいて、センサハブ又はゲートウェイに情報を送信することを要求されるセンサノードは、これらのノードが一般に人体上に配置されることを意図され、したがって大きなバッテリーを持つことができず、有線で電力供給されることもできないので、リソース容量と比較して長い寿命を持たなくてはならない。したがって、送信中心ネットワークにおいて要求されるように、各センサノードが定期的な検知を実行することは、センサノードにとって高度にエネルギーを消費し、これらのノードの頻繁な交換又はロードを要求し、これは、ボディセンサネットワークの正しい動作とほとんど両立しない。

40

【0008】

更に、医療用ボディエリアネットワークに対して提案されている2.36ないし2.4 GHz帯域におけるセカンダリスペクトルアクセスを達成する解決法に関連して、IEEE 802.15.4物理/MAC層に基づく無線器が適切なプロトコル修正で再使用され

50

ることができることに気づかれることができる。現在の標準仕様書において、散発的チャネル評価が、媒体を連続的に検知する代わりに採用される。一度空のチャネルが見つめられると、前記ネットワークは、当該チャネル上でセットアップされる。異なる無線器は、キャリア検知多重アクセスプロトコル又はその変形により当該チャネルに対して競争する。このようなメカニズムは、無認可スペクトルにおける共存に適している。しかしながら、認可システムに対する干渉回避に関する規制的制約のため、セカンダリスペクトルアクセスに使用される場合には問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

本発明の目的は、802.15.4 PHYと組み合わせて、無線器がセカンダリスペクトル使用の規制的制約を満たすように使用されることができるようMAC修正として提案されるプロトコルを使用することである。

【0010】

本発明の目的は、上述の主要な欠点を克服するリソース制約のある送信器と受信器との間の通信リンクを確立する方法を提案することである。

【0011】

本発明の他の目的は、低電力ボディセンサノードとともに使用するのに適した方法を提案することである。

【0012】

20

本発明の更に他の目的は、802.15.4 PHYと組み合わせて、無線器がセカンダリスペクトル使用の規制的制約を満たすように使用されることができるようMAC修正として使用されることができるよう方法を提案することである。

【0013】

本発明の他の態様は、本発明による方法を実行することができる少なくとも1つのリソース制約のある送信器及び1つの受信器を有する無線ネットワークに関する。

【課題を解決するための手段】

【0014】

したがって、本発明は、検知及び通信に対するチャネル利用可能性の決定におけるリソース制約のある送信器の役割を必要とせずに正しく動作されることができるよう、受信器中心プロトコルを提案する。

30

【0015】

したがって、本発明は、無線ネットワークにおいてリソース制約のある送信器から受信器にデータを送信する方法を提案し、前記方法は、以下のステップ、すなわち、

- 前記リソース制約のある送信器が、前記受信器にチャネル要求メッセージを送信するステップと、

- 前記要求に回答して、前記受信器が、検知ステップの結果に基づいて通信チャネル利用可能性を決定し、チャネル情報を放送するステップと、

- 前記リソース制約のある送信器が、前記情報をリッスンし、対応するチャネル上でデータを送信するステップと、

40

を有し、前記検知ステップは、前記送信器からのチャネル要求を受信する前又は後に前記受信器により実行される。

【0016】

前記無線ネットワークは、例えば、ヘルスマニタリングネットワークであり、前記リソース制約のある送信器は、ボディセンサノードであり、そのタスクは、患者バイタルサインをモニタし、センサハブ又はゲートウェイである受信器にこのデータを送信することである。

【0017】

ボディセンサノードは、電力及びメモリに関して制約のあるリソースを提供することを特徴とする。本発明は、前記ネットワークが1つのノードのみを有する場合に限定されず

50

、如何なる数のノードに対しても適している。

【 0 0 1 8 】

複数の実施例が、本発明による方法に対して提案される。これらの実施例は、図面と関連してより多くの詳細とともに後で記載される。

【 0 0 1 9 】

第 1 の実施例において、前記ネットワークを検知するステップは、所定の検知スロット中に前記受信器より定期的に実行される。

【 0 0 2 0 】

この実施例において、特定の構成において、チャンネル要求を送信するステップは、検知スロットの後の短い遅延の終了の前に実行される。他の特定の構成において、前記方法は、チャンネル要求が前記短い遅延の終了において受信されない場合に次の検知スロットまで前記受信器が電力節約モードに入るステップを有する。これら 2 つのフィーチャは、前記受信器が送信器からチャンネル要求を受信すると想定される特定のスロットを設ける際に、前記受信器により費やされるエネルギーの量を減少することを可能にする。これらのスロットから離れて、前記受信器は、メッセージを受信すると想定されず、前記通信チャンネルをリスンすることを停止することができ、したがってエネルギーを節約する。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 2 の実施例において、前記ネットワークを検知するステップは、前記リソース制約のある送信器からチャンネル要求を受信すると実行される。この実施例は、検知アクションが必要である場合のみに実行されるので、エネルギー浪費を減少する利点を持つ。しかしながら、前記第 1 の実施例は、データが送信されなければならない場合に前記検知ステップが既に実行されるので、時間を節約することを可能にするので、前記送信器が定期的にデータを送信する場合に高度に有利である。

【 0 0 2 2 】

この第 2 の実施例においてエネルギーを更に節約するために、特定の構成において、前記チャンネル要求を送信するステップは、前記受信器により知られた規則的な事前に割り当てられた時間スロットの 1 つの間に実行され、これは、前記受信器が特定のスロットの間だけリスンしなければならない、要求が受信されない場合に、次の事前に割り当てられた時間スロットまで、事前に割り当てられた時間スロットの後に電力節約モードに入ることができることを意味する。

【 0 0 2 3 】

全ての実施例において、前記受信器によるチャンネル利用可能性の決定は、前記リソース制約のある送信器及び前記ネットワーク内の他の装置の送信特性を考慮に入れることにより実行される。

【 0 0 2 4 】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に記載される実施例を参照して説明され、明らかになる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、例として、添付の図面を参照して、より詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明による方法が実行される無線ネットワークを示す。

【図 2】本発明による方法の第 1 の実施例のタイミング図である。

【図 3】本発明による方法の第 2 の実施例のタイミング図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

本発明は、無線ネットワークにおいて、リソース制約のある送信器から受信器にデータを送信する方法に関する。この説明において、我々は、図 1 に描かれる患者モニタリング応用において典型的な無線センサネットワークトポロジを検討する。複数のボディセンサノード (2 1 a、2 1 b、2 1 c) は、患者バイタルサインをモニタし、短距離無線リン

10

20

30

40

50

ク上でセンサハブ/ゲートウェイ22に対して測定された情報を通信する。センサハブ22は、集められた結果を処理ユニット23に送信する。

【0028】

上述のリソース制約のある送信器に対応する前記ボディセンサノードは、電力及びメモリに関して制限された性能を持つ。実際に、このようなセンサは、一般に、人体に無線で配置されることを意図される小さい装置であり、したがって電力と独立でなければならず、小さいサイズを持たなければならない。

【0029】

既存のネットワークにおいて、前記センサノードと前記センサハブとの間の通信は、IEEE802.15.4に準拠するプロトコルを使用することにより実行される。しかしながら、本発明の目的は、セカンダリスpektral基準、例えば2.36ないし2.4GHzで実行される検知プロトコルを提案することである。

【0030】

センサハブ22と遠隔の処理ユニット23との間の通信は、無線リンクを介して、例えばテレメトリリンク又はWLANを介して実行される。

【0031】

ここで、本発明による方法の2つの特定の実施例を説明する。これらの実施例は、図2及び3の時間図を参照して説明される。

【0032】

図2に示される第1の実施例において、前記センサハブは、前記ネットワークのボディセンサノードと前記受信器との間の通信に対して利用可能であることができるチャネルを決定するために、所定の"検知"スロット中に、近傍の検知を規則的に実行する。前記ボディセンサノードは、患者バイタルサインをモニタし、規則的にこのデータを送信し、又は患者状況の異常が気付かれる場合に即時の警告を要求するタスクを持つ。この場合、前記センサハブにデータを送信する必要がある場合(イベント"トリガ")、チャネル要求(ChReq)ビーコンが、前記センサハブに送信される。この送信は、前記センサノードに事前に割り当てられたスロット4において時分割多重アクセスで行われることができる。

【0033】

前記ボディセンサノードは、いつ前記検知スロットがスケジュールされているかを知っており、検知スロットの直後にのみ前記ChReqを送信する。前記センサハブ側において、前記検知スロットの後に時間スロット1が続き、可能なChReqビーコンが、ボディセンサノードにより受信される。ChReqが、スロット1中に前記センサハブにより実際に受信される場合、場合により送信に対する時間リソースを含む、要求するセンサノードに対する利用可能なチャネル情報割り当ては、スロット2中に、ChAllocビーコンの形で放送される。前記センサハブによるチャネル利用可能性の決定は、前記プライマリシステム、すなわち同じ近傍で動作する認可装置、及びボディセンサノードのような他の無認可装置の送信特性を考慮に入れることができる。

【0034】

前記ChAllocビーコンは、スロット5中に前記センサノードによりリッスンされる。この情報を受信すると、前記センサノードは、前記センサハブに対するリスニングスロット3に対応する、割り当てられたリソースブロック6を使用してデータを送信する。

【0035】

ChReqがスロット1中に受信されない場合、前記センサハブは、次の検知スロットまでサイレント電力節約モードに入ることができる。

【0036】

有利な実施例において、前記検知スロットは、前記ボディセンサノード送信のQoS待ち時間要件が満たされるような周期性でスケジュールされる。このような周期性を持つ検知は、ChReqが存在しない場合でさえ、前記センサハブが検知を実行することをも

10

20

30

40

50

意味する。これは、センサノードがめったにトリガされない場合に前記センサハブにおいて不要なエネルギー消費を生じる可能性がある。

【0037】

この特定の場合に適した方法を提供するために、本発明による方法の第2の実施例が提案される。この第2の実施例は、図3に示される時間図に関連して説明される。

【0038】

この第2の実施例において、前記センサハブは、検知を規則的に実行しない。この場合、ボディセンサノードがデータ送信することを必要とする場合（図のイベント"トリガ"）、チャンネル要求（Ch__Req）が、前記ボディセンサノードから前記センサハブに送信される。この送信は、前記センサノードに事前に割り当てられたスロット14において実行される。この事前に割り当てられたスロット14は、前記センサハブが受信モードであるスロット11に対応する。前記受信器、すなわち前記センサハブは、チャンネル利用可能性を決定するように検知（"反応検知"）を実行することによりCh__Reqに反応する。前記第1の実施例のように、前記チャンネル利用可能性の決定は、前記プライマリシステム及び近傍の他のボディセンサネットワークの送信特性を考慮に入れることができる。前記検知ステップを実行した後に、前記センサハブは、要求しているセンサノードに対する利用可能チャンネル情報割り当てを有するCh__Allocビーコンを放送する。この放送は、前記"反応検知"スロットの直後のスロット12中に行われる。前記センサノードは、スロット15上で前記Ch__Allocビーコンをリッスンする。前記ビーコンを受信すると、前記センサノードは、割り当てられたリソースブロック16を用いてデータを送信する。

【0039】

Ch__Reqがスロット11中に前記センサハブにより受信されない場合、前記センサハブは、ボディセンサノードにより送信される起こりうるCh__Reqビーコンをリッスンしなければならない次のスロット11までサイレント電力節約モードに入る。特定の実施例において、起こりうるCh__Reqがボディセンサノードから受信されることができるとスロット11は、前記ボディセンサノード送信のQoS待ち時間要求が満たされるような周期性でスケジュールされる。

【0040】

ここに記載される前記第2の実施例は、前記センサハブが、検知プロトコルにおいて要求されるように定期的に検知を実行する必要がなく、要求される場合にのみ検知を実行し、したがってリソースを節約するという利点を持つ。しかしながら、前記第1の実施例のプロトコルは、センサノードが規則的にデータを送信する構成において高度に有利である。

【0041】

両方の実施例は、従来技術の方法と比較して、前記検知アクションが、前記センサノードによってではなく、前記センサハブにより実行されるという共通の利点を提示する。これは、前記センサノードのリソースを節約することを可能にし、前記センサノードは、このアクションに対して電力を浪費しなくてもよい。

【0042】

本発明は、ヘルスマニタリング装置に対してより特別にささげられるが、ボディセンサネットワーク及びパーソナルエリアネットワークを含む様々な無線センサネットワークに適している。特に、提案された検知プロトコルは、2.36ないし2.4GHzのような新しい医療用帯域において動作する、例えば802.15.4無線器に対して使用する、ボディセンサネットワークに対するセカンダリベースで無線接続性を達成するのに適用されることができ、次世代無線患者モニタリングシステムにおいて応用を見つけるだろう。

【0043】

本明細書及び請求項において、要素に先行する単語"1つの"は、複数のこのような要素の存在を除外しない。更に、単語"有する"は、記載された要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を除外しない。

【 0 0 4 4 】

請求項内の括弧内の参照符号の包含は、理解を助けることを意図され、限定することを意図されていない。本開示を読むことにより、他の修正例が、当業者に明らかである。このような修正例は、無線通信の分野及び無線ネットワークの分野において既知であり、ここに既に記載されたフィーチャの代わりに又は加えて使用されることができる他のフィーチャを含みうる。

【 図 1 】

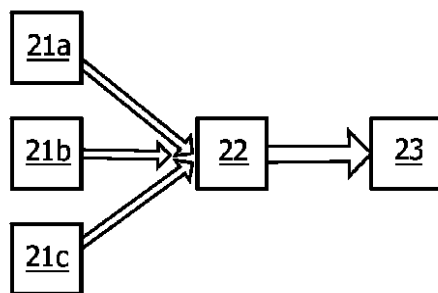
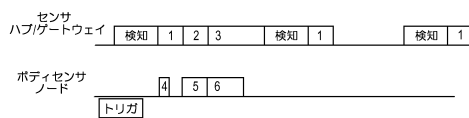
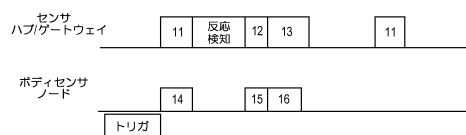


FIG. 1

【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 パンダリパンデ アシシュ ヴィジャイ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリ
ップス アイピーアンドエス - エヌエル
- (72)発明者 ファルク トマス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリ
ップス アイピーアンドエス - エヌエル

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 2 8 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 5 4 2 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 9 9 0 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 4 0 8 2 1 (J P , A)
特表 2 0 0 8 - 5 4 3 1 2 7 (J P , A)
SANG-SEON BYUN , DYNAMIC SPECTRUM ALLOCATION IN WIRELESS COGNITIVE SENSOR NETWORKS: 以
下備考 , VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE , 米国 , IEEE , 2 0 0 8 年 9 月 2 1 日 , P1-5 , IMP
ROVING FAIRNESS AND ENERGY EFFICIENCY

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0