

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5102761号
(P5102761)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 N 1/372 (2006.01)	A 6 1 N 1/372
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 C
H 0 4 M 11/00 (2006.01)	H 0 4 M 11/00 3 0 1

請求項の数 18 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-508947 (P2008-508947)	(73) 特許権者	505003528
(86) (22) 出願日	平成18年4月20日 (2006. 4. 20)		カーディアック ベースメイカーズ, イ
(65) 公表番号	特表2008-539004 (P2008-539004A)		ンコーポレイテッド
(43) 公表日	平成20年11月13日 (2008.11.13)		アメリカ合衆国 5 5 1 1 2 - 5 7 9 8
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/014957		ミネソタ, セントポール, ハムライン
(87) 国際公開番号	W02006/116004		アベニュー ノース 4 1 0 0
(87) 国際公開日	平成18年11月2日 (2006.11.2)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成21年4月16日 (2009. 4. 16)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	11/116,108	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成17年4月27日 (2005. 4. 27)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋込型医療装置と通信するためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

埋込型医療装置と外部装置との間の無線周波数 (R F) 通信を可能にするための遠隔計測システムであって、

前記埋込型装置および前記外部装置のそれぞれに組み込まれた、アンテナ、 R F 送信器、 R F 受信器、コントローラと、

前記埋込型装置に組み込まれたウェイクアップ・タイマとを備え、

前記 R F 送信器と前記 R F 受信器とが、前記 R F 送信器および前記 R F 受信器の電源の入切を可能にするために、前記埋込型装置内の前記コントローラにインターフェースで接

10

続されており、前記外部装置が、前記埋込型装置との通信セッションを確立するために、複数のウェイクアップ特殊文字と装置 I D との繰り返しシーケンスを含むデータ・セグメントを送信するようにプログラムされており、

前記埋込型装置が、前記ウェイクアップ・タイマで決められた周期的な間隔で、指定された時間ウィンドウの間、前記埋込型装置の送信器および受信器の電源を入れ、前記外部装置によって送信された前記複数のウェイクアップ特殊文字のうちの 1 つを受信するのを待つようにプログラムされており、

前記埋込型装置が、ウェイクアップ特殊文字および前記装置 I D を受信すると、連続するウェイクアップ特殊文字を受信し続ける限り、前記埋込型装置の送信器および受信器を

20

電源が入った状態に維持し、前記受信された装置IDが前記埋込型装置のIDに合致した場合、前記外部装置に確認応答信号を送信し、次いで、前記外部装置からの応答を指定された期間待つようにプログラムされており、前記装置IDは、前記埋込型装置に対して一意的であり、

前記確認応答信号に対する応答が前記埋込型装置によって受信されると、前記外部装置と前記埋込型装置とが、通信セッションを確立するようにプログラムされているシステム。

【請求項2】

前記装置IDが、前記複数のウェイクアップ特殊文字の後の前記データ・セグメントに含まれている、請求項1に記載のシステム。

10

【請求項3】

前記外部装置と前記埋込型装置との前記RF送信器および前記RF受信器が、周波数で区分けされた複数の通信チャンネルの間で切り替えることができる、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

前記複数の通信チャンネルのうちの1つが、通信セッションを確立するためのウェイクアップ・チャンネル専用で使用され、残りのチャンネルが、確立された通信セッションを継続するためのデータ・チャンネルである、請求項3に記載のシステム。

【請求項5】

前記外部装置が、RTSフレーム、CTSフレーム、前記データ・セグメントを前記ウェイクアップ・チャンネルを介して送信するようにプログラムされており、前記埋込型装置が、ACKフレームを前記ウェイクアップ・チャンネルを介して送信することによって応答するようにプログラムされている、請求項4に記載のシステム。

20

【請求項6】

前記ACKフレームを前記外部装置から前記ウェイクアップ・チャンネルを介して受信した後、前記外部装置が、前記PGに応答し通信セッションを確立するために、前記ウェイクアップ・チャンネルへのアクセス権を争奪するようにプログラムされている、請求項5に記載のシステム。

【請求項7】

前記外部装置が、前記埋込型装置と通信セッションを確立した後、使用可能なデータ・チャンネルを検出し、前記データ・チャンネルIDを前記PGにウェイクアップ・チャンネルを介して送信し、さらに通信を行うために、選択されたデータ・チャンネルに切り替えるようにプログラムされている、請求項6に記載のシステム。

30

【請求項8】

前記埋込型装置と前記外部装置とが、DCバランス・データ・ストリームを提供する伝送コードによって通信する、請求項1に記載のシステム。

【請求項9】

前記伝送コードが8b/10bである、請求項8に記載のシステム。

【請求項10】

外部装置が埋込型医療装置と通信する方法であって、

40

前記埋込型装置との通信セッションを確立するために、前記外部装置から、複数のウェイクアップ特殊文字と装置IDとの繰り返しシーケンスを含むデータ・セグメントを送信することであって、前記埋込型装置が、周期的な間隔で指定された時間ウィンドウの間、前記埋込型装置のRF送信器およびRF受信器の電源を入れ、前記外部装置によって送信された前記複数のウェイクアップ特殊文字のうちの1つを受信するのを待ち、前記埋込型装置が、ウェイクアップ特殊文字と前記装置IDとを受信すると、連続するウェイクアップ特殊文字が受信され続ける限り、前記埋込型装置のRF送信器およびRF受信器を電源が入った状態に維持し、前記受信された装置IDが前記埋込型装置のIDに合致した場合、前記外部装置に確認応答信号を送信し、次いで、前記外部装置からの応答を指定された期間待ち、前記装置IDは前記埋込型装置に対して一意的である、ことと、

50

前記確認応答信号に対する応答が前記埋込型装置によって受信される場合に通信セッションを確立することと
を含む、方法。

【請求項 1 1】

前記装置 ID が、前記複数のウェイクアップ特殊文字の後の前記データ・セグメントに含まれている、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記外部装置が、RF 送信器および RF 受信器を含み、前記外部装置の前記 RF 送信器および前記 RF 受信器、および、前記埋込型装置の前記 RF 送信器および前記 RF 受信器が、周波数で分けられた複数の通信チャンネルの間で切り替えることができる、請求項 1 0 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記複数の通信チャンネルのうちの 1 つが、通信セッションを確立するためのウェイクアップ・チャンネル専用で使用され、残りのチャンネルが、確立された通信セッションを継続するためのデータ・チャンネルである、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記外部装置が、RTS フレーム、CTS フレーム、前記データ・セグメントを前記ウェイクアップ・チャンネルを介して送信し、前記埋込型装置が、ACK フレームを前記ウェイクアップ・チャンネルを介して送信することによって応答する、請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 5】

前記 ACK フレームを前記外部装置から前記ウェイクアップ・チャンネルを介して受信した後、前記外部装置が、前記 PG に応答し通信セッションを確立するために、前記ウェイクアップ・チャンネルへのアクセス権を争奪する、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記外部装置が、前記埋込型装置との通信セッションを確立した後、使用可能なデータ・チャンネルを検出し、前記データ・チャンネル ID を前記 PG にウェイクアップ・チャンネルを介して送信し、さらに通信を行うために、選択されたデータ・チャンネルに切り替える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記埋込型装置と前記外部装置とが、DC バランス・データ・ストリームを提供する伝送コードによって通信する、請求項 1 0 に記載の方法。

30

【請求項 1 8】

前記伝送コードが 8 b / 1 0 b である、請求項 1 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

優先権の主張

本明細書は、2005 年 4 月 27 日出願の米国特許出願第 1 1 / 1 1 6 , 1 0 8 号に対する優先権の利益を主張し、これらの仮出願の全体を参照によりここに援用する。

40

【0 0 0 2】

本発明は、心臓ペースメーカーや埋込型電気除細動器 / 細動除去器などの埋込型医療装置に関する。詳細には、本発明は、かかる装置に遠隔計測を実装するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

ペースメーカーや埋込型電気除細動器 / 細動除去器などの心臓律動管理装置を含んだ埋込型医療装置 (IMD) は一般に、高周波の遠隔計測リンクを介して通信データを外部装置 (ED) と通信するための機能を有する。かかる外部装置には、埋め込まれた医療装置の動作パラメータをプログラムするために使用する外部プログラマがある。例えば、ペーシ

50

ング・モードやペースメーカーのその他の動作特性は、このようにして埋め込み後に修正することができる。また、現代の埋込型装置は、埋め込まれた装置からプログラマへ情報を送信できるように、双方向通信の機能も含む。埋込型装置から一般に遠隔計測できるデータの中に、様々な動作パラメータや生理的データが入っており、生理的データは、リアルタイムで収集されるか、あるいは前の監視運転から記憶される。

【0004】

外部プログラマは通例、電気誘導リンクを介してIMDと通信するように構成される。外部プログラマとIMDにあるコイル・アンテナが電気誘導式に結合されて、この2本の結合されたコイルの共振周波数に対応する搬送波形を変調することによってデータを送信することができる。電気誘導リンクは、外部装置のコイル・アンテナがIMDに接近（一般に2～3インチ（5～8センチ）の範囲内）していることが必要な、短距離の通信チャンネルである。その他のタイプの遠隔計測システムは、IMDとEDの間の無線媒体を介した通信を可能にするために、遠距離の高周波（RF）放射電磁波を利用することもできる。かかる長距離RF遠隔計測を使用することによって、IMDは、外部プログラマや遠隔モニタなどのEDと、接近することなく通信することが可能になる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

アンテナに送られるエネルギーのかなりの部分を遠距離放射線として放射するには、駆動信号の波長はアンテナの長さよりもあまり大きくならないようにするべきである。したがって、埋込型装置での使用に適したサイズのアンテナによる遠距離高周波通信には、数百MHz～数GHzの周波数範囲の搬送波が必要である。この周波数範囲に対して活動状態の送信器と受信器には、かなりの電力（一般に数十ミリワット）を消費する特殊なRFコンポーネント（一般にSiGe又はGaAs半導体デバイスを含む）が必要である。しかし、埋込型医療装置は、装置のハウジング内部に含まれている電池から電力が供給される。この電池は、限られた量の連続出力しか供給することができず、その後は供給が止まってしまう。埋込型装置内の電池がなくなると交換しなければならず、それには再埋め込み処置が必要になる。したがって、埋込型医療装置のための無線遠隔計測システムでは、電力の節約が重要な設計目的である。

【0006】

臨床環境ではまた、無線媒体を介した通信が複数の装置間で可能であるように、複数の埋込型及び/又は外部装置を、1つの部位に配置することもよくある。この状況で、各装置の任意の対の間の通信セッションを確立するように、複数の装置の間の媒体へのアクセスを制御しなければならない。それぞれ異なった装置間で複数の通信セッションを、同時に行うことを可能とすることも望ましいはずである。しかし、この環境において、電力の節約を考慮することによって課せられる制約の範囲内で、IMDと通信を迅速に確立することができる手段を提供するのは困難である。また、家庭や診療所には、EDとIMDの間の通信と干渉する可能性のある外部RFエネルギー源が存在し、この問題にも対処しなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、埋込型装置の所要電力を低減することができるようにして、装置が複数ある環境で埋込型医療装置と外部装置の間の高周波（RF）通信を可能にするための遠隔計測システムに関する。各埋込型装置は、ウェイクアップ・タイマで決められた周期的な間隔で指定された時間ウィンドウの間、その送信器と受信器の電源を入れ、外部装置から送信されたウェイクアップ特殊文字の受信を待つようにプログラムされる。有効範囲内にある複数のかかる装置の中から選択した埋込型装置1つだけをウェイクアップし、それと通信を確立するために、特定の埋込型装置一意の識別コードも外部装置から送信される。埋込型装置は、識別コードが送信されたと判定すると、確認応答信号を送信し、指定された期間、外部装置からの応答を待つ。次いで、確認応答信号に対する応答が埋込型装置によ

10

20

30

40

50

て受信されると、外部装置と埋込型装置は通信セッションの確立を試みる。狭帯域ノイズを回避し、装置間の同時通信セッションを可能にするために、周波数で分けられた多重通信チャンネルを使用することもできる。ウェイクアップ・シーケンスを送信し、通信セッションを確立する際に、多重通信チャンネルのうちの1つ又は複数を制御チャンネルとして専用で使用してもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

埋込型装置による電力消費は、RF送受信コンポーネントのデューティ・サイクルを管理することによって低減させられる。長距離RF遠隔計測回路（すなわち、送信器と受信器）は一般に、動作するために数十ミリワット程度の電力を必要とする。一方で現在使用されている埋込型心臓装置は通常、マイクロワットの範囲の平均電力で動作するように設計されている。つまり、RF遠隔計測回路を、かかる装置の電力使用量を満たすようにデューティ・サイクルを引き下げて動作させなければならない。埋込型装置のRF遠隔計測回路は、電源を入れることも切ることでもでき、これはそれぞれアウェイク（awake）状態、スリープ（sleep）状態と呼ばれる。埋込型装置のRF遠隔計測回路のデューティ・サイクル動作は、周期的なウェイクアップ間隔を決めるウェイクアップ・タイマによって実装することができ、このウェイクアップ間隔で埋込型装置はそのRF回路の電源を入れ、指定された期間の間、外部装置からの送信をリスンする。この時間ウインドウはウェイクアップ・ウインドウと呼ばれる。外部装置からの送信に対して確認応答が行われると、プロトコルをハンドシェイクすることによって通信セッションを確立することができ、次いで装置間でデータを転送することができる。電力消費を最小限にするには、外部装置からのセッション要求を確実に認識できると同時に、ウェイクアップ間隔ごとに、できるだけ短い時間で埋込型装置のRF回路の電源が入ることが望ましい。埋込型装置は、そのウェイクアップ・ウインドウ中に外部装置からのセッション要求を認識すると、外部装置との通信セッションを確立するのに十分な間だけアウェイクのままである。そうでない場合は、次のウェイクアップ間隔が生じるまで、埋込型装置はスリープ状態に戻る。

【0009】

本明細書では、埋込型装置の所要電力を低減させる形で、装置が複数ある環境で埋込型医療装置と外部装置の間の高周波の（RF）通信を可能にするための遠隔計測システムについて説明する。システムの例では、外部装置は、埋込型装置との通信セッションを確立するために、ウェイクアップ特殊文字の反復シーケンスを含んだデータ・セグメントを送信するようにプログラムされる。埋込型装置は、ウェイクアップ・タイマで決められた周期的なウェイクアップ間隔で、ウェイクアップ・ウインドウと呼ばれる指定された時間ウインドウの間、その送信器と受信器の電源を入れ、外部装置から送信されたウェイクアップ特殊文字のうちの1つを受信するのを待つようにプログラムされる。埋込型装置は、特殊文字を1つ受信すると、連続するウェイクアップ特殊文字を受信し続ける限り、その送信器と受信器を電源が入った状態に維持する。有効範囲内にある複数のかかる装置の中から選択した埋込型装置1つだけをウェイクアップさせ、それと通信を確立するために、特定の埋込型装置一意の識別コードも外部装置から送信される。一実施形態では、識別コードは、各埋込型装置をウェイクアップさせるために一意のウェイクアップ・シーケンスが使用されるようにウェイクアップ・シーケンス内に含まれる。他の実施形態では、識別コードは、1つ又は複数のウェイクアップ文字が送信された後に送信される。埋込型装置は、ウェイクアップ文字でウェイクアップすると、識別コードが送信されたかどうか判定するまで受信データを受信し続ける。埋込型装置は、識別コードが送信されたか判定すると、確認応答信号を送信し、指定された期間、外部装置からの応答を待つ。外部装置と埋込型装置は、確認応答信号に対する応答が埋込型装置によって受信されると、プロトコルをハンドシェイクすることによって、通信セッションを確立するようにプログラムされている。次いで通信セッション中、埋込型装置のRF送信器と受信器を、通信セッションの時間ウインドウ中電源が入った状態に維持しても、あるいは決められたプロトコルに従って規定された間隔で電源を切る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

外部装置と埋込型装置のコントローラは、多重通信チャンネルを利用する形でそれぞれの遠隔計測ハードウェアを動作させるようにプログラムされている。この多重チャンネルは、1つのチャンネルを介した通信がその他のチャンネルを介した通信を妨げないようにそれぞれ異なった搬送周波数が決められている。データ転送に多重チャンネルを使用することによって、異なる埋込型装置との複数の通信セッションを同時に行うことができる。また、外部源からのノイズの大部分は、ノイズのエネルギーが特定の周波数範囲に限定される、狭帯域タイプのものである。狭帯域ノイズ源の例には、無線電話などの通信装置や、家庭と診療所に通例見られるその他多くの種類の電子機器が含まれる。かかる狭帯域ノイズが遠隔計測に使用されるのと同じ周波数範囲であると、帯域内にあるといわれ、装置間の通信と干渉する可能性がある。常に帯域内ノイズと同じ周波数のチャンネルだけが干渉を受けるので、多重通信チャンネルを使用すると、この問題の軽減に役立つ。この装置は、チャンネルを通信に使用する前に、そのチャンネルのノイズも、他の交信の存在の有無も試験するようにプログラムすることができる。

10

【 0 0 1 1 】

ただし、上記のウェイクアップ・スキームには、埋込型装置が待ち受けるウェイクアップ・シーケンスを送信するために、1つのチャンネルを使用する外部装置が必要となる。したがって、埋込型装置をウェイクアップされ、それと通信を確立することに1つのチャンネルを専用で使用し、それをウェイクアップ・チャンネル又は制御チャンネルと呼び、その他のチャンネルをデータ通信に使用し、それらをデータ・チャンネルと呼ぶ。通信セッションが確立されると、外部装置は、使用可能なノイズのないデータ・チャンネルを検出し、双方の装置がデータ転送のためにそのチャンネルに切り替えできるように埋込型装置にその情報を送信する。次いで制御チャンネルは、他の装置による通信セッションの確立に使用するために解放される。別の実施形態では、狭帯域ノイズによって単独の制御チャンネルが使用できなくなる可能性を考慮に入れるために、多重制御チャンネルが使用される。その場合の埋込型装置は、その受信器の電源を入れ、それぞれ異なった制御チャンネル上でウェイクアップ文字をリスンするようにプログラムすることができる。それぞれ異なった制御チャンネルのウェイクアップ間隔は、同じでも異なってもよい。

20

【 0 0 1 2 】

(1 . ハードウェア・コンポーネントの例)

30

図1には、外部装置200の1次遠隔計測コンポーネントと、埋込型医療装置100が示されている。この機能ブロック図では、これらのコンポーネントは、装置ごとに同じものであるとして示されている。この例示的实施形態では、外部装置と埋込型装置は、遠隔計測だけでなく装置の運転全体を管理するマイクロプロセッサやデータ/プログラム記憶用メモリを含んだコントローラ102a又は102bをそれぞれ有する、マイクロプロセッサ・ベースの装置である。このコントローラで実行されるコードはまた、以下に説明するデューティ・サイクル管理スキームも実装している。埋込型装置100はおそらく、ペースメーカー又は埋込型電気除細動器/細動除去器などの心律動管理装置であり、外部装置200はおそらく、外部プログラマ又は遠隔モニタなどのデータ収集装置である。ユーザー・インターフェース300(キーボードやモニタなど)によって、臨床医などの使用者は外部装置の操作を指示することができる。

40

【 0 0 1 3 】

長距離RF受信器120a、120bと、長距離RF送信器110a、110bとは、それぞれ、埋込型装置と外部装置内のマイクロプロセッサ102a、102bにインターフェースで接続される。また各装置では、送信器と受信器は、送信/受信スイッチ130a、130bを介してアンテナ101a、101bに結合される。送信/受信スイッチ130a、130bは、マイクロプロセッサによって制御され、送信器からアンテナへ、又はアンテナから受信器へ高周波の信号を通過させる。装置間の通信を実現するために、デジタルデータで変調した高周波の搬送信号が、一方のアンテナからもう一方のアンテナへ無線で送信される。この搬送信号からデジタルデータを抽出するための復調器が各受信器

50

に組み込まれ、デジタルデータで搬送信号を変調するための変調器が各送信器に組み込まれている。各装置のRF送信器と受信器用のコントローラへのインターフェースによって、データ転送が可能になる。埋込型装置にはまた、下記の形でデューティ・サイクルを管理するために、RF受信器及び/又は送信器の電源をコントローラで入切できる手段が組み込まれている。埋込型装置には、RFデューティ・サイクルを規定するためのウェイクアップ・タイマ180もまた示されている。このタイマは、コントローラで実行されるコードに実装しても、別個のコンポーネントであってもよい。図1にはまた、埋込型装置及び外部装置用の、電気誘導式に結合された送信器/受信器140a、140bとアンテナ150a、150bも示されている。この2つの装置によって、これらが物理的に互いに接近していると、電力消費を配慮せずに通信を行うことができる。

10

【0014】

(2. 通信有効化スキームの説明)

埋込型医療装置の無線遠隔計測システムは一般に、複数のネットワーク参加者が使用可能な無線媒体の帯域を共用している、多重アクセス・ネットワークである。所期の受信者へデータを送信する前に、各ネットワーク参加者が媒体への排他的なアクセスを獲得できるように、媒体アクセス制御(MAC)プロトコルを決めることができる。2つ以上の参加者が同時に送信を試みると、衝突が生じる。あるネットワークでは、送信が開始されたときに、他のネットワーク活動が存在しているか見極めるために媒体をリスンしている送信者によって衝突が検出される。衝突が検出されると、送信者は送信を中止し、再度試す前に、無作為又は決められた期間の間待機する。しかし、大部分の無線送受信器は、半二重モードで動作し、進行中のネットワーク活動に対して送信とリスンを同時に行うことができない。したがって、無線ネットワークのMACプロトコルは一般に、衝突発生の確率を最小限にするために、帯域外信号又はハンドシェイク・プロトコルを使用する。後者のタイプのプロトコル例では、衝突を避けるために、図2に示されている4重のRTS-CTS-DS-ACK交換が使用される。特定の受信者にメッセージを送信したいネットワーク参加者はまず、送信要求(RTS)フレームを送信し、決められた期間の間、所期の受信者からの送信可(CTS)フレームを待つ。RTS又はCTSフレームのどちらかを聞いている他のすべてのネットワーク参加者は、その送信を延期する。CTS応答を受信すると、送信者は、媒体が排他的に獲得されたと推定して、次いで、受信者へのデータ・セグメント(DS)の送信を開始する。データがエラーなく受信されると、受信者は確認応答(ACK)フレームで応答する。このフレームによって、別の参加者によるアクセスに対して媒体が解放される。本発明は、様々な実施形態において、上記の媒体アクセス制御プロトコルの任意の文脈でうまく機能することができる。

20

30

【0015】

次に、特定の通信有効化スキームについて、外部プログラマ又は又は遠隔モニタ(PRM/RM)と埋込型装置(パルス発生器すなわちPGと呼ばれる)を参照して説明する。この実施形態では、ウェイクアップ・プロセスは上記のハンドシェイク衝突回避プロトコルの枠組みの中で機能する。かかるプロトコルでは、PRM/RMは、RTSとCTSフレームを送信して、他の参加者にその送信を延期させる。次いで、ウェイクアップ文字と装置IDを含んだデータ・セグメントDSを、通信したい特定のPGへ送信する。次いでアウェイクしたPGが、ACKフレームを送信して媒体を解放する。ウェイクアップ・プロセスは図3に示されている。DSメッセージの長さは、大きい数に設定され(256バイトなど)、単にウェイクアップ・インジケータとして使用するために受信される特殊なnビット(10ビットなど)文字の繰り返しシーケンスを含む。一実施形態では、埋込型装置と外部装置は、8b/10bなどのDCバランス・データ・ストリームを形成する伝送コードで通信する。かかるビット・バランス・データ・ストリームは、RF通信では有利である。ウェイクアップ特殊文字を変動させないために、伝送コードで変更されないビット・バランス・シーケンスとしてウェイクアップ特殊文字を選択してもよい。

40

【0016】

また、このデータ・セグメントは装置IDも含む。この装置IDは、PGごとに一意の

50

ウェイクアップ文字を使用することによってウェイクアップ・インジケータ自体に組み込んでも、あるいはウェイクアップ文字の後に送信される別個のサブ・セグメントであってもよい。PGは周期的にウェイクアップし(20~30秒毎など)、非常に短い間隔の間リスンを行ってウェイクアップ特殊文字を受信する。ウェイクアップ特殊文字を1つ受信すると、PGは、さらにいくつかのウェイクアップ特殊文字を受信するのに十分な間だけアウェイクのままている。一実施形態では、ウェイクアップ文字はPGに対して一意であり、アウェイクしたPGでは、PRM/RMがそのPGとの通信セッションの確立を求めていることが分かっている。次いでPGは、データ・セグメントが終了した後アウェイク状態のまま、ACKフレームをPRM/RMに送信する。別の実施形態では、アウェイクしたPGは、データ・セグメントに後で現れる装置IDを待ち、装置IDが自身のものと合致しない場合はスリープ状態に戻る。そうでない場合は、PGは、このデータ・セグメントの後アウェイク状態のまま、ACKフレームで応答する。ACKフレーム送信後、PGは、PRM/RMからの応答を受信するために、延長した期間の間アウェイク状態のままになる。このACKメッセージを正常に受信したPRMは続けて、PGとの通信セッションを確立するために、プロトコルの枠組みの中でメッセージ・トラフィックを争奪する接続プロセスを行う。

【0017】

すぐ前に述べた通信スキームによって、PRM/RMが、単一の通信チャンネルを共用する複数のPGの中から選択した1つと、通信セッションを確立することが可能になる。他の変更形態では、通信システムが、周波数で分けられた多重通信チャンネルを利用する。チャンネルの1つが、制御又はウェイクアップ・チャンネルとして専用で使用され、その他のチャンネルは、ウェイクアップ・チャンネルによって確立された通信セッションを継続するためのデータ・チャンネルとして使用される。図4に、多重チャンネル環境で通信セッションを確立する際にPRM/RMによって行われるステップが示される。PGは、周期的にウェイクアップし、上記の形でウェイクアップ・チャンネル上のウェイクアップ文字をリスンするように構成される。ステップS1では、PRM/RMは、ウェイクアップ・チャンネルが使用可能であると判定されるまで待つ(チャンネル上の他の装置からのACKフレームを受信する、あるいはチャンネル上で交信がないことを判定するなどによって)。ステップS2では、PRM/RMが、ウェイクアップ・チャンネルを介したRTS-CTS-DSシーケンスを送信し、DSフレームは、上記のように通信したいPGの装置IDを含んでいる。ステップS3では、PRM/RMは、PGからのACKを待つ。ACKが指定時間ウィンドウ後に受信されない場合、タイムアウトが宣言され、PRM/RMは、ウェイクアップ・シーケンスをもう1回送信するためにステップS1に戻る。そうでない場合は、ステップS4のPRM/RMは、ACKフレーム受信後、そのPGに応答し通信セッションを確立するために、ウェイクアップ・チャンネルへのアクセス権を争奪する。次いでステップS5では、PRM/RMは、使用可能なデータ・チャンネルを検出し、ウェイクアップ・チャンネルを介してデータ・チャンネルIDをPGに送信する。ステップS6では、PRM/RM及びPGは両方とも、さらに通信を行うために、選択したデータ・チャンネルに切り替える。

【0018】

多重データ・チャンネルを有することによって、このシステムを使用すれば、狭帯域ノイズによりチャンネルの1つが使用に適さなくなった場合でも、データ通信を行うことが可能になる。狭帯域ノイズによりウェイクアップ・チャンネルの1つが損なわれた場合に、通信セッションをPGで開始できるように、多重ウェイクアップ・チャンネルを使用することが望ましい場合もある。この実施形態では、PGをウェイクアップし、各ウェイクアップ・チャンネル上のウェイクアップ文字をリスンするようにプログラムされている。ウェイクアップ・チャンネルごとにPGがウェイクアップし、リスンするウェイクアップ間隔は、同じでも異なってもよい。例えば、PGは、1分毎にウェイクアップして第1ウェイクアップ・チャンネル上のウェイクアップ文字をリスンし、3分毎にウェイクアップして第2ウェイクアップ・チャンネル上のウェイクアップ文字をリスンしてもよい。

10

20

30

40

50

この場合、PRM/RMは、第1及び第2ウェイクアップ・チャンネル上のウェイクアップ・シーケンスを、交互又は同時に送信するようにプログラムされる。

【0019】

前述の特定の実施形態に関して本発明を説明したが、多くの代替形態、変形形態、及び変更形態が当業者には明らかであろう。かかる代替形態、変形形態、及び変更形態は、以下の添付の特許請求の範囲に含まれるためのものである。

【図面の簡単な説明】

【0020】

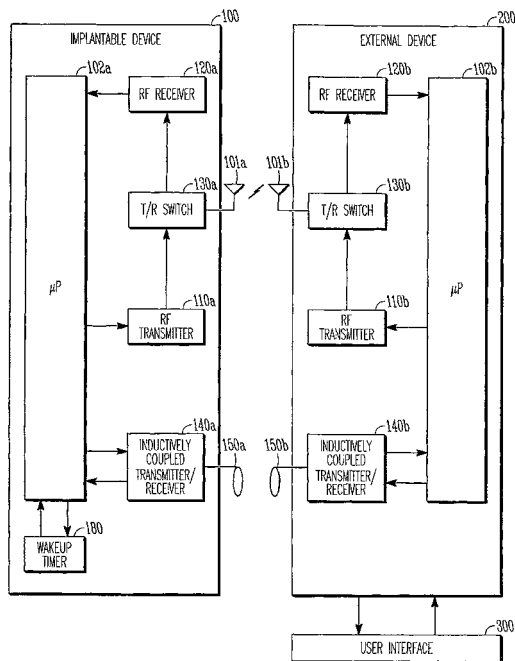
【図1】埋込型装置及び外部装置のための遠隔計測システムのブロック図である。

【図2】衝突回避のためのハンドシェイク・プロトコルの図である。

【図3】本発明によるウェイクアップ・スキームの図である。

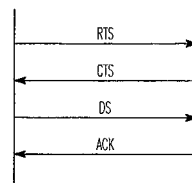
【図4】多重チャンネル環境において通信セッションを確立する際に、PRM/RMによって行われるステップの図である。

【図1】

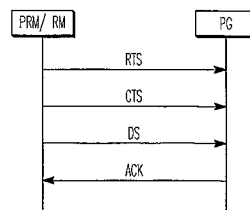


- 100 埋込型装置
- 200 外部装置
- 300 ユーザー・インターフェース
- 120a RF受信器
- 120b RF受信器
- 130a T/Rスイッチ
- 130b T/Rスイッチ
- 110a RF送信器
- 110b RF送信器
- 140a 電気誘導式に結合された送信器/受信器
- 140b 電気誘導式に結合された送信器/受信器
- 180 ウェイクアップ・タイマ

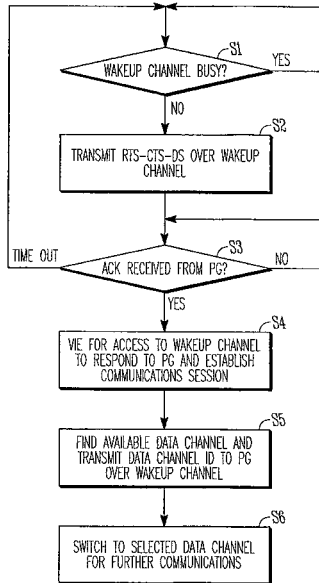
【図2】



【図3】



【 図 4 】



- S 1 ウェイクアップ・チャンネルはビジーか？
 S 2 ウェイクアップ・チャンネルを介して R T S - C T S - D S を送信する
 S 3 A C K が P G から受信されたか？
 S 4 P G に応答し、通信セッションを確立するために、ウェイクアップ・チャンネルへのアクセス権を争奪する
 S 5 使用可能なデータ・チャンネルを検出し、ウェイクアップ・チャンネルを介してデータ・チャンネル I D を P G に送信する
 S 6 さらに通信を行うために、選択したデータ・チャンネルに切り替える

フロントページの続き

(72)発明者 ロバーツ, アール
アメリカ合衆国・55311・ミネソタ州・メープル グローブ・64ティエイチ アベニュー ノ
ース・14750

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特開平03 - 090169 (JP, A)
特表2004 - 503266 (JP, A)
特表2002 - 541893 (JP, A)
特表平11 - 514554 (JP, A)
特開平06 - 063161 (JP, A)
米国特許第04860751 (US, A)
国際公開第03 / 053515 (WO, A1)
国際公開第03 / 032526 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 1/372

A61N 1/378

专利名称(译)	用于与可植入医疗设备通信的系统和方法		
公开(公告)号	JP5102761B2	公开(公告)日	2012-12-19
申请号	JP2008508947	申请日	2006-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	心脏起搏器股份公司		
申请(专利权)人(译)	心脏起搏器的公司		
当前申请(专利权)人(译)	心脏起搏器的公司		
[标]发明人	ロバーツアール		
发明人	ロバーツ,アール		
IPC分类号	A61N1/372 A61B5/00 H04M11/00		
CPC分类号	A61N1/37223 A61B5/0002 A61N1/37276		
FI分类号	A61N1/372 A61B5/00.102.C H04M11/00.301		
代理人(译)	夏木森下		
审查员(译)	井上哲夫		
优先权	11/116108 2005-04-27 US		
其他公开文献	JP2008539004A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提出了一种遥测系统，用于在可植入医疗设备和外部设备之间实现射频（RF）通信，其方式是通过对其RF电路进行工作循环来降低可植入设备的功率要求。提供了一种用于可植入设备的唤醒方案，其中外部设备发送包含重复序列的特殊唤醒字符和设备ID的数据段，以便与可植入设备建立通信会话。唤醒方案可以被设计为使用多个通信信道进行操作。

