

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6304649号
(P6304649)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 N 1/378 (2006.01) A 6 1 N 1/378
H O 2 J 7/00 (2006.01) H O 2 J 7/00 3 O 1 D
H O 2 J 50/10 (2016.01) H O 2 J 50/10

請求項の数 13 (全 13 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-542661 (P2013-542661) | (73) 特許権者 | 501472630 コクレア リミテッド Cochlear Limited オーストラリア国 ニュー サウス ウェ ールズ 2109、マッコリー ユニヴァ ーシティ、ユニヴァーシティ アヴェニュー 1 |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年12月9日(2011.12.9) | (74) 代理人 | 110000877 龍華国際特許業務法人 |
| (65) 公表番号 | 特表2014-500097 (P2014-500097A) | (72) 発明者 | メスケン ワーナー オーストラリア国 2109 ニュー サ ウス ウェールズ マッコリー ユニヴァ ーシティ ユニヴァーシティ アヴェニュー 1 コクレア リミテッド アイビー デパートメント内 |
| (43) 公表日 | 平成26年1月9日(2014.1.9) | | |
| (86) 国際出願番号 | PCT/IB2011/055590 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02012/077088 | | |
| (87) 国際公開日 | 平成24年6月14日(2012.6.14) | | |
| 審査請求日 | 平成26年12月1日(2014.12.1) | | |
| 審査番号 | 不服2016-13898 (P2016-13898/J1) | | |
| 審査請求日 | 平成28年9月16日(2016.9.16) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 12/965,415 | | |
| (32) 優先日 | 平成22年12月10日(2010.12.10) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋め込み式医療機器の携帯式充電

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電式の埋め込み電源を有する埋め込み式構成部品と、外部の無線充電器と、を備える埋め込み式医療システムであって、前記外部の無線充電器は、

充電することができる、充電器電源と、

誘導コイルと、

前記充電器電源と前記誘導コイルとの間に接続されたルーティングシステムと、を備え

、
該ルーティングシステムは、

前記埋め込み式構成部品に電力を経皮的に転送するために前記充電器電源から前記誘導コイルに電力を通す第1の構成と、前記充電器電源を再充電するために前記誘導コイルを介して補助充電器から受け取った電力を前記充電器電源に通す第2の構成とを有し、前記誘導コイルと前記補助充電器との誘導結合を検出することに対応して、自動的に前記第2の構成に切り替わる、

前記埋め込み式医療システム。

【請求項2】

前記無線充電器の前記誘導コイルが電力検出器に接続されており、

前記無線充電器が耳掛け式(BTE)機器である、

請求項1に記載の医療システム。

【請求項3】

前記無線充電器が身体装着式機器であり、

前記無線充電器がハウジングを有し、前記誘導コイルがケーブルによって前記ハウジングから隔てられ、または、前記無線充電器がハウジングを有し、前記誘導コイルが前記ハウジングに組み込まれている、

請求項 1 に記載の医療システム。

【請求項 4】

前記充電器電源のエネルギー蓄積能力が前記埋め込み式電源のエネルギー蓄積能力よりも大きい、

請求項 1 に記載の医療システム。

【請求項 5】

データを前記埋め込み式構成部品へ経皮的に転送するように構成される外部付属品を更に備え、

前記外部付属品がマイクロホンと音響プロセッサとを備え、

前記無線充電器は、前記誘導コイルを介して電力を前記外部付属品へ供給するように構成される、

請求項 1 に記載の医療システム。

【請求項 6】

前記無線充電器は、データを前記埋め込み式構成部品へ経皮的に転送するように更に構成され、

前記無線充電器がマイクロホンと音響プロセッサとを備え、

前記医療システムは前記補助充電器を備え、該補助充電器は、前記無線充電器に電力を転送するための誘導コイルの配列を備える、

請求項 1 に記載の医療システム。

【請求項 7】

充電式の埋め込み式電源を有する埋め込み式構成部品と、

充電式の充電器電源、誘導コイル、および前記充電器電源と前記誘導コイルとの間に接続されたルーティングシステムを有する外部無線充電器と、

補助充電器と、を備える蝸牛インプラントを動作させるための方法であって、

前記ルーティングシステムが第 1 の構成において前記誘導コイルに電力を提供し、前記誘導コイルを用いて電力を前記充電器電源から前記埋め込み式電源へ送信することと、

前記ルーティングシステムを用いた前記充電器電源から前記埋め込み式電源への電力の送信を無効にすることと、

前記充電器電源から前記埋め込み式電源への電力の送信を無効にするとき、前記補助充電器または前記埋め込み式構成部品の存在および不存在のうちの少なくとも一方をチェックすることと、

前記誘導コイルと前記補助充電器との誘導結合を検出することに応答して、前記ルーティングシステムが、前記充電器電源を充電するための第 2 の構成に自動的に切り替わることと、

を含む方法。

【請求項 8】

前記補助充電器が存在しないことが決定されるとき、

前記ルーティングシステムを介して前記誘導コイルに電力を供給して、前記充電器電源から前記誘導コイルで前記埋め込み式電源に電力を送ることと、

前記ルーティングシステムを用いて、前記充電器電源から前記埋め込み式電源への電力供給を無効にすることと、

前記充電器電源から前記埋め込み式電源への電力の送信が無効にされるとき、前記補助充電器または前記埋め込み式構成部品の存在および不存在のうちの少なくとも一方をチェックすることと、

前記補助充電器が存在していることが決定されるとき、

前記補助充電器と前記無線充電器との間の無線リンクを起動させることと、

10

20

30

40

50

前記充電器電源の再充電のために前記誘導コイルを用いて前記補助充電器から電力を受けとることと、

前記補助充電器と前記無線充電器との間の無線リンクを起動させる前に前記充電器電源が完全に充電されているかどうかを判定することと、を行うこと

を更に含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

蝸牛インプラントであって、

充電式の埋め込み式電源を有する埋め込み式構成部品と、

外部の補助充電器と、

外部の無線充電器と、を備え、該外部の無線充電器は、

充電式の充電器電源、誘導コイル、ならびに該充電器電源および該誘導コイルの間に接続されたルーティングシステムを有し、該ルーティングシステムは、

前記埋め込み式構成部品に電力を経皮的に転送するために前記充電器電源から前記誘導コイルに電力を通す第 1 の構成と、前記充電器電源を再充電するために前記誘導コイルを介して前記補助充電器から受け取った電力を前記充電器電源に通す第 2 の構成と、を有し、前記誘導コイルと前記補助充電器との誘導結合を検出することに応答して、前記第 1 の構成から前記第 2 の構成に自動的に切り替わる、

前記蝸牛インプラント。

【請求項 10】

前記充電器電源のエネルギー蓄積能力が前記埋め込み式電源のエネルギー蓄積能力よりも大きい、

請求項 9 に記載の蝸牛インプラント。

【請求項 11】

前記無線充電器がハウジングを有し、前記誘導コイルがケーブルによって前記ハウジングから隔てられ、または、前記無線充電器がハウジングを有し、前記誘導コイルが前記ハウジングに組み込まれる、

請求項 9 に記載の蝸牛インプラント。

【請求項 12】

前記無線充電器は、充電器バッテリーシステムを再充電するのに適する誘導磁場の存在を検出し、前記検出に応じて切り換わって、誘導磁場の存在下で前記充電器電源を自動的に再充電するようになっており、

前記無線充電器は、データを前記埋め込み式構成部品へ経皮的に転送するように更に構成されている、

請求項 9 に記載の蝸牛インプラント。

【請求項 13】

データを前記埋め込み式構成部品へ経皮的に転送するように構成されている外部付属品を更に備える、

請求項 9 に記載の蝸牛インプラント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、埋め込み式医療機器に関し、特に、埋め込み式医療機器の携帯式充電に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に本明細書中では埋め込み式医療機器と称される、1つ以上の埋め込み式構成部品を有する医療機器は、様々な治療的有用性を受容者に与える。活性埋め込み式医療機器(AIMD)と称されることがある特定の埋め込み式医療機器は、1つ以上の埋め込み式構成部品に電力を供給する埋め込み式電源を含む。AIMDとしては、特定の埋め込み式聴覚プロテーゼ、神経刺激装置、薬剤ポンプ、および、心臓機器が挙げられるが、これらに

10

20

30

40

50

限定されない。

【0003】

幅広く使用される1つのタイプの聴覚プロテーゼは、部分埋め込み式蝸牛インプラントである。従来から、部分埋め込み式蝸牛インプラントは、外部音声プロセッサユニットと、埋め込まれた受信器/刺激装置ユニットとから成る。外部音声プロセッサユニットは、耳掛け式(BTE)機器など、ユーザの身体に装着される。BTE機器は、一般に、マイクロホンなどの音声入力要素によって音声を受けて、その受けた音声を、埋め込まれた受信器/刺激装置ユニットへ経皮的に転送される電氣的にコード化されたデータ信号へと変換するように構成される。また、BTE機器は、一般に、埋め込まれた受信器・刺激装置ユニットへ電力を経皮的に転送するように構成される。特に、電力およびデータは、埋め込まれたコイルと緊密に結合される外部コイルとの間の反応性近接磁場内で確立される磁気誘導リンクを介して経皮的に転送される。

10

【0004】

従来から、BTE機器および埋め込まれた構成部品のための動作電力は、機器内に収容されるZn-Airバッテリーなどのバッテリーによって供給される。緊密に結合されるコイルは、埋め込まれた構成部品のコイルに近接して配置されるように構成されるBTE機器に結合される外部コイルを含む。しかしながら、電力貯蔵技術の向上に起因して、埋め込み式聴覚プロテーゼおよび他のAIMDにおいては、外部電源にアクセスすることなく動作期間にわたって十分に持ちこたえることができる埋め込み式電源を含めることがより一般的になってきた。そのような埋め込み式電力貯蔵器は、特定の機器、特に聴覚プロ

20

【0005】

埋め込み式電源に加えて、全体的に埋め込み可能な聴覚プロテーゼも、従来においては受容者の外部にあった、受容者に埋め込むことができる音声プロセッサなどの1つ以上の構成部品を有する。したがって、全体的に埋め込み可能なプロテーゼは、所定期間にわたって単独で(すなわち、外部機器を伴うことなく)動作する。言うまでもなく、ここで使用される、全体的にあるいは完全に埋め込み可能な聴覚プロテーゼは、マイクロホン、遠隔制御器などの外部機器を含んでもよい。

【0006】

様々な埋め込み式電力貯蔵システムが提案されてきた。しかしながら、全ての埋め込み式システムにおいては、埋め込まれた電力貯蔵システムを再充電するために外部電源から電力を転送することが依然として必要なままである。機器は、電力を転送するために緊密に結合された外部/内部コイルを使用し続けるが、ヘッドピースコイルは正常な動作のために連続的に必要とされない。データ転送は、別の無線リンク、例えば、短距離EM(電磁)リンク(例えば400MHz)またはMI(磁気誘導)リンク(例えば10.7MHz)を使用して行われる場合がある。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの態様では、埋め込み式医療システムが提供される。システムは、充電式電源を有する埋め込み式構成部品と、外部無線充電器であって、充電式電源と、充電器電源から埋め込み式電源へ電力を経皮的に転送するように構成される誘導コイルとを有し、充電器電源の再充電のために補助充電器を検出して補助充電器から誘導コイルを介して電力を受けると構成される外部無線充電器とを備える。

40

【0008】

本発明の他の態様では、充電式電源を有する埋め込み式構成部品と、充電式電源および誘導コイルを有する外部無線充電器と、補助充電器とを備える蝸牛インプラントを動作させるための方法が提供される。方法は、誘導コイルを用いて電力を充電器電源から埋め込み式電源へ送信するステップと、充電器電源から埋め込み式電源への電力の送信が無効にするステップと、充電器電源から埋め込み式電源への電力の送信が無効にされる間に、補

50

助充電器または埋め込み式構成部品の存在および不存在のうちの少なくとも一方をチェックするステップとを含む。

【0009】

本発明の更なる他の態様では、蝸牛インプラントが提供される。蝸牛インプラントは、充電式電源を有する埋め込み式構成部品と、外部補助充電器と、外部無線充電器であって、充電式電源と、該充電器電源から埋め込み式電源へ電力を経皮的に転送するように構成される誘導コイルとを有し、充電器電源の再充電のために補助充電器を検出して補助充電器から誘導コイルを介して電力を受けるように構成される外部無線充電器とを備える。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1A】本発明の実施形態に係る蝸牛インプラントの概略図である。

【図1B】本発明の実施形態にしたがって埋め込まれてもよい典型的な外部付属品を示す概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る無線充電器の概略ブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る補助充電器の1つの実施形態を示す概略図である。

【図4】本発明の実施形態に係る蝸牛インプラントシステムを示す概略図である。

【図5】コイルがそのハウジング内に組み込まれる本発明の実施形態に係る無線充電器の概略図である。

【図6】本発明の実施形態に係る無線充電器の別の実施形態のブロック図である。

【図7】本発明の実施形態に係る無線充電器における充電プロセスのフローチャートである。

20

【図8】図7に示される方法に対応するタイミング図である。

【図9A】本発明の実施形態に係る無線充電器の斜視図である。

【図9B】本発明の実施形態に係る無線充電器の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0012】

本発明の態様は、一般に、埋め込み式電源を有する埋め込み式医療機器またはシステムに関し、電源は、医療機器の受容者によって身に着けられる無線充電器から電力を受ける。無線充電器は、充電式電源も含み、埋め込み式電源へ電力を経皮的に転送するように構成される。また、無線充電器は、補助充電器から電力を受けるように構成される。特定の実施形態において、無線充電器は、電力の受信および送信の両方を行うために使用される1つの誘導コイルを含む。

30

【0013】

特定の例示的な埋め込み式医療システム、すなわち、一般に蝸牛プロテーゼまたは単に蝸牛インプラントと称される蝸牛インプラントシステムに関連して本発明の実施形態について説明する。本発明の実施形態が指示リンクを介した電力の定期的な転送を利用するあるいは必要とする他の医療システムで実施されてもよいことは言うまでもない。典型的な機器としては、神経または筋肉刺激装置、薬剤ポンプ、心臓機器、および、他の聴覚プロテーゼ、例えば、複合型電気/音響システム、音響聴力補助システム、中耳刺激装置、または、完全に外部の聴覚システムなどが挙げられるが、これらに限定されない。

40

【0014】

図1Aは、本発明の実施形態に係る蝸牛インプラント100の概略図である。図示のように、蝸牛インプラント100は、受容者の皮膚下および他の組織(図示せず)下に位置される埋め込み式構成部品104と、外部構成部品102を備える。図1Aの実施形態では、外部構成部品102が無線充電器110と外部付属品106とを備える。無線充電器110および外部付属品106の更なる詳細は以下で与えられる。

【0015】

図示のように、無線充電器110は、無線周波数(RF)ヘッドピースコイル112を

50

含む。ヘッドピースコイル 1 1 2 は、誘導リンク 1 3 2 を介して埋め込み式構成部品 1 0 4 の R F コイル 1 1 6 に誘導結合されるように構成される。埋め込み式コイル 1 1 6 はトランシーバユニット 1 2 8 に接続される。

【 0 0 1 6 】

図示のように、埋め込み式構成部品 1 0 4 は、充電式バッテリーユニット 1 1 8 として示される埋め込み式電源、刺激ユニット 1 2 0、蝸牛内電極アセンブリ 1 2 2、および、1 つ以上の補助蝸牛外接地電極 1 2 4 も含む。図 1 A の実施形態において、トランシーバ 1 2 8、バッテリーユニット 1 1 8、および、刺激ユニット 1 2 0 は、密閉ハウジング 1 3 0 内に位置される。埋め込み式構成部品 1 0 4 は、例えば音響プロセッサ、メモリ、コントローラ等を備えてもよい電子モジュール 1 0 2 も含む。

10

【 0 0 1 7 】

図 1 A の実施形態では、別個の埋め込み式マイクロホン 1 2 6 も設けられる。マイクロホン 1 2 6 は、ケーブル/リード線を介してあるいは無線リンク 1 4 4 を介してハウジング 1 3 0 内の 1 つ以上の構成部品に電氣的に結合されてもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態において、無線充電器 1 1 0 は、本明細書中では充電器電源またはバッテリーシステム 1 3 4 と称されることがある充電式電源を含む。特定の実施形態では、バッテリーシステム 1 3 4 が 1 つ以上の充電式バッテリー 1 3 4 を備える。議論を容易にするべく充電器内の電源について言及するためにバッテリーシステムという用語が使用されるが、十分に小さくでき且つ機器の電力要件を満たすことができる任意の充電式電源が使用されてもよいことは言うまでもない。例えば、特定の実施形態では、L i - イオンまたは L i - ポリマーバッテリーユニットが使用される。当該技術分野において知られるように、そのようなバッテリーは、異なる形状を有するハウジング内に完全に嵌り付くように形成されてもよい。他の実施形態では、ニッケルカドミウム、金属水素化物、スーパーキャパシタシステム、あるいは更には、時計仕掛け機構により巻き上げられるバネに蓄えられるエネルギーが使用されてもよい。

20

【 0 0 1 9 】

無線充電器 1 1 0 は、バッテリーシステム 1 3 4 から埋め込み式バッテリーユニット 1 1 8 へ電力を供給するように構成される。電力はリンク 1 3 2 を介して誘導転送される。以下で更に説明するように、無線充電器 1 1 0 のバッテリーシステム 1 3 4 は、ヘッドピースコイル 1 1 2 を介して補助充電器から電力を受けることによって再充電される。

30

【 0 0 2 0 】

先に言及したように、1 つ以上の外部付属品 1 0 6 は、受容者によって着用されてもよく、また、埋め込み式構成部品 1 0 4 と通信してもよい。具体的には、外部付属品 1 0 6 は、低電力無線データリンク 1 4 0 を介して埋め込み式構成部品 1 0 4 と通信する機器である。特定の実施形態では、外部付属品 1 0 6 がマイクロホンおよび/または音響プロセッサを含む。典型的な外部付属品 1 0 6 は、小型 B T E (1 0 6 A)、超小型 B T E (1 0 6 B)、挿耳型 (I T E) 機器 (1 0 6 C)、挿外耳道型 (I T C) 機器 (1 0 6 D)、外装機器または耳外機器 (O T E) (図示せず)、あるいは他の機器として、図 1 B に概略的に示される。典型的なデータリンクは、その内容が参照により本明細書に組み入れられる米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 3 0 0 6 5 8 号明細書に記載される。図 9 A は、B T E 機器である無線充電器 9 1 0 A の斜視図である。同様に、図 9 B は、身体装着式充電器 9 1 0 B の斜視図である。

40

【 0 0 2 1 】

図 1 A は、無線充電器 1 1 0 および外部付属品 1 0 6 が別個の構成部品である本発明の実施形態を示している。本発明の実施形態では、外部付属品 1 0 6 および無線充電器 1 1 0 が同じ構成部品を構成してもよいことは言うまでもない。例えば、本発明の実施形態において、B T E 機器は、無線充電器として機能してもよく、音響プロセッサ、マイクロホンなどの外部付属品の構成部品を含んでもよい。

【 0 0 2 2 】

50

図2は、図1Aの無線充電器110の実施の概略ブロック図である。図示のように、充電器110は、充電式バッテリーシステム134などの電源を含む。電力を埋め込み式構成部品104(図1)へ転送するため、バッテリーシステム134からの電力がDC/AC変換器240へ供給され、その後、DC/AC変換器240がAC波形をドライバ242へ与える。AC波形は、リンク132(図1)を介した埋め込み式構成部品104へのデータの転送のため、あるいは、高密度スペクトル電力成分(EMC)を減らすために周波数スペクトルの拡散が望まれる場合には、変調されてもよい。ドライバ242は、埋め込み式構成部品104への電力転送のため、波形を適切な信号レベルまで増幅させる。ドライバ242からの増幅された信号は、コイル50への電力の流れおよびコイル50からの電力の流れを制御するルーティングシステム244へ供給される。具体的には、ルーティングシステム244は、ドライバ242およびコイル112から受けられる信号のためのカプラ/スプリッタとして機能するように構成される。ルーティングシステム244は、コイル112を駆動させて電力信号を埋め込み式構成部品104へ送信するための構成部品を含んでもよい。

10

【0023】

先に言及したように、無線充電器110のコイル112は、電力を埋め込み式構成部品104へ誘導転送するとともに補助充電器350から電力を受けるために使用される。電力の送信および受信の両方のために同じコイルを使用すると、製造プロセスが簡略化され、使い易さおよび使用の簡素化が向上する。したがって、無線充電器110は補助充電器からコイル112を介して電力を受け、また、受けられた電力は、コイル112からバッテリー再充電器246およびバッテリーシステム134へと送られる。

20

【0024】

図3は、本発明の実施形態に係る補助充電器350の1つの実施の斜視図である。図示のように、補助充電器350はベース352を備え、このベース上にコイル354の配列が位置される。ベース352には、補助充電器350を12V電源、DC電源(例えば、自動車のDC電源)、または、他の電源に接続するためのプラグ356が取り付けられる。作動時、無線充電器110が補助充電器350に近接していると、コイル354のうちの1つがコイル112に誘導結合される。たった1つのコイルではなくコイル354の配列を有することにより、システムは、受容者が充電器110, 350を結合させることを更に容易にする。具体的には、コイルの配列は、コイル112とコイル354との間に誘導リンクが形成されるように受容者が無線充電器110を適切に位置決めできる可能性を高める。無線充電器110が完全に充電されると、補助充電器350と無線充電器とが分離されてもよい。

30

【0025】

補助充電器350が様々な構成を有してもよいことは言うまでもない。例えば、補助充電器350は、充電パッド、クレードル、ドッキングステーション、または、任意の適した構成であってもよい。補助充電器350は、他の機器、例えば任意の外部装着式マイクロホンまたは遠隔制御ユニットを充電するようになっていてもよい。

【0026】

図4は、補助充電器350、無線充電器110、および、埋め込み式構成部品104の間の無線リンクを示す概略図である。言うまでもなく、図4に示されるリンクは単なる例示であり、任意の更なるリンクを設けることができる。あるいは、図4に示されるリンクの全てが不要であり、また、異なる形態では1つ以上のリンクが省かれてもよい。

40

【0027】

図4に示されるように、無線電力リンク464が補助充電器350のコイル354(図3)とヘッドピースコイル112との間に設けられる。また、フィードバックリンク462が、補助充電器352と無線充電器110との間でデータ情報を送信するために設けられる。例えば、リンク462は、リンク464を調整するようにあるいは補助充電器の他の特性を調整するように補助充電器350に指示するために無線充電器110によって使用されてもよい。

50

【 0 0 2 8 】

図 4 にも示されるように、無線充電器 1 1 0 から埋め込み式構成部品 1 0 4 へ電力を送信するためにリンク 1 3 2 が埋め込み式コイル 1 1 6 とヘッドピースコイル 1 1 2 との間に設けられる。特定の実施形態では、データを埋め込み式構成部品 1 0 4 へ送信するためあるいはデータを埋め込み式構成部品 1 0 4 から送信するために双方向データリンク 4 6 6 がコイル 1 1 2 , 1 1 6 間に設けられてもよい。

【 0 0 2 9 】

先に言及したように、本発明の実施形態では、無線充電器も外部付属品として機能する。すなわち、無線充電器は、音響プロセッサ、マイクロホン、制御エレクトロニクスなどの外部付属品の構成部品を含む。そのような実施形態では、更なるデータリンクが無線充電器と埋め込み式構成部品との間に設けられてもよい。しかしながら、特定の実施形態において、無線充電器は、単純な充電装置であり、それ以外には埋め込み式構成部品と相互に作用しない。

10

【 0 0 3 0 】

図 5 は、本発明の実施形態に係る別の蝸牛インプラント 5 0 0 の概略図である。図示のように、蝸牛インプラント 5 0 0 は、図 1 の埋め込み式構成部品 1 0 4 とほぼ同じ埋め込み式構成部品 5 0 4 を備える。蝸牛インプラント 5 0 0 は無線充電器 5 1 0 を更に備える。図示のように、無線充電器 5 1 0 は、そのハウジング 5 1 4 内に、コイル 5 1 2 無線充電器を有する。

【 0 0 3 1 】

20

図 5 には、コイルによって発生される典型的な磁束線 5 2 0 も示されている。図示のように、磁束線 5 2 0 は、埋め込み式コイル 5 1 6 を通過し、それにより、コイル 5 1 2 をコイル 5 1 6 に誘導結合する。

【 0 0 3 2 】

先に言及したように、図 3 は、図 1 の無線充電器 1 1 0 の 1 つの実施形態の概略ブロック図である。図 6 は、充電器の再充電および通信を管理するためにコントローラ 6 7 0 を有する別の無線充電器 6 1 0 の概略ブロック図である。充電器 6 1 0 は、バッテリー 6 3 4、DC / AC 変換器 6 4 0、ドライバ 6 4 2、ルーティングシステム 6 4 4、および、バッテリー再充電器 6 4 6 を含む、図 3 に関連して前述したとほぼ同じ構成部品を有する。しかしながら、図 7 に示されるように、無線充電器 6 1 0 は、幾つかの構成部品、すなわち、図 3 の無線充電器 1 1 0 では見出されない電力検出器 6 7 2 およびコントローラ 6 7 0 を含む。後述するように、無線充電ユニット 6 1 0 から生じる電力は、埋め込み式構成部品 1 0 4 へ供給される。補助充電器 3 5 0 (図 3) から生じる補助電力は、無線充電ユニット内または該ユニット上のバッテリーを充電するために無線充電ユニット 6 1 0 へ供給される。

30

【 0 0 3 3 】

説明を簡単にするため、図 7 の制御プロセス 7 0 0 を参照して、コントローラ 6 7 0 の動作について説明する。

【 0 0 3 4 】

制御プロセスは、ブロック 7 0 2 で無線充電器の電源が ON にされた後にブロック 7 0 4 で始まる。特に、ブロック 7 0 4 では、無線充電器 6 1 0 のコントローラ 6 7 0 が最初に継続時間 T 1 にわたって一次電力リンクを動作させる。一次電力リンクは、無線充電器 6 1 0 の外部コイル 6 1 2 と埋め込み式コイルとの間のリンクである。ブロック 7 0 6 において、コントローラ 6 7 0 は、継続時間 T 2 にわたって一次電力リンクを無効にし、補助充電器の存在を監視する。特定の実施形態において、T 2 は、T 1 と比べて比較的短いことが好ましい。図 6 の実施形態を参照すると、補助充電器の存在が電力検出器 6 7 2 によって検出されてもよい。なお、特定の実施形態において、ブロック 7 0 6 では、一次電力リンクが、補助電力源または埋め込み式構成部品の検出 (存在または不存在) を可能にするために、短い時間にわたって無効にされる。

40

【 0 0 3 5 】

50

ブロック708において、コントローラ670は、補助充電器が検出されるかどうかを決定するためにチェックを行う。補助充電器が検出されない場合には、制御プロセス700がブロック704へ戻り、該ブロック704において、コントローラ670が再び一次電力リンクをT1にわたって有効にする。このプロセスは、補助充電器が検出されるまで続く。

【0036】

補助電源が検出されると、制御プロセス700がブロック710へと続き、このブロック710において、コントローラ670は、バッテリーが完全に充電されるかどうかのチェックを行う。バッテリーが完全に充電されない場合には、コントローラ670が補助リンク（すなわち、無線充電器と補助充電器との間のリンク）を起動させ、ブロック712において無線充電器の1または複数のバッテリーが再充電される。ブロック710で、バッテリーが完全に充電されることが決定される場合には、制御プロセス700がブロック704へ戻る。図7の制御プロセス700が1つの実施であり、本発明の別の実施形態では、無線充電器および二重目的コイルを管理するための他の方法および関連するシステムが実施されてもよいことは言うまでもない。

10

【0037】

図8は、無線充電器610の特定の構成部品が制御プロセス700中にどのように作動されるのかを概略的に示すタイミング図である。

【0038】

具体的には、図8は、電力検出器672の出力680A、DC/AC変換器640の入力680B、および、バッテリー再充電器646の出力680Cを、時間T1、T2の間にわたって示している。図示のように、電力が一次リンクを介して供給されているときには、DC/AC変換器640の入力680Bが高く、一方、バッテリー再充電器646の出力680Cが低い（すなわち、バッテリー再充電器646が無効にされる）。先に言及したように、コントローラ670は、時間T2の間にわたって補助充電器の存在を監視する。

20

【0039】

図4に示される1つの実施形態では、例えば蝸牛インプラントにおいて知られる遠隔測定システムに類似する、埋め込み式構成部品104から無線充電器110への無線バックリンク466が、埋め込み式構成部品のタイプ、および、埋め込まれた充電式バッテリーの状態に関する状態情報を、再充電器へその充電・放電サイクル中に与える。無線バックリンクは、随意的であり、また、同じあるいは異なるRF周波数チャンネルにわたって動作していることができる。RF周波数チャンネルが共有される場合には、TDMA方式が必要になる。いずれの場合にも、システムは更なる通信ブロックを必要とする。TDMAに代わる手段として、BTE充電器における小さい負荷抵抗をONおよびOFFに切り換えることによって負荷変調を適用することができる。この結果補助コイルに、振幅変調におけるような、電圧変調がもたらされる。

30

【0040】

本明細書中で言及される全ての引用文献は、参照により本開示に組み入れられる。一般的な本発明の範囲内で多くの変形および付加が可能である。

40

【符号の説明】

【0041】

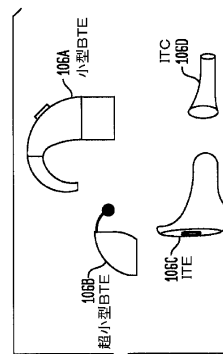
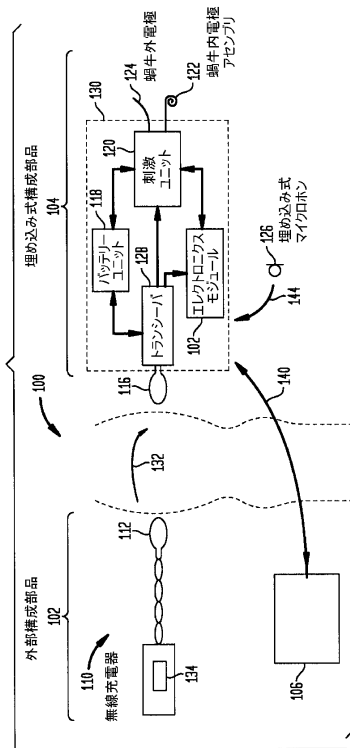
- 102 外部構成部品
- 104 埋め込み式構成部品
- 106A 小型BTE
- 106B 超小型BTE
- 106C ITE
- 106D ITC
- 110 無線充電器
- 118 バッテリーユニット

50

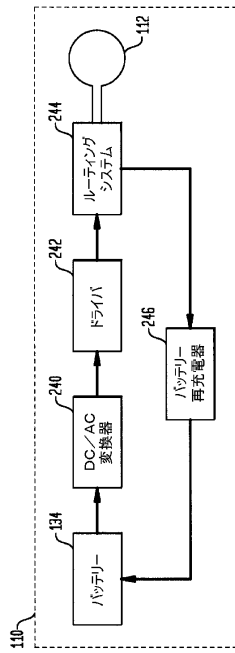
- 1 2 0 刺激ユニット
- 1 2 2 蝸牛内電極アセンブリ
- 1 2 4 蝸牛外電極
- 1 2 6 埋め込み式マイクロホン
- 1 2 8 トランシーバ
- 1 3 4 バッテリー
- 2 4 0 D C / A C 変換器
- 2 4 2 ドライバ
- 2 4 4 ルーティングシステム
- 2 4 6 バッテリー再充電器
- 3 5 0 補助充電器
- 5 1 2 コイル
- 6 3 4 バッテリー
- 6 4 0 D C / A C 変換器
- 6 4 2 ドライバ
- 6 4 4 ルーティングシステム
- 6 4 6 バッテリー再充電器
- 6 7 0 クロック、コントローラ
- 6 7 2 電力検出器

【図 1 A】

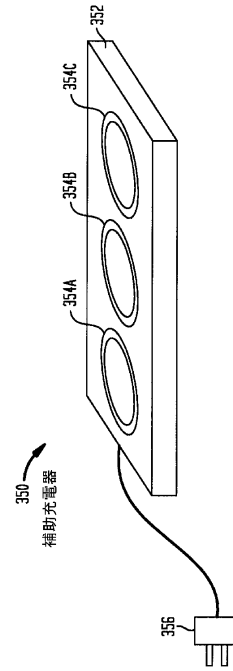
【図 1 B】



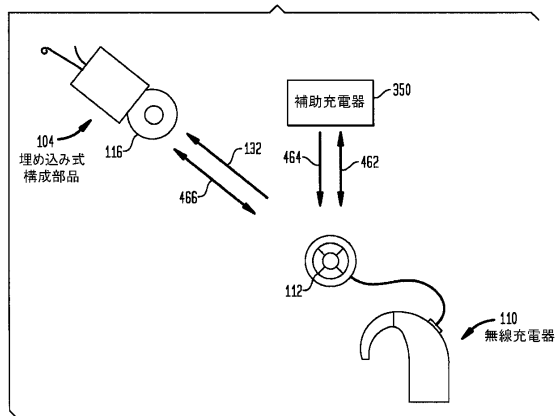
【図2】



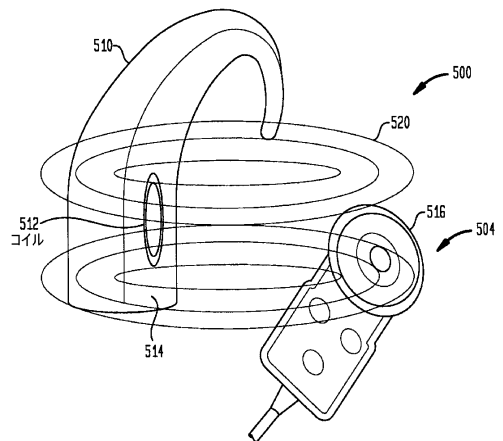
【図3】



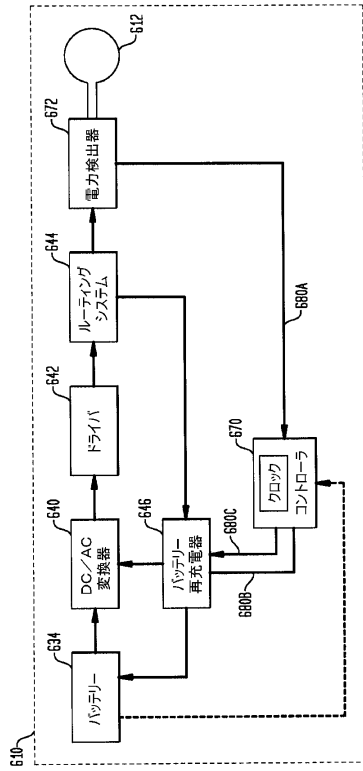
【図4】



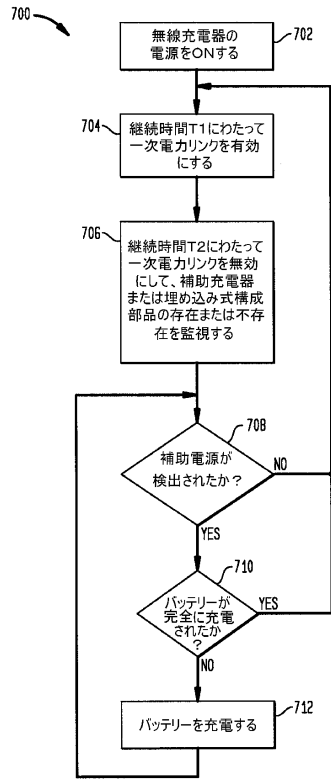
【図5】



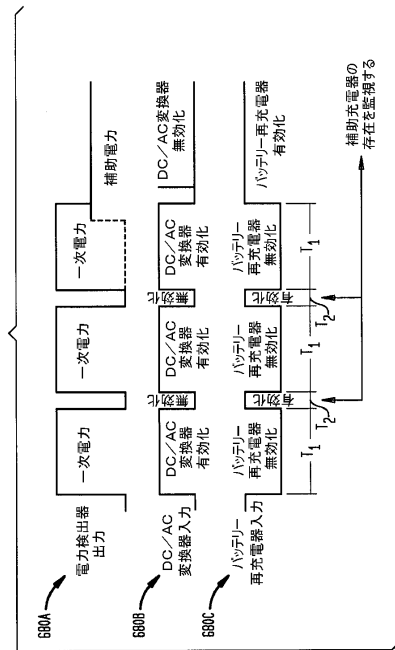
【図6】



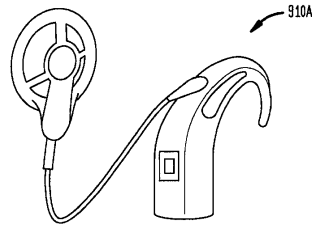
【図7】



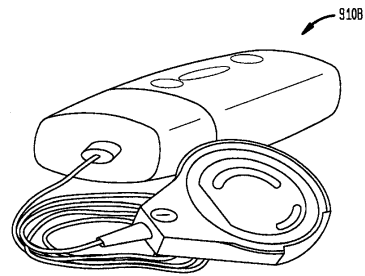
【図8】



【図9A】



【図9B】



フロントページの続き

合議体

審判長 内藤 真徳

審判官 平瀬 知明

審判官 二階堂 恭弘

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0216296 (US, A1)
米国特許出願公開第2010/0046778 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 1/00-1/44

H02J 50/00