

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5990252号
(P5990252)

(45) 発行日 平成28年9月7日 (2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日 (2016.8.19)

(51) Int. Cl.	F I
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 301D
H02J 50/10 (2016.01)	H02J 50/10
A61N 1/378 (2006.01)	A61N 1/378

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-501153 (P2014-501153)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成24年3月16日 (2012.3.16)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2014-510511 (P2014-510511A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公表日	平成26年4月24日 (2014.4.24)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/029326		番
(87) 国際公開番号	W02012/129061	(74) 代理人	100137545
(87) 国際公開日	平成24年9月27日 (2012.9.27)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成27年3月10日 (2015.3.10)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	13/052,196		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成23年3月21日 (2011.3.21)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋め込み可能デバイス (implantable device) での非接触電力伝送用のシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非接触電力伝送用のシステムであって、

電源に電氣的に結合するように構成された第1のコイルであって、前記第1のコイルが磁場を発生させるように構成される、第1のコイルと、

埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーに電氣的に結合するように構成され、前記磁場によって前記第1のコイルから電力を受け取るように、かつ前記再充電可能バッテリーに前記電力を伝送するように構成される第2のコイルと、

前記第1のコイルと前記第2のコイルとの間に配設され、前記磁場を前記第2のコイル上に集束させ、前記第1のコイルと前記第2のコイルとの間の結合を強化するために、定常波電流分布を有する自己共振コイルとして構成される場集束素子と、
を備え、

前記場集束素子が、異なる共振周波数で作動して異なる共振周波数で同時に前記磁場を集束するように構成された複数の共振子を備える、
システム。

【請求項 2】

前記非接触電力伝送用のシステムが、充電デバイスと、前記充電デバイスまたは前記埋め込み可能デバイスの内部に配設される前記場集束素子とを備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

10

20

前記埋め込み可能デバイスが、心臓ペースメーカ、神経学的シミュレータ、筋肉シミュレータ、または人工内耳を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記第 2 のコイルが、1 マイクロワットから 900 ミリワットの範囲内電力を、前記再充電可能バッテリーに伝送するように構成された、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルの距離が、15 ミリメートルから 5 センチメートルの範囲内である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記電源と前記第 1 のコイルとの間に結合される高周波インバータをさらに備える、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 7】

前記複数の共振子が、スプリットリング構造、円形ループ構造、コッホフラクタル、オメガ構造、または螺旋構造を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記複数の共振子が、誘電性媒体、磁気媒体、または磁気誘電性媒体のうちの少なくとも 1 つの内部に配設される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記複数の共振子が、異なる共振周波数で同時に前記磁場を集束して、電力とデータ信号を同時に伝送可能とする、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 10】

前記場集束素子が、電場、磁場、または電磁場のうちの少なくとも 1 つを集束するように構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

埋め込み可能デバイス内に配設される再充電可能バッテリーの非接触充電用の方法であって、

電源に結合される第 1 のコイルによって磁場を生成するステップと、

前記磁場を異なる共振周波数で場集束素子によって第 2 のコイルに同時に集束させるステップと、

前記第 1 のコイルから前記磁場によって前記第 2 のコイルに電力を伝送するステップと

30

、
前記第 2 のコイルからの前記電力を前記埋め込み可能デバイス内部に配設される前記再充電可能バッテリーに送出するステップと、
を含み、

前記場集束素子が、異なる共振周波数で作動して異なる共振周波数で同時に前記磁場を集束するように構成された少なくとも 2 つの共振子を含む複数の共振子を備える、
方法。

【請求項 12】

前記第 1 のコイルから前記第 2 のコイルに前記電力を伝送するステップが、1 マイクロワットから 900 ミリワットの範囲内で前記電力を伝送するステップを含む、請求項 11 に記載の方法。

40

【請求項 13】

前記磁場を集束させるステップの前に、前記第 1 のコイルおよび前記第 2 のコイルを、15 ミリメートルから 5 センチメートルの範囲内の距離で配設するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記埋め込み可能デバイス、前記再充電可能バッテリーの充電の状態、または両方に関するデータ信号を取得するステップ、および、前記埋め込み可能デバイスの外側に置かれるプロセッサに前記データ信号を伝送するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

50

【請求項 15】

前記データ信号を伝送する前記ステップが、前記再充電可能バッテリーへの前記電力および前記埋め込み可能デバイスからの前記データ信号を前記異なる共振周波数で伝送するステップをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 のコイルにより生成される前記磁場を制御するために前記データ信号を使用するステップをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記埋め込み可能デバイス、前記再充電可能バッテリーの充電の状態、または両方に関するデータ信号を取得するステップ、および、前記第 2 のコイルから前記再充電可能バッテリーに送出される前記電力を制御するために前記データ信号を使用するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、一般には非接触電力伝送システムに関し、より詳細には、埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

人体の働きを向上させ平均余命を伸ばすために、デバイスを人体に埋め込む場合がある。人体に埋め込まれ得るデバイスは、埋め込み可能デバイスとして知られている。埋め込み可能デバイスはバッテリーで動作し、バッテリーは、非再充電可能バッテリーまたは再充電可能バッテリーを備え得る。

【0003】

非再充電可能バッテリーは典型的には、一定の時間の期間の後に交換される。バッテリー交換の外科的処置は、患者にとって高価、複雑、かつ不便である。

【0004】

これに対して再充電可能バッテリーを使用することは、バッテリー交換の外科的処置の間の時間を延長するために有用である。従来では再充電可能バッテリーは、誘導結合システムにより再充電される。誘導結合システムは、人体の外側に配置される 1 次コイルおよびコンデンサ、ならびに、1 次コイルから電力を受け取り、再充電可能バッテリーを再充電するための、埋め込み可能デバイス内部で体の内側に配置される 2 次コイルおよびコンデンサを含む。人体の肉の層が、誘導結合システムの効率を低減する距離を、1 次コイルと 2 次コイルとの間にもたらし得る場合がある。さらに誘導結合システムでは、埋め込み可能デバイス内の 2 次コイルに対して外部の充電デバイスを精密に位置合わせする必要がある、そのことによってシステムは使用するのが難しくなる。

30

【0005】

したがって、上述の問題点に対処するための改善されたシステムおよび方法が求められている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2010 / 148589 号明細書

【発明の概要】**【0007】**

一実施形態では、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーを充電するための、埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムが提供される。システムは、電源に電氣的に結合可能な第 1 のコイルを含み、第 1 のコイルは磁場を発生させる

50

ように構成される。システムは、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーに電氣的に結合され、磁場によって第1のコイルから電力を受け取るように、かつ再充電可能バッテリーに電力を伝送するように構成される第2のコイルをさらに含む。システムは、第1のコイルと第2のコイルとの間に配設され、磁場を第2のコイル上に集束させ、第1のコイルと第2のコイルとの間の結合を強化するために、定常波電流分布を有する自己共振コイルとして構成される場集束素子をさらに含む。

【0008】

別の実施形態では、埋め込み可能デバイス内に配設される再充電可能バッテリーの非接触充電用の方法が提供される。方法は、電源に結合される第1のコイルによって磁場を生成するステップを含む。方法は、磁場を場集束素子によって第2のコイルに集束させるステップをさらに含む。方法は、第1のコイルから磁場によって第2のコイルに電力を伝送するステップをさらに含む。方法は、第2のコイルからの電力を埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーに送出するステップをさらに含む。

【0009】

本発明のこれらおよび他の特徴、態様、および利点は、図面全体を通して類似の符号が類似の部分を表す付随する図面を参照して以下の詳細な説明を読むことで、より良く理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態による、2チャンネル場集束素子を含む埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムのブロック図表示の図である。

【図2】本発明の実施形態による、第1のコイルに電氣的に結合される2チャンネル場集束素子を含む埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムの代替構成のブロック図表示の図である。

【図3】本発明の実施形態による、データ信号およびコントローラからの動作データを医療分析用の電子デバイスに伝送するように構成される、2チャンネル場集束素子を含む埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムの別の代替構成のブロック図表示の図である。

【図4】本発明の実施形態による、単一チャンネル場集束素子を含む埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムのブロック図表示の図である。

【図5】本発明の別の実施形態による、単一チャンネル場集束素子を含む埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムの代替構成のブロック図表示の図である。

【図6】本発明の実施形態による、埋め込み可能デバイス内に配設される再充電可能バッテリーの非接触充電用の方法に含まれるステップを表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態は、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーを充電するための、埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムを含む。システムは、電源に電氣的に結合可能な第1のコイルを含む。第1のコイルは、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーに電氣的に結合される第2のコイルに結合される磁場を発生させる。第2のコイルは、磁場によって第1のコイルから電力を受け取り、再充電可能バッテリーに電力をさらに伝送する。非接触電力伝送システムは、第1のコイルと第2のコイルとの間に配設される場集束素子をさらに含む。場集束素子は、磁場を第2のコイル上に集束させるために、定常波電流分布を有する自己共振コイルの働きをし、第1のコイルと第2のコイルとの間の結合を強化する。本明細書では用語「a」および「an」は、数量の限定を示すものではなく、むしろ参照する項目が少なくとも1つ存在することを示す。

【0012】

図1は、本発明の実施形態による、2チャンネル場集束素子14を含む埋め込み可能デバイス12での非接触電力伝送用のシステム10のブロック図表示である。例示的な実施形

10

20

30

40

50

態では埋め込み可能デバイス 12 は、心臓ペースメーカー、神経学的シミュレータ、筋肉シミュレータ、または人工内耳を含み得る。システム 10 は、充電デバイス 16 をさらに含む。

【0013】

充電デバイス 16 は、第 1 の整流器 20 に電氣的に結合される電源 18 を含み、第 1 の整流器 20 は、電源 18 から受け取られる AC 電力 22 を DC 電力 24 に変換する。第 1 の整流器 20 により提供される DC 電力 24 は、高周波インバータ 26 に供給される。高周波インバータ 26 は、DC 電力 24 を高周波 AC 電力 28 に変換する。一実施形態では AC 電力 28 の周波数は、人体組織の最小限の加熱を生じる周波数を含む。より具体的な実施形態では高周波 AC 電力は、少なくとも 1 MHz の周波数を有する。高周波 AC 電力 28 は、充電デバイス 16 内に設けられる第 1 のコイル 30 にさらに送出される。第 1 のコイル 30 は、高周波 AC 電力 28 を受け取り、高周波 AC 電力 28 に基づいて磁場 32 を生成する。充電デバイス 16 は、定置の充電デバイスまたは可搬型の充電デバイスを含み得る。

【0014】

磁場 32 は、埋め込み可能デバイス 12 内に設けられる第 2 のコイル 34 上に、第 1 のコイル 30 と第 2 のコイル 34 との間に配設される場集束素子 14 によって集束させられる。図 1 の実施形態では場集束素子 14 は、埋め込み可能デバイス 12 内部に置かれる。その全体が参照により本明細書に組み込まれている、本発明の譲受人に譲渡された、2010 年 3 月 25 日に申請した米国特許出願第 12/731497 号、および 2010 年 10 月 28 日に申請した米国特許出願第 12/914512 号において説明されているように、場集束素子 14 は、磁場 32 を第 2 のコイル 34 上に集束させるために、定常波電流分布を有する自己共振コイルの働きをし、第 1 のコイル 30 と第 2 のコイル 34 との間の結合を強化する。一実施形態では、場集束素子 14 は少なくとも 1 つの共振子を含む。少なくとも 1 つの共振子は、電場、磁場、または電磁場のうちの少なくとも 1 つを集束するように構成され得る。より具体的な実施形態では少なくとも 1 つの共振子は、スプリットリング構造、円形ループ構造、コッホフラクタル、オメガ構造、または螺旋構造を含む。例示的な実施形態では少なくとも 1 つの共振子は、誘電性媒体、磁気媒体、または磁気誘電性媒体のうちの少なくとも 1 つの内部に配設される。さらに個別の実施形態では、少なくとも 1 つの共振子は複数の共振子を含み、複数の共振子のうちの少なくとも 2 つは異なる共振周波数を有する。一実施形態では異なる共振周波数が、電力およびデータ信号の伝送を同時に可能にする。

【0015】

埋め込み可能デバイス 12 内部に配設される第 2 のコイル 34 は、第 1 のコイル 30 により生成される磁場 32 によって第 1 のコイル 30 から高周波 AC 電力 28 を受け取る。個別の実施形態では第 1 のコイル 30 および第 2 のコイル 34 は、非接触電力伝送の間、約 15 ミリメートルから約 5 センチメートルの範囲内の距離で配設される。第 2 のコイル 34 は、埋め込み可能デバイス 12 内部で第 2 のコイル 34 に電氣的に結合される再充電可能バッテリー 36 に高周波 AC 電力 28 を伝送する。第 2 の整流器 38 が、第 2 のコイル 34 から高周波 AC 電力 28 を受け取り、AC 電力 28 を DC 電力 40 に変換した後に DC 電力 40 を再充電可能バッテリー 36 に伝送するために、第 2 のコイル 34 と再充電可能バッテリー 36 との間に配設され得る。一実施形態では、再充電可能バッテリー 36 に伝送される DC 電力 40 は、約 1 マイクロワットから約 900 ミリワットの範囲内である。

【0016】

図 1 の実施形態では再充電可能バッテリー 36 は、再充電可能バッテリー 36 の充電を管理するバッテリー管理システム (BMS) 42 に結合される。一実施形態では BMS 42 は、再充電可能バッテリー 36 での電力レベルを表す信号 48 を追跡し、再充電可能バッテリー 36 を充電するために必要とされる電力および時間を計算する。別の実施形態では BMS 42 は、再充電可能バッテリー 36 に入る DC 電力 40 の電圧を調節する。一部の実施形態では BMS 42 は、再充電可能バッテリー 36 の電圧および充電レベルに関するデータ 44 を

提供するために、充電デバイス 16 内部に配設される高周波インバータ 26 と通信する。

【0017】

BMS 42 は、BMS 42 により生成されるデータ信号 44 を受信し、データ信号 44 を変調して変調されたデータ信号 50 を提供する高周波変調器 46 に通信可能に結合される。高周波変調器 46 は、第 2 のコイル 34 に結合される。第 2 のコイル 34 は、変調されたデータ信号 50 を、場集束素子 14 によって第 1 のコイル 30 上に集束させられるデータ磁場 52 に変換する。この実施形態では場集束素子 14 は、AC 電力 28 を伝送するための 1 つの一方向性のチャネル、およびデータ信号 44 を伝送するための第 2 のチャネルを含む 2 チャネル場集束素子を含む。電力フィルタ 53 を、第 1 のコイル 30 から受け取られる高周波 AC 電力 28 を高周波変調器 46 から隔離するために、第 2 のコイル 34 と高周波変調器 46 との間に配設することができる。

10

【0018】

第 1 のコイル 30 は、データ磁場 52 を受け取り、変調されたデータ信号 50 を表す信号 150 を復調器 54 に伝送する。充電デバイス 16 での電力フィルタ 56 は、第 1 のコイル 30 内部の高周波 AC 電力 28 を復調器 54 に入ることから制約するために使用され得る。復調器 54 は、変調されたデータ信号 150 からデータ信号 44 を表す信号 144 を抽出し、データ信号 144 をインバータコントローラ 58 に伝送する。インバータコントローラ 58 は、データ信号 144 に基づいて制御信号 60 を提供することにより、高周波インバータ 26 が充電デバイス 16 で動作する電力の電圧および周波数を制御する。インバータコントローラ 58 は、データ信号 144 から電圧および充電ステータスを識別し、それに応じて再充電可能バッテリー 36 に所望の充電を提供するようにインバータ動作を調節する。

20

【0019】

図 2 は、本発明の実施形態による、第 1 のコイル 30 に電氣的に結合される 2 チャネル場集束素子 14 を含む埋め込み可能デバイス 12 での非接触電力伝送用のシステム 10 の代替構成のブロック図表示である。図 2 の実施形態では場集束素子 14 は、埋め込み可能デバイス内部ではなく充電デバイス 16 内部に置かれる。

【0020】

図 3 は、本発明の実施形態による、バッテリー管理システム 42 からのデータ信号 44 およびコントローラ 45 からの動作データ 43 を医療分析用の電子デバイス 47 に伝送するように構成される、2 チャネル場集束素子 14 を含む埋め込み可能デバイス 12 での非接触電力伝送用のシステム 10 の別の代替構成のブロック図表示である。この実施形態では、埋め込み可能デバイス 12 はコントローラ 45 を含み、コントローラ 45 は、埋め込み可能デバイス 12 の動作を監視かつ制御し、動作データ 43 を記憶する。動作データ 43 を、例えば埋め込み可能デバイス 12 の予後の健全性監視などのさらなる分析のために使用することができる。一実施形態では、コントローラ 45 は動作データ 43 をマルチプレクサ 49 に伝送し、マルチプレクサ 49 は動作データ 43 を、BMS 42 によりマルチプレクサ 49 に伝送されるデータ信号 44 とともに多重化する。マルチプレクサ 49 は多重化された信号 51 を生成し、多重化された信号 51 は、変調のために高周波変調器 46 に伝送され、第 1 のコイル 30 にさらに送出される。

30

40

【0021】

第 1 のコイル 30 は、埋め込み可能デバイスでの多重化された信号 51 を表す多重化された信号 151 を受信し、上記で説明したような復調器 54 による復調の後、多重化された信号 151 をデマルチプレクサ 55 に伝送する。デマルチプレクサ 55 は、それぞれ埋め込み可能デバイス 12 での動作データ 43 およびデータ信号 44 を表す、動作データ 143 およびデータ信号 144 を多重化された信号 151 から分離する。データ信号 144 は、上記で説明したようにインバータコントローラ 58 に伝送され、動作データ 143 を、さらなる分析のために充電デバイス 16 の外側に設けられる電子デバイス 47 に伝送することができる。

【0022】

50

図4は、本発明の実施形態による、単一チャネル場集束素子62を含む埋め込み可能デバイス12での非接触電力伝送用のシステム10のブロック図表示である。単一チャネル場集束素子62は、第1のコイル30からの高周波AC電力28を第2のコイル34に集束させるが、図1および2の実施形態とは違い、変調されたデータ信号50を第2のコイル34から第1のコイル30に伝送しない。単一チャネル場集束素子62は、埋め込み可能デバイス内に置かれているように示されるが、単一チャネル場集束素子62を、代替的に充電デバイス内に置くことができる。図4の実施形態では、高周波変調器46から受信される変調されたデータ信号50を、埋め込み可能デバイス12内部に配設されるRF送信アンテナ64に伝送することができる。RF送信アンテナ64は、充電デバイス16内部に配設されるRF受信アンテナ66に、変調されたデータ信号50を送出する。RF受信アンテナ66は、変調されたデータ信号50を表す変調されたデータ信号150を埋め込み可能デバイス12から受信し、上記で説明したようなさらなる処理手続きのために、変調されたデータ信号150を復調器54に伝送する。

【0023】

図5は、埋め込み可能デバイス12での非接触電力伝送用のシステム10の代替構成のブロック図表示であり、充電デバイス16に戻るよう送出されることが必要とされるデータは存在しない。システム10は、第1のコイル30からの高周波AC電力28を第2のコイル34に集束させるための単一チャネル場集束素子62を含む。単一チャネル場集束素子62は、埋め込み可能デバイス内に置かれているように示されるが、単一チャネル場集束素子62を、代替的に充電デバイス内に置くことができる。第2のコイル34からの高周波AC電力28は、第2の整流器38によりDC電力に変換され、そのDC電力はDC-DC変換器68に伝送され、DC-DC変換器68はDC電力40を提供する。DC電力40は、充電のために再充電可能バッテリー36に給送される。再充電可能バッテリー36は、再充電可能バッテリー36の充電を調節するBMS42に結合される。図5の実施形態ではBMS42は、埋め込み可能デバイス12内の再充電可能バッテリー36に入るDC電力40の電圧を調節するために、フィードバックループを介してDC-DC変換器68に結合される。DC-DC変換器68は、フィードバックループを介してBMS42からデータ信号44を受信し、それに応じて再充電可能バッテリー36に最適な充電を提供するように順応する。

【0024】

図6は、本発明の実施形態による、埋め込み可能デバイス内に配設される再充電可能バッテリーの非接触充電用の方法80に含まれるステップを表すフローチャートである。方法80は、ステップ82において、電源に結合される第1のコイルによって磁場を生成するステップを含む。第1のコイルにより生成される磁場は、ステップ84において、場集束素子を用いることにより第2のコイルに集束させられる。一実施形態では第1のコイルおよび第2のコイルは、磁場を集束させるステップの前に、約15ミリメートルから約5センチメートルの範囲内の距離で配設される。第1のコイルは、ステップ86において、磁場によって第2のコイルに電力を伝送する。例示的な実施形態では電力は、約1マイクロワットから約900ミリワットの範囲内で第1のコイルから第2のコイルに伝送される。第2のコイルからの電力は、ステップ88において、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーに送出される。一実施形態では、埋め込み可能デバイス、再充電可能バッテリーの充電の状態、または両方に関するデータ信号が取得され、場集束素子、第1のコイルおよび第2のコイルによって、埋め込み可能デバイスの外側に置かれるプロセッサに伝送される。より具体的な実施形態では処理は、電力ならびに再充電可能バッテリーおよび埋め込み可能デバイスからのデータ信号が、異なる共振周波数でそれぞれ伝送されることにより容易にされる。さらに他の実施形態ではデータ伝送は、必要とされないか、RF送信によって実現されるかのいずれかである。

【0025】

上記で説明した埋め込み可能デバイスでの非接触電力伝送用のシステムの様々な実施形態は、電源、第1のコイル、場集束素子および第2のコイルを含み、これらによって、第

10

20

30

40

50

1のコイルから第2のコイルへの非接触媒体による電力の伝送が可能になる。非接触電力伝送システムによって、例えば、人体の外側に設けられる充電デバイスと人体の内側に配設される埋め込み可能デバイスとの間の効率的な非接触電力伝送が可能になる。非接触電力伝送システムはさらに、第1のコイルと第2のコイルとの間に肉の複数の層がある場合に効率を維持する。このことによって、埋め込み可能デバイス内部に配設される再充電可能バッテリーを充電するための非破壊的方法が提供され、費用および手術中の人命に対する危険が低減される。

【0026】

当業者であれば異なる実施形態からの様々な特徴の互換性を認識するであろうことを、ならびに、説明した様々な特徴および各々の特徴に対する他の知られている等価物を、本開示の原理による追加的なシステムおよび技法を構築するために当業者により組み合わせることが可能であることを理解されたい。したがって添付の特許請求の範囲は、本発明の真の趣旨の範囲内に含まれるようなすべての修正および変更を網羅することが意図されることを理解されたい。

【符号の説明】

【0027】

10	システム	
12	埋め込み可能デバイス	
14	2チャンネル場集束素子	
16	充電デバイス	20
18	電源	
20	第1の整流器	
22	AC電力	
24	DC電力	
26	高周波インバータ	
28	高周波AC電力	
30	第1のコイル	
32	磁場	
34	第2のコイル	
36	再充電可能バッテリー	30
38	第2の整流器	
40	DC電力	
42	バッテリー管理システム(BMS)	
43	動作データ	
44	データ、データ信号	
45	コントローラ	
46	高周波変調器	
47	電子デバイス	
48	信号	
49	マルチプレクサ	40
50	変調されたデータ信号	
51	多重化された信号	
52	データ磁場	
53	電力フィルタ	
54	復調器	
55	デマルチプレクサ	
56	電力フィルタ	
58	インバータコントローラ	
60	制御信号	
62	単一チャンネル場集束素子	50

- 64 RF送信アンテナ
- 66 RF受信アンテナ
- 68 DC-DC変換器
- 80 方法
- 82、84、86、88 ステップ
- 143 動作データ
- 144 信号、データ信号
- 150 信号、変調されたデータ信号
- 151 多重化された信号

【図1】

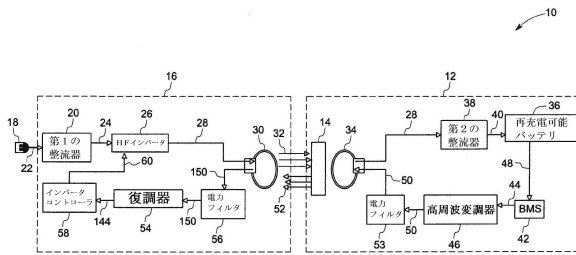


FIG. 1

【図3】

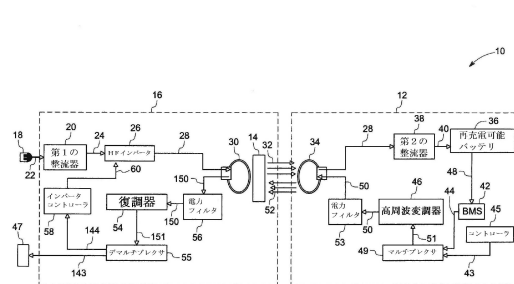


FIG. 3

【図2】

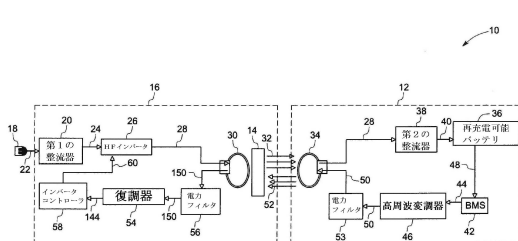


FIG. 2

【図4】

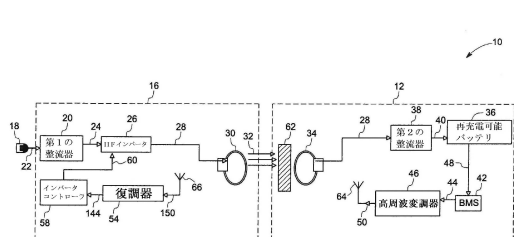
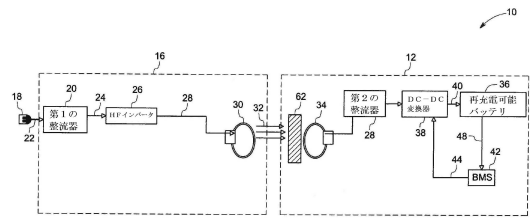
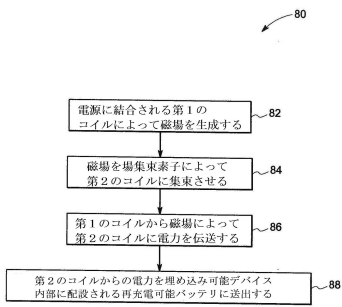


FIG. 4

【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 ボホリ, アドナン・クトゥブッディン
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・12309、ニスカユナ、ビルディング・ケイ1-3エイ59
、ワン・リサーチ・サークル、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー・グローバル・リサーチ
- (72)発明者 バット, スマ・メマナ・ナラヤナ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・12309、ニスカユナ、ビルディング・ケイ1-3エイ59
、ワン・リサーチ・サークル、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー・グローバル・リサーチ
- (72)発明者 ラマチャンドラパニッカー, ソマクマール
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・12309、ニスカユナ、ビルディング・ケイ1-3エイ59
、ワン・リサーチ・サークル、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー・グローバル・リサーチ

審査官 中木 努

- (56)参考文献 特開2010-141966(JP, A)
国際公開第2010/036980(WO, A1)
国際公開第2008/118178(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 1/00 - 2/00, 2/08
B60L 1/00 - 3/12, 7/00 - 13/00,
15/00 - 15/42
H02J 7/00 - 7/12, 7/34 - 7/36, 50/10