

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3743152号
(P3743152)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年11月25日(2005.11.25)

(51) Int. Cl. F I
 HO2K 47/00 (2006.01) HO2K 47/00
 A61N 1/378 (2006.01) A61N 1/378
 HO2K 7/116 (2006.01) HO2K 7/116
 HO2K 21/12 (2006.01) HO2K 21/12 G

請求項の数 12 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-16249	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成10年1月28日(1998.1.28)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-215802		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成11年8月6日(1999.8.6)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成14年3月1日(2002.3.1)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	植竹 昭仁
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	松澤 欣也
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	齋藤 制海
			千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触発電システムおよび生体内電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の周波数にて磁界変動を発生する磁界発生装置と、前記第一の周波数の磁界変動により第一の機械的変位を生ずる磁石と、前記第一の周波数よりも高周波数である第二の周波数への周波数変換を行ない、前記第一の機械的変位よりも増速された第二の機械的変位を得る周波数変換機構と、前記周波数変換機構により得られる前記第二の機械的変位で回転する発電機と、前記発電機により発生した交流起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された電力を充電する二次電源とを有し、且つ前記磁界発生装置とは独立した発電ユニットと、を備えることを特徴とする非接触発電システム。

【請求項2】

前記第一の周波数は、1～10 Hzであることを特徴とする請求項1に記載の非接触発電システム。

【請求項3】

前記磁界変動は、永久磁石により発生することを特徴とする請求項1ないし2のいずれかに記載の非接触発電システム。

【請求項4】

前記磁界変動は、コイル電流により発生することを特徴とする請求項1ないし2のいずれかに記載の非接触発電システム。

【請求項5】

前記機械的変位は、回転又は直線運動であることを特徴とする請求項1ないし4のい

れかに記載の非接触発電システム。

【請求項 6】

前記周波数変換機構は、ギア列であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の非接触発電システム。

【請求項 7】

第一の周波数の磁界変動により第一の機械的変位を生ずる磁石と、前記第一の周波数よりも高周波数である第二の周波数への周波数変換を行ない、前記第一の機械的変位よりも増速された第二の機械的変位を得る周波数変換機構と、前記周波数変換機構により得られる前記第二の機械的変位で回転する発電機と、前記発電機により発生した交流起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された電力を充電する二次電源とを有し、且つ前記磁界発生装置とは独立した発電ユニットと、前記発電ユニットからの電力によって動作可能な処理装置と、を有することを特徴とする生体内電子機器。

10

【請求項 8】

前記第一の周波数は、1 ~ 10 Hzであることを特徴とする請求項 7 に記載の生体内電子機器。

【請求項 9】

前記磁界変動は、永久磁石により発生することを特徴とする請求項 7 ないし 8 のいずれかに記載の生体内電子機器。

【請求項 10】

前記磁界変動は、コイル電流により発生することを特徴とする請求項 7 ないし 8 のいずれかに記載の生体内電子機器。

20

【請求項 11】

前記機械的変位は、回転又は直線運動であることを特徴とする請求項 7 ないし 10 のいずれかに記載の生体内電子機器。

【請求項 12】

前記周波数変換機構は、ギア列であることを特徴とする請求項 7 ないし 11 のいずれかに記載の生体内電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、磁界発生装置などによって得られる磁気エネルギーを一旦機械エネルギーに変換し、その後電気エネルギーに変換する非接触発電システム、および前記非接触発電システムを有する生体内電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ペースメーカーや人工心臓のような生体内埋め込み型電子機器への電力供給手段としては、それ自体が二次電池を持ち外科手術により電池交換を行うものと、高周波変圧器の二次側を体内に埋め込んで体外の一次側回路から経皮的に電力を供給するものがある（日本応用磁気学会誌、Vol.20、No.2、701-704ページ、1996年、または日本応用磁気学会誌、Vol.21、No.4-2、693-696ページ、1997年、など）。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、二次電池交換を外科手術で行う方法では、患者の肉体的・精神的および経済的負担が大きいという問題を抱えている。また、経皮的に電力を供給する方法では、装置を生体内に埋め込むので小型でなければならないという制約から電力供給を高周波で行っており、高周波磁界が皮膚に及ぼす発熱などの影響に対して充分配慮しなければならない。したがって、生体内埋め込み型電子機器への電力供給では、患者への負担が少なく、かつ生体が高周波磁界を受けることのない手段を講ずる必要がある。

【0004】

そこで本発明のうち請求項 1 ないし請求項 6 記載の発明は、使用環境に悪影響を及ぼすこ

50

とのない非接触発電システムを提供することを目的としたものである。

【0005】

請求項7記載の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の非接触発電システムを有する生体内電子機器を提供することを目的としたものである。

【0006】

上記目的を達成するために本発明の非接触発電システムは第一の周波数にて磁界変動を発生する磁界発生装置と、前記第一の周波数の磁界変動により第一の機械的変位を生ずる磁石と、前記第一の周波数よりも高周波数である第二の周波数への周波数変換を行ない、前記第一の機械的変位よりも増速された第二の機械的変位を得る周波数変換機構と、前記周波数変換機構により得られる前記第二の機械的変位で回転する発電機と、前記発電機により発生した交流起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された電力を充電する二次電源とを有し、且つ前記磁界発生装置とは独立した発電ユニットと、を備えることを特徴とする。

10

【0007】

上記構成によれば、外部からの磁界により非接触で発電ユニットの永久磁石に機械的変位を与え、この機械的変位を機械的に高速化して発電機を回転させ、ペースメーカーなどの処理装置を駆動するための交流起電力を得ることができる。

【0008】

また本発明の非接触発電システムにおいて、前記第一の周波数は、1～10 Hzであることを特徴とする。

20

【0009】

上記手段によれば、磁界変動が低周波であるため、生体など使用環境に悪影響をおよぼさない非接触発電システムを提供することができる。

【0010】

また本発明の非接触発電システムにおいて、前記磁界変動は、永久磁石により発生することを特徴とする。

【0011】

上記構成によれば、非接触発電システムに不可欠な磁界変動を外部から発生させることができる。

【0012】

また本発明の非接触発電システムにおいて、前記磁界変動は、コイル電流により発生することを特徴とする。

30

【0013】

上記構成によれば、非接触発電システムに不可欠な磁界変動を外部から発生させることができる。

【0014】

また本発明の非接触発電システムにおいて、前記機械的変位は、回転又は直線運動であることを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、外部からの磁界変動と同期した機械的変位を発生させることができる。

40

【0016】

また本発明の非接触発電システムにおいて、前記周波数変換機構は、ギア列であることを特徴とする。

【0017】

上記構成によれば、磁界変動が低周波であるにもかかわらず、ギア列で回転周波数変換されるため、高い交流起電力を得ることができる。

【0018】

また、上記目的を達成するために、本発明の生体内電子機器は、第一の周波数の磁界変動により第一の機械的変位を生ずる磁石と、前記第一の周波数よりも高周波数である第二

50

の周波数への周波数変換を行ない、前記第一の機械的変位よりも増速された第二の機械的変位を得る周波数変換機構と、前記周波数変換機構により得られる前記第二の機械的変位で回転する発電機と、前記発電機により発生した交流起電力を整流する整流回路と、前記整流回路により整流された電力を充電する二次電源とを有し、且つ前記磁界発生装置とは独立した発電ユニットと、前記発電ユニットからの電力によって動作可能な処理装置と、を有することを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、例えば外部からの低周波磁界により、発電ユニットの磁石に機械的変位を与え、この機械的変位をギア列などで機械的に高速化して発電機を回転させ、ペースメーカーなどの処理装置を駆動するための交流起電力を得ることができる。すなわち、外部から与える磁界は低周波であるため、生体に与える影響が極めて小さい生体内電子機器を提供することができる。また更に前記の本発明の生体内電子機器において前記第一の周波数は、1 ~ 10 Hzであることを特徴とする。また更に前記の本発明の生体内電子機器において前記磁界変動は、永久磁石により発生することを特徴とする。また更に前記の本発明の生体内電子機器において前記磁界変動は、コイル電流により発生することを特徴とする。また更に前記の本発明の生体内電子機器において前記機械的変位は、回転又は直線運動であることを特徴とする。また更に前記の本発明の生体内電子機器において前記周波数変換機構は、ギア列であることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【0021】

〔実施例1〕

図1および図2は、本発明に係る第1の実施例を示す図である。図1に、非接触発電システム20を生体内電子機器の一つである心臓用ペースメーカーに応用した概略図を、図2に図1中の発電ユニットの構成を示す。

【0022】

図1において、生体5の外に置かれた磁界発生装置17は、各々低周波交流電源1をもつ二相のコイル3からなる。これらコイル3は、コイル3に電流が流れることにより発生する磁界が、矢印で示す如く互いに直交するように配置されており、これら二相のコイル3によって1 Hz ~ 10 Hz程度の低周波の回転磁界が作り出される。図2の発電ユニット6の中の永久磁石材料からなる磁石7は大ギア8に固着されているため、この磁石7がこの低周波回転磁界に同期して回転して大ギア8を駆動する。大ギア8は小ギア9と噛み合せて配置されており、また大ギア8は小ギア9の100倍の数の歯を有しているため、大ギア8から回転力が伝えられた小ギア9は、磁石7および大ギア8の100倍の速度で回転する。発電機10の回転軸2と小ギア9の回転軸2は同一であるため、これらは同期して回転する。したがって、発電機10もまた磁石7および大ギア8の100倍の速度で回転する。発電機10は一般的な発電機であり、本例で用いた発電機10は、その内部に回転軸2と同期して回転する永久磁石と、その永久磁石の近傍にコイルとを有しており、永久磁石が回転することでコイル内を貫く磁束が変化し、コイル端に交流起電力を発生する。この交流起電力は整流回路11で直流に変換された後、二次電源12へ充電される。そして、この電力で処理装置13であるペースメーカーが駆動される。

【0023】

本例では、磁界発生手段として、コイルおよび電源を二つ用いた二相交流電源を用いたが、一般には多相交流電源であればよく、なんら二相交流電源に限られるものではない。

【0024】

また、ギア列も大ギア8と小ギア9の1段増速ではなく、ギアを3個以上用いた多段増速構造とすることも可能である。

【0025】

さらに、磁界発生装置17が発生する回転磁界の周波数も1 ~ 10 Hz程度に限られる

10

20

30

40

50

ものではなく、ギア列などの周波数変換機構でより高い増速比が得られれば、もっと低い周波数の回転磁界でもよい。逆に、ギア列などの周波数変換機構でより高い増速比が得られ難い場合は、1～10Hzより高い周波数の回転磁界が必要になる。

【0026】

〔実施例2〕

図3は、本発明に係る第2の実施例を示す図である。本例の磁界発生装置18は一つの低周波電源1と一つのコイル3からなる。この磁界発生装置18により、図中矢印で示すように一方向の交番磁界が発生し、その交番磁界により磁石7もまた一方向に変位する。磁石7は直動ギア14に固着されており、直動ギア14と噛み合う小ギア9により、動力は発電機10に伝えられる。そして、発電機10が回転することで発電機10の内部には交流起電力が生じる。この交流起電力は整流回路11で直流に変換された後、二次電源12へ充電される。そして、この電力で処理装置13が駆動される。

10

【0027】

本例では、磁界発生手段として低周波一相交流電源を用いたが、一方向の交番磁界を発生できる構成であればよく、一相交流電源に限られるものではない。

【0028】

また、ギア列も直動ギアと小ギアの1段増速ではなく、ギアを3個以上用いた多段増速構造とすることも可能である。

【0029】

〔実施例3〕

20

図4は、本発明に係る第3の実施例を示す図である。実施例1および2では、磁界発生手段が、低周波交流電流を発生する単相あるいは多相コイルである場合について述べた。本例では、磁界発生手段が外部磁石16である磁界発生装置19について説明する。図4のように、永久磁石材料からなる外部磁石16をモータ15などで回転させることにより生体5内の発電ユニット6の磁石7も同期して回転する。この回転運動はギア列で増速され、発電機10が高速で回転して生じる交流起電力は整流回路11で直流に変換され、二次電源12へ充電される。そして、この電力で処理装置13が駆動される。

【0030】

上記実施例1、2および3に示したように、生体内に埋め込まれた非接触発電システムは、一端埋め込まれれば二次電源の交換のための外科手術が必要なく、また、患者へ高周波磁界を与えることなく、年に数回あるいは数年に一度の低周波磁界による電力供給を受けただけでよい。

30

【0031】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の非接触発電システムを用いた生体内電子機器によれば、電磁エネルギーの周波数変換を機械的に行うことにより、生体に高周波磁界を与えることなく、また、手術を行うことなく生体内埋め込み型電子機器への電力供給を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の非接触発電システムの構成を示す概略図である。

40

【図2】図1に示す非接触発電システムの発電ユニットの構成を示す図である。

【図3】本発明におけるその他の発電ユニットの構成を示す図である。

【図4】本発明におけるその他の磁界発生装置の構成を示す図である。

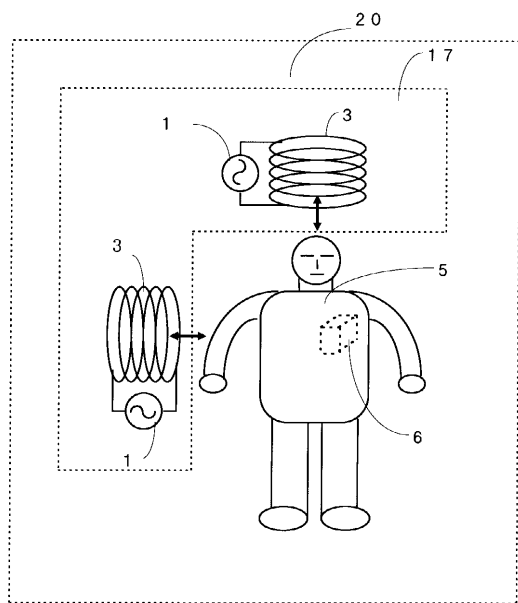
【符号の説明】

- 1・・・低周波交流電源
- 2・・・回転軸
- 3・・・コイル
- 5・・・生体
- 6・・・発電ユニット
- 7・・・磁石

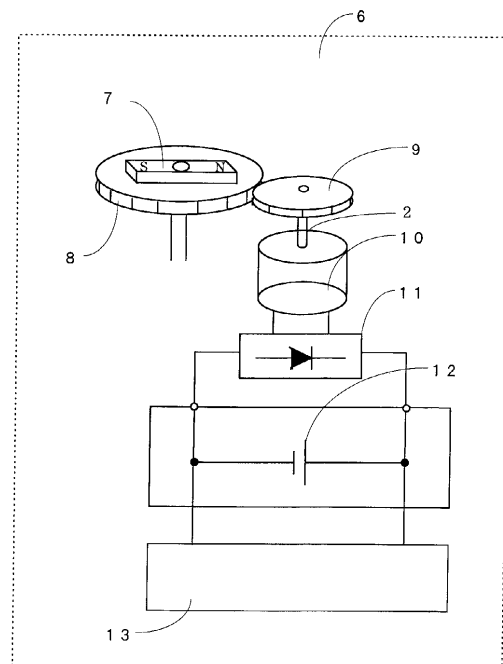
50

- 8・・・大ギア
- 9・・・小ギア
- 10・・・発電機
- 11・・・整流回路
- 12・・・二次電源
- 13・・・処理装置
- 14・・・直動ギア
- 15・・・モータ
- 16・・・外部磁石
- 17・・・磁界発生装置
- 18・・・磁界発生装置
- 19・・・磁界発生装置
- 20・・・非接触発電システム

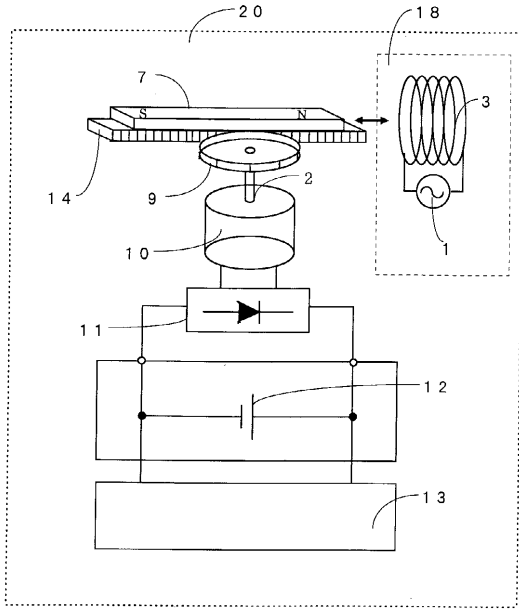
【図1】



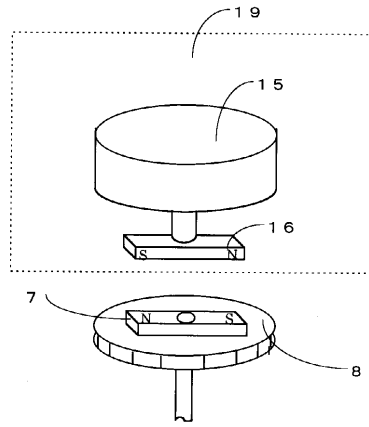
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 早乙女 英夫
千葉県千葉市稲毛区弥生町1 - 3 3
- (72)発明者 片根 保
千葉県千葉市稲毛区弥生町1 - 3 3

審査官 川端 修

- (56)参考文献 特開昭64 - 089947 (JP, A)
特開昭64 - 005380 (JP, A)
特開昭52 - 082483 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 47/00
A61N 1/378
H02K 7/116
H02K 21/12