

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/043670

発行日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(43) 国際公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)

| (51) Int.Cl.                        | F I                   | テーマコード (参考) |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>A 6 1 B 90/00 (2016.01)</b>      | A 6 1 B 90/00         | 4 C 0 5 3   |
| <b>A 6 1 F 2/02 (2006.01)</b>       | A 6 1 F 2/02          | 4 C 0 7 7   |
| <b>A 6 1 F 9/007 (2006.01)</b>      | A 6 1 F 9/007 1 9 0 Z | 4 C 0 9 7   |
| <b>A 6 1 F 11/00 (2006.01)</b>      | A 6 1 F 11/00 3 0 0   |             |
| <b>A 6 1 M 1/12 (2006.01)</b>       | A 6 1 M 1/12 1 0 0    |             |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く |                       |             |

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| 出願番号 特願2018-537412 (P2018-537412)         | (71) 出願人 504145342        |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2017/031440             | 国立大学法人九州大学                |
| (22) 国際出願日 平成29年8月31日(2017.8.31)          | 福岡県福岡市西区元岡744             |
| (31) 優先権主張番号 特願2016-170299 (P2016-170299) | (74) 代理人 100099634        |
| (32) 優先日 平成28年8月31日(2016.8.31)            | 弁理士 平井 安雄                 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)                | (72) 発明者 池田 哲夫            |
|                                           | 福岡県福岡市西区元岡744 国立大学法人九州大学内 |
|                                           | (72) 発明者 金谷 晴一            |
|                                           | 福岡県福岡市西区元岡744 国立大学法人九州大学内 |
|                                           | (72) 発明者 堤 亮介             |
|                                           | 福岡県福岡市西区元岡744 国立大学法人九州大学内 |
|                                           | Fターム(参考) 4C053 KK01       |
|                                           | 最終頁に続く                    |

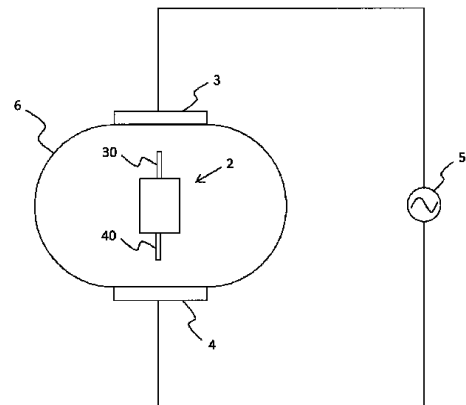
(54) 【発明の名称】 給電システム

## (57) 【要約】

【課題】送電側電極と受電側電極との間にインプラント電子装置を配置することによって、一対の電極を使って電位差を生じさせるサンドイッチング方式で生体深部に埋め込まれたインプラントに電磁波を送電する給電システムを提供する。

【解決手段】生体6の表面に貼着される一対の電極(第1表面電極3及び第2表面電極4)と、第1体内電極30及び第2体内電極40を有し、当該第1体内電極30及び第2体内電極40のそれぞれが、生体6内の異なる電位差を有する位置に固着されるインプラント電子装置2と、第1表面電極3及び第2表面電極4間に高周波交流電圧を印加する高周波交流電源5とを備えるものである。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体表面に貼着される一対の電極と、

第 1 電極及び第 2 電極を有し、当該第 1 電極及び第 2 電極のそれぞれが、生体内の異なる電位差を有する位置に固着される電子機器と、

前記一対の電極間に高周波交流電圧を印加する電源部とを備えることを特徴とする給電システム。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の給電システムにおいて、

電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が、当該電子機器の長手方向両端部に配設される給電システム。 10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の給電システムにおいて、

前記電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が生体内に固着される箇所以外は絶縁されている給電システム。

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

前記一対の電極の抵抗値が、接地抵抗以下である給電システム。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

前記電子機器の抵抗値が、生体抵抗の  $1/10$  以下である給電システム。 20

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

電源部が、 $100\text{ kHz}$  以上、 $4\text{ MHz}$  以下の高周波信号を印加する給電システム。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

前記電子機器が、少なくとも 1 段以上の増幅回路を有する給電システム。

## 【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

前記一対の電極間に印加される高周波交流電圧の周波数  $f$  に対し、コイル及びキャパシタで構成する共振回路の値がコイルの自己インダクタンスを  $L$ 、キャパシタの静電容量を  $C$  とすると、 $f = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$  となるように構成された少なくとも 1 段以上の共振回路を有し、 30

前記高周波交流電圧を直流電圧に変換するための、キャパシタ 2 個とダイオード 2 個を梯子型に接続した少なくとも 1 段以上の昇圧整流回路を有し、

コイル、キャパシタ及びダイオードの寄生成分の大きさに応じて、昇圧整流回路の段数が決定されている給電システム。

## 【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の給電システムにおいて、

前記電子機器が、発光ダイオード、発熱ダイオード、神経刺激機器、生体情報センサ、人工内耳、人工網膜、人工脊髄、人工肛門括約筋、人工心臓、自己可動式内視鏡、及び / 又はマイクロロボティックサージェリーである給電システム。 40

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の給電システムにおいて、

前記電子機器が一対の発光ダイオードである場合に、一方の発光ダイオードが第 2 電極から第 1 電極に流れる電流により発光し、他方の発光ダイオードが第 1 電極から第 2 電極に流れる電流により発光し、

それぞれの発光ダイオードが、基板を挟んで表面側と裏面側とにそれぞれ配設される給電システム。

## 【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の給電システムにおいて、  
生体内の組織に刺入される導電性の保持部材と係合する係合部を有し、  
当該係合部が、電子機器の長手方向と同方向が長手方向となるように細長状に圧縮変形可能な可撓性を有する導電性金属体からなる給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、体内に埋め込まれたインプラントに体外から給電する給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

生体内部に無線で電力を供給する方式として磁界共鳴を利用する方式が知られているが、送電部から発振された電波のエネルギーがあらゆる方向に拡散する等の問題があり、生体深部に埋め込まれたインプラントに適合させるのが困難である。このような技術に関して、例えば非特許文献 1、2 に示す技術が開示されている（以下、この方式をワンサイド送電方式という）。

【先行技術文献】

20

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献 1】 John S. Ho, Alexander J. Yeh, Evgenios Neofytou, Sanghoek Kim, Y uji Tanabe, Bhagat Patilolla, Ramin E. Beygui, and Ada S. Y. Poon, “Wireless power transfer to deep-tissue microimplants”, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 111, no. 22, 7974-7979, June 3, 2014

【非特許文献 2】 John S. Ho and Ada S. Y. Poon, “Energy Transfer for Implantable Electronics in the Electromagnetic Midfield”, Progress In Electromagnetics Research, Vol. 148, 151&#8211;158, 2014

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、非特許文献 1、2 に示すような技術は、生体深部への安定的な送電には極めて強い磁気共鳴(Strongly Coupled Magnetic Resonances)が必要であり、送電アンテナとインプラント電子装置の二者間での送電システムのため、低出力の送電波が体内の深部にまで集束浸透することはできないという問題がある。

【0005】

本発明は、送電側電極と受電側電極との間にインプラント電子装置を配置することによって、一对の電極を使って電位差を生じさせるサンドイッチング方式で生体深部に埋め込まれたインプラントに給電する給電システムを提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る給電システムは、生体に貼着される一对の電極と、第 1 電極及び第 2 電極を有し、当該第 1 電極及び第 2 電極のそれぞれが、生体内の異なる電位差を有する位置に固着される電子機器と、前記一对の電極間に高周波交流電圧を印加する電源部とを備えるものである。

【0007】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、一对の電極間に印加される高周波交流電圧により、生体の電位差を利用して電流を流すことが可能となり、生体内の深部に

50

装着される電子機器に対して安定的且つ十分に電力を供給し、外部電源により駆動することが可能になるという効果を奏する。また、バッテリーが不要であるため、電子機器を小型化することが可能になるという効果を奏する。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る給電システムは、電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が、当該電子機器の長手方向両端部に配設されるものである。

【 0 0 0 9 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が、当該電子機器の長手方向両端部に配設されるため、第 1 電極及び第 2 電極間の距離をできるだけ長くし、大きな電位差で電流を通電することができるという効果を奏する。

10

【 0 0 1 0 】

本発明に係る給電システムは、前記電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が生体内に固着される箇所以外は絶縁されているものである。

【 0 0 1 1 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電子機器の第 1 電極及び第 2 電極が生体内に固着される箇所以外は絶縁されているため、電子機器が生体内の組織に接触しても短絡することなく、電子機器に電流を給電することが可能になるという効果を奏する。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る給電システムは、前記一対の電極の抵抗値が、接地抵抗以下とするものである。

20

【 0 0 1 3 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、前記一対の電極の抵抗値が、接地抵抗以下であるため、生体内に固着された電子機器に対して、効率よく電流を通電することができるという効果を奏する。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る給電システムは、前記電子機器の抵抗値が、生体抵抗の  $1/10$  以下とするものである。

【 0 0 1 5 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電子機器の抵抗値が、生体抵抗の  $1/10$  以下であるため、電子機器に対して、低抵抗で効率よく電流を通電することができるという効果を奏する。

30

【 0 0 1 6 】

本発明に係る給電システムは、電源部が、 $100\text{kHz}$  以上、 $4\text{MHz}$  以下の高周波信号を印加するものである。

【 0 0 1 7 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電源部が、 $100\text{kHz}$  以上、 $4\text{MHz}$  以下の高周波信号を印加するため、熱傷等を生じることなく、小型の装置で生体内の電子機器に十分な電力を供給することが可能になるという効果を奏する。

【 0 0 1 8 】

40

本発明に係る給電システムは、前記電子機器が、少なくとも 1 段以上の増幅回路を有するものである。

【 0 0 1 9 】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、前記電子機器が、少なくとも 1 段以上の増幅回路を有するため、生体内に固着された電子機器に対して、電流を増幅させて効率よく通電することができるという効果を奏する。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る給電システムは、前記一対の電極間に印加される高周波交流電圧の周波数  $f$  に対し、コイル及びキャパシタで構成する共振回路の値がコイルの自己インダクタンスを  $L$ 、キャパシタの静電容量を  $C$  とすると、 $f = 1 / (2 \pi \sqrt{LC})$  となるように構

50

成された少なくとも１段以上の共振回路を有し、前記高周波交流電圧を直流電圧に変換するための、キャパシタ２個とダイオード２個を梯子型に接続した少なくとも１段以上の昇圧整流回路を有し、コイル、キャパシタ及びダイオードの寄生成分の大きさに応じて、昇圧整流回路の段数が決定されているものである。

【００２１】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電極間に印加される高周波交流電圧の周波数  $f$  に対し、コイル及びキャパシタで構成する共振回路の値がコイルの自己インダクタンスを  $L$ 、キャパシタの静電容量を  $C$  とすると、 $f = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$  となるように構成された少なくとも１段以上の共振回路を有し、前記高周波交流電圧を直流電圧に変換するための、キャパシタ２個とダイオード２個を梯子型に接続した少なくとも１段以上の昇圧整流回路を有し、コイル、キャパシタ及びダイオードの寄生成分の大きさに応じて、昇圧整流回路の段数が決定されているため、最適な段数の昇圧整流回路により生体深部のインプラントに効率よく電流を通電することができるという効果を奏する。

10

【００２２】

本発明に係る給電システムは、前記電子機器が、発光ダイオード、発熱ダイオード、神経刺激機器、生体情報センサ、人工内耳、人工網膜、人工脊髄、人工肛門括約筋、人工心臓、自己可動式内視鏡、及び／又はマイクロロボティックサージェリーとするものである。

【００２３】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電子機器が、発光ダイオード、発熱ダイオード、神経刺激機器、生体情報センサ、人工内耳、人工網膜、人工脊髄、人工肛門括約筋、人工心臓、自己可動式内視鏡、及び／又はマイクロロボティックサージェリーであるため、大掛かりな装置を用いることなく、生体内に必要な機能を人工的に実現することが可能になるという効果を奏する。

20

【００２４】

本発明に係る給電システムは、前記電子機器が一对の発光ダイオードからなり、一方の発光ダイオードが第２電極から第１電極に流れる電流により発光し、他方の発光ダイオードが第１電極から第２電極に流れる電流により発光し、それぞれの発光ダイオードが、基板を挟んで表面側と裏面側とにそれぞれ配設されるものである。

【００２５】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、電子機器が一对の発光ダイオードからなり、一方の発光ダイオードが第２電極から第１電極に流れる電流により発光し、他方の発光ダイオードが第１電極から第２電極に流れる電流により発光し、それぞれの発光ダイオードが、基板を挟んで表面側と裏面側とにそれぞれ配設されるため、電子機器を手術用のマーカとして機能させることが可能になると共に、マークとなる発光ダイオードを基板の表裏に配設することで、内視鏡などで体内を観察した際に、基板に遮られて発光ダイオードの発光を見逃すことを防止することができるという効果を奏する。

30

【００２６】

本発明に係る給電システムは、生体内の組織に刺入される導電性の保持部材と係合する係合部を有し、当該係合部が、電子機器の長手方向と同方向が長手方向となるように細長状に圧縮変形可能な可撓性を有する導電性金属体からなるものである。

40

【００２７】

このように、本発明に係る給電システムにおいては、生体内の組織に刺入される導電性の保持部材と係合する係合部を有し、この係合部が、電子機器の長手方向と同方向が長手方向となるように細長状に圧縮変形可能な可撓性を有する導電性金属体からなるため、内視鏡手術などで使用する軟性内視鏡の鉗子孔を通して両端の電極を含む電子機器を体内に運び、所定の箇所まで運んだ後は係合部を拡張させて保持部材で止めることができ、患者の負担を最小限に抑えて電子機器を体内に装着することが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 2 8 】

【図 1】送電方式ごとの給電システムの模式図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る給電システムのシステム構成を示す図である。

【図 3】生体内の電位差を表した図である。

【図 4】インプラント電子装置の回路構成の一例を示す第 1 の図である。

【図 5】インプラント電子装置の回路構成の一例を示す第 2 の図である。

【図 6】インプラント電子装置の構造の一例を示す第 1 の模式図である。

【図 7】インプラント電子装置を構成しているスパイラル状電極を示す図である。

【図 8】インプラント電子装置の構造の一例を示す第 2 の模式図である。

【図 9】インプラント電子装置を生体内に固着した状態を示す図である。

【図 10】サンドイッチング方式（非接地）の実験の様子を示す図である。

【図 11】サンドイッチング方式（接地）の実験の様子を示す図である。

【図 12】ワンサイド方式（接地）の実験の様子を示す図である。

【図 13】図 10～図 12 の実験結果を示す図である。

【図 14】実際の実験系を撮像したものである。

【図 15】LED、共振回路及び増幅回路の組み合わせ例を示す第 1 の図である。

【図 16】LED、共振回路及び増幅回路の組み合わせ例を示す第 2 の図である。

【図 17】LED、共振回路及び増幅回路の組み合わせ例を示す第 3 の図である。

【図 18】サンドイッチング方式（非接地）の場合の実験結果を示す図である。

【図 19】サンドイッチング方式（接地）の場合の実験結果を示す図である。

【図 20】ワンサイド方式の場合の実験結果を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施の形態を説明する。また、本実施形態の全体を通して同じ要素には同じ符号を付けている。

## 【 0 0 3 0 】

（本発明の第 1 の実施形態）

本実施形態に係る給電システムについて、図 1 ないし図 3 を用いて説明する。本実施形態に係る給電システムは、一対の電極を生体に装着し、高周波の交流電圧を印加することで生体内に電位差を生じさせるサンドイッチング方式による無線電力伝送システムである。すなわち、生体を電子回路の一部と考え、交互に入れ替わる送電側電極と受電側電極の間にインプラント電子装置を配置することによって、生体に浸透し貫通した電磁波をインプラントに送電する三者間送電システムである。

## 【 0 0 3 1 】

図 1 は、送電方式ごとの給電システムの模式図である。図 1（A）は、ワンサイド送電方式、図 1（B）は非接地方式のサンドイッチング方式による給電システムである。図 1（A）のワンサイド送電方式の場合は、生体内に送電波が浸透しないため、生体の深部にまで電力を送電するのが困難である。一方、非接地のサンドイッチング送電方式の場合は、双極電力伝送することによって送電波が体内の深部にまで集束浸透し、電力を送電することが可能である。

## 【 0 0 3 2 】

図 2 は、本実施形態に係る給電システムのシステム構成を示す図である。給電システム 1 は、生体 6 の表面に装着される一対の電極（第 1 表面電極 3，第 2 表面電極 4）と、生体 6 内に配置され、一対の電極（第 1 体内電極 30，第 2 体内電極 40）を有し、共振・共鳴回路、増幅回路、駆動回路等を有するインプラント電子装置 2 と、第 1 表面電極 3 及び第 2 表面電極 4 に高周波の交流電圧を印加する高周波交流電源 5 とを備える。インプラント電子装置 2 の第 1 体内電極 30 と第 2 体内電極 40 とは、生体 6 における異なる組織に接触させて固着する。

## 【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、生体 6 の深部に固着されたインプラント電子装置 2 を第 1 表面電極

10

20

30

40

50

3 及び第 2 表面電極 4 で挟むように体表にそれぞれの電極を貼付する。このとき、インプラント電子装置 2 を含む生体 6 は交流回路の一部となる。生体 6 を挟んだそれぞれの第 1 表面電極 3 及び第 2 表面電極 4 に高周波交流電源 5 により  $100\text{ kHz} \sim 4\text{ MHz}$  (より好ましくは、生体に浸透しやすい  $350\text{ kHz} \sim 475\text{ kHz}$ ) の交流電圧を印加することで、インピーダンス  $50 \sim 2500\ \Omega$  の生体 6 内に電位差が生じる。インプラント電子装置 2 のインピーダンスは生体抵抗の  $1/10$  以下 (例えば、 $5 \sim 250\ \Omega$  以下で、より好ましくは  $10\ \Omega$  以下) と低くすることで、生体 6 の異なる組織 (電位差が異なる組織) に接触した第 1 体内電極 30 と第 2 体内電極 40 との間に電流が流れる。これを共振・共鳴、増幅回路で増幅し駆動部 (LED 等) に十分な電力を供給する。

【0034】

なお、第 1 表面電極 3 及び第 2 表面電極 4 の抵抗値は、接地抵抗 (グラウンドアースの抵抗値) 以下とすることが望ましく、例えば  $50\ \Omega$  以下とすることが望ましい。

【0035】

また、インプラント電子装置 2 は、共振・共鳴回路や増幅回路を有する必要はなく、少なくとも駆動部のみを有する構成であってもよい。

【0036】

インプラント電子装置 2 が、生体 6 内に導入されると、第 1 体内電極 30 及び第 2 体内電極 40 が生体 6 内に接触した状態で固着される。この状態で、高周波交流電源 5 により、生体 6 の表面に貼り付けられた第 1 表面電極 3 及び第 2 表面電極 4 を通して生体 6 に高周波電圧が印加される。これにより、生体 6 内に電位差が生じる。

【0037】

図 3 は、高周波電圧が印加された場合の生体内の電位差を表した一例を示す図である。図 3 (A) ~ (C) は時系列になっており、ある瞬間ごとの生体に生じた電位差を等高線で表したものである。なお、図 3 においては出願形式 (グレースケール) の都合上、両サイドに濃度が濃い箇所が存在しているが、実際は、一方から他方に向かって、連続的に「薄い→濃い」又は「濃い→薄い」に変化しているものである。

【0038】

図 3 に示すように、高周波交流電圧の印加により、ある瞬間は第 1 表面電極 3 側が高電位、第 2 表面電極 4 側が低電位となっており、極性が変わる次の瞬間には、高電位と低電位が入れ替わっている。このような状態で、第 1 体内電極 30 及び第 2 体内電極 40 は、それぞれ電位の異なる場所に接触しており、インプラント電子装置 2 の両端に生じた電位差により、インプラント電子装置 2 に電流が流れることで電力が供給される。

【0039】

以下、本実施形態に係るサンドイッチング方式の給電システムについて、より詳細に説明する。上述したように、生体 6 内の組織とインプラント電子装置 2 の電極 (第 1 体内電極 30 と第 2 体内電極 40) は、それぞれ異なる 2 点で接触している必要があり、定格負荷  $350\ \Omega$  ( $50 \sim 2500\ \Omega$ ) の生体組織に出来た等高線状の電位差分の電流をインプラント電子装置 2 内に引き込むことで通電する。生体組織における電位差の等高線は瞬時に入れ替わるため、第 1 体内電極 30 及び第 2 体内電極 40 が接している点が生体 6 内の同じ等高線上にある可能性は極めて低く、2 点間には常時電位差が生じる。このとき、より大きい電位差とするために、第 1 体内電極 30 及び第 2 体内電極 40 と生体組織とが接触している 2 点間の距離ができるだけ長くなることが望ましい。

【0040】

第 1 体内電極 30 及び第 2 体内電極 40 と生体組織とが接触している接触点以外の回路部分は、生体組織との間で絶縁される。この絶縁部は、例えば  $120\text{ W}$  (電流  $1\text{ A}$ 、電圧  $2000\text{ V}$ ) 程度の電力でも絶縁破壊しないように構成される。

【0041】

なお、インプラント電子装置 2 の具体例として、例えば発光ダイオード、発熱ダイオード、神経刺激機器、例えば pH センサのような生体情報センサ、人工内耳、人工網膜、人工脊髄等の人工センシング装置や、人工肛門括約筋、人工心臓、自己可動式内視鏡、マイ

10

20

30

40

50

クロロボティックサージェリー等の人工臓器となる装置)に応じて、ＩＣチップやＭＥＭＳ等の高機能な駆動装置であってもよい。また、これらの機器で得られる情報を記録するメモリを備えるようにしてもよい。さらには、これらの機器に、二次電池等により、電力を蓄電できる機能を持たせても良い。

【００４２】

このように、本実施形態に係る給電システムにおいては、一對の電極間に印加される高周波交流電圧により、生体の電位差を利用して電流を流すことが可能となり、生体内の深部に装着される電子機器に対して安定的且つ十分に電力を供給し、外部電源により駆動することが可能になる。また、バッテリーが不要であるため、電子機器を小型化することが可能になる。

10

【００４３】

(その他の実施形態)

本実施形態に係る給電システムについて、図４ないし図９を用いて説明する。本実施形態においては、前記第１の実施形態におけるインプラント電子装置２の変形例を示す。なお、本実施形態において前記第１の実施形態を重複する説明は省略する。

【００４４】

図４は、インプラント電子装置の回路構成の一例を示す第１の図である。インプラント電子装置２は、昇圧整流回路(コッククロフト増幅２段回路)及び駆動回路(図４の場合は、発光ダイオード(ＬＥＤ))から構成される基本回路を有している。コッククロフト増幅回路を有することで、より多くの電流が流れるような構成としている。このとき、コッククロフト増幅回路の段数を増やすと、増幅率が大きくなることで通電される電流量を増やすことは可能であるが、回路自体のインピーダンスが増加して増幅効率がよくない場合がある。

20

【００４５】

すなわち、コッククロフト増幅回路のコイル、キャパシタ及びダイオードに有する寄生成分(例えば、寄生容量や寄生抵抗等を含む成分)の大きさに応じて増幅回路の段数には適正値が存在しており、寄生成分に応じた適正な段数を決定して回路を構成することで、より効率的な通電を行うことが可能となる。

【００４６】

なお、このとき、高周波交流電源５に印加される高周波交流電圧の周波数 $f$ に対し、コイル及びキャパシタで構成する共振回路の共振周波数がコイルの自己インダクタンスを $L$ 、キャパシタの静電容量を $C$ とすると、 $f = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$ となるように構成された少なくとも１段以上の共振回路を有するようにしてもよい。

30

【００４７】

図５は、インプラント電子装置の回路構成の一例を示す第２の図である。インプラント電子装置２は、ＬＣ共振回路５１、コッククロフト増幅１段回路５２及び駆動回路５３(図５の場合は、発光ダイオード(ＬＥＤ))から構成される基本回路５４を、相互に極性が逆向きとなるように並列し、この基本回路５４のいずれか一方が高周波交流電源５の正極で発光し、他方が負極で発光する。

【００４８】

なお、図５においては、基本回路５４を相互に逆極性となるように２つ並列する構成としたが、１つの基本回路５４のみで構成されてもよい。また、図５においては、駆動回路５３として発光ダイオードを例示しているが、前記第１の実施形態において示したように、他の用途(たとえば、発熱ダイオード、神経刺激機器、ｐＨセンサ等の生体情報センサ、人工内耳、人工網膜、人工脊髄等の人工センシング装置や、人工肛門括約筋、人工心臓、自己可動式内視鏡、マイクロボティックサージェリー等の人工臓器となる装置)に応じて、ＩＣチップやＭＥＭＳ等の高機能な駆動装置であってもよい。また、これらの機器で得られる情報を記録するメモリを備えるようにしてもよい。さらに、これらの機器に、二次電池等により、電力を蓄電できる機能を持たせても良い。

40

【００４９】

50

さらに、図 5 に示すように、基本回路 5 4 を相互に逆極性となるように 2 つ並列し、駆動回路 5 3 として発光ダイオードを用いた場合は、一方の発光ダイオードを基板の表面側、他方の発光ダイオードを基板の裏面側に配置するようにしてもよい。そうすることで、基板の影で発光ダイオードの発光が遮断されてしまうことを防止することができる。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、インプラント電子装置の構造の一例を示す第 1 の模式図である。図 5 に示した基本回路 5 4 が相互に逆極性となるように並列され、それぞれの端部には第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 がスパイラル状に配設されている。また、各基本回路 5 4 の両端部には生体組織に固着するためのクリップ 6 1 が配設されている。このクリップ 6 1 は、それぞれの基本回路 5 4 と電氣的に接続されることで、電極として機能することもある。

10

【 0 0 5 1 】

図 7 は、インプラント電子装置を構成しているスパイラル状電極を示す図である。図 7 は基本回路 5 4 を単線回路で構成した場合を示している。生体 6 内に挿入される前はスパイラル電極が縮んで閉じた状態となっているが（図 7（A））、生体 6 内に入るとその体温及び / 又は圧力等の影響によりスパイラルが伸びて開放された状態となる（図 7（B））。つまり、生体 6 内に挿入されるまでは、図 7（A）のような形状にすることで、軟性内視鏡の鉗子孔内をスムーズに移動できるようにし、鉗子孔を通して生体 6 内に入った時点でスパイラル電極が解放されることで、生体 6 内の電位差が異なる箇所に、できるだけ大きい電位差となるように、それぞれ接触させることができる。なお、このような挙動を実現するためのスパイラル電極の材料としては形状記憶合金等を用いることが望ましい。

20

【 0 0 5 2 】

図 8 は、インプラント電子装置の構造の一例を示す第 2 の模式図である。図 8（A）は、生体 6 内に挿入する前の係合部を圧縮変形した場合の構造を示し、図 8（B）は、生体 6 内で係合部が拡張した場合の構造を示す図である。図 8 において、インプラント電子装置 2 は、基本回路 5 4 からなる回路部 9 1 と、回路部 9 1 の長手方向の両端部に基本回路 5 4 と電氣的に接続すると共に、インプラント電子装置 2 を生体 6 内に固着するための保持部材としてのクリップ 6 1 と係合する係合部 9 2 とを備える。

【 0 0 5 3 】

係合部 9 2 は、複数のワイヤを撚って 1 本の線にすることで、可撓性を有する構造となっている。図 9（A）に示すように、生体 6 内に挿入する前は、インプラント電子装置 2 を内視鏡鉗子孔にスムーズに通すために、係合部 9 2 が圧縮変形する。具体的には、インプラント電子装置 2 の長手方向と同じ方向が長手方向となるように、係合部 9 2 が細長く圧縮変形される。この状態で、インプラント電子装置 2 が内視鏡鉗子孔を通して生体 6 内に導入される。

30

【 0 0 5 4 】

生体 6 内でインプラント電子装置 2 が内視鏡鉗子孔から搬出されると、係合部 9 2 の可撓性により図 8（B）に示すような構造に拡張する。図 9 は、インプラント電子装置 2 を生体内に固着した状態を示す図である。図 9（A）は上面図、図 9（B）は側面図である。図 9 に示すように、係合部 9 2 が拡張した状態で、係合部 9 2 の係合領域 9 2 a にクリップ 6 1 の一端を通し、係合部 9 2 の先端部分 1 0 1 とクリップ 6 1 とが接触した状態で生体組織に固着される。クリップ 6 1 と接触している係合部 9 2 の先端部分 1 0 1 は絶縁されておらず、クリップ 6 1 に電氣的に接続した状態となる。クリップ 6 1 は導電性を有しており、生体組織に刺入されることで、インプラント電子装置 2 を生体 6 内に固着させると共に、生体組織とインプラント電子装置 2 とを電氣的に接続する。

40

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態に係る給電システムにおいては、インプラント電子装置 2 の第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 が、当該インプラント電子装置 2 の長手方向両端部に配設され、生体内の組織に刺入される導電性のクリップと係合する係合部を有するため、生体内の必要な箇所に電子機器を強固に固着することができる。

50

## 【 0 0 5 6 】

また、インプラント電子装置 2 の長手方向両端部に第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 が配設されるため、第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 間の電位差ができるだけ大きくなるように、生体 6 内に固着することが可能になる。

## 【 0 0 5 7 】

さらに、係合部 9 2 が、インプラント電子装置 2 の長手方向と同方向が長手方向となるように細長状に圧縮変形可能な可撓性を有する導電性金属体からなるため、内視鏡手術などで使用する内視鏡鉗子孔を通して両端の電極を含むインプラント電子装置 2 を体内に運び、所定の箇所まで運んだ後は係合部 9 2 を拡張させてクリップ 6 1 で止めることができ、患者の負担を最小限に抑えてインプラント電子装置 2 を体内に装着することが可能になる。

10

## 【 0 0 5 8 】

なお、インプラント電子部品 2 の生体 6 内への挿入を行いやすくするために、第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 の接触部並びに絶縁部を含む回路全体の大きさは長径 2 . 2 mm 以下の円柱状であることが望ましい。また、生体 6 内への挿入時の円柱状回路の高さは 1 0 mm 程度以下であることが望ましい。さらに、表面が平滑で粘稠でないことが望ましい。

## 【 0 0 5 9 】

さらにまた、生体組織との接触には一般的に市販されている現存のクリップ 6 1 を使用することができる。現存のクリップ 6 1 には、例えば、全体が S U S で作られているもの、結合部に樹脂が使われているもの、先端接触部が金属であるものがあるが、いずれを用いてもよい。このとき、クリップ 6 1 と同様のデリバリー器具でインプラント電子装置 2 を挿入できることが望ましい。

20

## 【 実施例 】

## 【 0 0 6 0 】

本発明に係る給電システムについて、以下の実験を行った。

## 【 0 0 6 1 】

## ( 1 ) L E D の発光

サンドイッチング方式、接地方式及びワンサイド方式のそれぞれで生体内に埋め込まれたインプラント電子装置 2 の L E D が発光するか実験をおこなった。高周波交流電源 5 及び電極 ( 第 1 表面電極 3 , 第 2 表面電極 4 ) は、電気メスの装置を流用した。実験装置の構成は、以下のとおりである。

30

## ( 1 ) 生体 6 としての丸鶏

## ( 2 ) 第 1 表面電極 3 及び第 2 表面電極 4 としての電気メス用の電極

## ( 3 ) 高周波交流電源 5 としての電気メス用の高周波ジェネレータ

## ( 4 ) インプラント電子装置 2 ( 基本回路 5 4 ( 共振・共鳴増幅回路、L E D より構成される ) 、第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 の 2 本の電極 )

## ( 5 ) 光センサ ( パワーメーター )

## 【 0 0 6 2 】

以下、サンドイッチング方式 ( 非接地 ) の実験方法について説明する。図 1 0 は、サンドイッチング方式 ( 非接地 ) の実験の様子を示す図である。まず、1羽の丸鶏の片足に第 1 表面電極 3 を、他側足に第 2 表面電極 4 を取り付ける。丸鶏の腹腔内にインプラント電子装置 2 を設置し、2本の第 1 体内電極 3 0 及び第 2 体内電極 4 0 を生体組織に接触させる。高周波ジェネレータの電源を O N する。L E D が点灯した場合にはパワーメーターで計測する。なお、増幅回路は、コッククラフト回路を 1 段にしたもの、2 段にしたもの、増幅回路を用いないものの 3 つの種類のインプラント電子装置 2 を使って L E D の光強度を計測した。

40

## 【 0 0 6 3 】

次に、サンドイッチング方式 ( 接地 ) の実験方法について説明する。図 1 1 は、サンドイッチング方式 ( 接地 ) の実験の様子を示す図である。まず、丸鶏の片足に第 1 表面電極

50

3を、他側足に第2表面電極4を取り付ける。丸鶏の腹腔内にインプラント電子装置2を設置し2本の第1体内電極30及び第2体内電極40を生体組織に接触させる。丸鶏の第2表面電極40は接地する(接地プラグへ接続する)。高周波ジェネレータの電源をONする。LEDが点灯した場合にはパワーメーターで計測する。なお、増幅回路は、コッククラフト回路を1段にしたもの、2段にしたもの、増幅回路を用いないものの3つの種類のインプラント電子装置2を使ってLEDの光強度を計測した。

#### 【0064】

次に、ワンサイド方式の実験方法について説明する。図12は、ワンサイド方式(接地)の実験の様子を示す図である。まず、丸鶏の片足に第1表面電極3を取り付ける。丸鶏の腹腔内にインプラント電子装置2を設置し2本の第1体内電極30及び第2体内電極40を生体組織に接触させる。高周波ジェネレータの電源をONする。LEDが点灯した場合にはパワーメーターで計測する。なお、増幅回路は、コッククラフト回路を1段にしたもの、2段にしたもの、増幅回路を用いないものの3つの種類のインプラント電子装置2を使ってLEDの光強度を計測した。

10

#### 【0065】

図13は、上記の実験結果を示す図である。横軸は高周波ジェネレータの出力、縦軸は光センサ(パワーメーター)で計測したインプラント電子装置2の中にはめ込まれているLEDの発光量を示す。サンドイッチング方式(非接地)は、高周波ジェネレータの出力に比例して、LEDの発光量が増加していることがわかる。増幅回路であるコッククラフト回路の段数が1段より2段のほうがLEDの発光量は大きい。これは、増幅率が大きいためである。なお、コッククラフト回路の段数をさらに増加させた場合、回路自体のインピーダンスが増加し増幅効率が低下してしまう。

20

#### 【0066】

サンドイッチング方式(接地)については、高周波ジェネレータの出力を上げて、LEDの発光量はわずかに増加するのみで、効果的に電流を通電することができていない。ワンサイド方式については、発光量が計測されなかった。なお、図13において、サンドイッチング方式(接地)とワンサイド方式については、最も発光量が多かったコッククラフト回路2段の場合のデータのみを記載している。

#### 【0067】

図14は、実際の実験系を撮像したものである。第1表面電極3及び第2表面電極4を丸鶏に接続し、高周波ジェネレータを駆動してインプラント電子装置2の回路に通電を行うことでLEDが発光している様子が見える。

30

#### 【0068】

##### (2) 共振回路、増幅回路

インプラント電子装置2に用いるLED及び共振・増幅回路を複数パターンで組み合わせ、LEDの発光量を計測した。図15～図17は、回路構成の組み合わせ例を示す図である。ここでは、

(1) LEDのみ(図15(A))

(2) LED+直列共振回路(図15(B))

(3) LED+増幅回路(コッククラフト1段)(図16(A))

40

(4) LED+増幅回路(コッククラフト1段)+直列共振回路(図16(B))

(5) LED+増幅回路(コッククラフト3段)(図17(A))

(6) LED+増幅回路(コッククラフト3段)+直列共振回路(図17(B))

について、高周波ジェネレータの出力に対するLEDの発光量を、サンドイッチング方式(非接地)、サンドイッチング方式(接地)及びワンサイド方式のそれぞれで計測した。

#### 【0069】

図18は、サンドイッチング方式(非接地)の場合の実験結果を示す図、図19は、サンドイッチング方式(接地)の場合の実験結果を示す図、図20は、ワンサイド方式の場合の実験結果を示す図である。いずれも高周波ジェネレータの出力に対するインプラント電子装置2に組み込まれているLEDの発光量を測定した。グラフの縦軸がLEDの発光

50

量、横軸が高周波ジェネレータの出力である。

【 0 0 7 0 】

図 1 9 及び図 2 0 から、サンドイッチング方式（接地）の場合とワンサイド方式の場合は、いずれの回路を用いた場合も L E D の発光量が少なく、全体的に良好な結果とは言えないものとなっている。これに対して、図 1 8 に示すように、サンドイッチング方式（非接地）の場合は、増幅回路としてコッククロフト 1 段の回路を用いたものが発光量が一番大きかった。コッククロフト 3 段のほうが電圧を増幅することができるが、増幅の段数を増やすと抵抗も大きくなり、そのため電流量はコッククラフト 1 段の場合より小さくなり、L E D の発光量としては小さくなった。

【 0 0 7 1 】

以上のことから、サンドイッチング方式（非接地）において、コッククロフト 1 段又は 2 段を増幅回路として用いるのが最も良好に電流を通電できることが明らかである。

【 0 0 7 2 】

なお、図 1 8 に示すように、共振回路を有する場合と有しない場合とでは、共振回路を有しない方が、発光量が多いことがわかる。これは、上記と同様に、共振回路により電圧が増大されるものの、それ以上に抵抗が大きくなるためであると考えられる。しかしながら、共振周波数をほぼ一致させるような厳密で高精度な制御を行うことで、共振回路を有する方がインプラント電子装置に供給される電力を増加させることが可能であると考えられる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 給電システム
- 2 インプラント電子装置
- 3 第 1 表面電極
- 4 第 2 表面電極
- 5 高周波交流電源
- 6 生体
- 3 0 第 1 体内電極
- 4 0 第 2 体内電極
- 5 1 共振回路
- 5 2 増幅回路
- 5 3 駆動回路
- 5 4 基本回路
- 6 1 クリップ
- 9 1 回路部
- 9 2 係合部
- 9 2 a 係合領域
- 1 0 1 先端部分

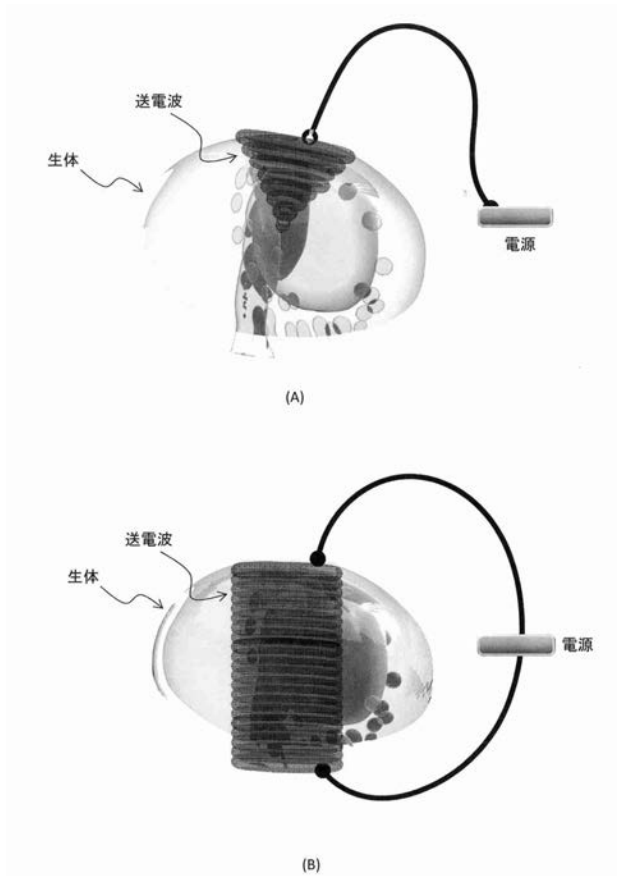
10

20

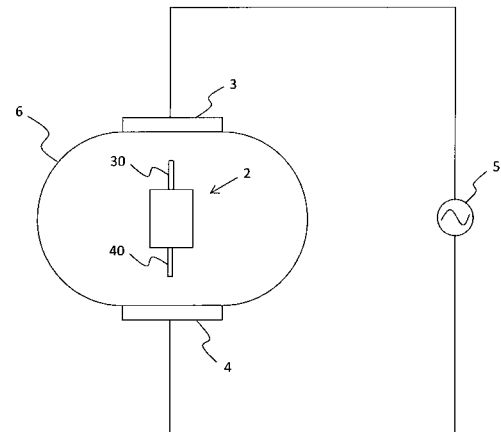
30

40

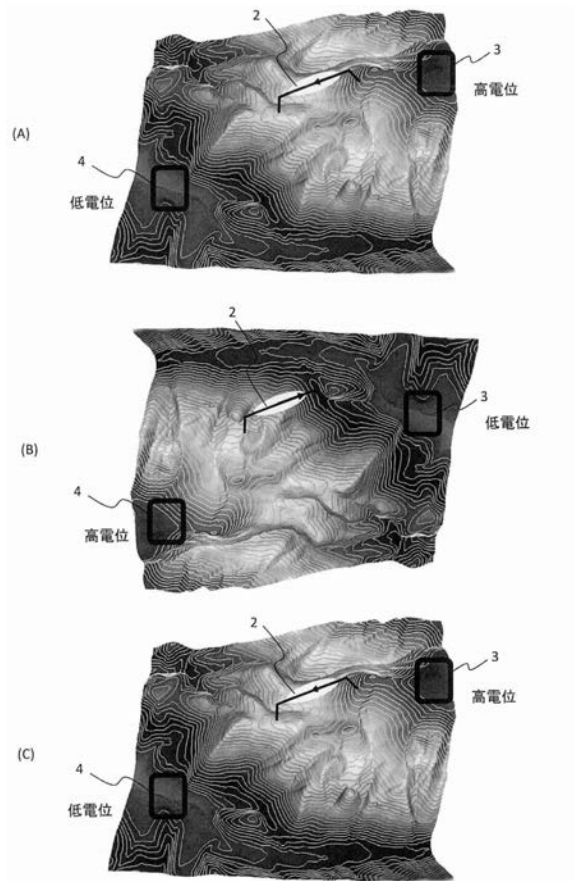
【図 1】



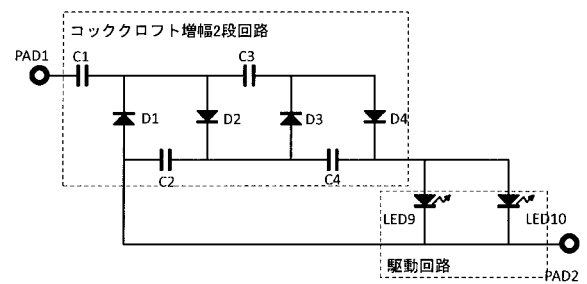
【図 2】



【図 3】

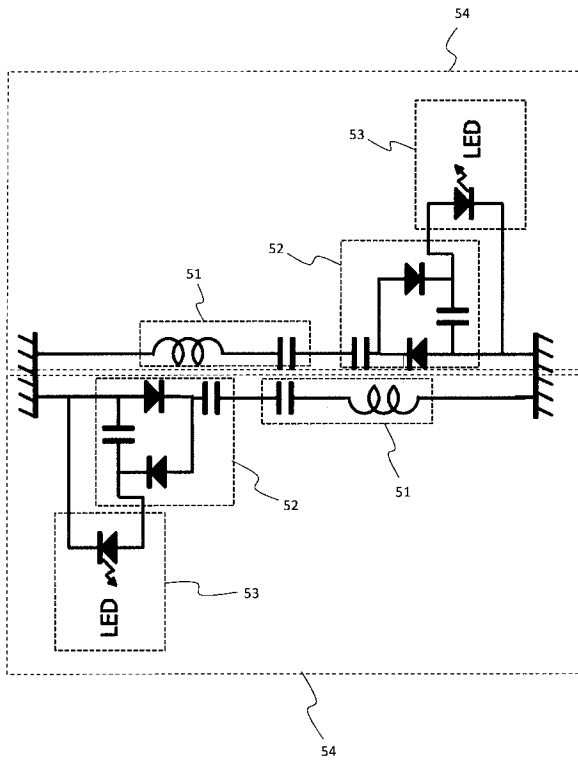


【図 4】

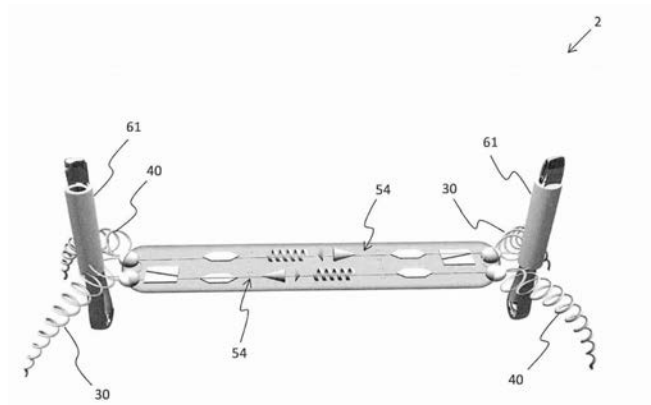


C1, C3: 0.47  $\mu$ F, C2: 5600 pF, C4: 0.1 pF  
LED9, LED10: 570nm

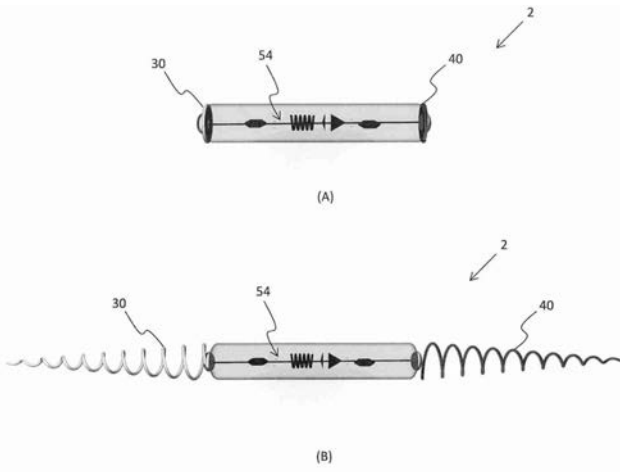
【図 5】



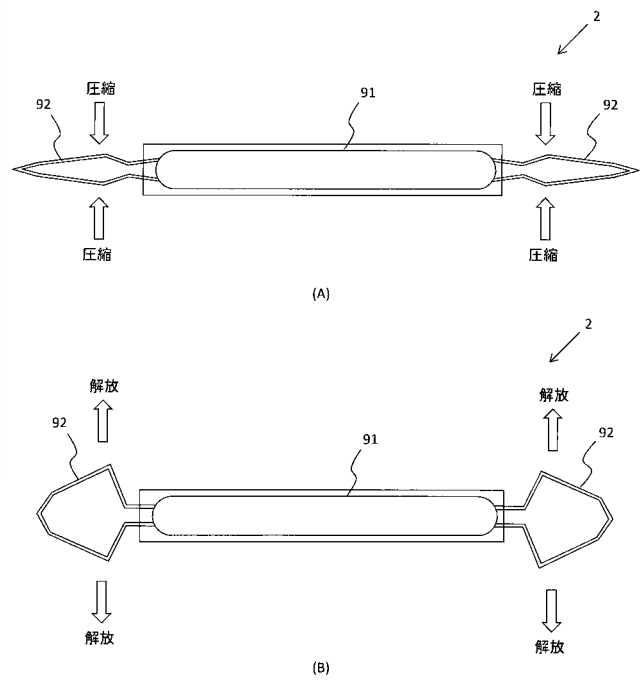
【図 6】



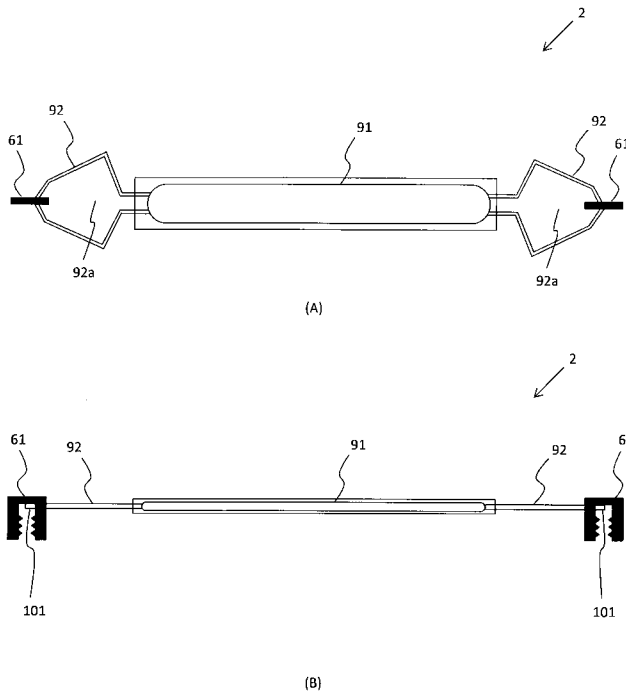
【図 7】



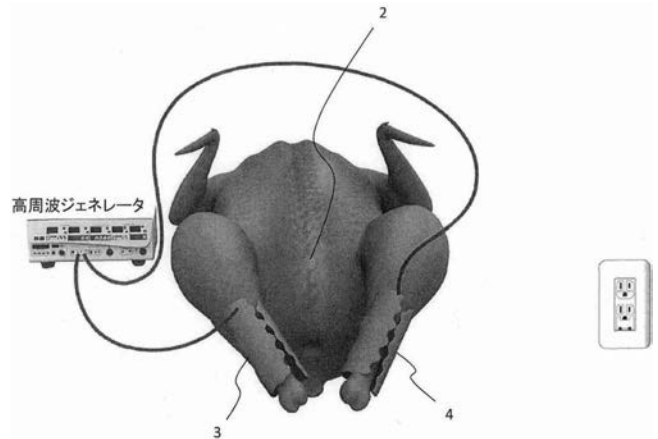
【図 8】



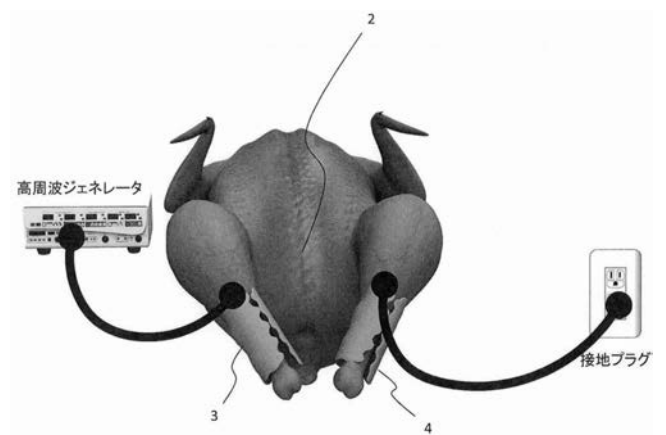
【図 9】



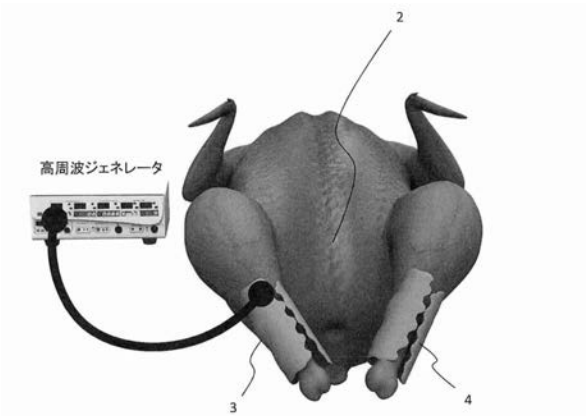
【図 10】



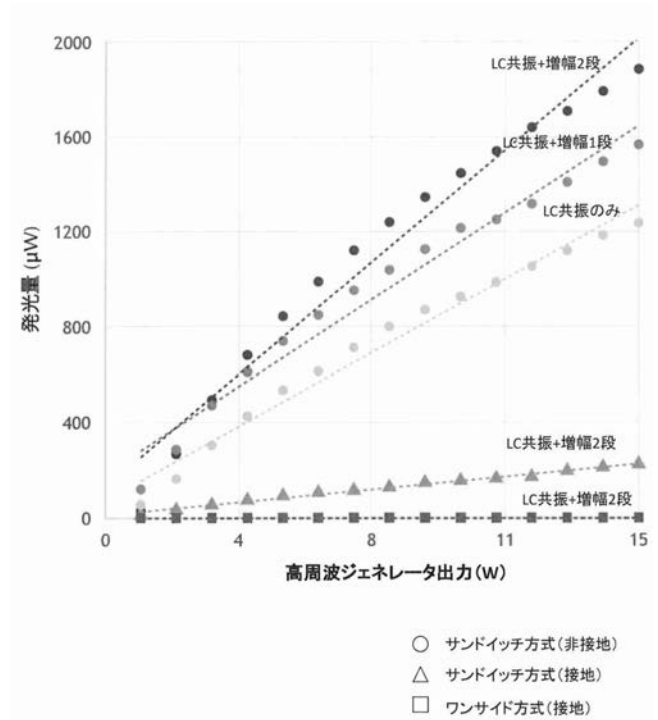
【図 11】



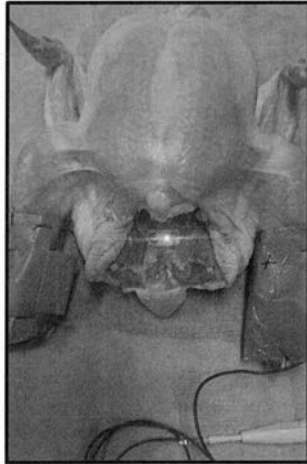
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】

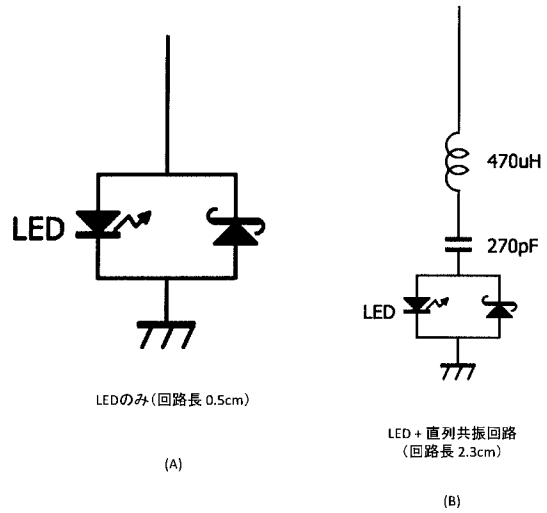


回路の通電と発光

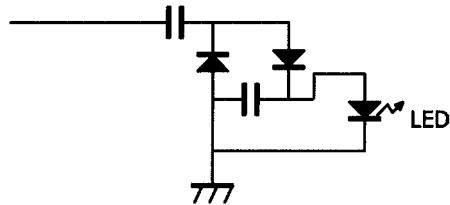


回路拡大

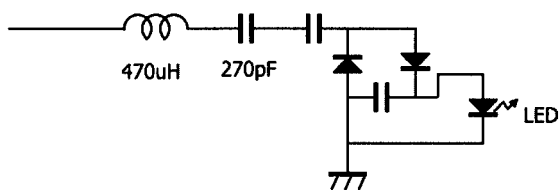
【図 1 5】



【図 1 6】

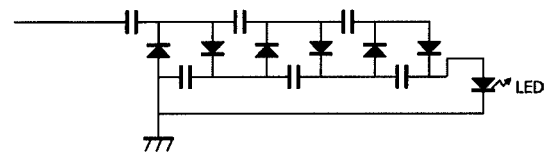
LED + 増幅回路 (コッククロフト回路1段)  
(回路長 1.3cm)

(A)

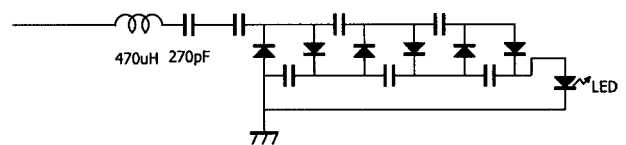
LED + 増幅回路 (コッククロフト回路1段) + 直列共振回路  
(回路長 3cm)

(C)

【図 1 7】

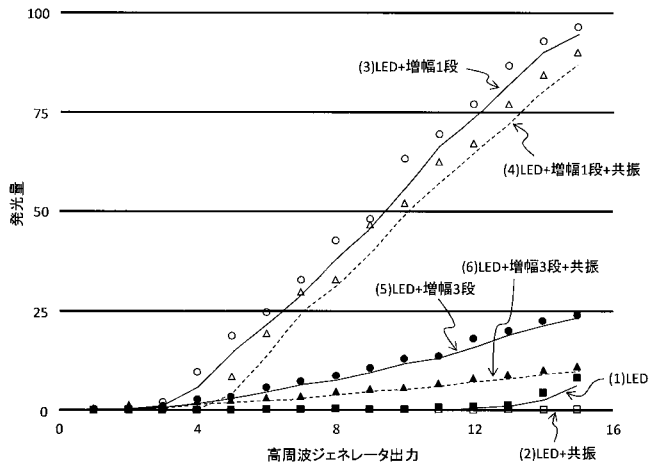
LED + 増幅回路 (コッククロフト回路3段)  
(回路長 2cm)

(A)

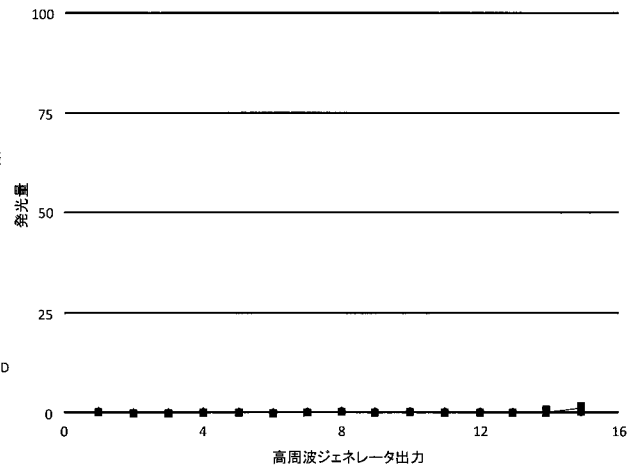
LED + 増幅回路 (コッククロフト回路3段) + 直列共振回路  
(回路長 3.6cm)

(B)

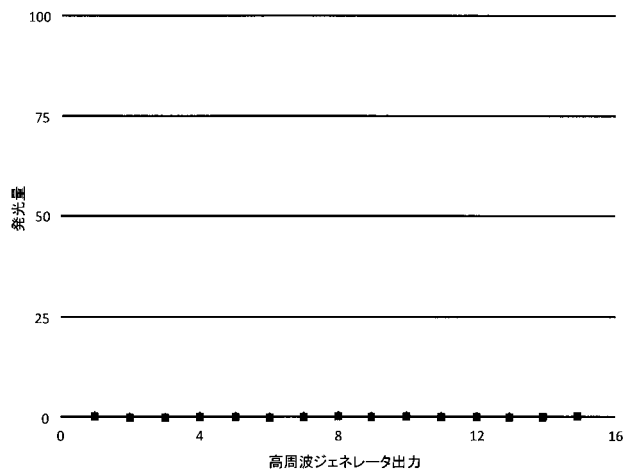
【図 18】



【図 19】



【図 20】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031440

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B90/00(2016.01)i, A61B18/10(2006.01)i, A61F2/08(2006.01)i, A61F17/00(2006.01)i, A61N1/378(2006.01)i, H02J50/20(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B90/00, A61B18/10, A61F2/08, A61F17/00, A61N1/378, H02J50/05-H02J50/27

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No.      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X<br>A    | JP 2010-115025 A (Hiroshima University),<br>20 May 2010 (20.05.2010),<br>paragraphs [0020] to [0051]; all drawings<br>(Family: none)          | 1, 6-7, 9<br>2-5, 8, 10-11 |
| A         | JP 2013-055423 A (Tokyo University of Science),<br>21 March 2013 (21.03.2013),<br>paragraphs [0021] to [0054]; all drawings<br>(Family: none) | 1-11                       |
| A         | JP 2004-159456 A (I.Den Videotronics Inc.),<br>03 June 2004 (03.06.2004),<br>paragraphs [0033] to [0077]; all drawings<br>(Family: none)      | 1-11                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 October 2017 (12.10.17)Date of mailing of the international search report  
24 October 2017 (24.10.17)Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------------|------------|--|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 1 4 4 0                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| <b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b><br>Int.Cl. A61B90/00(2016.01)i, A61B18/10(2006.01)i, A61F2/08(2006.01)i, A61F17/00(2006.01)i, A61N1/378(2006.01)i, H02J50/20(2016.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| <b>B. 調査を行った分野</b><br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. A61B90/00, A61B18/10, A61F2/08, A61F17/00, A61N1/378, H02J50/05-H02J50/27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                      | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                                     | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 | 日本国登録実用新案公報       | 1994-2017年 |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1971-2017年                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1996-2017年                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1994-2017年                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| <b>C. 関連すると認められる文献</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                                                              | 関連する<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | JP 2010-115025 A (国立大学法人広島大学) 2010.05.20, 段落【0020】 - 【0051】, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                                                                      | 1, 6-7, 9<br>2-5, 8, 10-11                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2013-055423 A (学校法人東京理科大学) 2013.03.21, 段落【0021】 - 【0054】, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                                                                      | 1-11                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2004-159456 A (株式会社アイデンビデオトロニクス) 2004.06.03, 段落【0033】 - 【0077】, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                                                                | 1-11                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| <table border="0"> <tr> <td> <b>* 引用文献のカテゴリー</b><br/>           「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br/>           「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br/>           「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br/>           「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願         </td> <td>           の日の後に公表された文献<br/>           「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br/>           「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br/>           「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br/>           「&amp;」 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  | <b>* 引用文献のカテゴリー</b><br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | の日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |             |            |             |            |                   |            |  |
| <b>* 引用文献のカテゴリー</b><br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | の日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 国際調査を完了した日<br>12.10.2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>24.10.2017                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                | <table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td>31</td> <td>9134</td> </tr> <tr> <td colspan="3">宮崎 敏長</td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101</td> <td colspan="2">内線 3386</td> </tr> </table> |  | 特許庁審査官 (権限のある職員)                                                                                                                                                                                                               | 31                                                                                                                                                                                                                             | 9134        | 宮崎 敏長      |             |            | 電話番号 03-3581-1101 | 内線 3386    |  |
| 特許庁審査官 (権限のある職員)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 31                                                                                                                                                                                                                             | 9134                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 宮崎 敏長                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |
| 電話番号 03-3581-1101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 内線 3386                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |                   |            |  |

## フロントページの続き

|                |              |                  |                |              |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|
| (51) Int.Cl.   |              | F I              |                | テーマコード (参考)  |
| <b>A 6 1 N</b> | <b>1/378</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>A 6 1 N</b> | <b>1/378</b> |
| <b>H 0 2 J</b> | <b>50/05</b> | <b>(2016.01)</b> | <b>H 0 2 J</b> | <b>50/05</b> |

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(出願人による申告) 平成 28 年度、国立研究開発法人科学技術振興機構、研究成果展開事業「ラジオ波無線電力伝送技術を応用した生体留意型マイクロ受電装置の開発：内視鏡手術中の消化管マーキング LED 開発」委託研究、産業技術力強化法第 19 条の適用を受ける特許出願

F ターム(参考) 4C077 AA04 DD01 DD30  
4C097 AA10 AA20 BB04 BB10

(注) この公表は、国際事務局 (WIPO) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 184 条の 10 第 1 項 (実用新案法第 48 条の 13 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|                |                                                                                         |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 供电系统                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JPWO2018043670A1</a>                                                        | 公开(公告)日 | 2019-08-29 |
| 申请号            | JP2018537412                                                                            | 申请日     | 2017-08-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 国立大学法人九州大学                                                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 国立大学法人九州大学                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | 池田哲夫<br>金谷晴一<br>堤亮介                                                                     |         |            |
| 发明人            | 池田 哲夫<br>金谷 晴一<br>堤 亮介                                                                  |         |            |
| IPC分类号         | A61B90/00 A61F2/02 A61F9/007 A61F11/00 A61M1/12 A61N1/378 H02J50/05                     |         |            |
| CPC分类号         | A61N1/3787 A61B18/10 A61B90/00 A61F2/08 A61F17/00 H02J50/20                             |         |            |
| FI分类号          | A61B90/00 A61F2/02 A61F9/007.190.Z A61F11/00.300 A61M1/12.100 A61N1/378 H02J50/05       |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C053/KK01 4C077/AA04 4C077/DD01 4C077/DD30 4C097/AA10 4C097/AA20 4C097/BB04 4C097/BB10 |         |            |
| 优先权            | 2016170299 2016-08-31 JP                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

用于通过夹层方法将电磁波传输到嵌入生物体内的植入物的电源，其中通过在电力传输侧电极和电力接收侧电极之间设置植入电子器件，使用一对电极产生电位差。提供系统。一对电极（第一表面电极3和第二表面电极4）粘附到活体6的表面，第一体电极30和第二体电极40，第一体电极30和第二体电极40中的每一个在固定在活体6中具有不同电位差的位置的植入电子器件2与第一表面电极3和第二表面电极4之间施加高频交流电压。提供高频AC电源5。[选择]图2

