

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成19年2月15日(2007.2.15)

【公開番号】特開2005-168642(P2005-168642A)

【公開日】平成17年6月30日(2005.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2005-025

【出願番号】特願2003-410292(P2003-410292)

【国際特許分類】

A 6 1 N 1/32 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N 1/32

【手続補正書】

【提出日】平成18年12月8日(2006.12.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体刺激信号を発生し所定の値に増幅し電極を介して生体に供給して生体を刺激する複数系統の出力部と、各出力部の出力等を制御する制御部とを有する電気刺激装置において、各出力部の出力を検出する出力検出部を設け、

刺激信号の周波数や波形等を変化させて刺激をおこないながら出力を検出し、各出力部の出力が常に所定の値になるように制御するようにした生体刺激装置。

【請求項2】

各出力部の出力電流刺激信号の周波数や波形等を変化させて刺激をおこないながら出力を検出し、各出力部の出力が常に同じ値になるように出力制御をするようにした請求項1記載の生体刺激装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】バランス調節機能付き電気刺激装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、周波数は波形などの電気刺激条件を変化させながら生体を刺激する電気刺激装置の、複数の出力の電流バランスの調節に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の電気刺激装置は、刺激信号発生部、出力部、電極、制御部などから構成され、刺激信号発生部で矩形波や指数関数波や正弦波などの所定波形の所定周波数の刺激信号を発生し、出力部で所定の値に増幅し、電極を介して装置の出力を生体に供給する。

電気刺激装置は複数の出力を有する多チャンネル型も多く使用されている。このタイプの刺激装置は、複数の人を刺激する場合もあるが、一人に複数の電流を同時に流して刺激する場合もある。特に干渉低周波治療器は、2つ以上の電流を交差するように同時に通電し

、生体内部で干渉波を発生させて刺激するものである。

#### 【0003】

一人に複数の電流を同時に流して刺激する場合、生体のインピーダンスは部位によって、また時間経過によって変化するので、刺激強度が変わることがある。このため、各電流のバランスをとって、刺激をおこなう。具体的には、各出力の刺激強度を調節して適度の刺激をおこなう。

しかし、この出力調節をマニュアルでおこなうとすると、設定時及び時間経過とともにに行わなければならないため、面倒である。これを解決するため、各出力の電流量を自動的にバランスさせるようにしているものもある（例えば特許文献1と2参照）。

以下に、これらの技術を図面で説明する。

【特許文献1】特開平11-19227

【特許文献2】特開平9-99100

#### 【0004】

図2は特許文献1に記載されている図である。装置は2チャネルの低周波治療器で、2つの出力を同時に用いて刺激する場合、図2のような割合で使用するという例を示している。

図3は特許文献2に記載されている図である。装置は、2つの正弦波の中周波電流を患部で交差するように同時に流し、体の内部で発生する干渉波を利用して生体を刺激する、干渉低周波治療器である。振幅が同じで周波数が僅かに異なる2つの電流を同時に流すと、図4(A)のような、干渉波を得ることができる。振幅（電流の強さ）が異なると、図4(B)のように、干渉波の節がゼロにならない不完全な干渉波が得られる。不完全な干渉波では十分な筋収縮が得られず、治療効果は低下する。このため、2つの電流をバランスさせて、治療効果を高くするように操作される。これを自動化したのが特許文献2である。

これに対して、干渉低周波治療器では、故意にバランスを崩し、所望の位置を強く刺激する技術もあり、これをを利用して刺激点をスイープさせることもできる。

一方、電気刺激装置では周波数や刺激波形を変化させながら刺激をおこなう技術も使用されている。例えば、特許公報2929556には周波数を1000～10000Hz程度の範囲で変化させる技術が開示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

特許文献1と特許文献2には、2つの電流を所定の比率にする技術と、2つの電流を自動的にバランスさせる技術が示されている。

しかし、これら従来技術は、周波数や波形はほぼ一定の場合に使用できるものである。

最近は、特許公報2929556のように、周波数を大きく変化させる装置も使用されている。

周波数が変化すると生体のインピーダンスも変化し、電流も大きく変化し、電流バランスが崩れて刺激が弱くなることがある。

しかし、周波数や刺激波形がダイナミックに変化するとき、これを勘案して電流を所定の比率にバランスさせる技術は存在しなかった。本出願はこれを解決するものである。

#### 【0006】

また、低周波治療器において、複数の出力を用いて治療をおこなうとき、それぞれの出力が個別に異なった周波数、波形で刺激を行う場合がある。このときの各出力から生体に入力するエネルギーを常に均一にする技術は存在しなかった。本出願はこれを解決するものである。

#### 【0007】

複数出力型の低周波治療器において、複数の出力をバランスさせて治療をおこなうとき、それぞれの出力調節ツマミでバランスされている全ての出力を制御することを可能にする。

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

請求項1記載の発明では、生体刺激信号を発生し所定の値に増幅して電極を介して生体を

刺激する複数系統の出力部と、各出力部の出力を制御する出力制御部とを有する電気刺激装置において、各出力部から生体に供給される出力を検出する出力検出部を設け、出力検出部は刺激波形が変化しても正しい値を検出できるようにし、刺激信号の周波数や波形等を変化させて刺激をおこないながら各出力を検出し、各出力部の出力が常に所定の値になるように制御するようにした。

請求項2記載の発明は、周波数や波形等の刺激条件が変化しても、常に複数の出力電流が同じ値になるように制御するようにしたものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

請求項1記載の発明により、各出力の刺激信号の周波数や波形等をダイナミックに変化させながら電流を検出し、各出力部の出力が常に所定の値になるように制御することができる。例えば3出力の装置で、出力1、2、3の出力電流を1対2対3になるように設定すると、刺激信号がダイナミックに変化しても、この電流が1対2対3になるように、制御部で制御部を制御するようにした。つまり、各出力の刺激信号の周波数と波形等が異なっても、それぞれの出力を正確に測定し、設定値と比較し、所定値になるように制御することができる。

このため、刺激信号が大きく変化して、生体のインピーダンスが変化しても、また、各出力の刺激信号が異なっても、常に正確な電流を測定でき、各出力を所定の値に設定することができる。

#### 【0010】

所定の出力値は固定とは限らない。前述のように、例えば干渉低周波治療器では故意に各々の出力を相対的に変化させ、刺激領域を変化させることがある。低周波治療器では、複数の出力を順次出力させ、刺激領域を変化させることがある。また、複数の出力で刺激するとき、それぞれの出力波形が違う場合がある。本請求項記載の発明でも、各出力があるパターンで、又は不規則に変化させるようにしてもよい。

請求項2記載の発明により、各出力の刺激信号が大きく変化しても、各出力電流が常に同じ値になるように制御する。

このため、常にバランスの取れた複数箇所の刺激をおこなうことができ、干渉低周波治療では常に十分な干渉波形が得られる、つまり、刺激波形をダイナミックに変化させて刺激する場合も、常に最適な電流バランスのもとで刺激をおこなうことができる。また、低周波治療器では、各出力を均等な刺激をおこなうことができる。

#### 【実施例1】

#### 【0011】

図1に本発明の実施例を示す。図の1は出力部、2は出力検出部、3は電極、4は制御部である。

出力部1は刺激信号を発生し、所定の強さに増幅して出力する。刺激信号は、図には記載していないが、操作部のキーなどにより入力されたデータを基に、又はソフトウェアで生成する。このパラメータは周波数と波形、刺激時間等である、出力の大きさは、操作部の例えば出力設定キーで設定される。

出力部1の出力は、出力検出部2で検出され、この値は制御部4に送られ、制御部4で検出された出力と設定された出力値を比較し、出力部1を制御し、設定された出力にして出力する。

#### 【0012】

請求項1記載の本発明では、刺激信号の周波数や波形等をダイナミックに変化させて刺激をおこなうことを想定しているので、出力検出部は、このような信号の変化があっても正確に出力を検出できるようにしている。このため、刺激信号の周波数が大きく変化しても、また、各出力の刺激信号の周波数や波形が異なっていても、正確に各出力を検出することができる。

本請求項記載の発明では、各出力の強さを所定の値にしておき、各出力を検出し、制御部4で出力の設定値と測定値を比較し、実際の出力が設定値になるように、制御部4で出力部

を制御する。

複数の出力を同時に通電するとき、各出力を調節して、各刺激のバランスをとっている。各出力は、電極3を介して、生体に供給され、刺激する。

#### 【0013】

周波数、波形、刺激の時間、変化のパターン等の刺激条件を設定し、刺激部位などを勘案して各出力の出力値を設定し、刺激を開始すると、所定の刺激条件で刺激をおこなう。例えば周波数を大きく変化させながら刺激をおこなう場合を考えると、所定の刺激条件（周波数、波形、刺激時間、治療時間など）にし、各出力を所定の割合（例えば出力1、2、3の出力を1:2:3のように）にし、刺激を開始する。出力調節キーを上げていき、所定の強さにセットすると、所定の刺激条件で、各出力の強さは所定の値になり、刺激をおこなう。

刺激中、刺激波形の変化に伴ってインピーダンスが変化するが、出力は正しく検出される。また、実際の出力と設定された出力が、各出力ごとに比較され、各出力部の増幅率を変えて、常に設定された値で出力される。この出力を時間的に変動させることもできる。出力検出部は、出力の波形や周波数等が変化しても、正確に出力を検出できるので、各出力の刺激波形が異なっていてもよい。

#### 【0014】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、各出力を同じにバランスさせるものである。ここでは2つの電流を用いる干渉低周波治療器を例に説明する。

干渉低周波治療器は、周波数が僅かに異なる2つの正弦波電流を、患部で交差するように流し、生体内部で発生する干渉波で生体を刺激するものである。

本請求項記載の発明は、干渉低周波治療器の周波数を切り替えたり、広い範囲で周波数を変化させる場合に、2つの電流が同じ値になるように、自動的にバランスをとるものである。

回路構成は図1と同じである。出力部から周波数が変化する正弦波が出力され、所定の値に増幅され、この出力電流は出力検出部で検出され、電極を介して生体に供給される。

生体では干渉波が発生し、生体を刺激する。

検出部は周波数が変化しても正しい電流値を検出する。検出された電流値は正確で、制御部で設定された電流値と比較され、出力が設定値になるように出力部を制御する。

一方、2組の電流同士も比較され、両者は同じ値になるように制御される。

その結果、周波数を変化させても常に出力電流を同じ値にバランスさせて出力するので、生体内では完全な干渉波形が得られ、十分な治療効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明の回路構成例である。

【図2】特開平11-19227に記載された電流バランスの例である。

【図3】特開平9-99100に記載された自動電流バランス調節機能付き干渉低周波治療器の例である。

【図4】干渉波形の例であり、（A）は完全に干渉した波形、（B）は不完全な干渉波形の例である。

#### 【符号の説明】

#### 【0016】

1：出力部

2：出力検出部

3：電極

4：制御部