

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4480992号  
(P4480992)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 N 1/32 (2006.01)

A 6 1 N 1/32

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-410292 (P2003-410292)	(73) 特許権者	000114190
(22) 出願日	平成15年12月9日 (2003.12.9)		ミナト医科学株式会社
(65) 公開番号	特開2005-168642 (P2005-168642A)		大阪府大阪市淀川区新北野3丁目13番1
(43) 公開日	平成17年6月30日 (2005.6.30)		1号
審査請求日	平成18年12月8日 (2006.12.8)	(72) 発明者	浅野功一
			兵庫県篠山市川西137番地ミナト医科学株式会社内
		審査官	沖田 孝裕
		(56) 参考文献	特開平05-092045 (JP, A)
			特開平04-503911 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バランス調節機能付き電気刺激装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気刺激信号を発生し所定の値に増幅する出力部(1)と、  
 前記出力部(1)の出力を検出する出力検出部(2)と、  
 前記出力部(1)の出力を生体に供給する電極(3)と、  
 を有する出力系統を複数設けるとともに、  
 前記の各出力部(1)の出力を制御する制御部(4)を設け、  
 前記制御部(4)で前記出力部(1)を制御して前記電気刺激信号の周波数と波形及び出力の強さを变化させて電気刺激をおこないながら前記の各出力部(1)の出力を検出する電気刺激装置において、  
 治療開始時に、出力設定キーを操作して前記各出力部(1)の出力を適切な強さに設定して各検出部(2)で前記各出力部(1)の出力を検出し、  
 刺激中に、検出部(2)で前記各出力部(1)の出力を検出し、刺激中の前記各出力部(1)の出力の強さの比が、治療開始時に得た前記各出力部(1)の出力の強さの比と同じになるように、前記制御部(4)で前記の各出力部(1)を制御するようにしたことを特徴とする、バランス調節機能付き電気刺激装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周波数や波形などの電気刺激条件を变化させながら生体を刺激する、複数の出

力系統を有する電気刺激装置の、出力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、所定周波数の電気刺激信号を発生し、出力部で電気刺激信号の強さを所定の値に増幅し、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。

10

【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おうとすると、設定時及び時間経過ととも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。

20

【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チャン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、これを利用して刺激点をスイープさせることもできる。

30

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】

40

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、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。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

請求項1記載の発明では、  
電気刺激信号を発生し所定の値に増幅する出力部(1)と、  
前記出力部(1)の出力を検出する出力検出部(2)と、  
前記出力部(1)の出力を生体に供給する電極(3)と、  
を有する出力系統を複数設けるとともに、  
前記の各出力部(1)の出力を制御する制御部(4)を設け、  
前記制御部(4)で前記出力部(1)を制御して前記電気刺激信号の周波数と波形及び出力の強さを变化させて電気刺激をおこないながら前記の各出力部(1)の出力を検出する電気刺激装置において、  
治療開始時に、出力設定キーを操作して前記各出力部(1)の出力を適切な強さに設定して各検出部(2)で前記各出力部(1)の出力を検出し、  
刺激中に、検出部(2)で前記各出力部(1)の出力を検出し、刺激中の前記各出力部(1)の出力の強さの比が、治療開始時に得た前記各出力部(1)の出力の強さの比と同じになるように、前記制御部(4)で前記の各出力部(1)を制御するようにした。

10

【発明の効果】

【0007】

請求項1記載の発明により、各出力の電気刺激信号の周波数や波形及び出力の強さをダイナミックに変化させながら出力を検出し、各出力部の出力の比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、この出力電流が1対2対3になるように、制御部4で出力部1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及び出力の強さが異なっても、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。

20

このため、電気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することができる。

【0008】

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、各出力をあるパターンで、又は不規則に変化させるようにしてもよい。

30

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】

【0009】

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。

40

出力部1は電気刺激信号を発生し、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。出力の強さは、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、出力検出部2で検出された出力と設定された出力値を制御部4で比較し、出力部1を制御し、設定された出力にして出力する。

【0010】

請求項1記載の本発明では、電気刺激信号の周波数や波形及び出力の強さ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2は、このような信号

50

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、電気刺激信号の周波数が大きく変化しても、また、各出力の電気刺激信号の周波数や波形が異なっても、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、各出力出力部1の出力の強さを所定の値に設定して刺激を開始し、刺激開始時の各出力の強さの比を求めておき、刺激中に各出力部1の出力を検出し、制御部4で出力の刺激開始時の設定値と刺激時の測定値を比較し、刺激時の各出力部1の出力の比が刺激開始時の各出力部の出力の比になるように、制御部4で出力部1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。

【0011】

10

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部1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、各出力の出力調節キーを上げていき、所定の強さにセットすると、各出力部1の出力は所定の割合（例えば出力1、2、3の出力を1：2：3のように）になり、刺激を開始する。

刺激中、刺激波形の変化に伴ってインピーダンスが変化し、出力も変化するが、出力は出力検出部2により正しく検出される。また、実際の刺激時の出力と刺激開始時に設定された出力が、各出力ごとに比較され、各出力部1の増幅率を変えて、常に、刺激開始時に設定された各出力の比を維持して出力される。前述の例では、出力1、2、3の出力が常に1：2

20

：3のように維持される。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2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もよい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【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。

30

【符号の説明】

【0013】

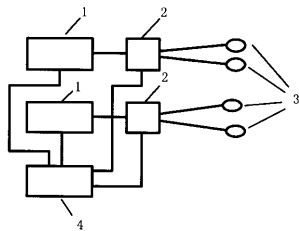
1：出力部

2：出力検出部

3：電極

4：制御部

【図 1】

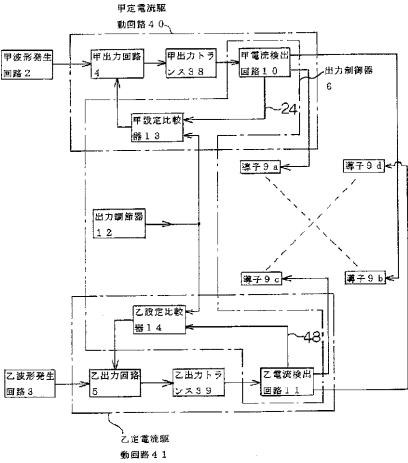


【図 2】

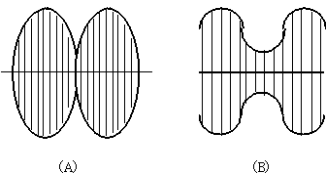
出力側	抵抗値 R (Ω)	出力電圧 (V)									
		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
T A	50	50	110	140	170	200	200	200	200	200	200
T e	200	200	200	200	200	200	170	140	110	80	50

※ プログラムの抵抗値は 0.25 kΩ で抵抗値出力 30 kΩ 程度である

【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 N      1 / 3 2