

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3711684号

(P3711684)

(45) 発行日 平成17年11月2日(2005.11.2)

(24) 登録日 平成17年8月26日(2005.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 N 1/36

F I

A 6 1 N 1/36

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-72993	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成9年3月26日(1997.3.26)		松下電工株式会社
(65) 公開番号	特開平10-263092		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成10年10月6日(1998.10.6)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成14年8月12日(2002.8.12)		弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	浅川 広次
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電
			工株式会社内
		(72) 発明者	岡本 豊勝
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電
			工株式会社内
		審査官	北村 英隆
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低周波治療器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基準電圧を供給する電源と、スイッチ要素を具備し該スイッチ要素のオン・オフにより前記基準電圧を昇圧する昇圧手段と、該昇圧手段の出力を出力端子に出力するか否かを切り換える切換手段と、前記スイッチ要素をオン・オフする制御信号、並びに前記切換手段の切り換えを行わせる切換信号を出力する制御手段とを備え、該制御手段は、前記制御信号の出力開始時点から、少なくとも前記昇圧手段の出力が略安定するまでの時間より長い所定の遅延時間後に前記昇圧手段の出力を出力端子に出力させる側へ切り換える前記切換信号を出力して成ることを特徴とする低周波治療器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体筋肉の萎縮防止又は強化を目的とする低周波治療器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の低周波治療器では、図5(a)に示すような比較的に高い周波数のパルス信号 V_{p1} でスイッチ要素をオン・オフすることにより図5(b)に示すように電源の基準電圧を昇圧し、さらに図5(c)に示すように上記高い周波数と同期し且つ比較的に低い周波数のパルス信号 V_{p2} で上記昇圧された電圧 V_a を出力端子に出力するか否かを切り換え

10

20

、図 5 (d) に示すような比較的に低い周波数で断続する電圧 V_0 を出力端子に出力し、電極を介して生体に印加するようになっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来例では昇圧された電圧 V_a は、徐々に立ち上がってから安定する波形の電圧 (図 5 (b) 参照) であり、このような波形を有する電圧 V_a を出力端子からほぼそのまま出力していた。しかしながら、このように出力電圧 V_0 の印加開始時における電圧差 (ギャップ) が小さく、出力電圧波形が滑らかであると、かかる出力電圧を生体に印加した場合に、生体の筋肉は弱く且つ遅い収縮をすることになる。而して、生体の筋肉強化運動にとっては強く且つ早い収縮・弛緩が効果的であり、上記従来例のような出力電圧波形では、生体筋肉の萎縮防止及び強化が充分にできないという問題があった。

10

【0004】

本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、生体の筋肉を強く且つ早く収縮・弛緩させ、生体筋肉の萎縮防止及び強化を充分に行わせる低周波治療器を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記目的を達成するために、基準電圧を供給する電源と、スイッチ要素を具備し該スイッチ要素のオン・オフにより前記基準電圧を昇圧する昇圧手段と、該昇圧手段の出力を出力端子に出力するか否かを切り換える切換手段と、前記スイッチ要素をオン・オフする制御信号、並びに前記切換手段の切り換えを行わせる切換信号を出力する制御手段とを備え、該制御手段は、前記制御信号の出力開始時点から、少なくとも前記昇圧手段の出力が略安定するまでの時間より長い所定の遅延時間後に前記昇圧手段の出力を出力端子に出力させる側へ切り換える前記切換信号を出力して成ることを特徴とし、所定の遅延時間により出力端子への出力電圧は比較的に大きな電圧差で急激に立ち上がる波形となるから、生体の筋肉を強く且つ早く収縮・弛緩させ、生体筋肉の萎縮防止及び強化を充分に行わせることができる。

20

【0006】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の実施形態を示す回路ブロック図である。本実施形態は、基準電圧を供給する電源 1 と、スイッチ要素たるトランジスタ Q_1 を具備し、このトランジスタ Q_1 のオン・オフにより基準電圧を昇圧する昇圧回路部 2 と、昇圧回路部 2 の出力 V_a を出力端子 T、T に出力するか否かを切り換える切換部 3 と、トランジスタ Q_1 のベースに比較的に高い周波数のパルス状の制御信号 (以下、「昇圧パルス信号」と呼ぶ。) V_{p1} を出力する第 1 のパルス信号発生部 5 と、切換部 3 に対して昇圧パルス信号 V_{p1} よりも低い周波数の切換信号 (以下、「低周波基準パルス信号」と呼ぶ。) V_{p2} を出力する第 2 のパルス信号発生部 6 と、これら第 1 及び第 2 のパルス信号発生部 5、6 の昇圧パルス信号 V_{p1} 並びに低周波基準パルス信号 V_{p2} の周波数や出力のタイミング等を制御する制御回路部 4 とを備えている。

30

【0007】

電源 1 は、例えば直流電源、あるいは交流電源と整流回路の組み合わせ等から成り、略一定の直流電圧 (基準電圧) を供給するものである。

40

また昇圧回路部 2 は、電源 1 の両端に直列接続されるトランジスタ Q_1 及びインダクタ L と、トランジスタ Q_1 のコレクターエミッタ間に直列接続されるダイオード D 及びコンデンサ C とを備えた所謂チョッパ回路であって、コンデンサ C の両端に生じる昇圧された電圧を出力電圧 V_a としている。

【0008】

切換部 3 は、昇圧回路部 2 の出力端に設けられる一対の接点 a、b に、一方の出力端子 T に接続される共通接点 c を選択的に切り換えて接続するスイッチ SW を具備するものであり、スイッチ SW が接点 a 側に切り換えられた場合には昇圧回路部 2 の出力 V_a が出力

50

端子T, T間に出力され、反対にスイッチSWが接点b側に切り換えられた場合には出力端子T, Tがグラウンドレベルに落とされて出力電圧V_aが出力端子T, T間に出力されないものである。

【0009】

第1のパルス信号発生部5は、図2(a)に示すような比較的の高い周波数の方形波パルス信号(昇圧パルス信号V_{p1})を発生する発振器等から成り、その昇圧パルス信号V_{p1}を昇圧回路部2が具備するトランジスタQ₁のベースに与えてトランジスタQ₁をオン・オフしている。

また第2のパルス信号発生部6は、同図(c)に示すような比較的の低い周波数の方形波パルス信号(低周波基準パルス信号V_{p2})を発生する発振器等から成り、その低周波基準パルス信号V_{p2}によって、例えば、低周波基準パルス信号V_{p2}がHレベルのときには接点a側、Lレベルのときには接点b側にそれぞれ切換部3のスイッチSWを切り換える。なお、Hレベルのときに接点b側、Lレベルのときに接点a側にスイッチSWが切り換えられるようにしてもよい。

10

【0010】

制御回路部4はマイクロコンピュータを主構成要素とし、プログラムに応じて第1及び第2のパルス信号発生部5, 6からの昇圧パルス信号V_{p1}並びに低周波基準パルス信号V_{p2}の周波数や出力のタイミング等を制御するものである。而して、本実施形態においては、制御回路部4並びに第1及び第2のパルス信号発生部5, 6により制御手段が構成される。なお、一对の出力端子T, Tには図示しない電極が接続される。

20

【0011】

次に本実施形態の動作について説明する。

図2(a)に示すように、第1のパルス信号発生部5からの昇圧パルス信号V_{p1}によりトランジスタQ₁が比較的の高い周波数でオン・オフされると、トランジスタQ₁のオン時にインダクタLにエネルギーが蓄積され、インダクタLとダイオードDのアノードとの接続点に昇圧された電圧が発生し、この昇圧された電圧がダイオードDで整流され且つコンデンサCにて平滑される。つまり、コンデンサCの両端には、図2(b)に示すように電源1の基準電圧を越えるレベルにまで徐々に昇圧され、やがて所定のレベルで安定するような出力電圧V_aが得られる。そして、出力電圧V_aが上記のように安定した後に制御回路部4が第1のパルス信号発生部5を制御して昇圧パルス信号V_{p1}の出力を停止させ、トランジスタQ₁をオフとする(図2(a)参照)。

30

【0012】

一方、第1のパルス信号発生部5より昇圧パルス信号V_{p1}の出力が開始された時点(時刻t=t₀)から所定の遅延時間T_dを経過した後にLレベルからHレベルに立ち上がり、且つ出力電圧V_aが安定した後にHレベルからLレベルに立ち下がるような、比較的の低い周波数の低周波基準パルス信号V_{p2}が、制御回路部4により制御された第2のパルス信号発生部6から切換部3に出力される(図2(c)参照)。而して、低周波基準パルス信号V_{p2}がHレベルになると切換部3のスイッチSWが接点a側に切り換えられ、反対に低周波基準パルス信号V_{p2}がLレベルとなると切換部3のスイッチSWが接点b側に切り換えられる。

40

【0013】

そして、切換部3のスイッチSWが接点a側に切り換えられているときに、昇圧回路部2の出力電圧V_aが切換部3を介して出力端子T, T間に出力され、スイッチSWが接点b側に切り換えられているときには出力端子T, Tがグラウンドに短絡されて昇圧回路部2の出力電圧V_aは出力端子T, T間に現れない。従って、出力端子T, T間に現れる出力電圧V₀は、図2(d)に示すように低周波基準パルス信号V_{p2}の立ち上がりに同期して電圧差V₁まで急激に立ち上がってから徐々に上昇して安定し、低周波基準パルス信号V_{p2}の立ち下がりに同期して急激に立ち下がる略方形波の信号波形となる。以後、制御回路部4がプログラムに従って第1及び第2のパルス信号発生部5, 6を制御し、上記動作を繰り返すことにより、図2(d)に示すように略方形且つ低周波の出力信号V₀が出力

50

端子 T, T より出力される。

【0014】

すなわち、従来例であれば、第1のパルス信号発生部5からの昇圧パルス信号 V_{p1} の出力開始及び停止と、第2のパルス信号発生部6からの低周波基準パルス信号 V_{p2} の立ち上がり及び立ち下がりとのタイミングを同期させていたために（図5（a）（c）参照）、出力端子 T, T 間に現れる出力電圧 V_0 が一定電圧から徐々に上昇して安定するような滑らかな波形となり、かかる出力電圧を生体に印加した場合に、生体の筋肉は弱く且つ遅い収縮をすることになって、生体筋肉の萎縮防止及び強化が充分にできなかった。

【0015】

一方、本実施形態によれば、昇圧回路部2の出力電圧 V_a が緩やかに上昇する部分（図2（b）における斜線を施した部分）を除去して電圧差 V_1 まで急激に立ち上がってから徐々に上昇して安定するような出力電圧 V_0 を供給することができるため、生体の筋肉を強く且つ早く収縮・弛緩させ、生体筋肉の萎縮防止及び強化を充分に行わせることができるのである。

【0016】

ところで、低周波基準パルス信号 V_{p2} の立ち上げを遅らせる遅延時間 T_d を、昇圧回路部2の出力電圧 V_a が立ち上がってから安定するまでの時間よりも長くすれば、図3に示すように出力電圧 V_0 の立ち上がり時の電圧差 V_1 をさらに大きくできるとともに、昇圧回路部2の出力電圧 V_a が安定状態であるために出力電圧 V_0 の電圧波形をほぼ完全な方形波とすることができる。

【0017】

また、昇圧回路部2の出力電圧 V_a が安定する前（時刻 $t = t_1$ ）に低周波基準パルス信号 V_{p2} を立ち下げるとすれば、図4に示すように電圧差 V_1 まで急激に立ち上がってから徐々にピーク値が上昇し且つ急激に立ち下がるような波形の出力電圧 V_0 を得ることもできる。なお、上述したような低周波基準パルス信号 V_{p2} の周期や立ち上がり及び立ち下がりのタイミングの制御は、制御回路部4におけるプログラムにより容易に実現可能である。

【0018】

【発明の効果】

本発明は上述のように、基準電圧を供給する電源と、スイッチ要素を具備し該スイッチ要素のオン・オフにより前記基準電圧を昇圧する昇圧手段と、該昇圧手段の出力を出力端子に出力するか否かを切り換える切換手段と、前記スイッチ要素をオン・オフする制御信号、並びに前記切換手段の切り換えを行わせる切換信号を出力する制御手段とを備え、該制御手段は、前記制御信号の出力開始時点から、少なくとも前記昇圧手段の出力が略安定するまでの時間より長い所定の遅延時間後に前記昇圧手段の出力を出力端子に出力させる側へ切り換える前記切換信号を出力して成るので、所定の遅延時間により出力端子への出力電圧は比較的に大きな電圧差で急激に立ち上がる波形となり、その結果、生体の筋肉を強く且つ早く収縮・弛緩させ、生体筋肉の萎縮防止及び強化を充分に行わせることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態を示す回路ブロック図である。

【図2】 同上の動作を説明するための波形図である。

【図3】 同上の動作を説明するための波形図である。

【図4】 同上の動作を説明するための波形図である。

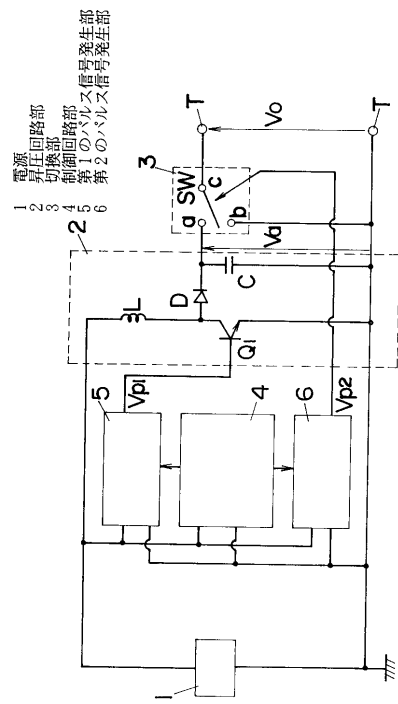
【図5】 従来例の動作を説明するための波形図である。

【符号の説明】

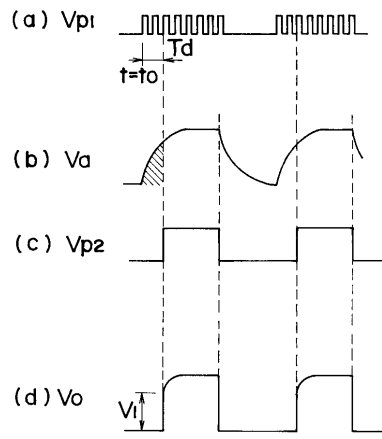
- 1 電源
- 2 昇圧回路部
- 3 切換部
- 4 制御回路部

- 5 第1のパルス信号発生部
- 6 第2のパルス信号発生部

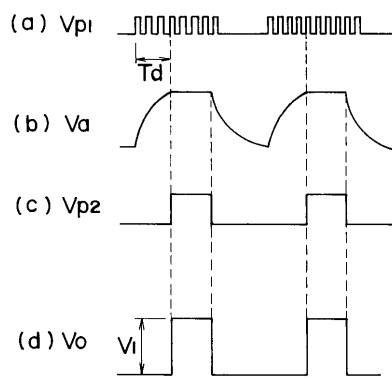
【図1】



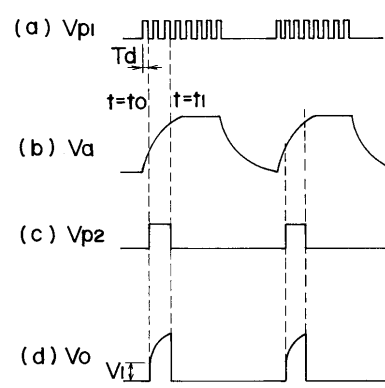
【図2】



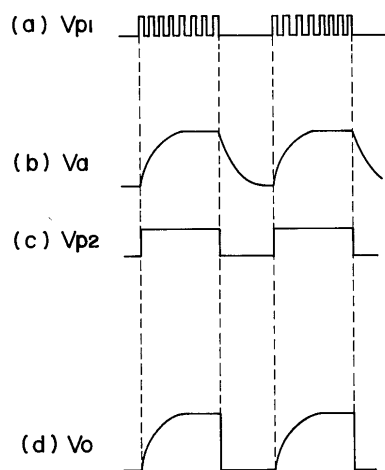
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03-267070 (JP, A)
特開平08-322948 (JP, A)
特開平08-141093 (JP, A)
特開平05-309140 (JP, A)
特開平05-337195 (JP, A)
特開平05-337201 (JP, A)
特開平04-240459 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61N 1/36