

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5038022号
(P5038022)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 18/00 (2006.01)
A 6 1 H 23/02 (2006.01)A 6 1 B 17/36 330
A 6 1 H 23/02 341

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-142122 (P2007-142122)
 (22) 出願日 平成19年5月29日 (2007.5.29)
 (65) 公開番号 特開2008-295548 (P2008-295548A)
 (43) 公開日 平成20年12月11日 (2008.12.11)
 審査請求日 平成22年5月11日 (2010.5.11)

(73) 特許権者 594189291
 バイオマップ有限会社
 岐阜県瑞穂市生津宮町1丁目8番地1
 (73) 特許権者 591032518
 伊藤超短波株式会社
 東京都文京区白山1丁目23番15号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波治療器及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周波数が異なる複数の超音波信号を選択的に発振する発振手段と、
 前記発振手段が発振する超音波信号の周波数データを予め記憶した複数のデータ列からなるデータテーブルと、

複数の前記データ列から一のデータ列を選択する操作手段と、
 それぞれ超音波振動子が接続可能な複数のコネクタ手段と、
 前記各コネクタ手段に前記超音波振動子が接続されているか否かをそれぞれ検出する検出手段と、

前記発振手段から発振される前記超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に供給する複数のスイッチ手段と、

前記検出手段の検出に応じて前記各スイッチ手段を制御する制御手段とを設けるとともに、

複数の前記データ列のうち少なくとも1つのデータ列は特定の周波数データと他の周波数データが記憶されるとともに前記特定の周波数データが前記他の周波数データより多く記憶されており、

前記発振手段の発振周波数と、前記超音波振動子を介して出力される信号との位相差を検出し、前記位相差の検出出力により、前記発振手段の発振周波数を制御することを特徴とする超音波治療器。

【請求項 2】

10

20

前記発振手段の発振周波数の可変範囲が前記位相差検出範囲内となるように、前期位相差の検出出力を制限する手段を設けるようにしたことを特徴とする請求項1記載の超音波治療器。

【請求項3】

前記制御手段は、前記超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に対してそれぞれ異なるタイミングで所定期間毎に供給することを特徴とする請求項1又は2記載の超音波治療器。

【請求項4】

前記制御手段は、前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に対して、所定期間毎に異なるデータ列を選択して、前記データ列に対応する超音波信号を供給することを特徴とする請求項1または請求項2記載の超音波治療器。

10

【請求項5】

前記発振手段の発振周波数を前記操作手段により選択されたデータ列に記憶された周波数データに基づいて変更する変更手段を設けたことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の超音波治療器。

【請求項6】

前記各超音波振動子の振動子パラメータを記憶する記憶手段を設け、前記制御手段は、前記コネクタ手段に接続された超音波振動子の振動子パラメータを前記記憶手段から読み取り、読み取った振動子パラメータに応じて前記発振手段の発振出力を制御することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の超音波治療器。

20

【請求項7】

前記記憶手段は前記各コネクタ手段にそれぞれ設けたことを特徴とする請求項6記載の超音波治療器。

【請求項8】

発振手段が発振する超音波信号の周波数データについての複数のデータ列からなるデータテーブルをあらかじめ記憶手段に格納する処理と、

複数の前記データ列から一のデータ列を選択する選択処理と、

周波数が異なる複数の超音波信号を選択的に発振する発振処理と、

それぞれ超音波振動子が接続可能な複数のコネクタ手段に前記超音波振動子が接続されているか否かをそれぞれ検出する検出処理と、

30

前記検出処理の検出に応じて前記発振された超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に供給する供給処理とをコンピュータに実行させるとともに、

前記データ列には特定の周波数データと他の周波数データが記憶されるとともに前記特定の周波数データが前記他の周波数データより多く記憶されており、

前記供給処理により、前記超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に対してそれぞれ異なるタイミングで所定期間毎に供給することを特徴とするプログラム。

【請求項9】

前記選択処理により、前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に対して、所定期間毎に異なるデータ列を選択して、

前記供給処理により、前記データ列に対応する超音波信号を供給することを特徴とする請求項8記載のプログラム。

40

【請求項10】

前記発振手段の発振周波数を前記選択処理により選択されたデータ列に記憶された周波数データに基づいて変更する変更処理をコンピュータに実行させる請求項8又は9記載のプログラム。

【請求項11】

前記各コネクタ手段に接続される各超音波振動子の振動子パラメータを記憶する記憶手段から前記コネクタ手段に接続された超音波振動子の振動子パラメータを読み取り、読み取った振動子パラメータに応じて前記発振出力を制御する制御処理をコンピュータに実行させる請求項8～10のいずれか1項記載のプログラム。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の超音波治療器によって治療対象部へ照射された超音波の透過または反射を測定する測定手段と、

該測定手段の測定結果から治療対象部の骨再生状態を判別し、その結果によって前記超音波治療器の出力を制御する制御手段とを有することを特徴する超音波治療器。

【請求項 1 3】

治療対象部へ照射する超音波量をランダムに変更可能な請求項 1 ~ 7 又は 1 2 のいずれか 1 項記載の超音波治療器。

【請求項 1 4】

治療対象部へ照射する超音波の断続をランダムに変更可能な請求項 1 ~ 7 又は 1 2 のいずれか 1 項記載の超音波治療器。 10

【請求項 1 5】

使用時間を記憶するメモリと前記超音波振動子とがプローブ内に設けられ、前記超音波振動子を使用した時間に合わせて前記メモリのデータが書き換えられることを特徴とする請求項 1 ~ 7 又は 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項記載の超音波治療器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は皮膚及び結合組織などの軟組織と骨の治療等に用いられる超音波治療器及びこの超音波治療器のコンピュータが実行するプログラムに関するものである。 20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来より骨折等の治療やインプラントの生体への定着促進のため、患部に超音波振動を与えることで新しい骨組織の形成を促進するようにした超音波治療器が知られている。しかし、骨を再生させるためには、その周囲の皮膚及び結合組織などの軟組織の再生を促進する必要がある。また、従来より人体に複数の低周波数振動を選択的に与えることで治療効果を得るようにした低周波治療器がある（例えば、特許文献 1, 2 参照）。

【特許文献 1】特開昭 60 - 203271 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 221290 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0 0 0 3】**

従来の超音波治療器は、患部に超音波振動を与えるための超音波振動子の超音波出力レベルや出力タイミング、治療時間等を変えながら治療を行うようにしているが、治療が単調にならざるを得ず、患部の状態に応じたきめの細かい治療を行うことができなかった。

本発明は複数の超音波振動子を患部の状態に応じて切り換えること、及び照射する超音波信号の周波数を切り替えることにより、治療効果の向上を図ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 4】**

本発明による超音波治療器は、周波数が異なる複数の超音波信号を選択的に発振する発振手段と、前記発振手段が発振する超音波信号の周波数データを予め記憶した複数のデータ列からなるデータテーブルと複数の前記データ列から一のデータ列を選択する操作手段と、それぞれ超音波振動子が接続可能な複数のコネクタ手段と、前記各コネクタ手段に前記超音波振動子が接続されているか否かをそれぞれ検出する検出手段と、前記発振手段から発振される前記超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に供給する複数のスイッチ手段と、前記検出手段の検出に応じて前記各スイッチ手段を制御する制御手段とを設けるとともに、複数の前記データ列のうち少なくとも一つのデータ列は特定の周波数データと他の周波数データが記憶されるとともに前記特定の周波数データが前記他の周波数データより多く記憶されており、前記発振手段の発振周波数と、前記超音波振動子を介して出力される信号との位相差を検出し、前記位相差の検出出力により、前記発振手 40

50

段の発振周波数を制御することを特徴とするものである。

【0005】

また、本発明によるプログラムは、超音波信号を発振する発振処理と、それぞれ超音波振動子が接続可能な複数のコネクタ手段に前記超音波振動子が接続されているか否かをそれぞれ検出する検出処理と、前記検出処理の検出に応じて前記発振された超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に供給する供給処理と、発振手段の発振周波数を操作手段により選択されたデータ列に記憶させた周波数データに基づいて変更する変更処理をコンピュータに実行させ、前記供給処理により、前記超音波信号を前記超音波振動子が接続されたコネクタ手段に対してそれぞれ異なるタイミングで所定期間毎に供給するものである。

10

【0006】

さらに本発明は、上記超音波治療器によって治療対象部へ照射された超音波の透過または反射を測定する測定手段と、該測定手段の測定結果から治療対象部の骨再生状態を判別し、その結果によって前記超音波治療器の出力を制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。また、治療対象部へのきめこまかな刺激を与えるために3種類以上の周波数、出力および、パルス形状を備えている。

【0007】

このように構成することにより、超音波を骨に照射して骨を間に挟んだ反対側で超音波を受診すると、まだ骨が生成されていない場合には、透過する超音波が多くなるので、より強く超音波を出力し、次第に骨が生成された場合には、透過する超音波が少なくなるので、超音波の出力を弱くするといった制御をすることができる。なお、治療対象部位を透過して発振器側へ戻った超音波を検出しても同様の効果を得ることができる。この場合も先述した3種類以上の周波数、出力および、パルス形状を備えていることにより骨を再生させるだけでなく、その周囲の皮膚及び結合組織などの軟組織の再生を促進し総合的あるいは、立体的な観点から見て骨の再生に著効がある。

20

【0008】

また、超音波振動子の個体差及び周囲の温度環境等による共振周波数の変化に追従する超音波振動子の駆動回路を併用することにより、超音波振動子を効率的に駆動できることも特徴である。

【発明の効果】

30

【0009】

本発明によれば、複数の超音波振動子を選択的に用いることにより、患部に対して最も適切な治療を行うことができる。また、超音波周波数を変更したり、あるいは超音波出力を超音波振動子に固有のパラメータに応じて制御することにより、患部の状態に応じてさらにきめの細かい超音波治療を行うことができる。なお、複数のデータ列のうち少なくとも1つのデータ列は特定の周波数データと他の周波数データが記憶されるとともに特定の周波数データが他の周波数データより多く記憶されている構成により、刺激慣れによる効果の低下を防止することも可能である。さらに、出力量、出力の継続をランダムに可変することができるので超音波刺激の慣れを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

図1は本発明の実施の形態による超音波治療器の構成を示すブロック図である。

図1において、CN1はCH1(チャンネル1)の超音波出力が得られるコネクタで、超音波振動子1が接続される。CN2はCH2の超音波出力が得られるコネクタで、超音波振動子2が接続される。CN3はCH3の超音波出力が得られるコネクタで、超音波振動子3が接続される。各コネクタCN1, 2, 3は、超音波振動子1, 2, 3の接続の有無を検出するセンサS1, S2, S3と、超音波振動子1, 2, 3の振動子パラメータが記録されたEEPROM等のメモリEP1, EP2, EP3を内蔵している。振動子パラメータは例えばインピーダンス情報、共振周波数等である。

50

【0011】

VCO (Voltage Control Oscillator) 4 は、超音波信号を発振する発振手段、5 は装置全体の動作を制御するCPU、6 は出力方法選択部、7 は周波数設定部、8 はCPU5 からのゲート信号9 によりVCO4 の発振出力をゲートするゲート回路、10 はゲート回路8 を通った超音波信号を増幅するドライブ回路、SW1, SW2, SW3 は、増幅された超音波信号をコネクタCN1, 2, 3 に選択的に供給するスイッチで、CPU5 からのスイッチ信号11 により切り替え制御される。ドライブ回路10 は、CPU5 によって出力制御可能であるように構成しても良い。

これらのスイッチSW1, 2, 3 は実際にはトランジスタやFET で構成されている。尚、ゲート信号9 は、CPU5 からスイッチSW1, 2, 3 毎に出力されるスイッチ信号11 を加算したものである。 10

【0012】

位相差検出回路12 は、各コネクタCN1, 2, 3 からの出力と、各超音波振動子1, 2, 3 を介して出力された駆動信号出力とに接続される。

【0013】

切り替えスイッチ14 は、CPU5 によってSW1, 2, 3 と同期して切り替え制御される。 20

【0014】

抵抗16a, 16b, 16c は、超音波振動子1, 2, 3 が使用する周波数に応じて決定される抵抗値を有する抵抗である。 20

【0015】

18 は加算器であり、20 は基準電圧制御部である。基準電圧制御部20 は、CPU5 によってSW1, 2, 3 が切り替えられた直後に、対応する超音波振動子1, 2, 3 を発振させるための発振手段であるVCO4 に対し、加算器18 を介して供給する基準電圧を調整する。

【0016】

100 はメモリであり、発振手段が発振する超音波信号の周波数データを予め記憶した複数のデータ列からなるデータテーブルとして用いる。データテーブルは発振手段が発振する超音波信号の周波数データを予め記憶した複数のデータ列100a ~ 100n で構成される。101 は操作手段である。CPU は操作手段で選択されたデータ列に記憶された周波数データに基づいて発振手段が発振周波数を変更する。 30

【0017】

複数のデータ列の一つ100d は特定の周波数データと他の周波数データが記憶されるとともに特定の周波数データが他の周波数データより多く記憶されている。例えば、特定の周波数を5MHz、他の周波数を1MHzと3MHz とすれば、以下のようになる。

データ列：5, 1, 5, 3, 5, 1, 5, 3, 5, 1, 5, 3, 5...

【0018】

また、複数のデータ列100a ~ 100n を拡張して、拡張されたデータ列が、発振手段が発振する超音波信号の周波数データの他に、超音波信号の出力データ、方形波信号である超音波信号のデューティー比データを併せて格納し、これに対応して、発振手段が発振する超音波信号の周波数とともに、超音波信号の出力、発振手段に入力する方形波信号のデューティー比を変化させてもよい。その際に、あらかじめ照射エネルギーの単位時間当たりの積分値を定めておき、同一周波数の場合にこの範囲が一定になるように、前記出力と前記デューティー比とを制御しても良い。例えば、次のようにある。 40

データ列（周波数、デューティー比、出力）：(5, 0.5, 0.125), (1, 0.5, 0.25), (5, 0.25, 0.25), (3, 0.5, 0.125), (5, 0.125, 0.5), ...

【0019】

次に、上記構成による動作について説明する。

CPU5 はセンサS1, 2, 3 の検出に応じてゲート回路8 を制御するゲート信号9、 50

スイッチ SW1, 2, 3 及び切り替えスイッチ 14 を制御するスイッチ信号 11 を作成する。これらの制御信号 9, 11 に応じて図 2 に示すようにコネクタ CN1, 2, 3 から出力される各チャンネル CH1, 2, 3 の超音波出力の複数(図示では 8 通り)の出力パターンが得られる。図 2 (a) は第 1 の出力方法の一例を示し、(b) は第 2 の出力方法の一例を示す。第 1 又は第 2 の出力方法は、出力方法選択部 6 により選択される。

【0020】

図 2 において、各チャンネルに示すパルスは超音波信号を抜き出すゲート信号 9 あるいはスイッチ信号 11 として示されている。コネクタ CN1, 2, 3 に対する超音波振動子 1, 2, 3 の接続は 8 通りの組み合わせがあり、これを「000」、「111」…の 3 ビットのステータス STS で表している。このステータスに応じて自動的に超音波信号の出力タイミングが変更される。ステータスが 0 の場合は出力しない。10

【0021】

図 2 (a) の第 1 の出力方法の場合は、CH1, 2, 3 の出力タイミングがステータスに拘らず順次隣接している。例えば「111」の場合は 3 つのチャンネルのパルスが順次隣接し、「101」の場合は CH1 のパルスと CH3 のパルスが隣接している。このようにチャンネルに関係なくパルスの無い所は詰めて出力される。図 2 (b) の第 2 の出力方法の場合は、「111」の場合は 3 つのチャンネルのパルスが順次隣接し、「101」の場合は CH1 のパルスと CH3 のパルスとの間は詰めないで CH2 のパルス分だけ空いている。

この図 2 (a) (b) の出力タイミングのパターンは一例であって、このほかパルスの位置やパルス幅等については各チャンネルで様々な変形パターンが可能である。20

【0022】

CPU5 は、上記のようにしてゲート信号 9 及びスイッチ信号 11 を作成すると共に、各コネクタ CN1, 2, 3 に内蔵されたメモリ EP1, EP2, EP3 に記憶された超音波振動子 1, 2, 3 の振動子パラメータを読み取り、読み取ったパラメータに応じた超音波信号が出力されるように VCO4 を制御している。即ち、各超音波振動子に固有のインピーダンス情報、共振周波数等に応じた超音波信号が各チャンネルの上記パルスの期間(スイッチ SW1, 2, 3 の各 ON の期間)に出力されるように制御している。

【0023】

VCO4 の出力は、ゲート回路 8、ドライブ回路 10 からスイッチ SW1, 2, 3 を介して超音波振動子 1, 2, 3 に供給され、スイッチ SW1, 2, 3 の切り換え状態に応じて各超音波振動子を超音波振動させる。30

【0024】

尚、本実施の形態では超音波振動子を 3 個用いているが、2 個又は 3 個以上用いてもよい。また、発振出力タイミングを制御するゲート回路 8 は省略してもよい。

【0025】

次に VCO4 の発振周波数を、周囲の環境温度等により変化した超音波振動子 1, 2, 3 の共振周波数に一致させるためのフィードバック回路について説明する。

【0026】

スイッチ SW1, 2, 3 を介して超音波振動子 1, 2, 3 に入力された発信機 18 の出力と、超音波振動子 1, 2, 3 を介して出力された信号との位相差は、位相差検出回路 12 に供給される。位相差検出回路 12 は、例えばロックインアンプ 12 から構成される。40

【0027】

位相差検出回路 10 からの位相差の検出出力は、切り替えスイッチ 14、抵抗 16a, 16b, 16c を介して加算器 18 に入力される。ここで、抵抗 16a, 16b, 16c には、それぞれ超音波振動子 1, 2, 3 に対応した VCO4 の周波数可変範囲を設定するための適切な抵抗値が設定されている。抵抗 16a, 16b, 16c は、位相差検出回路 12 で検出された位相差に対応する電位差から、加算器 18 に入力するための調整電圧を生成する。前記調整電圧と基準電圧制御部 20 により生成される前記基準電圧とが加算器 18 により加算され、VCO4 に入力される。VCO4 は、前記調整電圧により VCO4 50

が出力する発振周波数の調整を行うことにより、超音波振動子1, 2, 3の共振周波数とVCO4の発振周波数とを一致させる。

【0028】

以上説明した本実施の形態によれば、複数（実施の形態では3個）のコネクタを設けてそれぞれ超音波振動子を接続可能となし、この超音波振動子の接続状態に応じて接続された超音波振動子に対してそれぞれ所定の出力タイミングで所定期間毎に超音波信号を供給するようにしたので、複数の超音波振動子を選択的に用いることにより、患部に対して最も適切な治療を行うことができる。

【0029】

また、超音波周波数を変更することにより、一つの超音波振動子による多周波出力を実現することができ、患部の状態に応じて周波数を設定することにより、きめの細かい治療を行うことができる。また、超音波出力を超音波振動子に固有のパラメータに応じて制御することにより、さらにきめの細かい超音波治療を行うことができ、従来の此種の超音波治療器に比べて格段に優れた治療効果を得ることができる。

10

【0030】

次に、本実施の形態によるプログラム及びこのプログラムを記録する記録媒体について説明する。

本実施の形態による超音波治療器の前述した動作に基づく処理をコンピュータシステムにおけるCPU5が実行するためのプログラムは、本発明によるプログラムを構成する。

【0031】

20

また、このプログラムを記録するための記録媒体としては、光磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ、磁気記録媒体等を用いることができ、これらをROM, RAM, CD-ROM, フレキシブル・ディスク、メモリカード等に構成して用いてよい。

【0032】

またこの記録媒体は、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部のRAM等の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持するものも含まれる。

【0033】

また上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから伝送媒体を介して、あるいは伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されるものであってよい。上記伝送媒体とは、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように、情報を伝送する機能を有する媒体をいうものとする。

30

【0034】

また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【0035】

従って、このプログラム及び記録媒体を図1のシステム又は装置とは異なるシステム又は装置において用い、そのシステム又は装置のコンピュータがこのプログラムを実行することによっても、実施の形態で説明した機能及び効果と同等の機能及び効果を得ることができ、本発明の課題を解決することができる。

40

【0036】

次に治療の一例を記す。

生体に超音波を照射した場合、その周波数により到達深度が異なる。1MHz、3MHz、5MHzが一の超音波振動子から出力可能な治療器の場合、患部が表層部であれば、1MHz、3MHz、5MHzの中で5MHzの照射時間が全照射時間中で最長となるデータテーブルのデータ列を選択操作し、照射すればよい。同様に深層部では1MHz、中間部では3MHzの照射時間が全照射時間中で最長となるデータテーブルのデータ列を選択操作し、照射すれば効果の高い治療が行える。したがって、1MHz、3MHz、5M

50

H z の全照射時間に対する割合を変化させることにより生体内のどの部位においても標的とする深さに刺激を到達させえる。また、照射時間内に周波数が 1 M H z 、 3 M H z 、 5 M H z の 3 通りの周波数で変化するために、生体の刺激慣れ閾値が下がりにくい。

【 0 0 3 7 】

また、前記操作手段の代わりに、 C P U 5 が一定時間ごとに自動的に異なるデータ列を選択し、前記データ列に応じた超音波が一定時間照射されることにより、さらに生体の刺激慣れ閾値が下がりにくくなる。前記選択方法はランダムでも良く、その際に、あらかじめ単位時間当たりの照射エネルギーの積分値を定めておき、この範囲が一定となるように、照射の際に出力、デューティー比を適切に制御しても良い。

【 0 0 3 8 】

また、超音波振動子 1 ~ 3 を具備するプローブ内に、当該プローブの使用時間を記憶するメモリを収容しても良い。例えば、次のような構成である。プローブは、超音波振動子と、使用時間を記憶するメモリと、前記超音波振動子及び前記メモリを収容する筐体と、超音波治療器に接続するためのコードとを具備する。前記プローブが超音波治療器に接続されている間に、 C P U 5 が前記プローブを使用した時間に合わせて、前記メモリのデータを書き換える。当該構成において、 C P U 5 が、前記書き換えの際に、前記メモリのデータを読み出して、前記データに記録されているプローブの使用時間が所定の使用時間に達したと判断したときに、超音波治療器が適切な手段により超音波振動子プローブの交換（寿命）を知らせてても良い。さらに、プローブが特定の患者専用である場合、 C P U 5 は、前記データに記録されているプローブの使用時間を、適切な手段により当該患者の治療のために利用しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】本発明の実施の形態による超音波治療器の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】各チャンネルの超音波出力タイミングを示すタイミングチャートである。

【 図 3 】本発明の実施の形態によるデータテーブルの構成を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

1 超音波振動子

2 超音波振動子

3 超音波振動子

C N 1 コネクタ

C N 2 コネクタ

C N 3 コネクタ

S 1 センサ

S 2 センサ

S 3 センサ

E P 1 メモリ

E P 2 メモリ

E P 3 メモリ

4 V C O

5 C P U

6 出力方法選択部

7 周波数設定部

8 ゲート回路

9 ゲート制御信号

1 0 ドライブ回路

1 1 スイッチ信号

1 2 位相差検出回路

1 4 切り替えスイッチ

10

20

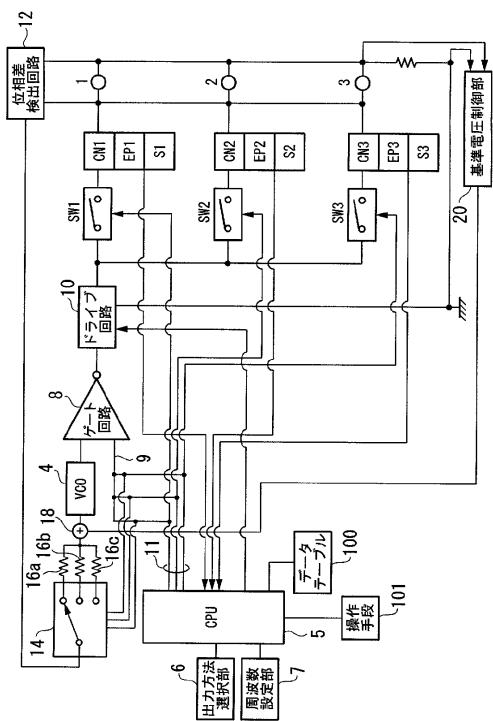
30

40

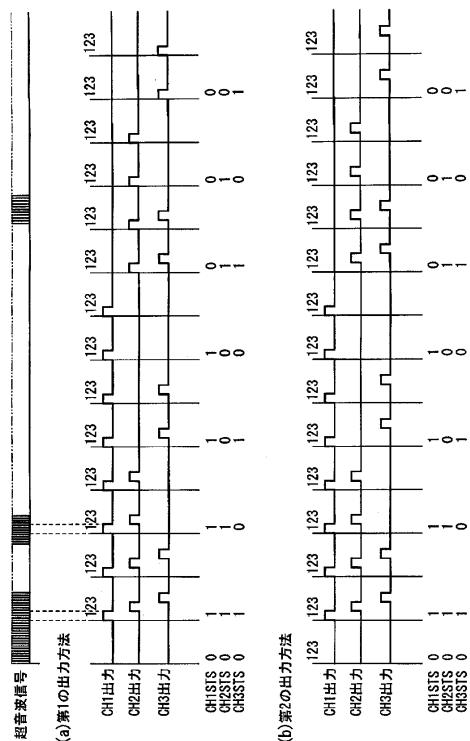
50

16 a 抵抗
 16 b 抵抗
 16 c 抵抗
 18 加算器
 20 基準電圧制御部
 SW1 スイッチ
 SW2 スイッチ
 SW3 スイッチ

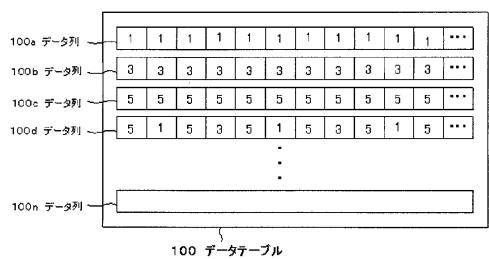
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74)代理人 100107836
弁理士 西 和哉
(74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
(72)発明者 梶本 直子
岐阜県瑞穂市生津内宮町1丁目8番1号 バイオマップ有限会社内
(72)発明者 梶本 恭輔
岐阜県瑞穂市生津内宮町1丁目8番1号 バイオマップ有限会社内
(72)発明者 太田 厚美
東京都練馬区豊玉南3丁目3番3号 伊藤超短波株式会社内
(72)発明者 荻原 信夫
東京都練馬区豊玉南3丁目3番3号 伊藤超短波株式会社内

審査官 村上 聰

(56)参考文献 特表2001-520560 (JP, A)
特表2003-500099 (JP, A)
特表2004-528925 (JP, A)
特開2005-230567 (JP, A)
国際公開第2006/119572 (WO, A1)
特開平08-187265 (JP, A)
特表2004-537383 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 18 / 00
A 61 H 23 / 02