

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-57804  
(P2010-57804A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.  
A61N 1/36 (2006.01)

F1  
A61N 1/36

テーマコード(参考)  
4C053

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-228397(P2008-228397)  
(22) 出願日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(71) 出願人 391009800  
株式会社テクノリンク  
新潟県新潟市秋葉区荻島2丁目30番15号  
(74) 代理人 100080089  
弁理士 牛木 護  
(72) 発明者 小林 辰之  
新潟県新潟市秋葉区荻島2丁目30番15号 株式会社テクノリンク内  
Fターム(参考) 4C053 JJ02 JJ03 JJ04 JJ24

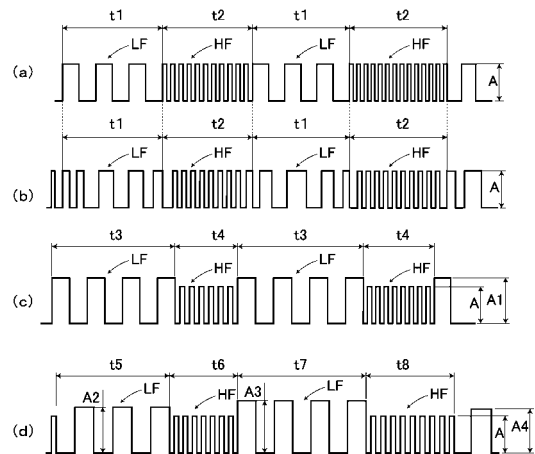
(54) 【発明の名称】 生体刺激装置

(57) 【要約】

【課題】短い施術時間で、疼痛緩和、筋疲労の緩和、筋肉強化、新陳代謝促進を図ることが可能な生体刺激装置を提供することを課題とする。

【解決手段】生体に導子21を当接し、該導子21から生体に電流を流して刺激を与える生体刺激装置において、低周波のパルス群LFからなる電圧と高周波のパルス群HFからなる電圧を前記導子21間に交互に出力して生体に刺激を与える。また、前記低周波のパルス群LFからなる電圧と前記高周波のパルス群HFからなる電圧を、休止時間を設けることなく切り替えて出力することにより上記の課題を解決する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体に導子を当接し、該導子から生体に電流を流して刺激を与える生体刺激装置において、低周波のパルス群からなる電圧と高周波のパルス群からなる電圧を前記導子間に交互に出力して生体に刺激を与えることを特徴とする生体刺激装置。

## 【請求項 2】

前記低周波のパルス群からなる電圧と前記高周波のパルス群からなる電圧を、休止時間を設けることなく切り替えて出力することを特徴とする請求項 1 記載の生体刺激装置。

## 【請求項 3】

前記低周波のパルス群のパルス周波数と前記高周波のパルス群のパルス周波数を、連続的または段階的に変化させて出力することを特徴とする請求項 2 記載の生体刺激装置。

10

## 【請求項 4】

前記低周波のパルス群の振幅または継続時間を、前記高周波のパルス群の振幅または継続時間と異なる振幅または継続時間としたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の生体刺激装置。

## 【請求項 5】

前記低周波のパルス群の振幅または継続時間を、パルス群毎に変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の生体刺激装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、電極を内蔵した導子を生体に当接し、この導子から生体に電流を流して刺激を与える生体刺激装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の生体刺激装置では、ソフトな刺激感を与えることを目的として、導子から生体にパルス電流を流しているものがある（例えば、特許文献 1 参照）。この生体刺激装置では、生体に導子を当て、この導子から矩形波のパルス群からなる電流を流している。そして、矩形波のパルス群からなる電流の出力期間中において、この矩形波パルス群を構成する複数のオンパルスの密度を可変にしている。

30

## 【0003】

また、矩形波パルス群を出力する毎に矩形波パルスのデューティ比を可変にする構成を採用した生体刺激装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【特許文献 1】特開 2004 - 344444 号公報

## 【特許文献 2】特開 2005 - 224387 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記特許文献 1 に開示された発明によれば、密度を可変にした複数のオンパルスを含んだ矩形波パルス群の繰り返し信号が導子から生体に出力される。そうすると、生体はあたかもコンデンサのような特性を有しているため、高い周波数の信号成分であるオンパルスによってそのインピーダンスが低くなり、生体の内部で矩形波パルス群全体の波形が歪んで、全体として低周波の歪み波形となる。そのため、同じ電流および周波数を有する矩形波パルスよりもソフトな刺激感を与えることができる。しかし、矩形波パルス群に複数のオンパルスが含まれているとはいえ、個々の矩形波パルス群は同一パターンから構成されている。そして、一定の休止期間を挿んで同一パターンの矩形波パルス群が繰り返し生体を刺激しているだけであり、休止期間においては生体を刺激しているわけではない。その結果、刺激が単調となり施術に長時間を要するという問題があった。

40

## 【0005】

また、上記特許文献 2 に開示された発明によれば、矩形波パルス群を出力する毎に矩形

50

波パルスのデューティ比を可変にして、矩形波パルス群の繰り返し信号が導子から生体へ出力される。この場合、デューティ比を大きくすれば、強い刺激を与えることができるが、強い刺激は生体にとって痛みに変ずるものであり、無闇にデューティ比を大きくすることはできない。また、痛みを緩和すべく休止期間を長くすると、施術に長時間を要するという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、筋肉の収縮と弛緩を連続的に行う刺激パルスを生体を与えることで、施術時間を短縮し、疼痛緩和、筋疲労の緩和、筋肉強化、新陳代謝促進を図ることが可能な生体刺激装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

請求項1記載の発明は、生体に導子を当接し、該導子から生体に電流を流して刺激を与える生体刺激装置において、低周波のパルス群からなる電圧と高周波のパルス群からなる電圧を前記導子間に交互に出力して生体に刺激を与えることを特徴とする生体刺激装置である。

【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の生体刺激装置において、前記低周波のパルス群からなる電圧と前記高周波のパルス群からなる電圧を、休止時間を設けることなく切り替えて出力することを特徴とするものである。

20

【0009】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の生体刺激装置において、前記低周波のパルス群のパルス周波数と前記高周波のパルス群のパルス周波数を、連続的または段階的に変化させて出力することを特徴とするものである。

【0010】

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の生体刺激装置において、前記低周波のパルス群の振幅または継続時間を、前記高周波のパルス群の振幅または継続時間と異なる振幅または継続時間としたことを特徴とするものである。

【0011】

請求項5記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の生体刺激装置において、前記低周波のパルス群の振幅または継続時間を、パルス群毎に変化させることを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、低周波のパルス群が出力される期間では筋肉が収縮し、高周波のパルス群が出力される期間では筋肉が弛緩する。その結果、低周波のパルス群が出力される期間においてしか生体側では刺激を感じず、高周波のパルス群が出力される期間では刺激を感じないことになる。しかし、生体が刺激を感じない高周波のパルス群が出力される期間においても、生体にはパルス電流が流れており、生体は刺激されて血行が良くなり代謝が促進されることになる。したがって、疼痛緩和、筋疲労の緩和、筋肉強化、新陳代謝促進を効果的に行うことができる。

40

【0013】

請求項2記載の発明によれば、生体が刺激を感じない高周波のパルス群が出力される期間においても、生体にはパルス電流が流れており、疼痛緩和等の施術効果が得られる。したがって、施術時間の短縮を図ることができる。

【0014】

請求項3記載の発明によれば、急激な筋収縮が起こらないことから、ソフトな刺激感が得られ、生体刺激装置の使用者に与える負担を軽減することができる。

【0015】

請求項4記載の発明によれば、単調な刺激による筋肉運動の慣れを防止でき、リズムカルな刺激を与えることができる。

50

## 【 0 0 1 6 】

請求項 5 記載の発明によれば、生体に個体差があっても、個体差に応じて最適な刺激感を与えることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 7 】

以下、本発明の好適な実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の第一実施例を示す生体刺激装置のブロック図である。図 1 において、1 は交流入力を安定化した状態で直流出力に変換する安定化電源であり、ここでは AC 100 V の交流電圧を、DC 15 V および DC 5 V の直流電圧にそれぞれ変換している。2 は、前記安定化電源 1 からの DC 5 V の直流電圧と、水晶発信器 3 からの基準クロック信号とにより動作する制御手段としての CPU (中央演算処理装置) である。この CPU 2 は周知のように、入出力手段、記憶手段および演算処理手段などを内蔵し、記憶手段に記憶された制御シーケンスに従って、所定のパターンの出力電圧指示信号とパルス駆動信号を生体である人体 (図示せず) に与えるようになっている。

10

## 【 0 0 1 8 】

前記 CPU 2 の入力側ポートには、種々の刺激モードのなかから特定の刺激モードを選択するモード選択手段としてのスイッチ 4 が複数接続されている。これに対応して、CPU 2 の出力側ポートには、どの刺激モードが選択・実行されたのかを示すモード表示手段としての LED 5 が複数接続されている。その他、CPU 2 の出力側ポートには、刺激時間をカウント表示する時間表示手段としてのセグメント LED 6 が接続されている。なお、本実施例では便宜上一つのセグメント LED 6 だけを図示したが、実際には二つまたはそれ以上のセグメント LED 6 が並設される。また、例えば共通の LCD 表示器などにより、前記 LED 5 とセグメント LED 6 を一体化させて表示させてもよい。

20

## 【 0 0 1 9 】

また、CPU 2 の入力側ポートには、設定操作可能な複数の可変抵抗器 7 からなる設定器が接続されている。これらの可変抵抗器 7 により、前記刺激モードのパルス周波数、パルス継続時間および振幅を任意の値に可変できるようにされている。一方、CPU 2 の出力側ポートからは、選択された刺激モードおよび可変抵抗器 7 により設定された値に対応して、出力電圧指示信号およびパルス駆動信号が出力されるようになっている。

## 【 0 0 2 0 】

出力電圧制御回路 8 は、安定化電源 1 からの DC 15 V の直流電圧により作動するものであり、CPU 2 から出力される出力電圧指示信号に対応した直流電圧を出力する。すなわち、DC 0 V から DC 15 V の範囲で指示された所定の電圧レベルを有する可変出力信号を刺激発生手段 11 に供給する。

30

## 【 0 0 2 1 】

一方、前記刺激発生手段 11 は、出力電圧制御回路 8 からの可変出力信号を矩形波等のパルス群に変換するもので、スイッチ手段たる FET 13 の他に、一次側と二次側とを絶縁したトランス 15 を備えて構成される。具体的には、トランス 15 の一次巻線 17 の一端は、前記出力電圧制御回路 8 の可変出力信号ラインに接続されるとともに、ソース接地された FET 13 のドレインには、トランス 15 の一次巻線 17 の他端が接続される。また、刺激信号を出力するトランス 15 の二次巻線 19 の両端は、出力端子たる一対の導子 21 に接続される。そして、CPU 2 からのパルス駆動信号が、FET 13 の制御端子であるゲートに供給されるようになっている。なお、FET 13 はスイッチ手段の一例であり、トランジスタ等他のスイッチ手段を用いることもできる。

40

## 【 0 0 2 2 】

以上のような構成の生体刺激装置において、スイッチ 4 により特定の刺激モードを選択し、図示しないスタートスイッチを操作すると、CPU 2 によって選択された刺激モードに対応する LED 5 が点灯する。また CPU 2 は、この選択された刺激モードに見合う刺激信号が導子 21 から出力されるように、出力電圧制御回路 8 や FET 13 を含む刺激発生手段 11 の各部を制御する。

50

## 【 0 0 2 3 】

この一連の制御において、CPU 2 から出力電圧制御回路 8 に出力電圧指示信号が出力されると、出力電圧制御回路 8 からは選択された刺激モードのパルス群の振幅に対応する所定の電圧が、所定の継続時間だけ繰り返し出力される。低周波のパルス群と高周波のパルス群の電圧レベルが同じである場合には、結果的に連続した直流電圧が出力されることになる。この出力電圧は、出力電圧制御回路 8 から刺激発生手段 11 に供給される。なお、低周波のパルス群に相当する電圧は、前述した可変抵抗器 7 により DC 0 V から DC 15 V の範囲で適宜可変できるため、使用者は低周波パルス群の電圧を可変抵抗器 7 の設定変更により異なる振幅にすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

また、CPU 2 は出力電圧制御回路 8 からの直流電圧を、低周波のパルス群と高周波のパルス群にすべくパルス駆動信号を、スイッチング素子である FET 13 に出力する。すなわち、出力電圧制御回路 8 から低周波のパルス群に対応する直流電圧が出力されるときには、低周波のパルス周波数に対応する周期でスイッチングが行われ、出力電圧制御回路 8 から高周波のパルス群に対応する直流電圧が出力されるときには、高周波のパルス周波数に対応する周期でスイッチングが行われる。

## 【 0 0 2 5 】

トランス 15 の一次巻線 17 には出力電圧制御回路 8 により制御された直流電圧が印加され、この状態で CPU 2 から FET 13 にパルス駆動信号が供給されると、FET 13 はスイッチングによりターンオンし、一次巻線 17 の他端側（非ドット側）が接地される。この FET 13 のスイッチングにより、二次巻線 19 の一端側（ドット側）に矩形波パルスの電圧が誘起される。したがって、FET 13 のゲートにオン・オフ信号を供給すると、二次巻線 19 には所定振幅と所定周波数の刺激信号がパルス状に出力される。そして、この刺激信号は導子 21 に供給される。

## 【 0 0 2 6 】

このようにして一対の導子 21 間には、選択された刺激モードに対応した振幅に比例した電圧レベルで、しかも FET 13 により低周波のパルス群と高周波のパルス群に変調された刺激信号が繰り返し供給される。この刺激信号は、単に振幅と周波数が変化だけでなく、低周波のパルス群と高周波のパルス群として観察した場合の振幅と周期が変化するパルス群から構成されている。なお、刺激信号が出力される際には、刺激モードが表示されると共に、CPU 2 に内蔵されたタイマ（図示せず）が時間を計測し、その結果をセグメント LED 6 に表示するようになっている。

## 【 0 0 2 7 】

次に、上記構成に関して、その作用を図 2 に示す各刺激モードの波形図に基づいて説明する。図 2 ( a ) に示す刺激モードでは、低周波のパルス群 LF からなる電圧と高周波のパルス群 HF からなる電圧が導子 21 間に交互に出力される。ただし、生体はあたかもコンデンサのような特性を有しているため、導子 21 を生体に当接した状態では生体の内部で矩形波パルスの波形は若干歪むことになる。この刺激モードでは、低周波のパルス群 LF が  $t_1$  時間継続して出力された後、高周波のパルス群 HF が  $t_2$  時間継続して出力され、さらに続けて低周波のパルス群 LF が  $t_1$  時間継続して出力されるというように、低周波のパルス群 LF からなる電圧と高周波のパルス群 HF からなる電圧が交互に出力される。低周波パルスと高周波パルスの振幅は同じ値 A とされる。また、低周波のパルス群 LF と高周波のパルス群 HF の継続時間  $t_1$  と  $t_2$  は変化することなく周期的に繰り返され、通常は  $t_1 = t_2$  とされる。ここで、図 2 に示すパルスの数は模式的に表したものにすぎないが、実際の生体刺激装置においては、低周波のパルス群 LF および高周波のパルス群 HF とともに図示したパルス数より多くのパルスから構成されている。

## 【 0 0 2 8 】

なお、本発明による生体刺激装置において、低周波とは概ね 1 kHz ~ 数 kHz の周波数領域を言い、高周波とは概ね数十 kHz ~ 数百 kHz の周波数領域をいう。すなわち、低周波領域のパルス群 LF では生体の筋肉は刺激により収縮し、高周波領域のパルス群 H

10

20

30

40

50

Fでは生体の筋肉は弛緩して刺激に対して無感覚になる特性を有している。

【0029】

この刺激モードでは、低周波のパルス群LFが出力される時間 $t_1$ では筋肉が収縮し、高周波のパルス群HFが出力される時間 $t_2$ では筋肉が弛緩する。その結果、低周波のパルス群LFが出力される時間 $t_1$ においてしか生体側では刺激を感じず、高周波のパルス群HFが出力される時間 $t_2$ では刺激を感じないことになる。しかし、生体が刺激を感じない高周波のパルス群HFが出力される時間 $t_2$ においても、生体にはパルス電流が流れており、生体は刺激されて血行が良くなり代謝が促進されることになる。したがって、短い刺激時間で疼痛緩和、筋疲労の緩和、筋肉強化、新陳代謝促進を図ることができ、施術時間の短縮を図ることが可能となる。

10

【0030】

図2(b)に示す刺激モードは、図2(a)に示す刺激モードに近いものであるが、低周波のパルス群LFからなる電圧と高周波のパルス群HFからなる電圧を、休止時間を設けることなく切り替えて出力する際に、低周波のパルス群LFと高周波のパルス群HFのパルス周波数を連続的に変化させて出力する点において異なる。もちろん、パルス周波数を連続的に変化させる代わりに段階的に変化させるようにすることもできる。

【0031】

この刺激モードでは、急激な筋収縮が起こらないことから、ソフトな刺激感が得られ、生体刺激装置の使用者に与える負担を軽減することができる。

【0032】

20

図2(c)に示す刺激モードは、低周波のパルス群LFの振幅 $A_1$ または継続時間 $t_3$ を、高周波のパルス群HFの振幅 $A$ または継続時間 $t_4$ と異なる振幅または継続時間としたものである。すなわち、低周波のパルス群LFが $t_3$ 時間継続して出力された後、高周波のパルス群HFが $t_4$ 時間継続して出力され、さらに続けて低周波のパルス群LFが $t_3$ 時間継続して出力されるというように、低周波のパルス群LFからなる電圧と高周波のパルス群HFからなる電圧が交互に出力される。低周波のパルス群LFと高周波のパルス群HFが出力される時間 $t_3$ と $t_4$ は異なり、通常 $t_3 > t_4$ とされる。

【0033】

この刺激モードでは、単調な刺激による筋肉運動の慣れを防止でき、リズムカルな刺激を与えることができる。

30

【0034】

図2(d)に示す刺激モードは、低周波のパルス群LFの各群の振幅 $A_2, A_3, A_4$ または継続時間 $t_5, t_7$ を、パルス群毎に変化させたものである。すなわち、低周波のパルス群LFの継続時間 $t_5, t_7$ はパルス群毎に異なっている。その結果、高周波のパルス群HFの継続時間 $t_6, t_8$ もパルス群毎に異なる。また、高周波のパルス群HFの振幅 $A$ は一定であるが、低周波のパルス群LFの振幅は、 $A_2, A_3, A_4$ というようにパルス群毎に異なる値とされている。

【0035】

この刺激モードでは、生体に個体差があっても、個体差に応じて最適な刺激感を与えることができる。

40

【0036】

図3は、本発明の第二実施例を示す生体刺激装置のブロック図である。第一実施例と共通する構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。第一実施例に示す生体刺激装置にあっては、出力電圧制御回路8とFET13によって任意の振幅と周波数を有する高周波のパルス群HFと低周波のパルス群LFを発生させているが、高周波のパルス群HFと低周波のパルス群LFを各別の刺激発生手段によって交互に発生させることもできる。

【0037】

図3に示す生体刺激装置は、高周波のパルス群HFと低周波のパルス群LFを各別の刺激発生手段11, 12によって発生させるものである。高周波のパルス群は、出力電圧制御回

50

路 8 とトランス15と F E T 13 とから構成される刺激発生手段11によって発生される。この構成は第一実施例の構成とまったく同一である。すなわち、高周波のパルス群の振幅は、C P U 2 からの出力電圧指示信号に基づいて出力電圧制御回路 8 によって制御される。また、出力電圧制御回路 8 からトランス15の一次巻線17に直流電圧が供給されるが、スイッチング素子たる F E T 13 は C P U 2 からの高周波パルス駆動信号によって駆動されるため、トランス15の一次巻線17には高周波パルス電圧が印加されることになる。その結果、トランス15の二次巻線19には選択された振幅と周波数を有する高周波のパルス群が誘起され、導子21間に出力される。

【 0 0 3 8 】

一方、低周波のパルス群は、出力電圧制御回路 9 とトランス16と F E T 14 とから構成される刺激発生手段12によって発生される。低周波のパルス群の振幅は C P U 2 からの出力電圧指示信号に基づいて出力電圧制御回路 9 によって制御される。また、出力電圧制御回路 9 からトランス16の一次巻線18に直流電圧が供給されるが、スイッチング素子たる F E T 14 は、C P U 2 からの低周波パルス駆動信号によって駆動されるため、トランス16の一次巻線18には低周波パルス電圧が印加されることになる。その結果、トランス16の二次巻線20には選択された振幅と周波数を有する低周波のパルス群が誘起され、導子21間に出力される。

【 0 0 3 9 】

このように本実施例では高周波のパルス群 H F と低周波のパルス群 L F を各別の刺激発生手段11, 12によって交互に発生させている点で第一実施例と異なるが、刺激信号が生体に与える効果については第一実施例と異なるところはない。すなわち、第一実施例について説明した図 2 の波形が生体に与える効果については、第二実施例についても該当する。

【 0 0 4 0 】

上記各実施例の生体刺激装置によれば、生体が刺激を感じない高周波のパルス群が出力される期間においても、生体にはパルス電流が流れており、生体は刺激されて血行が良くなり代謝が促進されることになる。したがって、疼痛緩和、筋疲労の緩和、筋肉強化、新陳代謝促進を効果的に行うことができる。また、急激な筋収縮が起こらないことから、ソフトな刺激感が得られ、生体刺激装置の使用者に与える負担を軽減することができ、施術時間の短縮を図ることができる。さらに、単調な刺激による筋肉運動の慣れを防止でき、リズムカルな刺激を与えることができると共に、生体の個体差に応じて最適な刺激感を与えることができる。

【 0 0 4 1 】

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。例えば上記実施例においては、低周波のパルス群 L F からなる電圧と高周波のパルス群 H F からなる電圧を、休止時間を設けることなく切り替えて出力するようにしているが、出力の切り替えに際して実質的に無視できる程度の休止時間を設けてもよい。また、制御手段として C P U 2 に替えて D S P 等、C P U と同等の機能を有する制御デバイスを用いてもよいし、広帯域アナログアンプと広帯域出力トランスを用いてパルス群をアナログ方式によって発生させることもできる。さらに、上記実施例では、パルス波形として矩形波を用いて説明をしたが、パルス波形は必ずしも矩形波に限定されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の第一実施例を示す生体刺激装置のブロック図である。

【 図 2 】 同上、生体刺激装置の出力波形図である

【 図 3 】 本発明の第二実施例を示す生体刺激装置のブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

2 1 導子（出力端子）

L F 低周波のパルス群

10

20

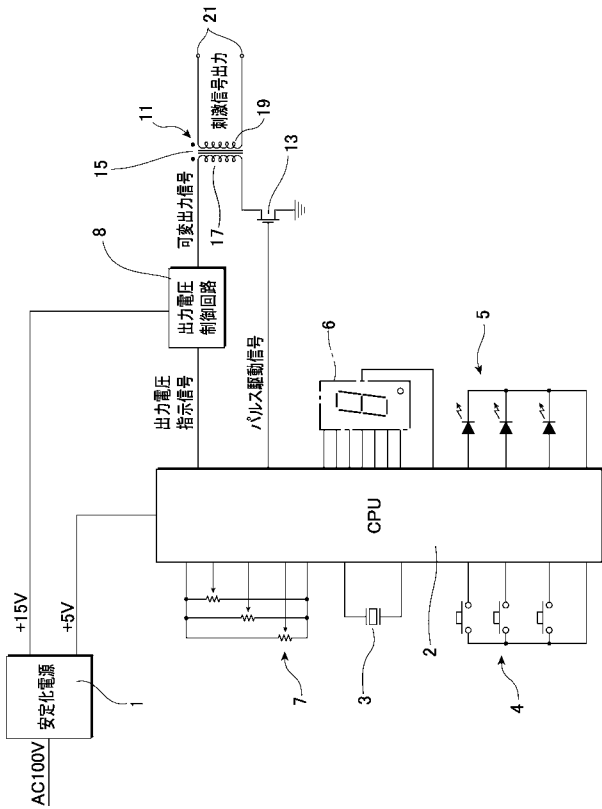
30

40

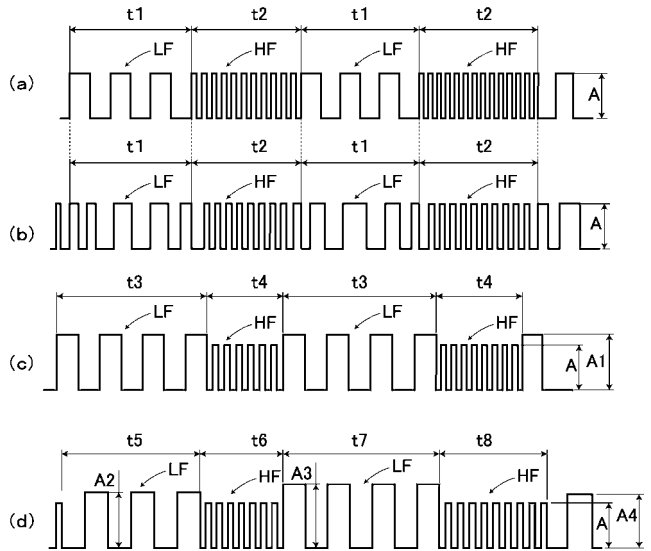
50

H F 高周波のパルス群

【 図 1 】



【 図 2 】





【 図 3 】

