

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/111752 A1

- (51) 国際特許分類:
G04C 3/00 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
G04C 3/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055543
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 9 日(09.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-053055 2010 年 3 月 10 日(10.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シチズンホールディングス株式会社 (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 Tokyo (JP). シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池 卓丙 (IKE, Takuji) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1006020 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 20 階 酒井総合特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC CLOCK

(54) 発明の名称: 電子時計

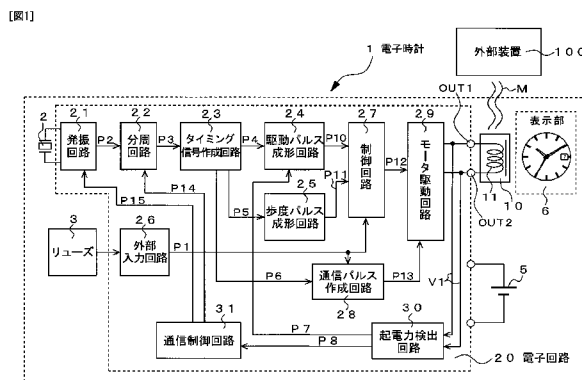


FIG. 1:
1 ELECTRONIC CLOCK
20 ELECTRONIC CIRCUIT
21 OSCILLATING CIRCUIT
22 FREQUENCY DIVIDING CIRCUIT
23 TIMING SIGNAL CREATING CIRCUIT
24 DRIVE PULSE FORMING CIRCUIT
25 RATE PULSE FORMING CIRCUIT
26 EXTERNAL INPUT CIRCUIT
27 CONTROL CIRCUIT
28 COMMUNICATION PULSE CREATING CIRCUIT
29 MOTOR DRIVING CIRCUIT
30 ELECTROMOTIVE FORCE DETECTING CIRCUIT
31 COMMUNICATION CONTROL CIRCUIT
3 WINDING CROWN
100 EXTERNAL DEVICE
6 DISPLAY UNIT

(57) Abstract: An electronic clock (1) has an arrangement that comprises: a motor (10); a motor driving circuit (29) for driving the motor (10); a timing signal creating circuit (23) for creating various types of timing signals; a drive pulse forming circuit (24) for creating and outputting drive pulses (P10) used for driving the motor (10); a rate pulse forming circuit (25) for creating and outputting rate pulses (P11); an external input circuit (26) for outputting an external operation signal (P1) by operating a winding crown (3); and a control circuit (27) for switching the outputs to the motor driving circuit (29) between the drive pulses (P10) and the rate pulses (P11) by use of the external operation signal (P1). This arrangement facilitates the rate measurement and non-contact communication of the analog electronic clock the pointers of which smoothly move in continuous movement, whereby the rate measurement can be made reliable and the rate adjustment can be made highly precise.

(57) 要約: モータ (10) と、モータ (10) を駆動するモータ駆動回路 (29) と、各種タイミング信号を作成するタイミング信号作成回路 (23) と、モータ (10) を駆動するための駆動パルス (P10) を作成し出力する駆動パルス成形回路 (24) と、歩度パルス (P11) を作成し出力する歩度パルス成形回路 (25) と、リユーズ (3) の操作により外部操作信号 (P1) を出力する外部入力回路 (26) と、外部操作信号 (P1) によって駆動パルス (P10) と歩度パルス (P11) のモータ駆動回路 (29) への出力を切り替え制御する制御回路 (27) とを有する電子時計 (1) を構成した。これによって、連続運針によって指針が滑らかに動くアナログ電子時計の歩度測定と非接触通信とを容易に実現し、確実な歩度測定と高精度な歩度調整を可能とすることができる。

路 (25) と、リユーズ (3) の操作により外部操作信号 (P1) を出力する外部入力回路 (26) と、外部操作信号 (P1) によって駆動パルス (P10) と歩度パルス (P11) のモータ駆動回路 (29) への出力を切り替え制御する制御回路 (27) とを有する電子時計 (1) を構成した。これによって、連続運針によって指針が滑らかに動くアナログ電子時計の歩度測定と非接触通信とを容易に実現し、確実な歩度測定と高精度な歩度調整を可能とすることができる。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 電子時計

技術分野

[0001] 本発明は、連続運針のアナログ電子時計における歩度測定および外部装置との非接触通信の改良に関する。

背景技術

[0002] 従来、指針表示を備えたアナログ式電子時計の運針は、1秒周期で行われることが一般的である。また、最近見直されつつある指針を滑らかに動かす連続運針（スイープ運針と呼ばれる）のアナログ時計も開示されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1で開示されているアナログ電子時計は、通常は1秒間に8ステップでの運針が行われ、時刻が遅れているときは、スイッチを操作して1秒間に16ステップの運針にして遅れを修正する。また、時刻が進んでいるときは、スイッチを操作して1秒間に4ステップの運針にして進みを修正するものである。これにより、指針の動きが視覚的に連続して動いているように見えると共に、簡単な操作で時刻修正が可能であることが示されている。

[0003] また、近年、電子時計は高精度化が進み、時計の遅れ進みの誤差を1年を単位として示す、所謂、年差時計も製品化されている。この年差時計は、時計の歩度を高精度に調整する必要があるために、搭載される時間基準となる水晶振動子の発振周波数に合わせて歩度調整を行う手段を備え、ムーブメントの完成時に、高精度な歩度調整を行い、その調整データを内部回路のメモリに記憶する方式が一般的である。しかし、歩度調整されたムーブメントを時計外装に組み込むと、回路の浮遊容量等の変化や水晶振動子への応力の変化で、水晶振動子の発振周波数が変動し、完成時計の歩度にずれが生じる問題がある。

[0004] このため、ムーブメントを外装に組み込んだ後に、最終的な歩度調整を行う必要があり、この問題を解決するために、非接触によって時計と外部装置

が通信して歩度調整（周波数調整）を行う通信システムが開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

[0005] この特許文献 2 で開示されている電子時計の送受信システムは、アナログ電子時計のモータコイルと外部装置のコイルを近接して磁気結合させ、モータを駆動する駆動パルスの合間を使って、時計と外部装置との間でデータの送受信を行う非接触通信技術であり、歩度調整などを目的としている。ここで、外部装置は、アナログ時計の 1 秒運針による駆動パルスのタイミングに同期してデータを送信する。一方、アナログ時計は、送信されるタイミングに合わせてモータのコイルをハイインピーダンスにし、コイルに誘起される起電力によってデータ受信を行う。

[0006] これにより、時計は非接触によって外部装置とデータ通信が出来るので、時計の外装にムーブメントを組み込んだ状態での通信が可能となり、外装に組み込まれ完成品となった時計の歩度調整が可能となることが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：特開昭 55—16238 号公報（第 2 頁、第 3 図）

特許文献 2：特開平 11—84028 号公報（第 4 頁、第 2 図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献 1 で開示された連続運針のアナログ電子時計は、広く用いられているアナログ電子時計の歩度測定器によって、時計の歩度を測定することが難しいという問題がある。すなわち、一般に用いられているアナログ電子時計の歩度測定器は、1 秒に 1 回（1 Hz）の運針を想定し、1 秒ごとに出力される駆動パルスで駆動されるモータから漏れる電磁パルスを検出して歩度測定を行っている。また、時計によっては、歩度測定のために駆動パルスの直前に歩度パルスが出力される場合もあるが、この歩度パル

スも 1 秒に 1 回の信号である。

[0009] しかし、連続運針の場合は、時計のモータから漏れる電磁パルスは、1 秒間に数多く（たとえば 8 回または 16 回）発生する。一方、一般的な歩度測定器は、前述したように、1 秒に 1 回の運針を想定して設計されているので、周期の短い電磁パルスを検出することが出来ない。また、仮に検出できたとしても、周期の短い電磁パルスはノイズ成分として認識されやすく、安定した歩度測定が困難である。

[0010] また、特許文献 2 の電子時計の送受信システムも同様に、アナログ時計の運針を 1 秒に 1 回と想定して、1 秒に 1 回出力される駆動パルスの合間を用いて、外部装置と通信を行うことが前提となっている。しかし、連続運針のアナログ時計の場合は、駆動パルスが頻繁に出力されるので、駆動パルスの合間を用いた通信は、時間的な余裕が無く困難である。また、モータコイルには頻繁に駆動電流が流れるので、これによって電氣的なノイズが多く発生し、通信の障害となる。また、仮に通信が出来たとしても、1 秒運針のアナログ時計を前提とした従来の外部装置の改造が必要となり、新たな設備投資が不可欠である。

[0011] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、連続運針のアナログ時計において、歩度測定とモータコイルによる非接触通信が容易に実現できる電子時計を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の電子時計は、モータと、該モータを駆動するモータ駆動回路と、各種タイミング信号を作成するタイミング信号作成回路と、該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して、モータを駆動するための駆動パルスを作成し出力する駆動パルス成形回路と、該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して、歩度を測定するための歩度パルスを作成し出力する歩度パルス成形回路と、外部操作部材の操作により外部操作信号を出力する外部入力回路と、外部操作信号によって、駆動パルスと歩度パルスのモー

タ駆動回路への出力状態を制御する制御回路と、を有することを特徴とする。

[0013] また、本発明の電子時計は、駆動パルスが1秒より短い周期で出力され、歩度パルスがN秒（Nは、 $N \geq 1$ の自然数）周期で出力され、制御回路が、外部操作信号の入力により、駆動パルスの出力を停止し、歩度パルスを出力することを特徴とする。

[0014] また、本発明の電子時計は、外部装置からの信号をモータにより受信するための通信パルスを、タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して作成し、モータ駆動回路に出力する通信パルス作成回路を有し、該通信パルス作成回路が、外部操作信号の入力により通信パルスの出力を許可されることを特徴とする。

[0015] また、本発明の電子時計は、モータが二極ステップモータであり、モータ駆動回路が該二極ステップモータ駆動用の2端子を有し、歩度パルスと通信パルスが該2端子の同一の端子から出力され、かつ、該2端子の内の一方向の端子からのみ出力されることを特徴とする。

[0016] また、本発明の電子時計は、外部操作部材がリユーズであり、該リユーズを通常位置と異なる位置に操作すると、外部操作信号が外部入力回路から出力されることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明にかかる電子時計は、最近、見直されつつある連続運針によって指針が滑らかに動くアナログ時計の歩度測定と非接触通信とを容易に実現して、確実な歩度測定と高精度な歩度調整ができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明の実施形態の電子時計の内部構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態の電子時計の外観図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態の動作順序を説明するフローチャートである。

。

[図4] 図4は、本発明の実施形態の動作を説明するタイミングチャートである。

[図5] 図5は、本発明の実施形態の駆動パルスを説明するタイミングチャートである。

[図6] 図6は、本発明の実施形態の歩度パルスと通信パルスを説明するタイミングチャートである。

[図7] 図7は、本発明の実施形態の非接触通信の動作順序を説明するフローチャートである。

[図8] 図8は、本発明の実施形態の非接触通信の基本原理を説明するタイミングチャートである。

[図9] 図9は、本発明の実施形態の電子時計と外部装置との関係を説明する斜視図である。

[図10] 図10は、本発明の実施形態の非接触通信動作の変形例を説明するフローチャートである。

[図11] 図11は、本発明の実施形態の非接触通信動作の他の変形例を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明にかかる電子時計の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

実施例 1

[0020] [実施形態の電子時計の内部構成説明：図1]

まず、実施形態の電子時計の全体構成の一例を図1を用いて説明する。図1において、1は実施形態の電子時計である。電子時計1は、時間基準信号を発生する水晶振動子2、外部操作部材としてのリュース3、電池5、秒針、分針、時針等によって成る表示部6、表示部6を駆動するモータ10、及び、電子回路20などによって構成される。なお、電子時計1には、モータ10からの回転力を表示部6に伝達する輪列などがあるが、図示は省略している。

- [0021] 図1において、符号100は外部装置であり、歩度測定器、または、歩度調整装置などで構成され、ここでは図示しないが、外部装置100の内部のコイルと電子時計1のモータ10とが、磁束Mによって電磁結合し、非接触で信号の送信または受信を行う。
- [0022] 水晶振動子2は、一例として32,768Hzの発振周波数を有し、電子回路20に接続される。外部操作部材としてのリ्यूズ3は、リ्यूズ3の操作位置に応じた信号を出力して電子回路20に入力する。なお、外部操作部材はリ्यूズに限定されず、押しボタンスイッチなどでも良い。電池5は所定の電圧を出力し、電子回路20に供給されて電子回路20を駆動する電源となる。モータ10は二極ステップモータであり、2端子のコイル11を有し、電子回路20からコイル11の2端子に後述する駆動信号が出力される。
- [0023] 次に、電子回路20の内部構成を説明する。電子回路20は、電子時計1のすべての制御を担当し、ワンチップICによって構成されるが、機能別に複数のチップによって構成しても良い。21は発振回路であり、水晶振動子2に接続して発振を行い、32,768Hzの基準信号P2を出力する。なお、発振回路21は、後述する制御信号によって内蔵コンデンサ（図示せず）を切り替えて、発振周波数を微調整する機能を備えている。
- [0024] 図1において、符号22は分周回路であり、基準信号P2を入力して所定の分周比で分周し、分周信号P3を出力する。なお、分周回路22は、後述する制御信号によって分周比を切り替え、出力である分周信号P3の周波数を調整する機能を備えている。図1において、符号23はタイミング信号作成回路であり、分周信号P3を入力して複数のタイミング信号P4、P5、P6を出力する。
- [0025] 図1において、符号24は駆動パルス成形回路であり、タイミング信号P4と後述する回転検出信号P7を入力して、モータ10を駆動するための駆動パルスP10を出力する。なお、駆動パルスP10は指針を連続運針するために、1秒より早い周期のパルス群で構成されるが、詳細は後述する。

- [0026] 図 1 において、符号 25 は歩度パルス成形回路であり、タイミング信号 P5 を入力して、歩度を測定するための 1 秒周期の歩度パルス P11 を出力する。図 1 において、符号 26 は外部入力回路であり、リ्यूズ 3 からの信号を入力して、リ्यूズ 3 の操作に応じた外部操作信号 P1 を出力する。また、外部入力回路 26 は、図示しないがリ्यूズ 3 以外に外部操作部材があれば、その部材からも信号を入力して外部操作信号 P1 を出力する。ここで、外部操作信号 P1 は、外部操作部材ごとの複数の信号でも良く、また、シリアルデータ等に変換された信号でも良い。
- [0027] 図 1 において、符号 27 は制御回路であり、外部操作信号 P1 と駆動パルス P10 と歩度パルス P11 とを入力し、外部操作信号 P1 に応じて駆動パルス P10、または、歩度パルス P11 のどちらかのパルスを選択してモータ信号 P12 として出力する。
- [0028] 図 1 において、符号 28 は通信パルス作成回路であり、タイミング信号 P6 と外部操作信号 P1 を入力し、通信パルス P13 を出力する。この通信パルス P13 は、外部装置 100 と非接触通信を行うための信号である。なお、通信パルス作成回路 28 は、外部操作信号 P1 の入力によって、通信パルス P13 の出力を許可するように動作する。
- [0029] 図 1 において、符号 29 はモータ駆動回路であり、モータ信号 P12 と通信パルス信号 P13 を入力し、二つの駆動端子 OUT1 と OUT2 から駆動信号をそれぞれ出力する。このモータ駆動回路 29 は、低インピーダンス出力の二つのバッファ回路（図示せず）を内蔵し、その出力が駆動端子 OUT1、OUT2 に接続される。また、二つのバッファ回路は、通信パルス信号 P13 が入力されると、駆動端子 OUT1 または OUT2 の一方をオープン状態にする機能を備えている。駆動端子 OUT1 と OUT2 は、モータ 10 のコイル 11 の二つの端子にそれぞれ接続され、これにより、モータ 10 はモータ駆動回路 29 によって駆動される。
- [0030] 図 1 において、符号 30 は起電力検出回路であり、モータ 10 のコイル 11 の両端に接続された駆動端子 OUT1、OUT2 からの起電力 V1 を入力

し、コイル 11 からの起電力を検出して、回転検出信号 P7 と、外部装置 100 から受信した受信信号 P8 を出力する。

[0031] 図 1 において、符号 31 は通信制御回路であり、受信信号 P8 を入力して解読し、歩度調整データを取得して、分周回路 22 の分周比を制御する分周制御信号 P14 と、発振回路 21 のコンデンサ（図示せず）を切り替える発振制御信号 P15 を出力する。なお、通信制御回路 31 は、図示しないが内部に不揮発性メモリを備えており、受信信号 P8 を解読して得た歩度調整データを記憶する。

[0032] ここで、電子回路 20 の特徴は制御回路 27 にある。すなわち、制御回路 27 は、外部操作信号 P1 によって、駆動パルス P10 と歩度パルス P11 のモータ駆動回路 29 への出力状態を制御し、リューズ 3 の操作位置に応じて、駆動パルス P10 を出力するか、歩度パルス P11 を出力するかを選択するのである。ここで、駆動パルス P10 を出力する動作を通常運針モードと定義し、歩度パルス P11 を出力する動作を歩度測定モードと定義する。なお、図 1 のブロック図の動作は、後述するフローチャート（図 3）とタイミングチャート（図 4～図 6 など）を用いて説明する。

[0033] [実施形態の電子時計の外観と操作説明：図 2]

次に実施形態の電子時計の外観と操作の一例を図 2 を用いて説明する。図 2 において、電子時計 1 の外観は、表示部 6、金属等によって成る外装 7、リューズ 3 などによって構成される。また、図 2 において、符号 8 は使用者の腕に電子時計 1 を装着するためのバンドである。

[0034] 表示部 6 は、秒針 6a、分針 6b、時針 6c、及び日付を表示する日板 6d などによって構成される。また、リューズ 3 は外装 7 の側面の 3 時方向に配設され、通常位置では外装 7 に近接し、その一部が外装 7 に嵌め込まれた位置に置かれるが、使用者（図示せず）の操作によってリューズ 3 が矢印 A の軸方向に押し引きされることにより、外装 7 よりやや離れた位置である 1 段引き位置、及び、外装 7 より最も離れた位置である 2 段引き位置に移動することが出来る。

[0035] ここで、リ्यूズ 3 が外装 7 に嵌め込まれた通常位置において、電子時計 1 は通常運針モードで連続運針を継続する。また、リ्यूズ 3 が 1 段引かれた 1 段引き位置においては、リ्यूズ 3 を回転して日板 6 d を動かし日付を修正出来る。また、リ्यूズ 3 が 2 段引かれた 2 段引き位置においては、リ्यूズ 3 を回転させて指針を動かし時刻合わせを行うことが出来る。また、リ्यूズ 3 の 2 段引き位置においては、詳細は後述するが、連続運針を停止した歩度測定モード、及び、歩度測定モードに付加される非接触通信動作に移行する。

[0036] なお、歩度測定モードに移行するための操作は限定されず、たとえば、リ्यूズ 3 の一段引きでも良く、また、図示しないが、リ्यूズ 3 以外の操作ボタンを外装 7 の側面などに備えて、その操作ボタンを押圧することで、歩度測定モードに移行しても良い。

[0037] [実施形態の電子時計の基本動作フローの説明：図 1、図 2、図 3]

次に、実施形態の基本動作フローを図 3 のフローチャートを用いて説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1 を参照し、外観は図 2 を参照する。

[0038] 図 3 において、電子時計 1 の電子回路 20 は、外部入力回路 26 によって、リ्यूズ 3 の操作位置に応じて外部操作信号 P1 を出力し、リ्यूズ 3 が 2 段引きされたかを判定する (ST1)。ここで、肯定判定 (リ्यूズ 3 は 2 段引き位置) であれば、次の ST2 へ進み、否定判定 (リ्यूズ 3 は通常位置) であれば、ST8 へ進む。

[0039] ST1 で否定判定がなされたならば、電子時計 1 の動作モードは通常運針モードとなり、電子回路 20 の制御回路 27 は、駆動パルス成形回路 24 からの駆動パルス P10 を選択してモータ信号 P12 として出力する。すなわち、通常運針モードにおいて、制御回路 27 から出力するモータ信号 P12 は、駆動パルス P10 と同一信号である。モータ駆動回路 29 はモータ信号 P12 を入力し、駆動端子 OUT1、OUT2 から駆動パルス P10 を交互に出力して、モータ 10 を一例として 16 Hz の速さで動かし、表示部 6 の秒針 6a を滑らかに連続運針する (ST8)。

- [0040] 電子回路20は、駆動パルスP10の出力後、再びST1に戻ってリ्यूズ3の操作位置を確認するが、リ्यूズ3が通常位置であれば、通常運針モードが継続し、駆動パルスP10の出力（ST8）が繰り返されるので、表示部6は連続運針を継続する。なお、駆動パルスP10の詳細な説明は後述する。
- [0041] また、ST1で肯定判定がなされたならば、電子時計1の動作モードは歩度測定モードとなり、制御回路27は、駆動パルスP10の選択をやめて歩度パルスP11を選択する。すなわち、制御回路27は外部操作信号P1によって、通常運針モードを歩度測定モードに切り替え、駆動パルスP10の出力を停止し、歩度パルスP11をモータ信号P12として出力する。これにより、駆動端子OUT1、OUT2からの駆動パルスP10の出力は停止する（ST2）。よって、表示部6は連続運針を停止する。
- [0042] 次に、制御回路27は、駆動パルスP10が停止するときの最後の出力が、駆動端子OUT1から出力されたのか、駆動端子OUT2から出力されたのかを判定し、最終出力の駆動端子OUT1またはOUT2を記憶する（ST3）。
- [0043] 次に、制御回路27は、動作モードが歩度測定モードに切り替わったので、歩度パルスP11をモータ信号P12として出力し、モータ駆動回路29は、駆動パルスP10が最後に出力された記憶情報に基づいて、その駆動端子から歩度パルスP11を出力する（ST4）。すなわち、ST2で駆動パルスP10が停止したとき、最後に出力された駆動パルスP10が駆動端子OUT1から出力された場合、歩度パルスP11は駆動端子OUT1から継続して出力される。また、ST2で駆動パルスP10が停止したとき、最後に出力された駆動パルスP10が駆動端子OUT2から出力された場合、歩度パルスP11は駆動端子OUT2から継続して出力される。
- [0044] これにより、歩度パルスP11は、駆動端子OUT1、OUT2のどちらか一方の端子からのみ出力されるので、モータ駆動回路29の駆動端子OUT1、OUT2の特性差を排除出来、安定した歩度測定を実現できる。また

、歩度パルスP11は、最後に出力された駆動パルスP10と同じ駆動端子から出力されるので、歩度パルスP11によって、モータ10が駆動され回転することを確実に防ぐことが出来る。なお、歩度パルスの詳細な説明は後述する。

[0045] 次に、通信パルス作成回路28は、外部操作信号P1によって動作モードが歩度測定モードに切り替わったので、通信パルスP13の出力を許可されて、外部装置100との非接触通信を実行する(ST5)。

[0046] ここで、通信パルス作成回路28は、入力するタイミング信号P6に基づいて、歩度パルスP11に同期した複数の通信パルスP13を出力し、モータ10のコイル11を通信パルスP13のタイミングで一時的にハイインピーダンスにする。これにより、コイル11がハイインピーダンスになることで、外部装置100からの信号を非接触で受信することが出来る。なお、非接触通信動作の詳細な説明は後述する。

[0047] 次に、制御回路27は外部操作信号P1を入力して、リューズ3の2段引き状態が継続しているかを判定する(ST6)。ここで、否定判定(リューズは通常位置に戻った)であれば、ST8へ進み、通常運針モードに移行して歩度パルスP11を停止し、駆動パルスP10の出力を行い、以降、リューズ3が2段引きされるまで、通常運針モードを継続する。

[0048] また、ST6で肯定判定(リューズは2段引き位置を継続)であれば、電子時計1は歩度測定モードを継続し、制御回路27は前回の歩度パルスP11の出力から1秒が経過したかを判定する(ST7)。ここで、1秒未満であれば、ST6とST7を繰り返して1秒が経過するまでウェイトする。

[0049] 次に、ST7で1秒経過すれば、制御回路27の制御はST4へ戻り、再び歩度パルスP11をモータ信号P12として出力し、モータ駆動回路29は、歩度パルスP11を前回と同じ駆動端子OUT1、またはOUT2から出力する(ST4)。以降、リューズ3が通常位置に戻るまで、ST4からST7の動作が繰り返される。

[0050] すなわち、本発明の電子時計は、外部操作部材であるリューズ3が通常位

置のときは、通常運針モードとして指針が滑らかに動く連続運針を行い、リユーズ 3 が操作されて通常位置とは異なる 2 段引き位置となったときは、歩度測定を行うための歩度測定モードに移行し、連続運針が停止すると共に、歩度を測定するための歩度パルス P 1 1 が 1 秒ごとにモータ 1 0 に供給されて、一般的な 1 秒ごとの歩度測定を実施することが出来る。また、歩度測定モードは、外部装置 1 0 0 との非接触通信も行うことが出来、歩度パルス P 1 1 に同期して通信パルス P 1 3 を出力することにより、安定した非接触通信を実現することが出来る。

[0051] [実施形態の電子時計の通常運針モードと歩度測定モードの動作説明：図 1、図 4]

次に、実施形態の通常運針モードと歩度測定モードでの駆動パルスと歩度パルスの一例を図 4 のタイミングチャートを用いて説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1 を参照する。

[0052] 図 4 において、外部操作信号 P 1 が論理 “0” のときは、リユーズ 3 が通常位置にあり、電子時計 1 は通常運針モードである。また、リユーズ 3 が 2 段引きされると、外部操作信号 P 1 は論理 “1” となり（タイミング T 1）、電子時計 1 は歩度測定モードに移行する。

[0053] 電子時計 1 が通常運針モードのときは、駆動端子 O U T 1、O U T 2 から、駆動パルス P 1 0 が交互に 1 6 H z（周期 6 2. 5 m S）の間隔で連続的に出力される。なお、駆動パルス P 1 0 は、実際には複数のパルス群によって構成されるが、駆動パルス P 1 0 の詳細は後述する。ここで、駆動パルス P 1 0 は 1 6 H z の間隔に限定されないが、連続運針であるので、1 秒周期よりは短い周期で出力される。

[0054] 電子時計 1 が歩度測定モードのときは、駆動パルス P 1 0 が最後に出力された駆動端子から、歩度パルス P 1 1 が 1 秒周期で出力される。図 4 においては、歩度測定モードに移行する直前、駆動パルス P 1 0 が最後に出力された駆動端子は O U T 2 であるので、歩度パルス P 1 1 は、駆動端子 O U T 2 から継続して出力される。ここで、歩度パルス P 1 1 の周期は 1 秒に限定さ

れないが、 N 秒（ N は、 $N \geq 1$ の自然数）周期で出力されることで、一般的な歩度測定器によって正常な歩度測定が可能となる。なお、歩度パルス $P1$ の詳細は後述する。

[0055] また、リ्यूズ 3 が通常位置に戻ると、外部操作信号 $P1$ は再び論理 “0” となり（タイミング $T2$ ）、電子時計 1 は通常運針モードに復帰する。通常運針モードに復帰すると、駆動パルス $P10$ が最後に出力された駆動端子と異なる駆動端子から、最初の駆動パルス $P10$ が出力し、以降、駆動端子 $OUT1$ 、 $OUT2$ から、駆動パルス $P10$ が交互に 16 Hz （周期 62.5 ms ）の間隔で連続的に出力される。

[0056] 図 4 においては、タイミング $T1$ の直前に、最後に出力された駆動パルス $P10$ は駆動端子 $OUT2$ から出力されているので、タイミング $T2$ で通常運針モードに復帰した最初の駆動パルス $P10$ は、駆動端子 $OUT1$ から出力される。この動作によって、二極ステップモータであるモータ 10 は回転ミスを起こすことなく、駆動パルス $P10$ が出力されるごとに順次回転することが出来る。

[0057] [実施形態の電子時計の駆動パルスの詳細説明：図 1、図 5]

次に、実施形態の通常運針モードにおける駆動パルスの一例を図 5 のタイミングチャートを用いて詳細に説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1 を参照する。

[0058] 図 5 において、駆動端子 $OUT1$ から駆動パルス $P10$ が出力する（タイミング $T10$ ）と、その後、 62.5 ms 後に、駆動端子 $OUT2$ から次の駆動パルス $P10$ が出力する（タイミング $T20$ ）。また、タイミング $T20$ の 62.5 ms 後に、駆動端子 $OUT1$ から再び駆動パルス $P10$ が出力する（タイミング $T30$ ）。このように、駆動パルス $P10$ は、二つの駆動端子 $OUT1$ と $OUT2$ から交互に出力される。

[0059] 駆動パルス $P10$ は、図示するように複数のパルスによって成り、複数のパルスを合計したパルス幅は、一例として約 5 ms である。また、駆動パルス $P10$ の出力後（タイミング $T11$ ）、所定の期間が経過した後、タイミ

ングT 1 2から補正パルスP 1 0 aが出力する。この補正パルスP 1 0 aは、駆動パルスP 1 0によってモータ1 0が回転できなかった場合、その回転状態を検出して出力される駆動パルスP 1 0を補うパルスである。

[0060] この補正パルスP 1 0 aも複数のパルスによって成るが、そのパルス幅は駆動パルスP 1 0より広く、一例として約1 2 m Sである。ここで、駆動パルスP 1 0と補正パルスP 1 0 aの間のタイミングT 1 1からT 1 2の期間は数十m Sあり、この期間はモータ1 0が駆動パルスP 1 0によって正しく回転されたかを検出するための回転検出期間Kである。

[0061] この回転検出期間Kに、モータ1 0のコイル1 1の両端子に接続される駆動端子O U T 1、O U T 2の一方がオープンとなり、起電力検出回路3 0は、コイル1 1からの起電力V 1を入力してモータ1 0の回転状態を検出し、回転不足が判定されると回転検出信号P 7を駆動パルス成形回路2 4に対して出力する。すなわち、図示するように、回転検出信号P 7はタイミングT 1 1とT 1 2の間の回転検出期間Kに出力される。

[0062] ここで、駆動パルス成形回路2 4は回転検出信号P 7を入力すると、タイミングT 1 2で補正パルスP 1 0 aを出力し、モータ1 0の回転不足を補って、モータ1 0が常に正常に回転するように補正を行う。この補正パルスP 1 0 aをモータ1 0の回転状態に応じて出力する技術は公知であるが、駆動パルスP 1 0が出力を開始するタイミングT 1 0から、補正パルスP 1 0 aが出力を終了するタイミングT 1 3までは、最大で4 8 m S程度必要となる。

[0063] ここで、電子時計1が連続運針して指針を滑らかに動かす場合、駆動パルスP 1 0は、前述したように、1 6 H z（周期6 2. 5 m S）位で駆動することが好ましく、この場合、駆動パルスP 1 0の開始から補正パルスP 1 0 aの終了までが約4 8 m Sであるとすれば、パルスが出力されない休止期間は、わずかに約1 4. 5 m Sとなる。

[0064] ここで、従来のような1秒運針の時計であれば、この休止期間は十分に長いので、この休止期間を用いて、外部装置との非接触通信を行うことが出来

る。しかし、本発明のように、秒針が滑らかに動く連続運針の場合は、このように休止期間が極めて短く、且つ、短い周期で繰り返されるので、外部装置との非接触通信を実施することは、極めて困難である。

[0065] また、歩度測定器による歩度測定においても、図5で示すように、駆動パルスP10と補正パルスP10aが短い周期で連続的に出力されるので、モータ10からは連続した電磁パルスが発生する。このため、1秒周期で発生する電磁パルスを検出して歩度測定を行うことが前提の歩度測定器では、このような連続運針のアナログ時計の歩度測定を高精度に行うことは極めて難しいことが理解できる。

[0066] [実施形態の電子時計の歩度パルスの詳細説明：図1、図6]

次に、実施形態の歩度測定モードにおける歩度パルスの一例を図6のタイミングチャートを用いて詳細に説明する。なお、電子時計1の内部構成は図1を参照する。歩度測定モードは、前述したように、リユーズ3が2段引きされることで、連続運針の駆動パルスP10が停止し、1秒ごとの歩度パルスP11が出力されるモードである。

[0067] 図6は、歩度測定モードにおける駆動端子OUT2の出力状態を示しており、駆動端子OUT2から1秒ごとに歩度パルスP11が出力している。この歩度パルスP11は、前述したように、歩度測定モードに移行する直前の駆動パルスP10が最後に出た駆動端子から出力される。よって、図6の例では、歩度パルスP11は駆動端子OUT2から出力しているが、駆動端子OUT1から出力される場合もある。

[0068] この歩度パルスP11がモータ10のコイル11に供給されることによって、コイルから1秒周期の電磁パルスが発生し、歩度測定器（図示せず）は、電子時計1の歩度を測定することが出来る。また、歩度パルスP11のパルス幅は一例として約 $32\mu\text{S}$ であり、非常に狭いパルス幅であるが、歩度測定器は狭いパルス幅であっても、十分に電磁パルスを検出できる。また、パルス幅が狭いので、歩度パルスP11によってモータ10が動作することはない、また、モータ10に流れる電流も少ないので、電子時計の電池寿命

に影響することはない。

[0069] また、図6において、外部装置100（図1参照）と非接触通信を行う場合は、歩度パルスP11に同期して、通信パルス作成回路28から通信パルスP13が出力する。この通信パルスP13は、パルス幅の狭い複数のパルス群で構成され、一例として、歩度パルスP11から約125mS後に出力される。

[0070] また、通信パルスP13のパルス幅は、一例として約32 μ Sであり、パルスの間隔は、約1mSであり、通信パルスP13の出力開始から終了までの期間は、一例として約30mSである。この通信パルスP13がモータ駆動回路29に入力すると、モータ10のコイル11の両端子に接続される駆動端子OUT1、OUT2の一方がオープンとなり、起電力検出回路30は、この通信パルスP13のタイミングでコイル11からの起電力V1を駆動端子OUT1、OUT2を介して入力し、外部装置100からの信号を受信する。なお、非接触通信の詳細は、動作原理の説明として後述する。

[0071] このように、非接触通信を行うための通信パルスP13は、歩度信号P11を基準として150mS以上の期間が必要であり、連続運針を行うアナログ時計では、通信時間が足らず、非接触通信を行うことは出来ない。しかし、本発明の電子時計では、歩度測定モードを利用して非接触通信を行うので、図6に示すように十分な余裕を持って非接触通信を実施ことが出来る。

[0072] [実施形態の電子時計の非接触通信の動作フロー説明：図1、図7]

次に、実施形態の歩度測定モードにおける非接触通信の動作フローを図7のフローチャートを用いて説明する。なお、電子時計1の内部構成は図1を参照する。また、この電子時計の非接触通信技術は公知であり、詳細は特許文献2に開示されているので、本発明では基本的な動作フロー（図7）と基本原理（図8後述）の概略を説明する。また、本実施形態の非接触通信は、受信データによって電子時計の歩度調整を行うこと例として説明する。

[0073] 図7において、通信パルス作成回路28はタイミング信号P6によって、歩度パルスP11の出力から所定の期間の後に、複数の通信パルスP13を

所定の周期で出力する（S T 1 1）。ここで、前述したように、歩度パルス P 1 1 からの所定の期間は一例として約 1 2 5 m S であり、通信パルス P 1 3 の周期は、約 1 m S である（図 6 参照）。

[0074] 次に、電子回路 2 0 の起電力検出回路 3 0 は、外部装置 1 0 0 からの磁束 M によってモータ 1 0 から起電力 V 1 が発生し、外部装置 1 0 0 からの受信を検出できるかを判定する（S T 1 2）。ここで、起電力検出回路 3 0 が受信を検出出来れば、次の S T 1 3 に進み、受信を検出出来なければ非接触通信動作を終了する。

[0075] 次に、起電力検出回路 3 0 が、S T 1 2 において外部装置 1 0 0 からの起電力 V 1 を検出して受信有りと判定したならば、モータ 1 0 からの起電力 V 1 を波形成形して受信信号 P 8 として出力する（S T 1 3）。ここで、受信信号 P 8 は、通信パルス P 1 3 に同期した信号であるが、詳細は後述する図 8 で説明する。

[0076] 次に、電子回路 2 0 の通信制御回路 3 1 は、受信信号 P 8 を入力して解読し、外部装置 1 0 0 からの受信データを取得する（S T 1 4）。

[0077] 次に、通信制御回路 3 1 は、解読した受信データを、内蔵するメモリ（図示せず）に入力し、メモリの内容をこの新しい受信データに書き換える（S T 1 5）。ここで、本実施形態の電子時計が、受信データによって歩度調整を実施することを例とするならば、通信制御回路 3 1 のメモリに書き換えられたデータは、歩度調整データである。なお、外部装置 1 0 0 からの受信データは限定されるものではなく、どのような種類のデータであっても良い。

[0078] 次に、通信制御回路 3 1 は、メモリに書き換えられた新しい歩度調整データに基づいて、分周制御信号 P 1 4 と発振制御信号 P 1 5 を出力し、電子時計 1 の歩度を調整する（S T 1 6）。以上、S T 1 0 から S T 1 6 によって非接触通信の基本動作フローが終了する。

[0079] [実施形態の電子時計の非接触通信の動作原理の説明：図 1、図 8]

次に、実施形態の歩度測定モードにおける非接触通信の動作原理を図 8 のタイミングチャートを用いて説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1

を参照する。また、この電子時計の非接触通信技術は公知であるので、ここでは基本原理の概略を説明する。

[0080] 図8において、歩度測定モードに移行した電子時計1の駆動端子OUT2から1秒ごとに歩度パルスP11が出力する。この歩度パルスP11に同期して、複数の通信パルスP13が出力されると、モータ駆動回路29は通信パルスP13によって、歩度パルスP11が出力されている側の駆動端子OUT2をオープンにし、接続されているコイル11を通信パルスP13の狭いパルス幅のタイミングで一時的にハイインピーダンスにする。すなわち、歩度パルスP11と通信パルスP13は、2端子の駆動端子のどちらか一方の同一の端子から出力される。

[0081] 一方、外部装置100は送受信のための通信コイル（後述する）を内蔵し、電子時計1の歩度パルスP11を通信コイルで検出すると、受信した歩度パルスP11のタイミングに同期して、所定の周波数の交流信号Eを通信コイルに供給し、磁束Mを発生させる。ここで、外部装置100は、送信するデータをシリアルデータとして、各ビットの論理に応じて交流信号Eの位相を変えることで、送信データを交流信号Eに乘せる位相変調方式を採用している。

[0082] たとえば、図示するように、送信データが7ビットであって、そのデータが論理“1101101”である場合、外部装置100は、最初の論理“1”のときの交流信号Eの位相に対して、次の論理“0”のときでは交流信号Eの位相を180度反転して出力する。また、その次のデータが論理“1”であるので、交流信号Eの位相を再び180度元に戻して出力する。以下同様に送信データの論理に応じて位相を180度反転させる。

[0083] これにより、送信データに応じて位相が180度変化する交流信号Eが外部装置100の通信コイルに供給されるので、この通信コイルに近接する位置に電子時計1が置かれるならば、電子時計1のモータ10のコイル11の両端には、外部装置100が出力する交流信号Eと位相がほぼ等しい起電力V1が発生する。

- [0084] ここで、モータ 10 のコイル 11 は、前述したように、通信パルス P 13 のタイミングで一時的にハイインピーダンスになるので、実際には、通信パルス P 13 が出力するタイミングでコイル 11 の両端に起電力 V 1 がパルス状に発生し、他のタイミングでは、プラス電圧 VDD と同電位に保持される。これにより、コイル 11 の両端に接続している駆動端子 OUT 1 と OUT 2 に、通信パルス P 13 のタイミングで起電力 V 1 が伝達される。
- [0085] 図 8 では、駆動端子 OUT 2 に伝達された起電力 V 1 を示している。起電力検出回路 30 は、この通信パルス P 13 のタイミングで駆動端子 OUT 2 に伝達される起電力 V 1 を波形成形して受信信号 P 8 として出力し、通信制御回路 31 は、この受信信号 P 8 を入力して受信データとして記憶する。
- [0086] ここで、起電力検出回路 30 が通信パルス P 13 のタイミングで行う波形成形の一例を説明する。図 8 において、通信パルス P 13 のタイミングで、交流信号 E がプラス電位である場合、駆動端子 OUT 2 に伝達される起電力 V 1 は、プラス電圧 VDD に近い電圧となるので、受信信号 P 8 は論理 “1” となって通信パルス P 13 に同期したパルスが生成される。また、通信パルス P 13 のタイミングで、交流信号 E がマイナス電位である場合、駆動端子 OUT 2 に伝達される起電力 V 1 は、マイナス電圧 VSS に近い電圧となるので、受信信号 P 8 は論理 “0” となってパルスは生成されない。
- [0087] よって、受信データ P 8 は、図示するように通信パルス P 13 の第 1、第 2、第 4、第 5、第 7 の各ビットでパルスが出力され、第 3、第 6 ビットでは、パルスは出力されない。これにより、通信制御回路 31 は、受信信号 P 8 から 7 ビットの受信データを取得することが出来る。なお、受信データは 7 ビットに限定されず、実際には誤り符号等を含めて数十ビットによって構成される。
- [0088] ここで、外部装置 100 が非接触通信によって電子時計 1 の歩度調整を行う歩度調整装置であるのなら、得られた受信データは歩度調整データである。これにより、通信制御回路 31 は、この歩度調整データに基づいて分周制御信号 P 14 と発振制御信号 P 15 を出力して、分周回路 22 の分周比を制

御し、また、発振回路 21 のコンデンサを切り替えて発振周波数を微調整し、高精度な歩度調整を実現することが出来る。

[0089] [実施形態の電子時計の非接触通信の実例例：図 9]

次に、実施形態の電子時計を外部装置に近接させて、非接触通信を行う場合を図 9 を用いて説明する。ここで説明の前提として、外部装置は電子時計の歩度を非接触通信によって調整する歩度調整装置であることとする。

[0090] 図 9 において、電子時計 1 のリューズ 3 を操作して、リューズ 3 を 2 段引き位置にして、電子時計 1 を歩度測定モードとする。次に、この状態で電子時計 1 を歩度調整装置 100 の調整エリア 101 に置く。歩度調整装置 100 の調整エリア 101 の下部には、通信コイル 102 が配置されており、電子時計 1 を調整エリア 101 に置くことによって、電子時計 1 のモータ 10 (図 1 参照) と通信コイル 102 が近接し、電磁結合することが出来る。

[0091] これにより、歩度調整装置 100 は、電子時計 1 からの歩度パルス P11 を受信し、これに同期して前述した送信データを乗せた交流信号 E を通信コイル 102 に出力することで、電子時計 1 に歩度調整データを送信することが出来る。なお、通信コイル 102 は、送信コイルと受信コイルの二つに分けても良い。

[0092] 以上の作業によって、外装に入った完成品の電子時計 1 のリューズ 3 を簡単に操作するだけで、歩度調整装置 100 との非接触通信を実施出来るので、電子時計の歩度調整工程での作業性が改善され、また、時計が市場に出回ったときのメンテナンス性にも優れている。また、外装に入れた状態で歩度調整が出来るので、水晶振動子が浮遊容量の影響や応力の変化で発振周波数に変化が生じたとしても、そのような要因を排除した高精度に歩度調整された電子時計を提供することが出来る。

[0093] また、本発明の非接触通信は、前述したように、歩度測定モードでの 1 秒ごとの歩度パルス P11 に同期して実施されるので、従来の 1 秒運針によるアナログ電子時計の非接触通信動作と同様である。これにより、歩度調整装置 100 は、従来の回路構成のものをそのまま使用できるので、装置の改造

などの必要が無く、本発明の効果は大きい。

[0094] また、図 9 では外部装置を歩度調整装置として説明したが、これに限定されず、どのような装置にでも適応できる。たとえば、電子時計 1 にセンサーが搭載されている場合、そのセンサーによって得られた情報を送受信する送受信装置でも良い。また、外部装置は電子時計 1 からの歩度パルス P 1 1 を検出して歩度を測定する歩度測定器でも良い。この歩度測定器においても、従来の 1 秒運針のアナログ電子時計用の歩度測定器をそのまま使用することが出来る。また、外部装置は、歩度測定器と歩度調整装置を組み合わせた装置でも良い。

[0095] [実施形態の電子時計の非接触通信動作の変形例の説明：図 10]

次に、実施形態の非接触通信動作の変形例の動作フローを図 10 のフローチャートを用いて説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1 を参照する。また、動作フローは受信データによって電子時計の歩度調整を実施すること例として説明する。この非接触通信動作の変形例は、非接触通信が歩度測定モードと分離して行われることを特徴とする。

[0096] 図 10 において、電子時計 1 は、非接触通信が許可されているかどうかを判定する (S T 2 1)。ここで、非接触通信の許可は、一例として電子時計 1 の外装 7 (図 2 参照) の側面に操作ボタン (図示せず) を設け、電子時計 1 が歩度測定モードであるときに、この操作ボタンを押圧することで、非接触通信を許可するなどの処理を行うと良い。

[0097] ここで、S T 2 1 において肯定判定 (非接触通信許可) であれば、次の S T 1 1 へ進み、否定判定 (非接触通信不許可) であれば、非接触通信を実施せずに非接触通信動作を終了する。また、非接触通信動作の S T 1 1 から S T 1 6 は、前述の図 7 で説明した非接触通信の基本動作フローと同一であるので説明は省略する。

[0098] このように、非接触通信動作の変形例は、電子時計 1 がリュース 3 の操作で歩度測定モードとなっても、非接触通信を実施しない。非接触通信を実施するには、さらに別の操作が必要となる。これにより、歩度測定と非接触通

信を分離することが出来る。この結果、歩度測定だけを目的にして歩度測定モードに移行させる場合は、非接触通信を行わないので、電子時計 1 は不要な動作を行わずにすむ利点がある。

[0099] ここで、非接触通信動作は、前述したように、通信パルス P 1 3 の狭いパルス幅のタイミングによって外部からの信号を受信するので、外部ノイズの影響を受けにくい。が、歩度測定モードで常に非接触通信動作状態であると、外部ノイズを受信信号として受信してしまう可能性は零ではないので、誤動作が生じる危険性がある。しかし、この非接触通信動作の変形例のように、電子時計 1 が歩度測定モードに移行してから、さらに別操作で非接触通信を許可して非接触通信動作を行うことで、誤動作の発生を抑制することが出来る。

[0100] [実施形態の電子時計の非接触通信動作の他の変形例の説明：図 1 1]

次に、実施形態の非接触通信動作の他の変形例の動作フローを図 1 1 のフローチャートを用いて説明する。なお、電子時計 1 の内部構成は図 1 を参照する。また、動作フローは受信データによって電子時計の歩度調整を実施すること例として説明する。この非接触通信動作の他の変形例は、非接触通信の実施に所定の時間制限が付加されることを特徴とする。

[0101] 図 1 1 において、電子時計 1 は、非接触通信が許可されているかどうかを判定する (S T 3 0)。ここで、非接触通信の許可は、非接触通信動作の他の変形例の場合は、リ्यूズ 3 の操作によって電子時計 1 が歩度測定モードに移行したときに、同時に非接触通信が許可される。

[0102] ここで、S T 3 0 において肯定判定 (非接触通信許可) であれば、次の S T 3 1 へ進み、否定判定 (非接触通信不許可) であれば、非接触通信を実施せずに非接触通信動作を終了する。

[0103] 次に、通信パルス作成回路 2 8 は、S T 3 0 で肯定判定 (非接触通信許可) であれば、内部のタイマ回路 (図示せず) をリセットして、タイマ回路のカウントを開始する (S T 3 1)。以降の非接触通信動作のステップ S T 1 1 から S T 1 6 は、前述の図 7 で説明した非接触通信の基本動作フローと同

一であるので説明は省略するが、S T 1 2で外部装置 1 0 0からの受信が検出されない場合は、S T 3 2に進む。

[0104] S T 3 2では、通信パルス作成回路 2 8の内部タイマのカウント値と所定の時間データが比較され、タイマのカウント値が所定の時間データ以下であれば、そのまま非接触通信動作を終了する。また、タイマのカウント値が所定の時間データに達していれば（時間オーバー）、次のS T 3 3に進む（S T 3 2）。

[0105] 次に、通信パルス作成回路 2 8はS T 3 2で時間オーバーであれば、非接触通信を不許可（禁止）にしてから非接触通信動作を終了する（S T 3 3）。

[0106] このS T 3 2とS T 3 3の制御によって、非接触通信が所定の時間オーバーでない場合は、非接触通信許可が継続するので、1秒後に再び歩度パルス P 1 1が出力して非接触通信動作が再開された場合、S T 3 0で肯定判定されて、通信パルス P 1 3が再び出力される。しかし、非接触通信が所定の時間オーバーになると、非接触通信動作は禁止されるので（S T 3 3）、1秒後に再び歩度パルス P 1 1が出力して非接触通信動作が再開された場合、S T 3 0で否定判定されて、非接触通信は行われずに終了する。

[0107] このように、非接触通信動作の他の変形例は、電子時計 1 がリユーズ 3 の操作で歩度測定モードになれば、同時に非接触通信が許可されるが、非接触通信は受信を検出しなければ、予め決められた所定の時間で終了するタイマ動作となる。すなわち、非接触通信の動作は時間制限が付加される。これにより、歩度測定モードが継続した場合、電子時計 1 が外部ノイズを受信信号として受信して非接触通信が誤動作する可能性を排除することが出来る。

[0108] 以上のように、本発明の電子時計によれば、連続運針によって指針が滑らかに動くアナログ時計の歩度測定と非接触通信とを容易に実現し、信頼性に優れた歩度測定や非接触通信による高精度な歩度調整機能を備えた電子時計を提供することが出来る。

[0109] なお、本発明の実施例で示したブロック図、フローチャート、タイミング

チャート等は、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を満たすものであれば、任意に変更して良い。

[0110] 以上説明したように、本発明の電子時計は、モータと、該モータを駆動するモータ駆動回路と、各種タイミング信号を作成するタイミング信号作成回路と、該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して、モータを駆動するための駆動パルスを作成し出力する駆動パルス成形回路と、該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して、歩度を測定するための歩度パルスを作成し出力する歩度パルス成形回路と、外部操作部材の操作により外部操作信号を出力する外部入力回路と、外部操作信号によって、駆動パルスと歩度パルスのモータ駆動回路への出力状態を制御する制御回路と、を有することを特徴とする。

[0111] これにより、外部操作部材を操作することで、駆動パルスと歩度パルスの出力を制御できるので、時計の歩度測定を行う場合に、駆動パルスを停止して歩度パルスのみを出力できる。これによって、時計の歩度測定を確実に実施することが可能となる。

[0112] また、本発明の電子時計は、駆動パルスが1秒より短い周期で出力され、歩度パルスがN秒（Nは、 $N \geq 1$ の自然数）周期で出力され、制御回路が、外部操作信号の入力により、駆動パルスの出力を停止し、歩度パルスを出力することを特徴とする。

[0113] これにより、駆動パルスは、1秒より短い周期で出力されるので連続運針を行うことが出来る。また、歩度パルスは1秒、または1秒より長い周期で出力されるので、一般的な歩度測定器によって時計の歩度を確実に測定することが出来る。

[0114] また、本発明の電子時計は、外部装置からの信号をモータにより受信するための通信パルスを、タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力して作成し、モータ駆動回路に出力する通信パルス作成回路を有し、該通信パルス作成回路が、外部操作信号の入力により通信パルスの出力を許可されることを特徴とする。

- [0115] これにより、外部装置からの信号をモータによって受信出来るので、非接触による通信が可能となる。これによって、ムーブメントを時計外装に入れた状態で、周波数調整が可能となり、時計の高精度な歩度調整を実現することが出来る。
- [0116] また、本発明の電子時計は、モータが二極ステップモータであり、モータ駆動回路が該二極ステップモータ駆動用の2端子を有し、歩度パルスと通信パルスが該2端子の同一の端子から出力され、かつ、該2端子の内的一方の端子からのみ出力されることを特徴とする。
- [0117] これにより、モータ駆動回路の2端子の特性差を排除出来るので、安定した歩度測定と非接触通信を実現することが出来る。
- [0118] また、本発明の電子時計は、外部操作部材がリユーズであり、該リユーズを通常位置と異なる位置に操作すると、外部操作信号が外部入力回路から出力されることを特徴とする。
- [0119] これにより、リユーズの簡単な操作で、歩度測定や非接触通信を実施出来るので、時計の調整工程での作業性が改善され、また、時計が市場に出回ったときのメンテナンス性にも優れている。
- [0120] また、リユーズ2段引き等の操作による指針の停止と時刻合わせの機能は、一般的なアナログ電子時計の略全てに搭載されているので、本発明は、特別な外部操作部材や仕様の追加無しに実現することが可能である。

産業上の利用可能性

- [0121] 以上のように、本発明にかかる電子時計は、最近見直されつつある連続運針のアナログ電子時計に有用であり、特に、通信により歩度調整をおこなう連続運針のアナログ電子時計に適している。

符号の説明

- [0122]
- 1 電子時計
 - 2 水晶振動子
 - 3 リユーズ
 - 5 電池

6 表示部

6 a 秒針

6 b 分針

6 c 時針

6 d 日板

7 外装

1 0 モータ

1 1 コイル

2 0 電子回路

2 1 発振回路

2 2 分周回路

2 3 タイミング信号作成回路

2 4 駆動パルス成形回路

2 5 歩度パルス成形回路

2 6 外部入力回路

2 7 制御回路

2 8 通信パルス作成回路

2 9 モータ駆動回路

3 0 起電力検出回路

3 1 通信制御回路

1 0 0 外部装置（歩度調整装置）

1 0 1 調整エリア

1 0 2 通信コイル

P 1 外部操作信号

P 2 基準信号

P 3 分周信号

P 4、P 5、P 6 タイミング信号

P 7 回転検出信号

P 8 受信信号

P 1 0 駆動パルス

P 1 0 a 補正パルス

P 1 1 歩度パルス

P 1 2 モータ信号

P 1 3 通信パルス

P 1 4 分周制御信号

P 1 5 発振制御信号

M 磁束

O U T 1、O U T 2 駆動端子

V 1 起電力

請求の範囲

- [請求項1] モータと、該モータを駆動するモータ駆動回路と、
 各種タイミング信号を作成するタイミング信号作成回路と、
 該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力し
 て、前記モータを駆動するための駆動パルスを作成し出力する駆動パ
 ルス成形回路と、
 該タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力し
 て、歩度を測定するための歩度パルスを作成し出力する歩度パルス成
 形回路と、
 外部操作部材の操作により外部操作信号を出力する外部入力回路と
 、
 前記外部操作信号によって、前記駆動パルスと前記歩度パルスの前
 記モータ駆動回路への出力状態を制御する制御回路と、を有する
 ことを特徴とする電子時計。
- [請求項2] 前記駆動パルスは1秒より短い周期で出力され、
 前記歩度パルスはN秒（Nは、 $N \geq 1$ の自然数）周期で出力され、
 前記制御回路は、前記外部操作信号の入力により、
 前記駆動パルスの出力を停止し、前記歩度パルスを出力する
 ことを特徴とする請求項1に記載の電子時計。
- [請求項3] 外部装置からの信号を前記モータにより受信するための通信パルス
 を、
 前記タイミング信号作成回路より出力されるタイミング信号を入力
 して作成し、
 前記モータ駆動回路に出力する通信パルス作成回路を有し、
 該通信パルス作成回路は、前記外部操作信号の入力により前記通信
 パルスの出力を許可される
 ことを特徴とする請求項2に記載の電子時計。
- [請求項4] 前記モータが二極ステップモータであり、

前記モータ駆動回路が該二極ステップモータ駆動用の 2 端子を有し、

前記歩度パルスと前記通信パルスが該 2 端子の同一の端子から出力され、かつ、

該 2 端子の内の一方の端子からのみ出力される

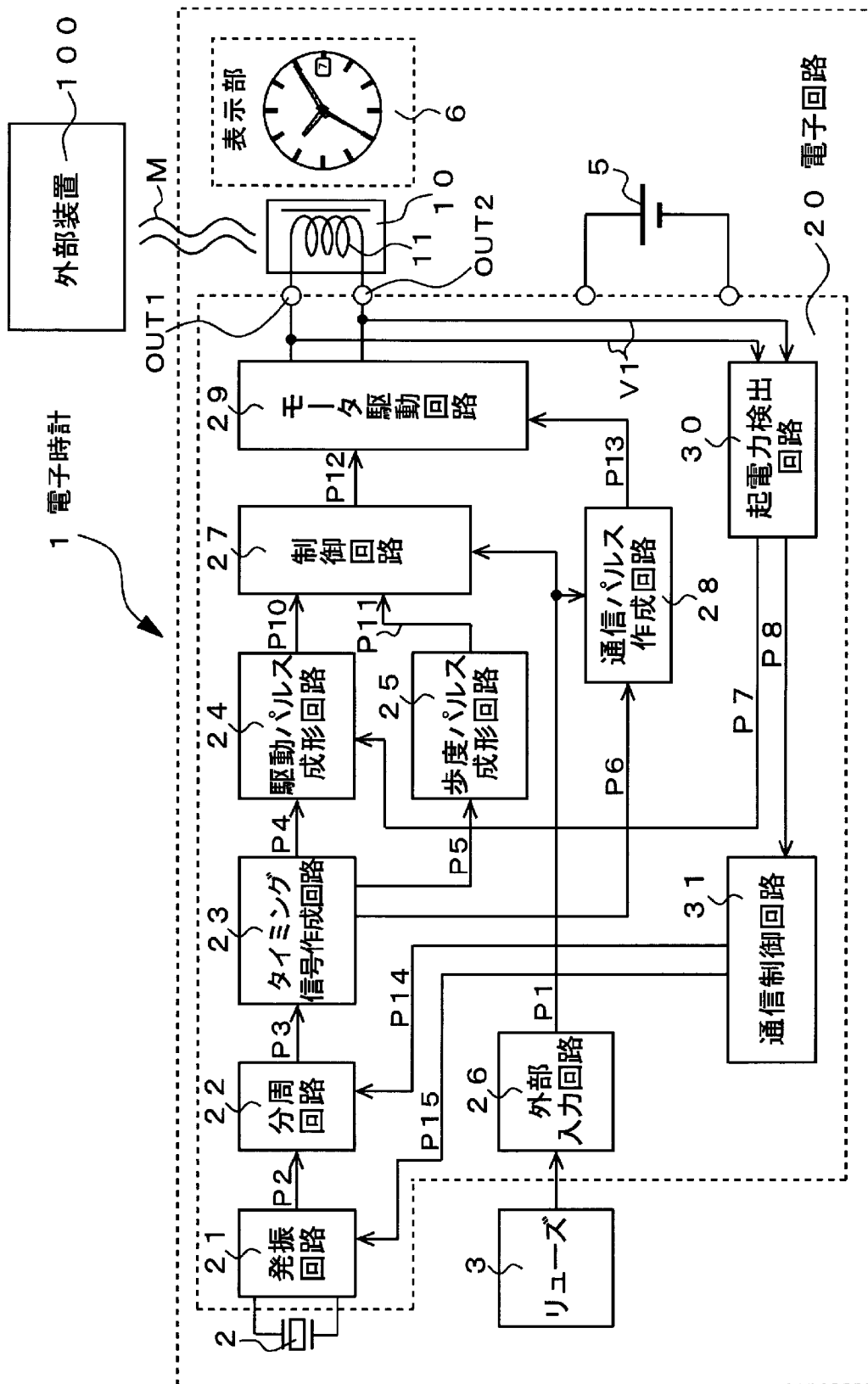
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子時計。

[請求項 5]

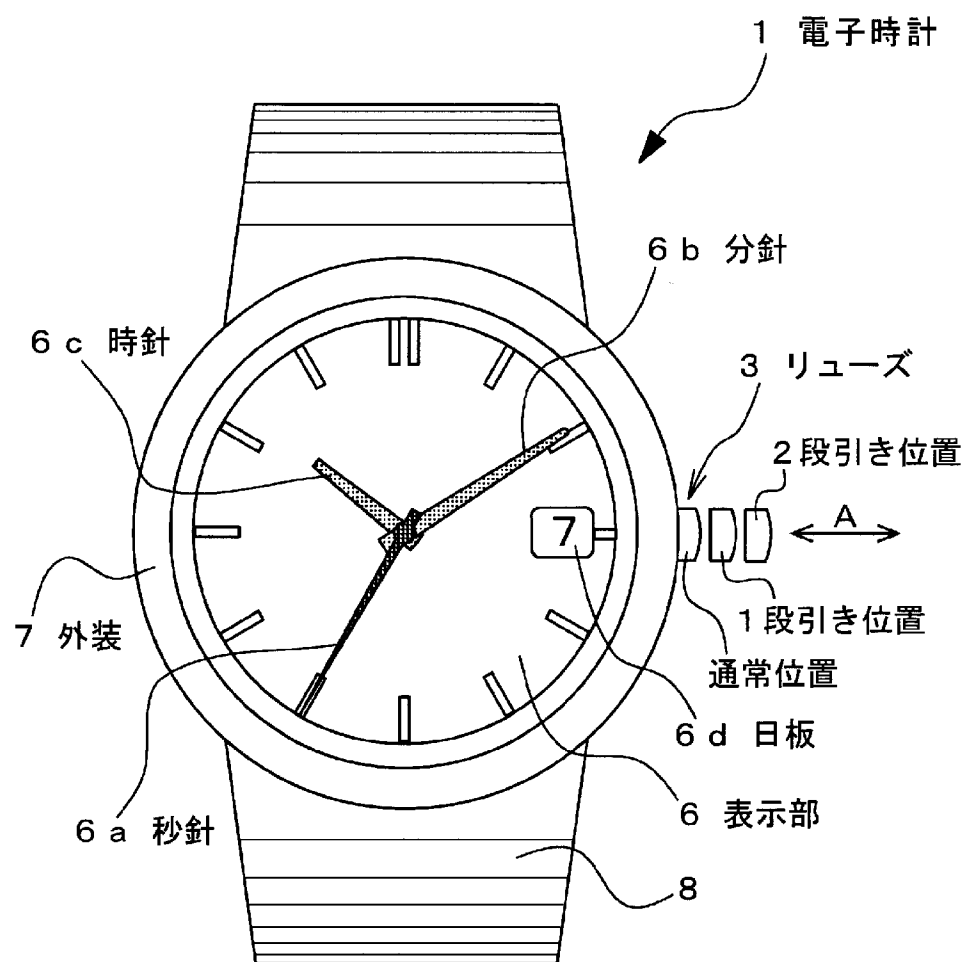
前記外部操作部材がリユーズであり、

該リユーズを通常位置と異なる位置に操作すると、前記外部操作信号が前記外部入力回路から出力されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の電子時計。

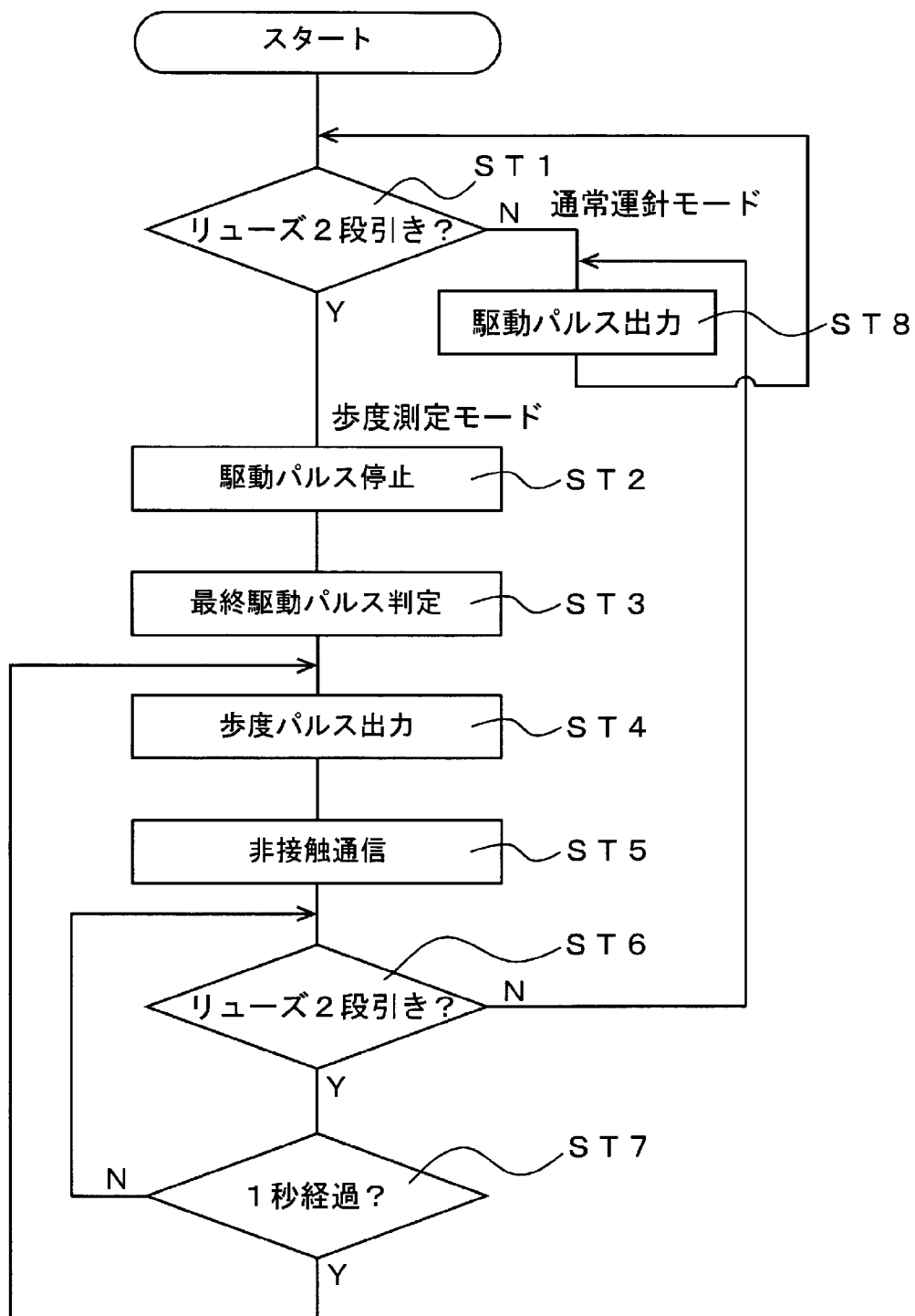
[図1]



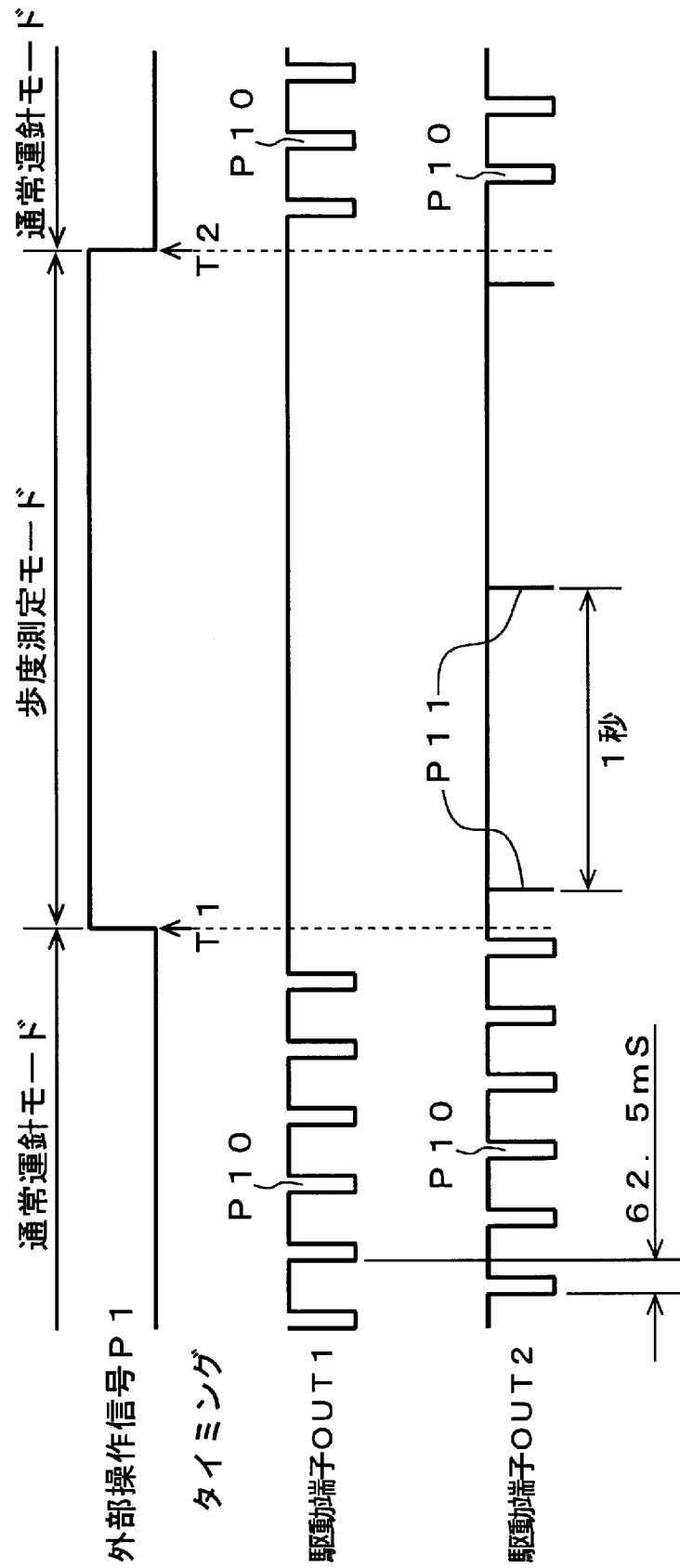
[図2]



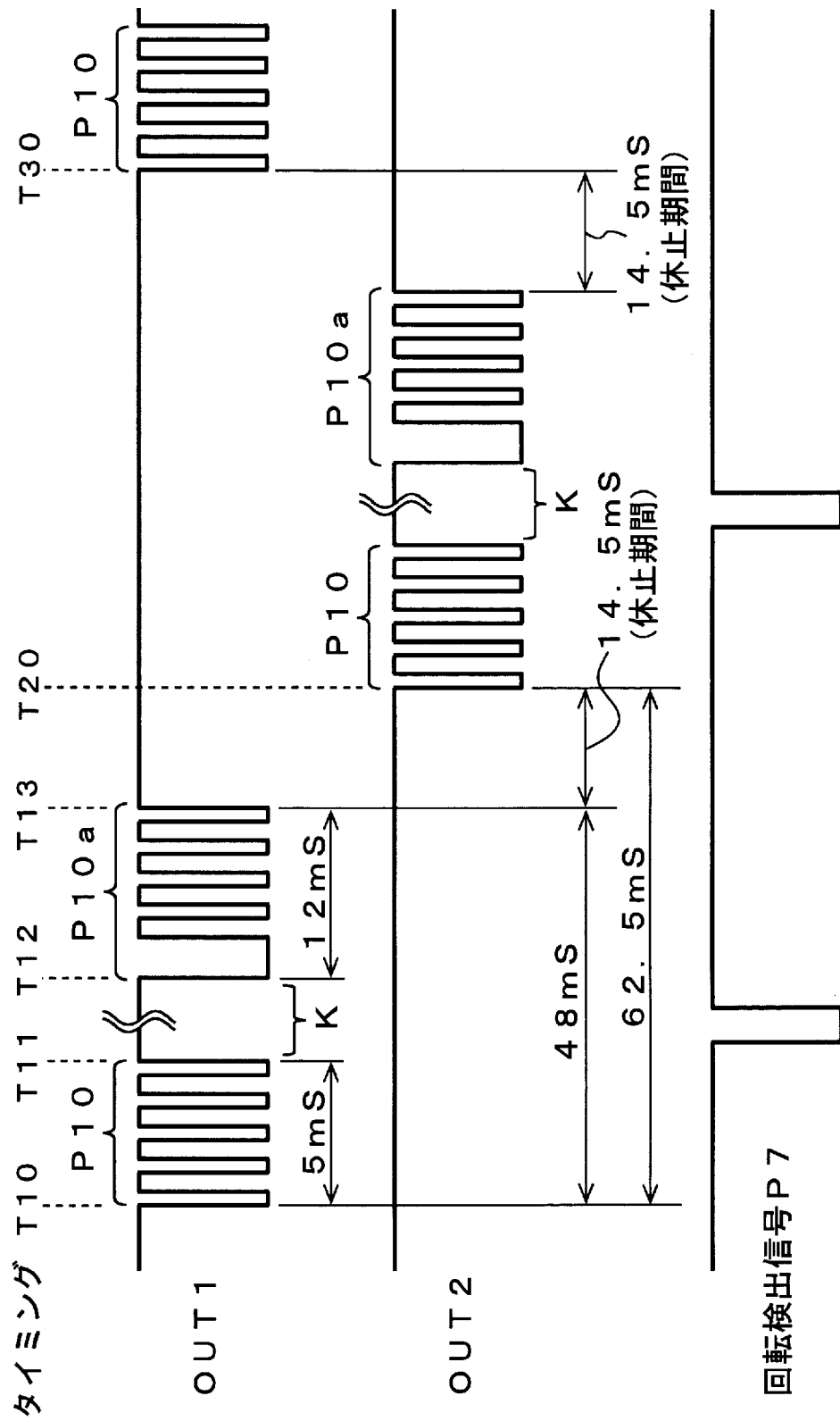
[図3]



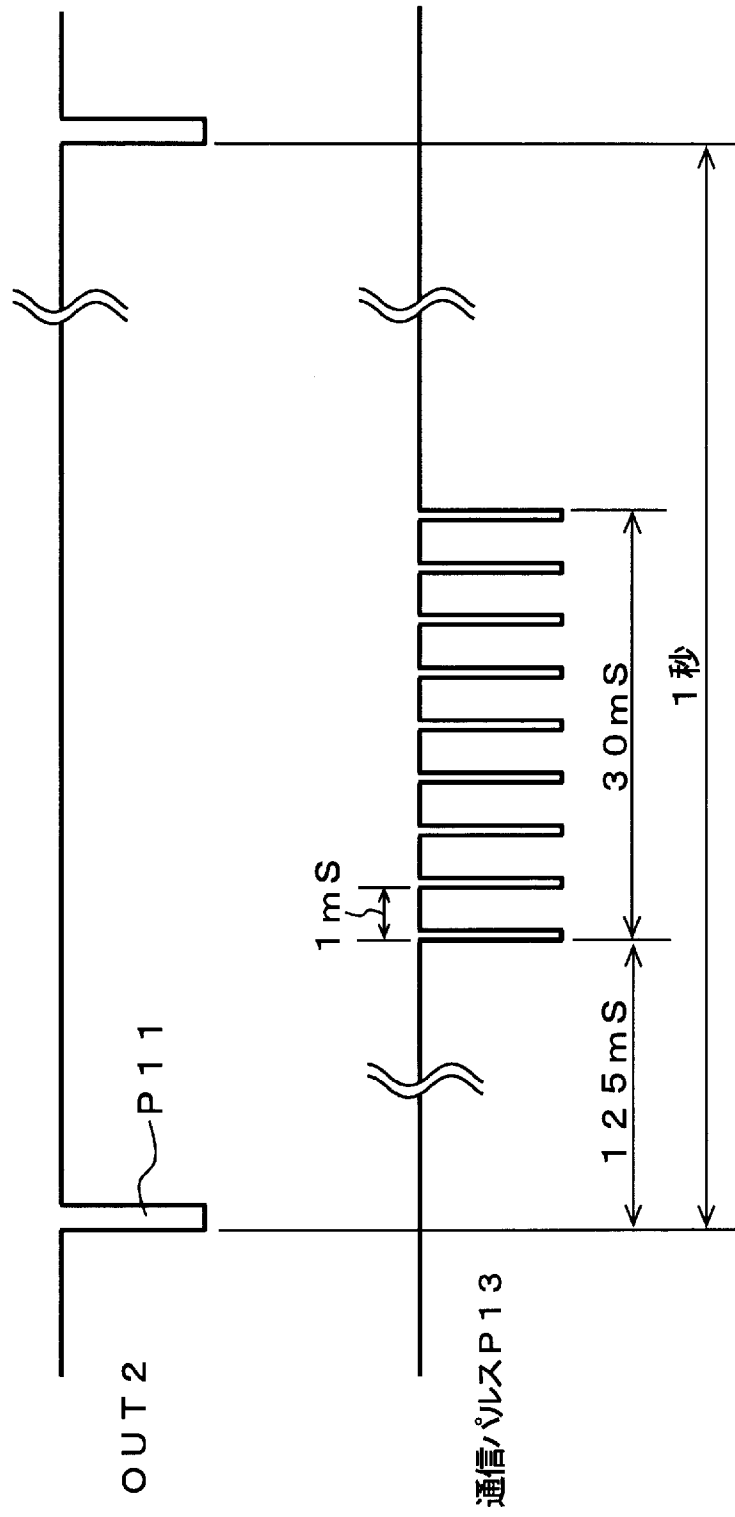
[図4]



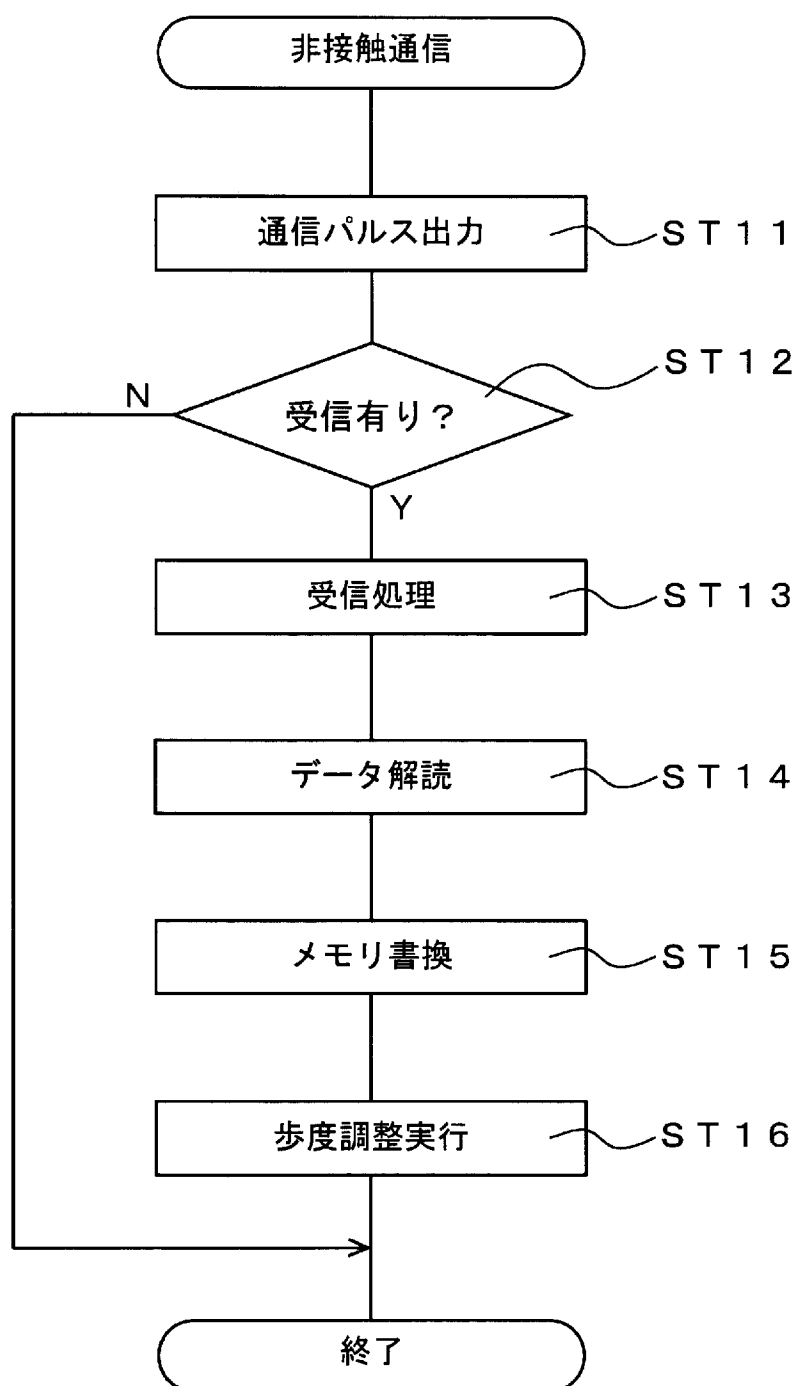
[図5]



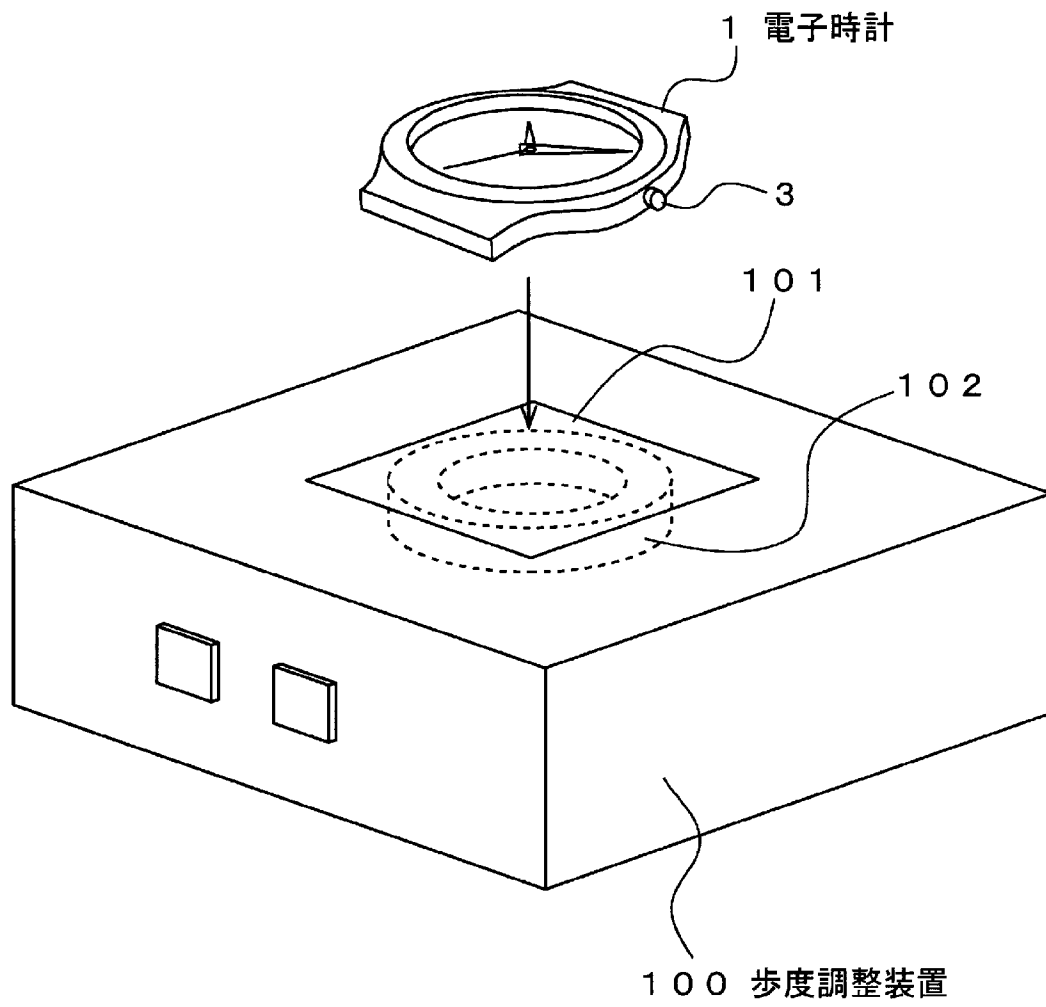
[図6]



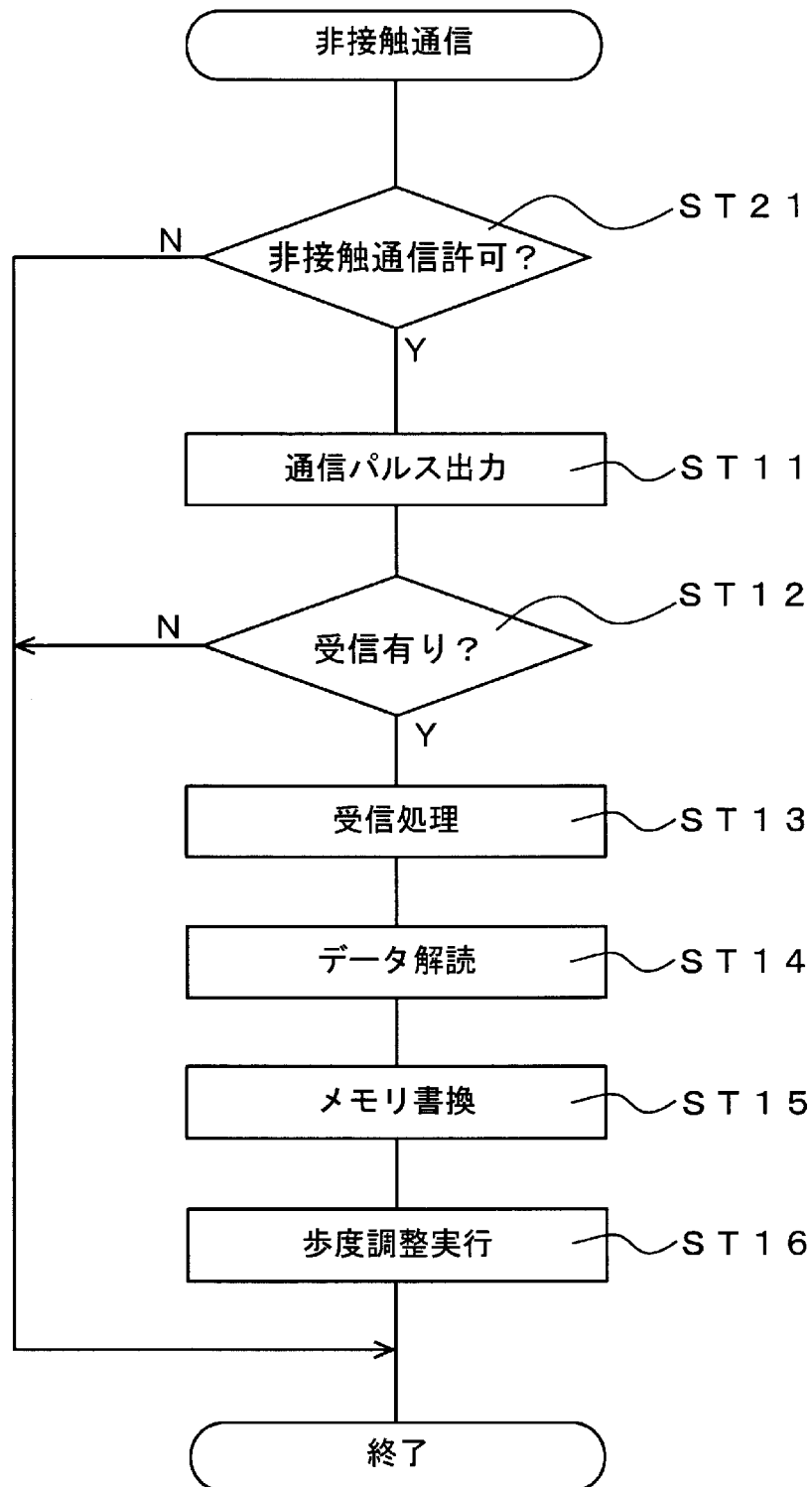
[図7]



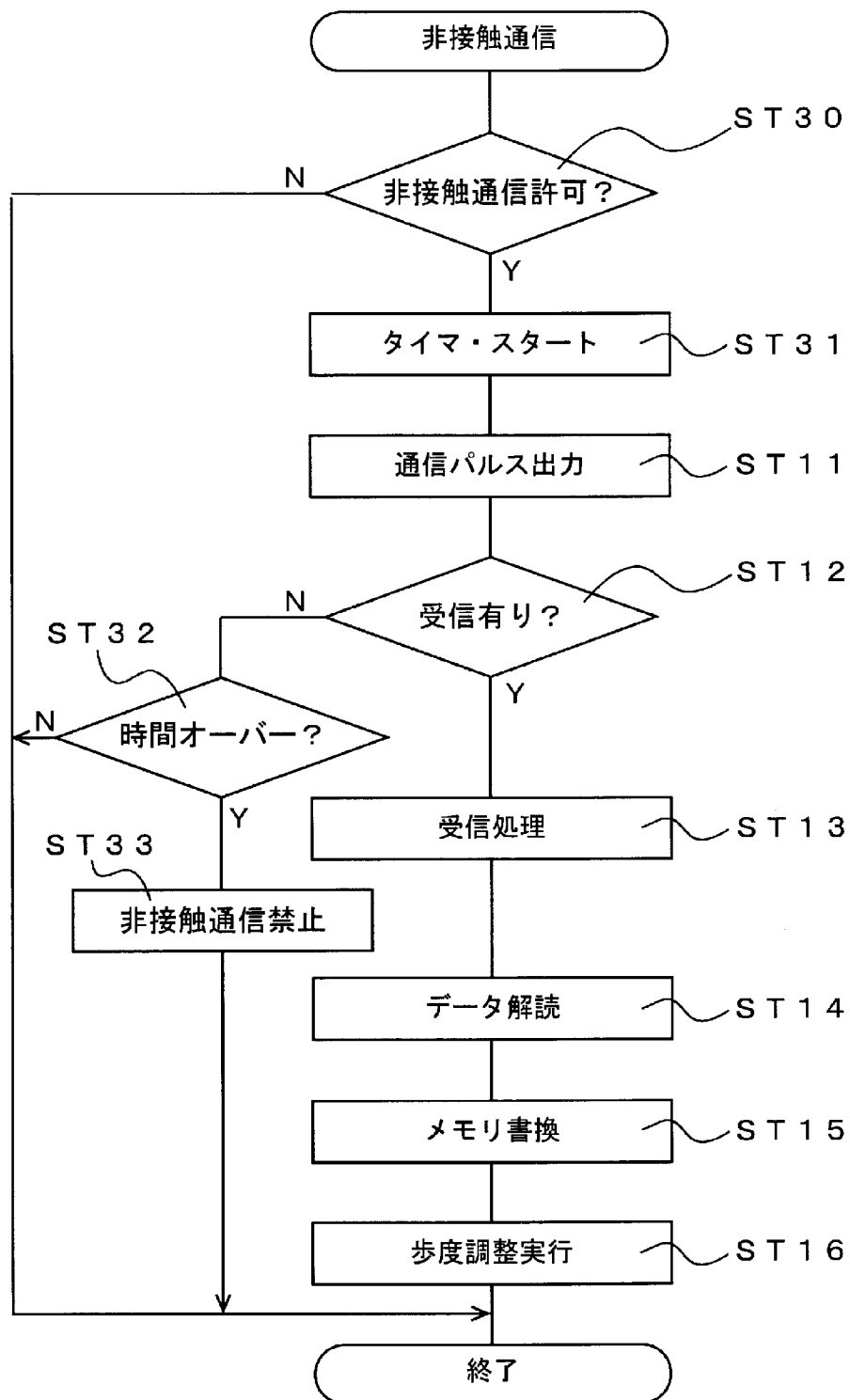
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G04C3/00(2006.01)i, G04C3/14(2006.01)i, H04B5/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G04C3/00, G04C3/14, H04B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 54-21779 A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 19 February 1979 (19.02.1979), page 1, lower right column, line 7 to page 2, lower left column, line 17; fig. 1 to 3 & US 4266290 A & CH 0637260 A	1, 5 2-4
Y	JP 55-16238 A (Daini Seikosha Co., Ltd.), 04 February 1980 (04.02.1980), page 1, lower right column, line 13 to page 2, upper right column, line 1 (Family: none)	2-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 March, 2011 (25.03.11)Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055543

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-39374 A (Ricoh Watch Co., Ltd.), 04 March 1982 (04.03.1982), page 1, lower right column, line 19 to page 2, upper left column, line 19 (Family: none)	2-4
Y	JP 2003-248070 A (Seiko Epson Corp.), 05 September 2003 (05.09.2003), paragraphs [0002] to [0003], [0024] to [0052]; fig. 1 to 9 (Family: none)	2-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G04C3/00(2006.01)i, G04C3/14(2006.01)i, H04B5/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G04C3/00, G04C3/14, H04B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 54-21779 A（株式会社諏訪精工舎）1979.02.19, 第1頁右下欄第7行－第2頁左下欄第17行、第1－3図 & US 4266290 A & CH 0637260 A	1, 5 2-4
Y	JP 55-16238 A（株式会社第二精工舎）1980.02.04, 第1頁右下欄第13行－第2頁右上欄第1行（ファミリーなし）	2-4
Y	JP 57-39374 A（リコー時計株式会社）1982.03.04, 第1頁右下欄第19行－第2頁左上欄第19行（ファミリーなし）	2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤田 憲二

2 F

3 4 8 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-248070 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 09. 05, 段落【0002】－【0003】、【0024】－【0052】、 第1－9図 (ファミリーなし)	2-4