

(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
2017年8月24日(24.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/141759 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004305
- (22) 国際出願日: 2017年2月7日(07.02.2017)
- (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 2016-028464 2016年2月18日(18.02.2016) JP
特願 2016-028465 2016年2月18日(18.02.2016) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 野田 雅明(NODA Masaaki).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番6

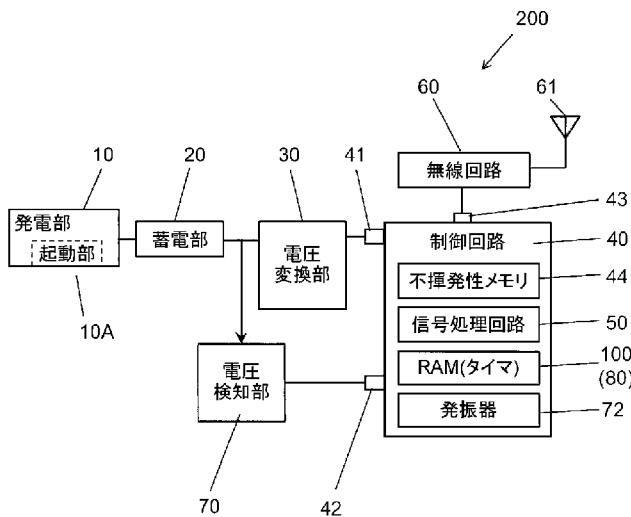
1号 パナソニックIPマネジメント株式会社
内 Osaka (JP).

- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: TERMINAL DEVICE, TERMINAL DEVICE CONTROL METHOD, AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM USING SAID TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: 端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システム



(57) Abstract: A terminal device has an electricity storage unit in which electric power from a generator unit is stored. A first voltage from the electricity storage unit is converted into a second voltage in a voltage conversion unit and supplied to a control circuit to start the terminal device. The terminal device also includes a timer. The terminal device determines which of a normal mode signal and a pairing mode signal is to be transmitted wirelessly, in accordance with registration data determined on the basis of a time measured by the timer.

(57) 要約: 端末機は、発電部からの電力が蓄電部で蓄電され、蓄電部からの第1の電圧を電圧変換部で第2の電圧に変換して制御回路に給電することで起動する。さらに端末機は、タイマを有する。端末機は、タイマによる計測時間に基づいて決定される登録データに応じて通常モード信号またはペアリングモード信号のいずれを無線送信するかを決定する。

- 10 Generator unit
10A Starting unit
20 Electricity storage unit
30 Voltage conversion unit
40 Control circuit
44 Nonvolatile memory
50 Signal processing circuit
60 Wireless circuit
70 Voltage detection unit
72 Oscillator
100 RAM (timer)

WO 2017/141759 A1

WO 2017/141759 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：

端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器に用いられ、親無線機と無線通信をして使用される端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信システムを搭載した各種電子機器が普及している。無線通信システムは、親無線機と、親無線機との間で無線通信をする端末機によって構成される。親無線機と端末機との間はペアリングさせて無線通信可能に設定される。通常、端末機は、内蔵する電池で作動する。近年、小型軽量の発電装置の開発も進み、発電装置を発電部として内蔵させた端末機の提案も増えている。本出願人も特許文献1による提案をしている。

[0003] 特許文献1による端末機は、内蔵する発電部を有し、発電部からの電力のみで制御回路を作動させる。すなわち、端末機は、発電部から得られる電力に応じた電圧を制御回路に電源電圧として給電して起動される。そして、端末機は、複数回繰り返して起動された時間間隔に応じて、通常で使用する通常モードと、親無線機とのペアリングをする際の登録モードとが切り換わる構成になっている。そして、端末機は、制御回路を通じて、通常モードの場合では通常モード信号を無線送信し、登録モードの場合ではペアリングするためのペアリングモード信号を無線送信する。

[0004] 端末機の登録モードへの切り換えを判定するために、端末機では制御回路に判定回路を接続している。判定回路は、制御回路の出力ポートから得られる電圧が時定数に応じて下降していくように抵抗およびコンデンサを含んだ時定数回路で構成している。判定回路の下降する電圧は制御回路の入力ポー

トで読み取られる。制御回路は、第1基準値（ハイ電圧）と第2基準値（ロー電圧）を予め有し、第1基準値および第2基準値と入力ポートで読み取る判定回路からの電圧値を対比する。そして、制御回路は、判定回路からの電圧値が第1基準値よりも高い場合では、端末機の起動の時間間隔は短時間であると判定し、第2基準値よりも低い場合では、端末機の起動の時間間隔は長時間であると判定する。

[0005] 端末機は、複数回繰り返して起動され、これで得られる複数の判定結果が予め設定されたパターンに合致する場合に通常モードから登録モードに移行する。

[0006] 以上のように、端末機は、複数回の起動時での時間間隔を時定数回路からの電圧値に基づいて判定し、この複数の判定結果で対応するモードに応じた第1信号または第2信号のいずれかを無線送信する。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第2015／068342号

発明の概要

[0008] 本発明は、時定数回路を用いることなく、第1信号または第2信号のいずれかを選択して無線送信可能に構成した端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムを提供することを目的とする。

[0009] この目的を達成するために端末機は、起動部と、発電部と、蓄電部と、電圧変換部と、制御回路と無線回路とを有する。発電部は、起動部の動作に応じて電荷を発生する。蓄電部は、電荷を蓄電する。電圧変換部は、蓄電部から得られる第1の電圧を第2の電圧に変換する。制御回路は、第1入力部と第2入力部と出力部と不揮発性メモリと信号処理回路とを有し、第1入力部に印加される第2の電圧を電源電圧として第1の時間から作動し、第2の電圧が下限電圧値よりも低下する第2の時間で作動を停止する。無線回路は、出力部からの出力信号を無線送信する。端末機は、さらに、第1の電圧に応じた出力値を第2入力部に出力する電圧検知部を有する。制御回路は、さら

に、クロックを発生する発振器と、制御回路の作動中にクロックの計時を行うタイマとを有する。そして、 m 回目の起動開始時に、不揮発性メモリには、起動部の $(m-1)$ 回目までの起動中に得られた $(m-1)$ 回目までの登録データが格納され、制御回路は、 m 回目の起動中で出力値が予め設定された第1閾値を第1の時間後の第3の時間で超えると、第2の時間までに、タイマでの計測時間に基づいて m 回目の起動中に決定される m 回目の登録データを不揮発性メモリに格納する。かつ制御回路は、 $(m-1)$ 回目までの登録データあるいは、 $(m-1)$ 回目までの登録データと m 回目の登録データに応じて、出力部から第1信号または第2信号のいずれかを出力信号として出力する。

[0010] 端末機の制御方法は、第1入力部と第2入力部と出力部と不揮発性メモリと信号処理回路とタイマとを有した制御回路を有した端末機の制御方法である。端末機の制御方法は、以下を行う。 m 回目の動作で第2の電圧が電源電圧として第1入力部へ第1の時間から印加される。電源電圧の印加により、制御回路の作動開始をする。第2の電圧が下限電圧値よりも低下することで、制御回路が第2の時間で作動を停止する。電圧検知部の出力値を第2入力部から入力する。出力値が予め設定された第1閾値を超える第3の時間以後に、タイマで計時された計測時間に応じて m 回目の登録データを決定する。不揮発性メモリに格納された $(m-1)$ 回目までの登録データあるいは、 $(m-1)$ 回目までの登録データと m 回目の登録データに応じて、第1信号または第2信号のいずれかの出力信号を出力部から出力する。

[0011] 無線通信システムは、上述した端末機と、端末機で無線送信された信号を受信する親無線機と、を有する。そして、端末機からの第1信号はペアリングモード信号であり、ペアリングモード信号を通じて端末機と親無線機とはペアリングされる。

[0012] 以上のように、端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムにおいては、端末機が、タイマでの計測時間に基づいて m 回目の登録データを決定する。さらに、 $(m-1)$ 回目までの登録データ

あるいは、 $(m-1)$ 回目までと m 回目の登録データに応じて、出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力する。これであれば、端末機は、時定数回路を用いることなく、第 1 信号または第 2 信号を選択して無線送信可能である。つまり、端末機で必要であった時定数の設定および時定数回路に用いる抵抗、コンデンサの選択などを不要とする。また、タイマでの計時処理などは所謂ソフト処理で行えるため、端末機でのソフト変更をするのみで柔軟に多様な設定が対応可能で生産性の向上も図れる。

[0013] 以上のように本発明では、端末機は、時定数回路を用いることなく、第 1 信号または第 2 信号のいずれかを無線送信可能に構成できる。そして、端末機はソフト対応で柔軟に多様な設定が可能となるため生産性の向上も図れる。端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムの提供を可能とする。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の実施の形態による端末機の電氣的構成を示すブロック図
[図2]本発明の実施の形態による親無線機の電氣的構成を示すブロック図
[図3]本発明の実施の形態による端末機と親無線機との間でのペアリング時の流れを説明するフローチャート
[図4]本発明の実施の形態 1 による端末機の起動中での電圧の推移を示す図
[図5]本発明の実施の形態 1 による端末機の動作の概要を示すフローチャート
[図6]本発明の実施の形態 1 による端末機における登録データ決定処理の流れを示すフローチャート
[図7]本発明の実施の形態 1 による端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図
[図8]本発明の実施の形態 1 による端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図
[図9]本発明の実施の形態 1 による端末機における送信処理の概要の流れを示すフローチャート
[図10]本発明の実施の形態 1 による端末機における登録データの読み出し範

図を説明する図

[図11]本発明の実施の形態1による端末機における登録データの読み出し範

囲を説明する図

[図12]本発明の実施の形態1による端末機の複数回の起動中での処理の推移を示す図

[図13]図12の一部の拡大を示す図

[図14]本発明の実施の形態1による端末機における図12の処理での不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図

[図15A]本発明の実施の形態1による無線システムのペアリングシーケンスを示す図

[図15B]本発明の実施の形態1による無線システムのペアリングシーケンスを示す図

[図16]本発明の実施の形態1による端末機の状態推移を示す図

[図17]本発明の実施の形態2による端末機の起動中での電圧の推移を示す図

[図18]本発明の実施の形態2による端末機の動作の概要を示すフローチャート

[図19]本発明の実施の形態2による端末機の不揮発性メモリの第1領域と第2領域を模式的に示す図

[図20]本発明の実施の形態2による端末機におけるカウントデータ定期保存処理の流れを示すフローチャート

[図21]本発明の実施の形態2による端末機における登録データ決定処理の流れを示すフローチャート

[図22]本発明の実施の形態2による端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図

[図23]本発明の実施の形態2による端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図

[図24]本発明の実施の形態2による端末機における送信処理の概要の流れを示すフローチャート

[図25]本発明の実施の形態2による端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図

[図26]本発明の実施の形態2による端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の実施の形態の説明に先立ち、従来の端末機における問題点を簡単に説明する。端末機は、内蔵する発電部からの限られた電力で起動し、かつ無線送信時には多くの電力を消費するため、制御回路の作動可能な時間は限られる。この限られる起動時間の中で、制御回路は判定回路から得た電圧値を第1基準値および第2基準値に対比して、端末機の複数回起動される時間間隔を判定する。しかしながら、要望される時間間隔はユーザ毎に異なることも多い。すなわち、判定回路の時定数は要望される時間間隔で異なる設定にせざるを得ない。この場合、発電部から得られる電力のばらつきなども踏まえつつ抵抗やコンデンサを再選定して時定数を設定し直し、時定数の異なる判定回路を搭載した端末機をそれぞれ生産する必要がある。すなわち、判定回路を有する構成の端末機では、生産性の向上を図り難いという問題を有する。また、端末機では、制御回路などを有する配線基板に判定回路を構成すると、判定回路のみの取替えが困難であり、その改善策の検討も必要である。

[0016] 本実施の形態における端末機と端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムについて以下に説明する。

[0017] (実施の形態1)

(1. 端末機と親無線機の関係)

図1は本発明の実施の形態による端末機の電氣的構成を示すブロック図、図2は親無線機の電氣的構成を示すブロック図である。

[0018] 図1に示す端末機200は、図2に示す一つの親無線機500に無線通信可能に設定されて使用される。すなわち端末機200は、親無線機500とペアリングされて使用される。端末機200は例えば窓の枠部やドアに取り

付けられる。端末機２００は、窓やドアを開く動作または閉じる動作で起動し、所定の無線信号を親無線機５００に送信する。端末機２００が送信する無線信号としては、親無線機５００とのペアリング時ではペアリングモード信号（以下、第１信号と記載する）を送信し、ペアリングが完了した後等では通常の使用状態に応じた通常モード信号（以下、第２信号と記載する）を送信する。なお、少なくとも第２信号は窓の開閉情報を含む。

[0019] 親無線機５００は端末機２００と離れた位置に設置されている。親無線機５００は商用電源から電源供給を受けて常時作動している。端末機２００からの無線信号は親無線機５００で受信されて、親無線機５００は受信信号に応じた所定制御を行う。

[0020] （２．端末機の電氣的構成）

以下、端末機２００の構成について、図１を用いて説明する。図１に示したように、端末機２００は、発電部１０と蓄電部２０と電圧変換部３０と制御回路４０と無線回路６０と電圧検知部７０とを有する。

[0021] 発電部１０は、電力を発電する発電機構を有する。発電機構は、電磁誘導式もしくは圧電発電式であり、例えば窓等を開くまたは閉じる行為のそれぞれに連動して動作する起動部１０Ａと、起動部１０Ａの動作に応じて限られる所定の電力を発電する機構を含む。つまり、発電部１０は、所謂エナジーハーベスタであって、起動部１０Ａが動作する都度で限られた電力量の電荷を発生させる。発電機構は電磁誘導式や圧電発電式以外であってもよい。

[0022] 発電部１０で発電された電力は、発電部１０に接続された蓄電部２０に蓄電される。蓄電部２０は整流回路を含んでもよい。蓄電部２０は電圧変換部３０に接続されている。そして、電圧変換部３０は、蓄電部２０に蓄積した電力に応じた第１の電圧を第２の電圧に変換する。第１の電圧および第２の電圧はＤＣ電圧である。

[0023] 制御回路４０は、第１入力部４１と第２入力部４２と出力部４３と不揮発性メモリ４４と信号処理回路５０とクロックを発生する発振器７２とを有する。さらに制御回路４０は、制御回路４０の作動中にクロックの計時を行う

タイマ８０を有するＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）１００を含む。なお、タイマ８０を有するＲＡＭ１００は、制御回路４０で制御されているならば外付けされていてもよい。また、制御回路４０で制御されているならばＲＡＭ１００以外のタイマ８０を用いてもよい。

[0024] 電圧変換部３０は制御回路４０の第１入力部４１に接続されている。第１入力部４１は電源供給部である。つまり、電圧変換部３０からの第２の電圧が電源電圧として制御回路４０に印加可能に構成されている。制御回路４０の信号処理回路５０は各種処理を行う。信号処理回路５０で行われる各種処理としては、例えば様々な数値計算や情報処理、回路の制御などである。また、信号処理回路５０は、出力部４３から所定の出力信号を出力し、この出力信号を無線回路６０を介して無線送信する。無線回路６０はアンテナ６１を含む。

[0025] 電圧検知部７０が、蓄電部２０と電圧変換部３０との間に接続されている。換言すれば、第１の電圧を入力可能に電圧検知部７０が配置されている。電圧検知部７０は、第１の電圧に応じた所定の出力値を第２入力部４２に入力させる。電圧検知部７０は、例えば、ボルテージディテクタＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）等の部品を用いる。または、電圧変換部３０と一体となったＩＣであってもよい。この出力値を基に、信号処理回路５０は処理を開始する。

[0026] （３．親無線機の電氣的構成）

親無線機５００の構成について図２を用いて説明する。親無線機５００は図２に示すように、アンテナ５１１を含む受信回路５１０と、制御回路５２０とを有する。制御回路５２０は、不揮発性メモリ５２１と信号処理回路５２２を有する。親無線機５００は、商用電源から図示しない電源回路を介して電源電圧を常時供給されている。

[0027] 受信回路５１０は、アンテナ５１１を介して端末機２００からの無線信号を受信する回路である。受信された無線信号は制御回路５２０に伝えられ、制御回路５２０は信号処理回路５２２で無線信号の判別などを行って対応す

る処理を行う。親無線機 500 は、端末機 200 とのペアリングを行う際に、ペアリングモードに切り換え可能に構成されている。なお、不揮発性メモリ 521 には、端末機 200 の識別子や暗号化キーなどが記憶され、信号処理回路 522 は、受信回路 510 によって受信した無線信号の暗号化データの解読などを行うがこれらの説明は省略する。

[0028] (4. 端末機および親無線機との間のペアリングの流れ)

次に、端末機 200 を親無線機 500 にペアリングする際の流れについて図 3 を用いて説明する。図 3 は端末機と親無線機との間でのペアリング時の流れを説明するフローチャートである。

[0029] 操作者は、図 3 に示すステップ 1 で、親無線機 500 をペアリングモードに切り換える。操作者は端末機 200 を使用する使用者であり、窓等の施工業者なども含む。その後、操作者は、図 3 のステップ 2 からステップ 5 に示すように、端末機 200 を繰り返して複数回起動させる。すなわち、操作者は例えば端末機 200 を取り付けた窓を閉じている状態から開ける、あるいは開けている状態から閉める行為を繰り返して行う。端末機 200 はステップ 2 からステップ 4 の各々で起動し、各々の起動中に詳細は後述するが登録データの決定や登録データに基づいた送信信号の決定などを行う。そして、端末機 200 は、ステップ 2 からステップ 4 の各々では第 2 信号（通常モード信号）を送信する。しかしながら、親無線機 500 は端末機 200 とのペアリングをしていないのでこれらの第 2 信号を無視する。そして、ステップ 5 で、操作者が、端末機 200 を n 回目に起動させると、端末機 200 の制御回路 40 は、登録データに基づいた送信信号の決定のために、予め設定されたペアリングパターンと、例えば $(n-1)$ 回目までの登録データを不揮発性メモリ 44 から読み出して対比する。ペアリングパターンと読み出したパターンとが合致した場合、端末機 200 は第 1 信号（ペアリングモード信号）を無線送信する。その後、ステップ 6 で親無線機 500 は第 1 信号を受信して判別し、条件の合致する場合に端末機 200 を認定してペアリングを完了させる。

[0030] (5. 端末機の起動中での各電圧の推移)

端末機 200 の起動中での第 1 の電圧および第 2 の電圧の推移について説明する。なお、詳細は後述するが、端末機 200 は、起動中に送信処理、登録データ決定処理を行う。これらの処理を行う順序で電圧の推移は異なるが、登録データ決定処理を行う前に送信処理を行う場合を例として以下に図 4 を用いて説明する。図 4 は、端末機の起動中での電圧の推移を示す図である。

[0031] 操作者が、端末機 200 を起動させる行為を行うことによって端末機 200 に内蔵されている発電部 10 が動作して電力を発電する。発電部 10 で発電される電力は蓄電部 20 に蓄電されていく。蓄電部 20 の第 1 の電圧の値は図 4 に示すように時間的に急な傾斜をもって上昇していく。第 1 の電圧の値は第 1 の時間 t_1 で制御回路 40 の作動可能な下限電圧値を超える。第 1 の時間 t_1 以後、電圧変換部 30 は一定の第 2 の電圧を制御回路 40 に印加する。第 2 の電圧は DC 電圧である。

[0032] 制御回路 40 は、第 2 の電圧を印加されることによって作動を開始し、送信処理を行う。送信処理は無線送信を含むので多くの電力を必要とする。つまり、蓄電部 20 に蓄電されていく電力は送信処理中に多く消費される。このために、第 1 の電圧は、送信処理を行なっている時間の間でピーク値をもつように推移する。その後、制御回路 40 は登録データ決定処理を行う。登録データ決定処理を行う際にも制御回路 40 は電力を消費するが、その消費量は送信処理中よりも少ない。このため、送信処理の後では第 1 の電圧は時間経過と共に緩やかに低下していく。

[0033] そして、電力が消費されていくことによって第 1 の電圧は第 2 の時間 t_2 で下限電圧値より低下する。第 1 の電圧が下限電圧値よりも低くなった時点で制御回路 40 への第 2 の電圧の供給は停止される。これによって制御回路 40 は作動を停止する。このように、端末機 200 は、発電部 10 からの限られた電力のみで第 1 の時間 t_1 から第 2 の時間 t_2 の間で作動可能に構成されている。

[0034] (6. 端末機の動作の概要)

以下、端末機200の動作の概要について図4に加えて図5を用いて説明する。図5は端末機の動作の概要を示すフローチャートである。

[0035] 操作者が端末機200を起動させる行為を行う。例えば端末機200を取り付けた窓等を開閉して端末機200に内蔵されている発電部10を動作させて端末機200を起動させる。すなわち、端末機200では、図5のステップ11に示すように発電部10での発電が行なわれ、限られる電力の電荷が蓄電部20に蓄電されていく。その後、ステップ12で、第2の電圧が制御回路40の第1入力部41に第1の時間 t_1 で印加され、制御回路40は作動を開始する。

[0036] 一方、電圧検知部70には第1の電圧が常時入力されている。また電圧検知部70は第1の電圧に応じた出力値を制御回路40の第2入力部42に常時入力している。制御回路40は電圧検知部70の出力値と対比するための第1閾値を有する。そして、制御回路40の作動開始後に、信号処理回路50はステップ13で電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えるかを対比する。電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えていない場合にはステップ13が繰り返される。

[0037] 電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えている場合、信号処理回路50の処理はステップ14に移る。ステップ14で信号処理回路50は前述した送信処理および登録データ決定処理を行う。

[0038] ステップ14の送信処理では、不揮発性メモリ44に格納された登録データに応じて出力信号を決定する。そして決定した出力信号を無線送信する。登録データ決定処理では、タイマ80で計時した計測時間に基づいて登録データを決定する。また登録データを不揮発性メモリ44に格納する。なお、この二つの処理の順序は特に限定されない。

[0039] (7. 端末機における登録データ決定処理)

以下、端末機200における登録データ決定処理について図4に加えて図6～図8を用いて説明する。図6は端末機における登録データ決定処理の流

れを示すフローチャート、図7は端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図、図8は端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図である。

[0040] 端末機200が起動されると、ステップ13（図5）で信号処理回路50は前述したように電圧検知部70からの出力値と第1閾値とを対比する。電圧検知部70からの出力値が第3の時間 t_3 で第1閾値を超えて、図6に示すように信号処理回路50の処理がステップ21に移行したとする。

[0041] ステップ21で、信号処理回路50は、RAM100のタイマ80をリセットする。また、信号処理回路50は、図4に示したように、第3の時間 t_3 から第2の時間 t_2 の間でタイマ80での計時範囲を設定する。そして、計時範囲内に基準時間を設定する。計時範囲の終端時間は第2の時間 t_2 よりも前の時間に設定する。基準時間から終端時間までの間の時間は、不揮発性メモリ44への登録データの格納可能な時間を含むように設定する。

[0042] その後、信号処理回路50は、ステップ22で、設定した計時範囲の始端時間からタイマ80による計時を始めさせる。信号処理回路50は、ステップ23で、タイマ80による計測時間と基準時間とを対比する。そして、この対比で、信号処理回路50は登録データを決定し、決定した登録データを信号処理回路50はステップ24またはステップ25で不揮発性メモリ44に格納する。

[0043] ここで、不揮発性メモリ44への登録データの格納状態などについて図7および図8を用いて詳しく説明する。

[0044] 不揮発性メモリ44は、図7および図8に示すように、端末機200の起動時ごとに決定される登録データをそれぞれ格納する複数の格納箇所を有する。なお、以下では、判り易く説明するために、これらの格納箇所を総称するときに格納領域45として記載し、図7および図8にも格納領域45の符号を付している。

[0045] 図7および図8に示すように、不揮発性メモリ44の格納領域45は、端末機200の $(m-1)$ 回目までの起動中にそれぞれ決定した $(m-1)$ 回

目までの登録データの格納箇所、今回である m 回目の起動中に決定する m 回目の登録データの格納箇所、および $(m+1)$ 回目以後の起動中に決定する $(m+1)$ 回目以後の登録データの格納箇所を含む。なお、以後では短時間であったことを示す登録データを第1データと記載し、長時間であったことを示す登録データを第2データと記載して説明する。そして、図7および図8には、第1データは“1”、第2データは“0”で表記している。

[0046] 端末機200の m 回目の起動の開始時点では、図7の上段、図8の上段に示すように、 $(m-1)$ 回目までの登録データが格納領域45の対応する格納箇所にそれぞれ格納されている。 m 回目の登録データの格納箇所および $(m+1)$ 回目以後の登録データの格納箇所には、予め第1データを格納している。 m 回目以後の登録データの格納箇所に第1データを格納させるタイミングは少なくともステップ24やステップ25の前であればよい。

[0047] なお、格納領域45内の m 回目以後の登録データの格納箇所は、後述するペアリングパターンとの対比で用いないようになった過去分の登録データの格納箇所であってもよい。この場合でも同様に過去分の登録データの格納箇所には予め第1データを格納し直しておく。不揮発性メモリ44は、書き込み回数の制限を受けることもあるので、これを緩和するように、格納領域45を複数設けておき、複数の格納領域45を代わる代わるに使用するなどとすると望ましい。その選択をするための選択用データを不揮発性メモリ44に登録などさせておき、選択用データによって、使用する格納領域45を決定するようにしてもよい。

[0048] 図6に示したステップ23で、信号処理回路50は、 m 回目でのタイマ80による計測時間と基準時間とを対比する。タイマ80による計測時間が基準時間以下の場合では、信号処理回路50の処理は、図6に示すようにステップ24に移行して m 回目の登録データを第1データに決定する。つまり、図7の下段にも示すように、ステップ24では格納領域45の m 回目の登録データの格納箇所は予め格納された第1データのままで、第1データの格納状態が維持される。

- [0049] タイマ80による計測時間が基準時間以下の場合になる場面としては、例えばタイマ80での計時中で、かつ基準時間に至る前に、電圧検知部70からの出力値が第1閾値よりも低くなって、この状態で $(m+1)$ 回目の起動がされて再び発電部10が動作される場合である。この場合には、第1閾値よりも落ち込んでいた電圧検知部70からの出力値が再度第1閾値を第4の時間で超える。この場合であっても、ステップ24の処理にすることによって、 $(m+1)$ 回目の端末機200の起動開始時に m 回目の登録データとして決定した第1データを対応する m 回目の格納箇所に格納した状態にできる。これを考慮して、基準時間は、電圧検知部70からの出力値が第1閾値よりも低くなる時間に設定すると望ましい。
- [0050] 図6に示したステップ23で、タイマ80による計測時間が基準時間を超えた場合には、信号処理回路50の処理は、図6に示すようにステップ25に移行して m 回目の登録データを第2データに決定する。そして、信号処理回路50はステップ25では m 回目の登録データの格納箇所を第2データに格納し直す。つまり図8の下段にも示すように、信号処理回路50は格納領域45の m 回目の登録データの格納箇所に第2データを格納し直す。
- [0051] 以上に説明したように、端末機200では、 m 回目の起動中でのタイマ80による計測時間を基準時間と対比して m 回目の登録データを決定する。そして、 $(m+1)$ 回目の起動時には、不揮発性メモリ44の m 回目の登録データの格納箇所には、決定した m 回目の登録データが格納された状態にできる。換言すれば、 m 回目の登録データの決定および格納は、 m 回目の起動内である制御回路40が停止する第2の時間 t_2 までに完了する。
- [0052] このように、端末機200では、タイマ80による計測時間に基づいて起動中での時間の長短の決定をして、その結果を得ている。これであれば時定数回路は不要であり、また時定数の設定および時定数回路に用いる抵抗、コンデンサの選択等も不要にできる。そして、タイマ80などを使用したソフト処理のみにしたため、ソフトを変更するだけで柔軟に多様な設定の端末機200を生産することができ、生産性の向上を図ることを可能とする。なお

、以上では計時処理にタイマ８０を用いた場合を事例として説明したが、タイマ８０の代用としてソフト処理で計時可能なカウンタなどを用いてもよい。

[0053] なお、不揮発性メモリ４４は、書き込み回数の制限を受けることもあるので、これを緩和するように、格納領域４５を複数設けておき、複数の格納領域４５を代わる代わるに使用するなどすると望ましい。その選択をするための選択用データを不揮発性メモリ４４に登録などさせておき、選択用データによって、使用する格納領域４５を決定するようにしてもよい。

[0054] また、送信処理の後に登録データ決定処理を行う場合では、タイマ８０の作動を開始する際に、制御回路４０は、動作クロックの周波数を、タイマ８０の作動を開始する前の動作クロック周波数に比べて、低くするか、もしくはタイマ８０の作動を開始した以降に下限電圧値を低下させて、限りある発電部１０からの電力で、より長く制御回路４０の作動状態を維持させることもできる。

[0055] なお以上では、基準時間を一つで説明したが、基準時間を二つ持たせて、一つ目の基準時間のみを超えた場合と、その後の二つ目の基準時間を超えた場合で、異なる登録データに決定するなどとしてもよい。

[0056] （８．端末機における送信処理）

以下、端末機における送信処理について、図３に加えて図９を用いて説明する。図９は端末機における送信処理の概要の流れを示すフローチャートである。

[0057] 図３のステップ５で、操作者がｎ回目の行為によって端末機２００を起動させる。端末機２００は前述したステップ１３の条件を満たしてステップ３１に移行した場合、信号処理回路５０はステップ３１で不揮発性メモリ４４に蓄積された登録データを格納領域４５から読み出す。登録データの読み出し範囲などについては次の項で説明する。

[0058] 続いて、信号処理回路５０は、ステップ３２で読み出した読み出しパターンと予め決定されているペアリングパターンとの対比をする。読み出しパタ

ーンがペアリングパターンに合致しない場合、信号処理回路50の処理はステップ33に移行し、信号処理回路50は出力部43から第2信号を生成し出力して、第2信号を無線回路60を介して無線送信する。

[0059] ステップ32で、読み出しパターンがペアリングパターンに合致した場合、信号処理回路50の処理はステップ34に移行し、信号処理回路50は出力部43からペアリングモード信号である第1信号を生成し出力して、第1信号を無線回路60を介して無線送信する。

[0060] (9-1. 端末機において送信処理を登録データ決定処理の前に行う場合での登録データの読み出し範囲)

次に、端末機200が送信処理を登録データ決定処理の前に行う場合での格納領域45からの読み出し範囲について図10を用いて説明する。図10は端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図である。なお、判り易く説明するために、ペアリングパターンは $(n-2)$ 個の個数のパターン列であるとする。登録データは、前述したとおりの第1データもしくは第2データである。

[0061] 図10の上段に示したように、端末機200の $(n-2)$ 回目の起動開始時点では、格納領域45には1回目の起動中に決定した1回目の登録データから $(n-3)$ 回目の起動中に決定した $(n-3)$ 回目の登録データが格納領域45の対応する格納箇所格納されている。なお、格納領域45の $(n-2)$ 回目以後の登録データを格納する各々の格納箇所には、前述したとおりに第1データが仮に格納されている。

[0062] この状態で、端末機200は $(n-2)$ 回目での送信処理を行う。まず、信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって格納領域45の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数である。つまり、 $(n-2)$ 回目の送信処理では、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $(n-4)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2回目の登録データ、1回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Aとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。

なお、 $(n-2)$ 回目の起動中では、読み出される登録データの個数はペアリングパターンの配列数より一つ少ない $(n-3)$ 個となる。そして、読み出した登録データからなる読み出しパターンをペアリングパターンと対比する。 $(n-2)$ 回目での読み出した個数はペアリングパターンの個数よりも少ないので、読み出しパターンとペアリングパターンとは相違すると判定され、信号処理回路 50 は第 2 信号（通常モード信号）に決定して、生成した第 2 信号を無線送信する。その後、 $(n-2)$ 回目の端末機 200 の起動中で格納領域 45 の $(n-2)$ 回目の格納箇所 $(n-2)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-2)$ 回目の登録データは、第 1 データのままで維持されたとして図示している。

[0063] 続いて、図 3 のステップ 4 で、端末機 200 が $(n-1)$ 回目で起動されると、図 10 の中段に示すように、 $(n-2)$ 回目の場合と同様に登録データを格納領域 45 から読み出す。読み出す登録データはペアリングパターンの配列数と同数であるため、 $(n-1)$ 回目の送信処理では、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2 回目の登録データ、1 回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲 45 B としてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み出しパターンとペアリングパターンとを対比して相応する出力信号が無線送信される。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが相違すると判定されて第 2 信号を送信したとする。その後、 $(n-1)$ 回目の端末機 200 の起動中で格納領域 45 の $(n-1)$ 回目の格納箇所 $(n-1)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-1)$ 回目の登録データは、第 2 データで格納し直されたとして図示している。

[0064] 続いて、図 3 のステップ 5 で、端末機 200 が n 回目で起動されると、図 10 の下段に示すように、ペアリングパターンの配列数と同数の $(n-1)$ 回目の登録データ、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、3 回目の登録データ、2 回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲 45 C としてそれぞれの登録データを順に読み出す。そして、読み出した登録データからなる

読み出しパターンをペアリングパターンと対比し、両者が合致したと判定されたとする。この場合、 n 回目の端末機200の起動中に信号処理回路50は、第1信号（ペアリングモード信号）に決定する。そして、生成した第1信号をアンテナ61を介して無線送信する。そして、このペアリングモード信号を親無線機500が受信して判定し、条件を満たしていればペアリングが完了する。なお、図10内では、その後に、 n 回目の起動中の登録データを格納領域45の n 回目の格納箇所に格納させる図示をしているが、ペアリングの完了に応じて n 回目での登録データの格納は実施しなくてもよい。また、 n 回目の読み出しでは1回目の登録データは用いない。この1回目の登録データの格納箇所が前述した過去分の登録データの格納箇所にあたる。

[0065] なお、ペアリングモードの判定をするための読み出し範囲は、上述した設定のみに限定されない。例えば、格納箇所の中で予め参照対象を定めておき、参照対象とした所定の格納箇所の登録データに基づいてペアリングモードの判定をしてもよい。例えば、一つおきの格納箇所を参照対象としておくと、窓やドアの開状態から閉状態とする行為のみ、またはその逆での行為のみで得られる登録データを元にペアリングモードの判定をすることも可能である。なお、この場合、参照対象とする格納箇所は2以上が望ましい。

[0066] （9-2. 端末機において送信処理を登録データ決定処理の後に行う場合での登録データの読み出し範囲）

次に、端末機200が送信処理を登録データ決定処理の後で行う場合での格納領域45からの読み出し範囲について図11を用いて説明する。図11は端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図である。なお、判り易く説明するために、ペアリングパターンは $(n-1)$ 個の個数のパターン列であるとする。登録データは、前述したとおりの第1データもしくは第2データである。

[0067] 端末機200は、 $(n-2)$ 回目の登録データ決定処理をした後で $(n-2)$ 回目の送信処理を行う。つまり、図11の上段に示したように、 $(n-2)$ 回目の送信処理の前では、1回目の起動中に決定した1回目の登録デー

タから $(n-2)$ 回目の起動中に決定した $(n-2)$ 回目の登録データのそれぞれが格納領域 45 の対応する格納箇所にも格納されている。なお、格納領域 45 の $(n-1)$ 回目以後の格納箇所には、前述したとおりに第 1 データが仮に格納されている。

[0068] この状態で、端末機 200 は $(n-2)$ 回目の送信処理を行う。まず、信号処理回路 50 は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって格納領域 45 の登録データを読み出す。なお、読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数である。つまり、 $(n-2)$ 回目の端末機 200 の送信処理では、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2 回目の登録データ、1 回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲 45 D としてそれぞれの登録データを順に読み出す。なお、 $(n-2)$ 回目では、読み出される登録データの個数はペアリングパターンの配列数より一つ少ない $(n-2)$ 個であるため、読み出した登録データからなる読み出しパターンはペアリングパターンとの対比で相違すると判定され、信号処理回路 50 は第 2 信号を無線送信する。

[0069] 続いて、図 3 のステップ 4 で、端末機 200 が $(n-1)$ 回目で起動されると、 $(n-1)$ 回目の送信処理の前に $(n-1)$ 回目の登録データ決定処理が行われ、図 11 の中段に示すように、格納領域 45 の対応する格納箇所にも $(n-1)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-1)$ 回目の登録データは第 2 データに格納し直されたとして図示している。

[0070] その後、端末機 200 は $(n-1)$ 回目での送信処理を行う。信号処理回路 50 は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって格納領域 45 の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数であり、 $(n-1)$ 回目の送信処理のときには、 $(n-1)$ 回目の登録データ、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2 回目の登録データ、1 回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲 45 E としてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み

出しパターンとペアリングパターンとを対比して相応する出力信号が無線送信される。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが相違すると判定されて第2信号を送信したとする。

[0071] 続いて、図3のステップ5で、端末機200がn回目で起動されると、n回目の送信処理の前にn回目の登録データ決定処理が行われ、図11の下段に示すように、n回目の登録データが格納領域45の対応する格納箇所へ格納される。なお、n回目の登録データは第2データに格納し直されたとして図示している。

[0072] その後、端末機200はn回目での送信処理を行う。信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって格納領域45の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数であり、n回目の送信処理のときには、n回目の登録データ、(n-1)回目の登録データ、・・・、3回目の登録データ、2回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Fとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み出しパターンとペアリングパターンとを対比する。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが合致したとの判定結果であったとする。この場合、n回目の起動中に、信号処理回路50は第1信号（ペアリングモード信号）を無線送信する。そして、このペアリングモード信号を親無線機500が受信して判定し、条件を満たしていればペアリングが完了する。なお、n回目の送信処理では1回目の登録データは用いない。この1回目の登録データの格納箇所が前述した過去分の登録データの格納箇所にあたる。

[0073] なお、送信処理を登録データ決定処理の後に行う場合では、決定されたm回目の登録データを直接用いてm回目の送信処理を行い、その後にm回目の登録データを格納領域45の対応する格納箇所へ格納してもよい。

[0074] なお、この場合でも、ペアリングモードの判定をするための読み出し範囲は、上述した設定のみに限定されないことは前項の場合と同じである。つまり、格納箇所内で予め参照対象を定めておき、参照対象とした所定の格納

箇所の登録データに基づいてペアリングモードの判定をしてもよい。例えば、一つおきの格納箇所を参照対象としておくと、窓やドアの開状態から閉状態とする行為のみ、またはその逆での行為のみで得られる登録データを元にペアリングモードの判定をすることが可能であり、この場合、参照対象とする格納箇所は2以上が望ましい。

[0075] (10. 端末機の複数回連続の起動による処理の推移)

端末機200を複数回連続して起動した場合の処理の推移について図12から図14を用いて説明する。図12は、本発明の実施の形態1による端末機の複数回の起動した場合の処理の推移を示す。前述のように端末機200の起動の時間間隔が、短時間の場合と長時間の場合がある。なお、この項での説明では、長時間であることを示す登録データは第1データと定義して“1”で表記し、短時間であることを示す登録データは第2データと定義して“0”と表記する。そして、ここでは、 $n-6$ 回目の起動は、長時間と相当すると仮定する。 $n-5$ 回目の起動時の第1の電圧、処理の推移は、図4と同様である。 $n-4$ 回目の起動時は、 $n-5$ 回目の起動時の端末機200の起動の時間間隔を長時間と判定する。一方、 $n-3$ 回目の起動時は、 $n-4$ 回目の起動時の端末機200の起動の時間間隔を短時間と判定する。以下、 $n-2$ 回目の起動時は、 $n-3$ 回目の起動時の端末機200の起動の時間間隔を長時間、 $n-1$ 回目の起動時は、 $n-2$ 回目の起動時の端末機200の起動の時間間隔を短時間、 n 回目の起動時は、 $n-1$ 回目の起動時の端末機200の起動の時間間隔を短時間と判定する。それぞれの起動時には、判定時間に応じた登録データが対応する格納部に格納される。ペアリングパターンが「10100（長短長短短）」であった場合、 $n-5$ 回目から $n-1$ 目に相当する格納部に格納された登録データと一致するため、ペアリングモードと判定され、ペアリングモードの第1信号を無線送信する。ペアリングモードと判定されない場合は、通常モードの第2信号を無線送信する。

[0076] 図13は、図12の一部の拡大を示す。 $n-5$ 回目の起動時は、登録データ決定処理において、タイマ80の計測時間が基準時間を超えた後、登録デ

ータを第1データとして格納する。第1の電圧が下限電圧値を下回る時間 t_2 において制御回路40が停止する。 $n-4$ 回目の起動時は、第1の電圧が下限電圧値を超えると制御回路40が作動を開始する。第1の電圧の値は第3の時間 t_3 で第1閾値を超えて、割り込みが発生する。 $n-5$ 回目の起動時の登録データ決定処理において、登録データとして長時間であったことを示す第1データが格納されている。つまり、端末機200の前回での起動の時間間隔を長時間と判定して送信処理がなされる。送信処理後、登録データ決定処理を開始するが、タイマ80の計測時間が基準時間を超える前に発電部10の発電により、第1の電圧の値が前述したように第4の時間 t_4 で第1閾値を超える。これによって、割り込みが発生する。送信処理において、この場合、登録データとして第1データが格納されていないため、登録データを、端末機200の起動の時間間隔を短時間であったことを示す第2データとする。その方法については、後述する。

[0077] 図14は、図12の処理での不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図である。図の四角は、不揮発性メモリ44の格納領域45のD0からD6までの格納部を示す。

[0078] $n-6$ 回目の起動は、ここでは長時間と相当すると仮定しているため、 $n-5$ 回目の起動時には、格納部D6には、「1」（端末機の起動の時間間隔が長時間）が格納されている。割り込みにより、まず格納領域45の格納部D p （ $6 \geq p \geq 1$ ：正の整数）の登録データを格納部D $p-1$ に移すデータシフト処理を行う。次に、D6に「0」（端末機の起動の時間間隔が短時間）を格納する。次にペアリング判定を行う。ここでは、ペアリングパターンが「10100（長短長短短）」としているため、格納部D1からD5の登録データは、「10000」となり、パターンは一致しない。よって、通常モードと判定される。 $n-5$ 回目の起動では、タイマ80の計測時間が、基準時間を超えるため、基準時間を超えた後、格納部D6に、「1」（端末機の起動の時間間隔が長時間）を格納する。登録データ決定処理は終了する。

[0079] $n-4$ 回目の起動時には、データシフト処理と、格納部D6への「0」の

格納とペアリング判定とを行う。タイマの計測時間が、基準時間を超える前に、発電部10の発電により、 $n-3$ 回目の起動が開始される。

[0080] $n-3$ 回目の起動時には、タイマ80の計測時間が、基準時間を超えないため、格納部D6に、「1」が格納されておらず、 $n-4$ 回目の起動時に格納された「0」が格納されたままである。つまり、タイマ80の計測時間が、基準時間を超えないことを示す「0」を予め格納しておくことで、次の起動時に端末機200の起動の時間間隔が短かったことを判定することができる。

[0081] $n-2$ 回目の起動時には、 $n-3$ 回目の起動におけるタイマ80の計測時間が、基準時間を超えているため、D6には「1」が格納されている。

[0082] 以上のように、端末機200の起動の時間間隔を登録していくことで、タイマ80の計測時間が基準時間を超える前に発電により割込みが発生しても、ペアリングモードを判定できる。

[0083] なお、ペアリングモードの判定をするための参照対象とする格納部Dpは上記の場合のみに限定されない。例えば、格納部Dpの中で予め参照対象を定めておき、参照対象とした所定の格納部の登録データに基づいてペアリングモードの判定をしてもよい。例えば、一つおきの格納部を参照対象としておき、窓やドアの開状態から閉状態とする行為、またはその逆での行為で得られる登録データを元にペアリングモードの判定をしてもよい。なお、少なくとも参照対象とする所定の格納部は2以上であると望ましい。

[0084] なお、タイマ80は、定期的な時間間隔でカウントを行うカウンタであってもよく、カウンタによるカウント値を元に、1以上の回数で、対応する格納部の登録データを更新する等にしてもよい。

[0085] (11. 無線システムのペアリングシーケンス)

無線システムのペアリングシーケンスについて図15A、図15Bを用いて説明する。本シーケンスは、図12から図14と対応している。

[0086] まず、ステップS100（以下、ステップ略）において、操作者が、受信機側である親無線機500をペアリングモードに設定するためにスマートフ

オンやタブレットなどの携帯端末を所定操作する。これによって携帯端末を通じてS102に記載したようにペアリング開始となる。つまり、操作者による携帯端末への所定操作で、S102では携帯端末から親無線機500にペアリングモード設定を要求する。S104において、親無線機500は、ペアリングモードに移行する。S106において、窓あるいは、ドアを開もしくは閉（以下、起動部10Aを起動とする）にし、送信機側となる端末機200での発電操作を行う。S108において端末機200は、割込みとモード判定を行う。n-5回目の起動においては、前述のように通常モードと判定され、親無線機500に通常送信する。つまり、親無線機500に第2信号を送信する。同じデータの通常送信を2回行い、親無線機500が同じデータを受信すれば、正常送信できた事が確認でき、信頼性を上げることができる。送信は、2回に限定されないが、送信できる回数は、発電部10の電力量に依存する。送信が1回でも別の方法で正常送信できたことが確認できれば、1回でも良い。S110において親無線機500は、未登録送信機と判定し、第2信号の送信されたデータを破棄する。送信されるデータは、開閉される窓やドアのその都度の開閉状態を示す。S112において、端末機200はタイマ80での計時を開始する。S114において、端末機200は、タイマ80による計測時間が基準時間を超えたため、長判定記録を行う。その後、第1の電圧が下限電圧値よりも下がることで端末機200は停止する。S116において、起動部10Aを起動し、端末機200を発電操作する。S118において端末機200は、割込みとモード判定を行う。n-4回目の起動においては、前述のように通常モードと判定され、親無線機500に通常送信する。

[0087] S120において親無線機500は、未登録送信機と判定し、送信されたデータを破棄する。S122において、端末機200はタイマ80での計時を開始する。端末機200のタイマ80は計測時間が基準時間を超えず、S124において、起動部10Aを起動し、端末機200を発電操作する。S126において端末機200は、割込みとモード判定を行う。n-3回目の

起動においては、前述のように通常モードと判定され、親無線機５００に通常送信する。

[0088] 以下、Ｓ１２８、Ｓ１３６において、通常送信を受信した場合は、親無線機５００は、未登録送信機と判定し、データを破棄する。Ｓ１３０、Ｓ１３８において、端末機２００はタイマ８０での計時を開始する。Ｓ１３２、Ｓ１４０において、起動部１０Ａを起動し、端末機２００を発電操作する。

[0089] Ｓ１４２において、端末機２００は、割込みとモード判定を行う。ｎ回目の起動においては、前述のように登録データがペアリングパターンと一致する。これによって、端末機２００は、ペアリングモードに応じた第１信号を生成し、親無線機５００にペアリング要求送信をする。Ｓ１４４において、親無線機５００は、ペアリング要求判定を行い、端末機２００の仮登録と暗号鍵の生成をして、端末機２００にペアリング応答と、暗号鍵を送信する。Ｓ１４６において、端末機２００は暗号鍵を保存し、記録パターンリセットをする。記録パターンとは、格納領域４５内でペアリングパターンに対比する範囲での登録データである。Ｓ１４８において、端末機２００は、タイマ８０での計時を開始する。Ｓ１５０において起動部１０Ａを起動し、端末機２００を発電操作する。Ｓ１５２において、端末機２００は割込みとモード判定を行う。通常モードと判定され、先のＳ１４４において送信された暗号鍵により暗号化した送信データを第２信号として親無線機５００に通常送信する。Ｓ１５４において、端末機２００はタイマ８０での計時を開始する。Ｓ１５６において、親無線機５００はＳ１５２によって送信された送信データの暗号鍵を先のＳ１４４において送信した暗号鍵と照合して登録済送信機判定を行う。親無線機５００は、仮登録した端末機２００であることが確認できれば、端末機２００を本登録し、送信された暗号化データの復号を行い、開閉情報および、開閉情報に加えて端末機２００を本登録したこと、本登録した端末機２００の情報を携帯端末に送信する。Ｓ１５８において、携帯端末は、本登録された端末機２００の登録・開閉状態を表示する。すなわち、操作者に本登録された端末機２００の情報や開閉の情報が提示されて、携

帯端末を通してのペアリングがS 1 6 2において終了する。なお、S 1 6 0において、親無線機5 0 0は予め決められた時間が経過したあと、通常モードに移行する。

[0090] このように、無線システムは、通常モードからペアリングモードに移行し、所定の動作を終えた後、通常モードに戻る。

[0091] なお、S 1 5 0を行う制御にすることで、操作者は、携帯端末から対象とする端末機2 0 0のペアリングの完了を確認できる。

[0092] (1 2. 制御回路の状態遷移)

端末機2 0 0がペアリングするまでの制御回路4 0の状態遷移について、図1 6を用いて説明する。

[0093] まず、状態S T 2 0 0（以下、状態略）において、第1の電圧が下限電圧を超えて制御回路4 0が作動を開始する。

[0094] 次に第1の電圧が第1閾値を超えて、S T 2 1 0割り込みに移行する。第1の電圧が第1閾値を超えとは、第1の電圧が第1閾値よりも小さい値から大きい値に変化することをいい、常に第1の電圧が第1閾値より大きい状態を意味していない。

[0095] 割り込みにより、S T 2 2 0の格納領域シフトおよび格納部D 6に「0」を記録と、S T 2 3 0の送信処理と、を行う。送信処理では送信する出力信号を決定する。つまりモード決定と送信を行う。S T 2 2 0とS T 2 3 0は、同時に行われて良いし、いずれかが終了してから他方を行っても良い。S T 2 3 0の終了後、S T 2 4 0登録データ決定処理に移行する。なお、S T 2 4 0の登録データ決定処理は、送信処理の終了後としたが、S T 2 1 0の割り込み終了後としてもよい。あるいは、S T 2 2 0の終了後としても良い。

[0096] S T 2 4 0登録データ決定処理において、まず、S S 2 0 0でタイマ8 0をスタートさせる。次にS S 2 1 0のタイマ動作に移行する。S S 2 1 0においては、タイマ計測値が基準値より小さい場合、S S 2 1 0タイマ動作を継続する。タイマ計測値が基準値以上の場合、S S 2 2 0長記録に移行する。なお、基準値より小さい場合としたが、基準値以下としても良い。その場

合、基準値以上は、基準値より大きいとし、排他的な関係にする。

[0097] S 2 2 0 長記録において、格納部 D 6 に「1」を記録する。また、S T 2 4 0 登録データ決定処理において、第 1 の電圧が第 1 閾値を超えた場合、S T 2 1 0 割り込みに移行する。

[0098] つまり、前述の端末機 2 0 0 での今回の起動の時間間隔が短い場合、S S 2 2 0 の状態に移行せず、長記録が行われないことになる。

[0099] そして、S S 2 2 0 が終了するか、いずれの状態であっても第 1 の電圧が下限電圧より下がると S T 2 6 0 で制御回路 4 0 の動作は終了する。

[0100] なお、電力に余裕がある場合等には、S T 2 3 0 送信処理の終了をまたずに、S T 2 4 0 の登録データ決定処理を開始しても良い。ただし、S T 2 2 0 は、S S 2 2 0 が開始する前に終了して前回までの起動時の登録データを上書きされないように考慮する必要がある。図 1 6 の場合、タイマ計測値が基準値以上となる前に S T 2 2 0 は終了させておく。

[0101] (実施の形態 2)

本実施の形態 2 における端末機と端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムについて図 1 から図 3 と図 1 7 から図 2 6 を用いて以下に説明する。図 1 から図 3 は本実施の形態 1 と構成は同じである。同じ符号については、詳細な説明は省略する。また、(1. 端末機と親無線機の関係) (2. 端末機の電氣的構成) (3. 親無線機の電氣的構成) 実施の形態 1 と同じなため、詳細な説明は省略する。

[0102] 本実施の形態 2 における端末機の制御回路 4 0 は、カウンタ 8 0 を含んでいる。カウンタ 8 0 は、制御回路 4 0 で制御可能であれば制御回路 4 0 以外に設けられていてもよい。カウンタ 8 0 の代用としてタイマなどを用いてもよい。

[0103] (4. 端末機および親無線機との間のペアリングの流れ)

次に、端末機 2 0 0 を親無線機 5 0 0 にペアリングする際の流れについて図 3 を用いて説明する。図 3 は端末機と親無線機との間でのペアリング時の流れを説明するフローチャートである。

[0104] 操作者は、図3に示すステップ1で、親無線機500をペアリングモードに切り換える。操作者は端末機200を使用する使用者であり、窓等の施工業者なども含む。その後、操作者は、図3のステップ2からステップ5に示すように、端末機200を繰り返して複数回起動させる。すなわち、操作者は例えば端末機200を取り付けた窓を閉じている状態から開ける、あるいは開けている状態から閉める行為を繰り返して行う。端末機200はステップ2からステップ4の各々で起動し、各々の起動中に詳細は後述するが登録データの決定や登録データに基づいた送信信号の決定などを行う。そして、端末機200は、ステップ2からステップ4の各々では第2信号（通常モード信号）を送信する。しかしながら、親無線機500は端末機200とのペアリングをしていないのでこれらの第2信号を無視する。そして、ステップ5で、操作者が、端末機200を n 回目に起動させると、端末機200の制御回路40は、登録データに基づいた送信信号の決定のために、予め設定されたペアリングパターンと、例えば $(n-1)$ 回目までの登録データと n 回目の登録データを不揮発性メモリ44から読み出して対比する。ペアリングパターンと読み出したパターンとが合致した場合、端末機200は第1信号（ペアリングモード信号）を無線送信する。その後、ステップ6で親無線機500は第1信号を受信して判別し、条件の合致する場合に端末機200を認定してペアリングを完了させる。

[0105] （5. 端末機の起動中での各電圧の推移）

端末機200の起動中での第1の電圧および第2の電圧の推移について説明する。なお、詳細は後述するが、端末機200は、起動中に送信処理、カウントデータ定期保存処理、登録データ決定処理を行う。これらの処理を行う順序で電圧の推移は異なるが、カウントデータ定期保存処理や登録データ決定処理を行う前に送信処理を行う場合を例として以下に図17を用いて説明する。図17は、端末機の起動中での電圧の推移を示す図である。

[0106] 操作者が、端末機200を起動させる行為を行うことによって端末機200に内蔵されている発電部10が動作して電力を発電する。発電部10で発

電される電力は蓄電部 20 に蓄電されていく。蓄電部 20 の第 1 の電圧の値は図 17 に示すように時間的に急な傾斜をもって上昇していく。第 1 の電圧の値は第 1 の時間 t_1 で制御回路 40 の作動可能な下限電圧値を超える。第 1 の時間 t_1 以後、電圧変換部 30 は一定の第 2 の電圧を制御回路 40 に印加する。第 2 の電圧は DC 電圧である。

[0107] 制御回路 40 は、第 2 の電圧を印加されることによって作動を開始し、送信処理を行う。送信処理は無線送信を含むので多くの電力を必要とする。つまり、蓄電部 20 に蓄電されていく電力は送信処理中に多く消費される。このために、第 1 の電圧は、送信処理を行なっている時間の間でピーク値をもつように推移する。その後、制御回路 40 はカウントデータ定期保存処理や登録データ決定処理を行う。カウントデータ定期保存処理や登録データ決定処理を行う際にも制御回路 40 は電力を消費するが、その消費量は送信処理中よりも少ない。このため、送信処理の後では第 1 の電圧は時間経過と共に緩やかに低下していく。

[0108] そして、電力が消費されていくことによって第 1 の電圧は第 2 の時間 t_2 で下限電圧値より低下する。第 1 の電圧が下限電圧値よりも低くなった時点で制御回路 40 への第 2 の電圧の供給は停止される。これによって制御回路 40 は作動を停止する。このように、端末機 200 は、発電部 10 からの限られた電力のみで第 1 の時間 t_1 から第 2 の時間 t_2 の間で作動可能に構成されている。

[0109] (6. 端末機の動作の概要)

以下、端末機 200 の動作の概要について図 17 に加えて図 18、図 19 を用いて説明する。図 18 は端末機の動作の概要を示すフローチャートである。図 19 は端末機の不揮発性メモリの第 1 領域と第 2 領域を模式的に示す図である。

[0110] 操作者が端末機 200 を起動させる行為を行う。例えば端末機 200 を取り付けた窓等を開閉して端末機 200 に内蔵されている発電部 10 を動作させて端末機 200 を起動させる。すなわち、端末機 200 では、実施の形態

1の場合と同様に、図18のステップ11に示すように発電部10での発電が行なわれ、限られる電力の電荷が蓄電部20に蓄電されていく。その後、ステップ12で、第2の電圧が制御回路40の第1入力部41に第1の時間 t_1 で印加され、制御回路40は作動を開始する。

[0111] 一方、電圧検知部70には第1の電圧が常時入力されている。また電圧検知部70は第1の電圧に応じた出力値を制御回路40の第2入力部42に常時入力している。制御回路40は電圧検知部70の出力値と対比するための第1閾値を有する。そして、制御回路40の作動開始後に、信号処理回路50はステップ13で電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えるかを対比する。電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えていない場合にはステップ13が繰り返される。

[0112] 電圧検知部70からの出力値が第1閾値を超えている場合、信号処理回路50の処理はステップ40に移る。ステップ40で信号処理回路50は前述した三つの処理（送信処理、カウントデータ定期保存処理、登録データ決定処理）を行う。これらの三つの処理は不揮発性メモリ44への所定処理を含んでいる。ここに不揮発性メモリ44内の領域は特段区分けされるものではないが、判り易く説明するために、以下では三つの処理で用いる不揮発性メモリ44内の領域を第1領域46と第2領域47と記載して説明する。図19は端末機の不揮発性メモリの第1領域と第2領域を模式的に示す図であり、図19に示したように、不揮発性メモリ44は、登録データ用の領域としての第1領域46と、カウントデータ用の領域としての第2領域47を有する。なお、第2領域47は、 m 回目での計測時間を定期的に保存する保存箇所に対応する。

[0113] ステップ40の送信処理では、不揮発性メモリ44の第1領域46に格納されている登録データに応じて出力信号を決定する。そして決定した出力信号を無線送信する。カウントデータ定期保存処理では、カウンタ80が作動され、カウントされたカウント値に基づいたカウントデータを、定期的に、不揮発性メモリ44の第2領域47に保存していく。カウントデータはカウ

ント値そのものであってもよい。登録データ決定処理では、カウントデータに基づいて登録データを決定する。また登録データを不揮発性メモリ 44 の第 1 領域 46 に格納する。なお、三つの処理の順序は特に限定されない。

[0114] (7. 端末機におけるカウントデータ定期保存処理)

まず、端末機 200 におけるカウントデータ定期保存処理について図 17 に加えて図 20 を用いて説明する。図 20 は端末機におけるカウントデータ定期保存処理の流れを示すフローチャートである。

[0115] 端末機 200 が起動されると、ステップ 13 で信号処理回路 50 は前述したように電圧検知部 70 からの出力値と第 1 閾値とを対比する。そして、前述の実施形態 1 の場合と同様に、電圧検知部 70 からの出力値が第 3 の時間 t_3 で第 1 閾値を超えて、図 20 に示したように信号処理回路 50 の処理がステップ 51 に移行したとする。信号処理回路 50 はステップ 51 でカウンタ 80 をリセットする。また、信号処理回路 50 は、図 17 に示したように、カウンタ 80 の作動可能な時間範囲および基準時間を設定する。また、信号処理回路 50 は、基準時間に至った場合でのカウンタ 80 によるカウント値に基づくカウントデータに応じた規定値も設定する。カウンタ 80 は信号処理回路 50 で制御され、信号処理回路 50 の制御によってカウンタ 80 は設定された時間範囲の始端時間から作動を開始する。始端時間は第 3 の時間 t_3 以後である。そして、設定された時間範囲の終端時間に至るとカウンタ 80 は信号処理回路 50 の制御で作動を停止する。

[0116] その後、ステップ 52 に移行して、カウンタ 80 は信号処理回路 50 の制御で始端時間から作動を開始する。カウンタ 80 は例えば発振器 72 でのクロックを基にカウントを重ねていく。カウンタ 80 でカウントするカウント値としては、例えば一定時間が経過する毎に一定の数値が加わっていくインクリメンタル式またはデクリメント式でのカウント値を得るようにすると望ましい。

[0117] そして、ステップ 53 では、信号処理回路 50 は時間経過と共に増加または減少していくカウンタ 80 からのカウント値に基づいたカウントデータを

、定期的に、不揮発性メモリ 44 の第 2 領域 47 に保存させていく。カウントデータはカウント値そのものであってもよい。第 2 領域 47 へのカウントデータの保存はカウント値の増減の都度で行ってもよいし、または別途保存のための時間間隔を設定して行ってもよい。以上の説明から判るように、カウンタ 80 はカウントを開始する始端時間からの経過時間を計測するために用いている。このため、カウンタ 80 の代用としてタイマを用いることも可能である。なお、カウンタ 80 は、停止する終端時間を設けることなく第 2 の時間 t_2 で停止するようにしてもよい。または、基準時間を超えて得られるカウントデータを不揮発性メモリ 44 の第 2 領域 47 に保存した後、終端時間までカウントを続けることなく停止してもよい。

[0118] カウンタ 80 によるカウント中で、かつ基準時間に至る前に、電圧検知部 70 からの出力値が第 1 閾値よりも低くなり、この状態で再び発電部 10 が動作されることもある。この場合には、第 1 閾値よりも落ち込んでいた電圧検知部 70 からの出力値が第 1 閾値を再度第 4 の時間で超えることとなり、制御回路 40 は第 4 の時間を第 3 の時間に置き換えて以上に説明した制御を繰り返す。つまり、端末機 200 は第 4 の時間から次回の起動状態である。この場合であっても、前回の起動中でのカウントデータは定期的に第 2 領域 47 に保存されていくので、第 4 の時間の直前となる前回のカウントデータは第 2 領域 47 に確実に保存される。なお、カウントデータ定期保存処理は、電力の消費状態等を考慮すれば、端末機 200 の起動内での最後尾に処理を行うようにすると望ましい。

[0119] (8. 端末機における登録データ決定処理)

以下、端末機 200 における登録データ決定処理について、図 17 に加えて図 21～図 23 を参照しつつ説明する。図 21 は端末機における登録データ決定処理の流れを示すフローチャート、図 22 は端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図、図 23 は端末機における不揮発性メモリに対する登録データの格納の流れを示す図である。

[0120] 端末機 200 が起動されると、ステップ 13 で信号処理回路 50 は前述し

たように電圧検知部 70 からの出力値と第 1 閾値とを対比する。電圧検知部 70 からの出力値が第 3 の時間 t_3 で第 1 閾値を超えて、図 21 に示すように信号処理回路 50 の処理がステップ 61 に移行したとする。

[0121] ステップ 61 で、信号処理回路 50 は、不揮発性メモリ 44 の第 2 領域 47 からカウントデータを読み出す。その後、ステップ 62 で、信号処理回路 50 は、読み出したカウントデータを前述した基準時間に応じた規定値と対比する。なお、この規定値との対比によって、例えば窓の開閉に応じた行為が長時間に相当するか短時間に相当するかを判別する。

[0122] 読み出したカウントデータが規定値以下である場合、信号処理回路 50 の処理はステップ 63 に移行し、ステップ 63 でカウントデータが規定値以下であったこと（つまり短時間であったこと）を示す第 1 データに決定する。読み出したカウントデータが規定値を超える場合、信号処理回路 50 の処理はステップ 64 に移行し、ステップ 64 でカウントデータが規定値を超えたこと（つまり長時間であったこと）を示す第 2 データに決定する。ステップ 63 またはステップ 64 で決定された登録データである第 1 データまたは第 2 データは不揮発性メモリ 44 の第 1 領域 46 に格納される。

[0123] 以上に説明した登録データ決定処理とカウントデータ定期保存処理との処理順序は限定されない。そして、この処理する順序によって異なるカウントデータが用いられる。その説明を含めて第 1 データまたは第 2 データの不揮発性メモリ 44 の第 1 領域 46 への格納の流れなどを図 22 および図 23 を用いて説明する。図 22、図 23 では、カウントデータ定期保存処理の前に登録データ決定処理を行う場合を図示している。

[0124] 図 22、図 23 に示したように、不揮発性メモリ 44 の第 1 領域 46 は、端末機 200 の起動時ごとに決定される登録データをそれぞれ格納する複数の格納箇所を有する。つまり、複数の格納箇所は、端末機 200 の $(m-1)$ 回目までの起動中にそれぞれ決定した $(m-1)$ 回目までの登録データの格納箇所、今回である m 回目の起動中に決定する m 回目の登録データの格納箇所、および $(m+1)$ 回目以後の起動中に決定する $(m+1)$ 回目以後の

登録データの格納箇所を含む。なお、図中では、第1データは“1”、第2データは“0”で表記している。

[0125] カウントデータ定期保存処理の前に登録データ決定処理を行う端末機200の場合、端末機200は、 m 回目の起動中では第2領域47に保存されている $(m-1)$ 回目のカウントデータを読み出す。そして、 $(m-1)$ 回目のカウントデータに基づいて m 回目の登録データを決定し、 m 回目の登録データを第1領域46の対応する m 回目の登録データの格納箇所に格納する。

[0126] 端末機200の m 回目の起動の開始時点では、図22の上段、図23の上段に示すように、 $(m-1)$ 回目までの登録データが第1領域46の対応する格納箇所にそれぞれ格納されている。 m 回目の登録データの格納箇所および $(m+1)$ 回目以後の登録データの格納箇所には、予め第1データを格納している。 m 回目以後の登録データの格納箇所に第1データを格納させるタイミングは少なくともステップ63やステップ64の前であればよい。

[0127] なお、第1領域46内の m 回目以後の登録データの格納箇所は、後述するペアリングパターンとの対比で用いないようになった過去分の登録データの格納箇所であってもよい。この場合でも同様に過去分の登録データの格納箇所には予め第1データを格納し直しておく。不揮発性メモリ44は、書き込み回数の制限を受けることもあるので、これを緩和するように、第1領域46を複数設けておき、複数の第1領域46を代わる代わるに使用するなどとすると望ましい。その選択をするための選択用データを不揮発性メモリ44に登録などさせておき、選択用データによって、使用する第1領域46を決定するようにしてもよい。

[0128] そして、 m 回目の起動中の端末機200では、図22の上段、図23の上段に示した第1領域46の状態、信号処理回路50は第2領域47からカウントデータを読み出す。この場合、 m 回目に応じたカウントデータ定期保存処理は行われていないので、 $(m-1)$ 回目のカウントデータを読み出して、 $(m-1)$ 回目のカウントデータと規定値との対比をステップ62で行う。

- [0129] (m-1) 回目のカウントデータが規定値以下の場合、信号処理回路 50 はステップ 63 で m 回目の登録データを第 1 データに決定する。つまり、図 22 の下段に示すように、第 1 領域 46 の m 回目の登録データの格納箇所は予め格納した第 1 データのままで維持する。
- [0130] カウントデータが規定値を超える場合には、信号処理回路 50 の処理はステップ 64 に移行して、m 回目の登録データを第 2 データに決定し、図 23 の下段に示すように第 1 領域 46 の m 回目の登録データの格納箇所に第 2 データを格納し直す。
- [0131] 上述したカウントデータ定期保存処理の前に登録データ決定処理を行うと望ましいがカウントデータ定期保存処理の後に登録データ決定処理を行うことも可能である。この場合では、m 回目の起動中によるカウントデータ定期保存処理で、m 回目のカウントデータが不揮発性メモリ 44 の第 2 領域 47 に保存されている状態になるので、m 回目のカウントデータを規定値と対比して、m 回目の登録データを決定する。なお、この場合では例えば第 2 データに決定した際にサブルーチンに移り、この第 2 データを含んで送信処理を行うなどとする。
- [0132] 以上では、m 回目以後の登録データの格納箇所に第 1 データを予め格納した事例で説明したが、第 2 データを予め格納しておき、これに対応する処理を行ってもよい。
- [0133] このように、端末機 200 では、カウントデータに基づいて起動中での時間の長短の決定をして、その結果を得ている。これであれば時定数回路は不要であり、また時定数の設定および時定数回路に用いる抵抗、コンデンサの選択等も不要にできる。また、カウンタ 80 などの処理をソフト処理のみにしたため、ソフトを変更するだけで柔軟に多様な設定の端末機 200 を生産することができ、生産性の向上を図ることを可能とする。
- [0134] そして、端末機 200 では、カウントデータを不揮発性メモリ 44 の第 2 領域 47 に定期的に保存していく。これであれば、端末機 200 は、(m-1) 回目の起動が終わったとしても (m-1) 回目のカウントデータを確実

に保存して、m回目の起動中に判定が可能となる。

[0135] そして、上述もしたように不揮発性メモリ44は、書き込み回数の制限を受けることもあるので、特にカウントデータを定期的に保存させていく第2領域47は、二つ以上設けて各々の第2領域47を代わる代わるに使用すると望ましい。その選択をするための選択用データを不揮発性メモリ44に登録させておき、選択用データによって、使用する第2領域を決定するようにしてもよい。

[0136] なお、登録データ決定処理の後にカウントデータ定期保存処理を行う場合では、カウンタ80の作動を開始する際に、制御回路40は、動作クロックの周波数を、カウンタ80の作動を開始する前の動作クロック周波数に比べて、低くするか、もしくはカウンタ80の作動を開始した以降に下限電圧値を低下させて、限りある発電部10からの電力で、より長く制御回路40の作動状態を維持させることもできる。

[0137] (9. 端末機における送信処理)

以下、端末機における送信処理について、図3に加えて図24を用いて説明する。図24は端末機における送信処理の概要の流れを示すフローチャートである。

[0138] 図3のステップ5で、操作者がn回目の行為によって端末機200を起動させる。端末機200は前述したステップ13の条件を満たすとステップ71に移行して、ステップ71で、信号処理回路50は不揮発性メモリ44内に蓄積された登録データを第1領域46から読み出す。登録データの読み出し範囲などについては次の項で説明する。

[0139] 続いて、信号処理回路50は、ステップ72で読み出した読み出しパターンと予め決定されているペアリングパターンとの対比をする。読み出しパターンがペアリングパターンに合致しない場合、信号処理回路50の処理はステップ73に移行し、信号処理回路50は出力部43から第2信号を生成し出力して、第2信号を無線回路60を介して無線送信する。

[0140] ステップ72で、読み出しパターンがペアリングパターンに合致した場合

、信号処理回路50の処理はステップ74に移行し、信号処理回路50は出力部43からペアリングモード信号である第1信号を生成し出力して、第1信号を無線回路60を介して無線送信する。

[0141] (10-1. 端末機において送信処理を登録データ決定処理の前に行う場合での登録データの読み出し範囲)

次に、端末機200が送信処理を登録データ決定処理の前に行う場合での第1領域46からの読み出し範囲について図25を用いて説明する。図25は端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図である。なお、判り易く説明するために、ペアリングパターンは $(n-2)$ 個の個数のパターン列であるとする。登録データは、前述したとおりの第1データもしくは第2データである。

[0142] 図25の上段に示したように、端末機200の $(n-2)$ 回目の起動開始時点では、第1領域46には1回目の起動中に決定した1回目の登録データから $(n-3)$ 回目の起動中に決定した $(n-3)$ 回目の登録データが第1領域46の対応する格納箇所に格納されている。なお、第1領域46の $(n-2)$ 回目以後の登録データを格納する各々の格納箇所には、前述したとおりに第1データが仮に格納されている。

[0143] この状態で、端末機200は $(n-2)$ 回目での送信処理を行う。まず、信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって第1領域46の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数である。つまり、 $(n-2)$ 回目の送信処理では、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $(n-4)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2回目の登録データ、1回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Aとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。なお、 $(n-2)$ 回目の起動中では、読み出される登録データの個数はペアリングパターンの配列数より一つ少ない $(n-3)$ 個となる。そして、読み出した登録データからなる読み出しパターンをペアリングパターンと対比する。 $(n-2)$ 回目での読み出した個数はペアリングパターンの個数よりも

少ないので、読み出しパターンとペアリングパターンとは相違すると判定され、信号処理回路50は第2信号（通常モード信号）に決定して、生成した第2信号を無線送信する。その後、 $(n-2)$ 回目の端末機200の起動中で第1領域46の $(n-2)$ 回目の格納箇所 $(n-2)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-2)$ 回目の登録データは、第1データのままで維持されたとして図示している。

[0144] 続いて、図3のステップ4で、端末機200が $(n-1)$ 回目で起動されると、図25の中段に示すように、 $(n-2)$ 回目の場合と同様に登録データを第1領域46から読み出す。読み出す登録データはペアリングパターンの配列数と同数であるため、 $(n-1)$ 回目の送信処理では、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2回目の登録データ、1回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Bとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み出しパターンとペアリングパターンとを対比して相応する出力信号が無線送信される。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが相違すると判定されて第2信号を送信したとする。その後、 $(n-1)$ 回目の端末機200の起動中で第1領域46の $(n-1)$ 回目の格納箇所 $(n-1)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-1)$ 回目の登録データは、第2データで格納し直されたとして図示している。

[0145] 続いて、図3のステップ5で、端末機200が n 回目で起動されると、図25の下段に示すように、ペアリングパターンの配列数と同数の $(n-1)$ 回目の登録データ、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、3回目の登録データ、2回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Cとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。そして、読み出した登録データからなる読み出しパターンをペアリングパターンと対比し、両者が合致したと判定されたとする。この場合、 n 回目の端末機200の起動中に信号処理回路50は、第1信号（ペアリングモード信号）に決定する。そして、生成した第1信号をアンテナ61を介して無線送信する。そして、このペアリングモード

信号を親無線機 500 が受信して判定し、条件を満たしていればペアリングが完了する。なお、図 25 内では、 n 回目の起動中の登録データを第 1 領域 46 の n 回目の格納箇所格納させる図示をしているが、ペアリングの完了に応じて n 回目での登録データの格納は実施しなくてもよい。また、 n 回目の読み出しでは 1 回目の登録データは用いない。この 1 回目の登録データの格納箇所が前述した過去分の登録データの格納箇所にあたる。

[0146] なお、送信処理を登録データ決定処理の前に行う場合、カウントデータ定期保存処理は、登録データ決定処理の後に行うと望ましい。つまり無線送信を含む送信処理はカウンタ 80 の作動の前で行うと望ましい。

[0147] なお、ペアリングモードの判定をするための読み出し範囲は、上述した設定のみに限定されない。つまり、格納箇所内で予め参照対象を定めておき、参照対象とした所定の格納箇所の登録データに基づいてペアリングモードの判定をしてもよい。例えば、一つおきの格納箇所を参照対象としておくと、窓やドアの開状態から閉状態とする行為のみ、またはその逆での行為のみで得られる登録データを元にペアリングモードの判定をすることも可能であり、この場合、参照対象とする格納箇所は 2 以上が望ましい。

[0148] （10-2. 端末機において送信処理を登録データ決定処理の後に行う場合での登録データの読み出し範囲）

次に、端末機 200 が送信処理を登録データ決定処理の後で行う場合での第 1 領域 46 からの読み出し範囲について図 26 を用いて説明する。図 26 は端末機における登録データの読み出し範囲を説明する図である。なお、判り易く説明するために、ペアリングパターンは $(n-1)$ 個の個数のパターン列であるとする。登録データは、前述したとおりの第 1 データもしくは第 2 データである。

[0149] 端末機 200 は、 $(n-2)$ 回目の登録データ決定処理をした後で $(n-2)$ 回目の送信処理を行う。つまり、図 26 の上段に示したように、 $(n-2)$ 回目の送信処理の前では、1 回目の起動中に決定した 1 回目の登録データから $(n-2)$ 回目の起動中に決定した $(n-2)$ 回目の登録データのそ

れぞれが第1領域46の対応する格納箇所に格納されている。なお、第1領域46の $(n-1)$ 回目以後の格納箇所には、前述したとおりに第1データが仮に格納されている。

[0150] この状態で、端末機200は $(n-2)$ 回目の送信処理を行う。まず、信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって第1領域46の登録データを読み出す。なお、読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数である。つまり、 $(n-2)$ 回目の端末機200の送信処理では、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $(n-3)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2回目の登録データ、1回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Dとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。なお、 $(n-2)$ 回目では、読み出される登録データの個数はペアリングパターンの配列数より一つ少ない $(n-2)$ 個であるため、読み出した登録データからなる読み出しパターンはペアリングパターンとの対比で相違すると判定され、信号処理回路50は第2信号を無線送信する。

[0151] 続いて、図3のステップ4で、端末機200が $(n-1)$ 回目で起動されると、 $(n-1)$ 回目の送信処理の前に $(n-1)$ 回目の登録データ決定処理が行われ、図26の中段に示すように、第1領域46の対応する格納箇所に $(n-1)$ 回目の登録データが格納される。なお、 $(n-1)$ 回目の登録データは第2データに格納し直されたとして図示している。

[0152] その後、端末機200は $(n-1)$ 回目での送信処理を行う。信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって第1領域46の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数であり、 $(n-1)$ 回目の送信処理のときには、 $(n-1)$ 回目の登録データ、 $(n-2)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、2回目の登録データ、1回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Eとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み出しパターンとペアリングパターンとを対比して対応する出力信号が無線送

信される。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが相違すると判定されて第2信号を送信したとする。

[0153] 続いて、図3のステップ5で、端末機200が n 回目で起動されると、 n 回目の送信処理の前に n 回目の登録データ決定処理が行われ、図26の下段に示すように、 n 回目の登録データが第1領域46の対応する格納箇所へ格納される。なお、 n 回目の登録データは第2データに格納し直されたとして図示している。

[0154] その後、端末機200は n 回目での送信処理を行う。信号処理回路50は、直近の登録データから時間順に過去の登録データに向けてさかのぼって第1領域46の登録データを読み出す。読み出す登録データの最大個数は、ペアリングパターンの配列数と同数であり、 n 回目の送信処理のときには、 n 回目の登録データ、 $(n-1)$ 回目の登録データ、 $\dots$ 、3回目の登録データ、2回目の登録データまでの格納箇所を読み出し範囲45Fとしてそれぞれの登録データを順に読み出す。その後、読み出しパターンとペアリングパターンとを対比する。ここでは、読み出しパターンとペアリングパターンとが合致したとの判定結果であったとする。この場合、 n 回目の起動中に、信号処理回路50は第1信号（ペアリングモード信号）を無線送信する。そして、このペアリングモード信号を親無線機500が受信して判定し、条件を満たしていればペアリングが完了する。なお、 n 回目の送信処理では1回目の登録データは用いない。この1回目の登録データの格納箇所が前述した過去分の登録データの格納箇所にあたる。

[0155] なお、送信処理を登録データ決定処理の後に行う場合でも、カウントデータ定期保存処理は、登録データ決定処理の後に行うと望ましい。

[0156] なお、前項と同様にペアリングモードの判定をするための読み出し範囲は、上述した設定のみに限定されない。つまり、格納箇所内で予め参照対象を定めておき、参照対象とした所定の格納箇所の登録データに基づいてペアリングモードの判定をしてもよい。例えば、一つおきの格納箇所を参照対象としておくと、窓やドアの開状態から閉状態とする行為のみ、またはその逆

での行為のみで得られる登録データを元にペアリングモードの判定をすることも可能であり、この場合、参照対象とする格納箇所は2以上が望ましい。

[0157] なお、実施の形態は、以下の項目によって特定されてもよい。

[0158] [項目1]

起動部と、

起動部の動作に応じて電荷を発生する発電部と、

電荷を蓄電する蓄電部と、

蓄電部から得られる第1の電圧を第2の電圧に変換する電圧変換部と、

第1入力部と、第2入力部と、出力部と、不揮発性メモリと、信号処理回路とを有し、第1入力部に印加される第2の電圧を電源電圧として第1の時間から作動し、第2の電圧が下限電圧値よりも低下する第2の時間で作動を停止する制御回路と、

出力部からの出力信号を無線送信する無線回路と、

を備えた端末機において、

端末機は、さらに、第1の電圧に応じた出力値を第2入力部に出力する電圧検知部を有し、

制御回路は、さらに、クロックを発生する発振器と、制御回路の作動中にクロックの計時を行うタイマと、を有し、

m回目の起動開始時に、不揮発性メモリには、起動部の(m-1)回目までの起動中に得られた(m-1)回目までの登録データが格納され、

制御回路は、m回目の起動中で出力値が予め設定された第1閾値を第1の時間後の第3の時間で超えると、第2の時間までに、タイマでの計測時間に基づいてm回目の起動中に決定されるm回目の登録データを不揮発性メモリに格納し、(m-1)回目までの登録データあるいは、(m-1)回目までの登録データとm回目の登録データに応じて、出力部から第1信号または第2信号のいずれかを出力信号として出力する端末機。

[0159] [項目2]

信号処理回路は、第3の時間以後にタイマでの計時を開始させ、第3の時間

から第2の時間の間に設定されている基準時間を計測時間が超えると、 m 回目の登録データを不揮発性メモリに格納する項目1に記載の端末機。

[0160] [項目3]

不揮発性メモリの m 回目の登録データを格納する格納箇所には基準時間を計測時間が超えないことを示す第1データが予め格納されており、信号処理回路は、基準時間を計測時間が超えたとき、 m 回目の登録データを格納する格納箇所に、 m 回目の登録データとして基準時間を計測時間が超えたことを示す第2データを格納し直す項目1に記載の端末機。

[0161] [項目4]

不揮発性メモリは、さらに格納領域に m 回目での計測時間を定期的に保存する保存箇所を有し、
信号処理回路は、 m 回目での起動中に、
 m 回目での計測時間が、定期的に保存箇所に保存されていき、
かつ、 m 回目の登録データは、 $(m-1)$ 回目で保存箇所に保存されている
 $(m-1)$ 回目の計測時間に対応する値と予め設定された基準時間に応じた規定値との比較によって決定されて、 m 回目の登録データを格納する格納箇所に格納する項目1に記載の端末機。

[0162] [項目5]

制御回路は、第3の時間から第2の時間の間において、第1閾値を超えている出力値が第1閾値よりも下がり、再び第1閾値を第4の時間で超えたとき、第4の時間を $(m+1)$ 回目の起動時の第3の時間として置き換える項目1に記載の端末機。

[0163] [項目6]

制御回路は、出力信号の出力後でのタイマの作動時に、動作クロックの周波数をタイマの作動を開始する前の動作クロックの周波数に比べて低い動作クロックにする、もしくはタイマの作動を開始した以降に下限電圧値を低下させる項目1に記載の端末機。

[0164] [項目7]

不揮発性メモリは、 $(m-1)$ 回目までの登録データ、あるいは $(m-1)$ 回目までの登録データと m 回目の登録データを格納する格納領域を含み、格納領域は、複数の格納領域のうちのひとつであり、信号処理回路は複数の格納領域のそれぞれを代わる代わるに使用する項目 1 に記載の端末機。

[0165] [項目 8]

不揮発性メモリにはさらに選択用データが登録されており、信号処理回路は、選択用データによって、複数の格納領域のいずれを使用するかを決定する項目 7 に記載の端末機。

[0166] [項目 9]

発電部は、起動部の動作に伴って発電する電磁誘導式もしくは圧電発電式の発電機構を有する項目 1 に記載の端末機。

[0167] [項目 10] (二値)

不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq 3$: 正の整数) を備え、

信号処理回路は、起動開始後にタイマの計時の開始と、

n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを p

-1 番目の格納部に格納し、第 1 の登録データを第 n の格納部に格納し、

タイマの計時値が予め決められた値を超えると、第 2 の登録データを第 n の格納部に登録する処理と、

また、信号処理回路は、第 1 の格納部から第 $n-1$ の格納部までの $n-1$ 個の格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の格納部に格納された登録データに応じて出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力する処理と、を行う項目 1 に記載の端末機。

[0168] [項目 11] (時間値)

不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq 3$) を備え、

信号処理回路は、起動開始後にタイマの計時を開始し、

n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを p

－ 1 番目の格納部に格納し、

1 以上の回数で、タイマの計時値に応じて、第 n の格納部の登録データを更新する処理と、

また、信号処理回路は、第 1 の格納部から第 $n - 1$ の格納部までの $n - 1$ 個の格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の格納部に格納された登録データに応じて出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力する処理と、を行う項目 1 に記載の端末機。

これにより、起動の時間間隔がより正確に計測することができる。

[0169] [項目 1 2] (カウンタ)

タイマはクロックのカウントを行うカウンタであり、計測時間は、カウンタのカウント値である項目 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の端末機。

[0170] これにより、カウンタによりカウントすることができる。

[0171] [項目 1 3]

第 1 入力部と第 2 入力部と出力部と不揮発性メモリと信号処理回路とタイマとを有した制御回路を有し、

m 回目の動作で第 2 の電圧が電源電圧として第 1 入力部へ第 1 の時間から印加されるステップと、

電源電圧の印加により、制御回路の作動開始をするステップと、

第 2 の電圧が下限電圧値よりも低下することで、制御回路が第 2 の時間で作動を停止するステップと、を有した端末機の制御方法において、

さらに、電圧検知部の出力値を第 2 入力部から入力するステップと、

出力値が予め設定された第 1 閾値を超えた第 3 の時間以後に、

タイマで計時された計測時間に応じて m 回目の登録データを決定するステップと、

不揮発性メモリに格納された $(m - 1)$ 回目までの登録データあるいは、 $(m - 1)$ 回目までの登録データと m 回目の登録データに応じて、第 1 信号または第 2 信号のいずれかの出力信号を出力部から出力するステップと、

を有する端末機の制御方法。

[0172] [項目 1 4]

さらに、発電部で電力を生成するステップと、
電力を蓄電部に蓄電するステップと、
蓄電部から得られる第 1 の電圧を電圧変換部で第 2 の電圧に変換するステップと、
第 1 の電圧に応じて出力値を生成するステップと、
出力部から出力される出力信号を無線送信するステップと、
を有する項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0173] [項目 1 5]

m 回目の登録データを決定する際に、m 回目の登録データを不揮発性メモリに格納し、m 回目の登録データを決定するより前に、または決定した m 回目の登録データを不揮発性メモリに格納する前に、出力信号を出力する項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0174] [項目 1 6]

(m - 1) 回目までの登録データが不揮発性メモリに格納されており、第 1 信号または第 2 信号のいずれかを生成する際に、不揮発性メモリから (m - 1) 回目までの登録データを読み出す項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0175] [項目 1 7]

m 回目の登録データを決定する際に、m 回目の登録データを不揮発性メモリに格納し、第 1 信号または第 2 信号のいずれかを生成する前に不揮発性メモリから (m - 1) 回目までの登録データおよび m 回目の登録データを読み出す項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0176] [項目 1 8]

m 回目の起動中に、出力値を入力した際、第 3 の時間から第 2 の時間の間で、第 1 閾値を超えている出力値が第 1 閾値よりも下がり、再び第 1 閾値を第 4 の時間で超えたとき、第 4 の時間を (m + 1) 回目の起動時での第 3 の時間として置き換える、項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0177] [項目 1 9]

不揮発性メモリにおいて m 回目の登録データを格納する格納箇所には基準時間を計測時間が超えないことを示す第 1 データが予め格納されており、基準時間を計測時間が超えたとき、格納箇所に基準時間を計測時間が超えたことを示す第 2 データを m 回目の登録データとして格納し直すステップをさらに有する項目 13 に記載の端末機の制御方法。

[0178] [項目 20]

m 回目での起動中に、不揮発性メモリの格納領域に設定した保存箇所に m 回目で計測されていく時間に応じた値を定期的に保存していくステップをさらに有し、

m 回目での値を保存箇所に定期的に保存する前に、

保存箇所に保存している $(m-1)$ 回目の値と予め設定した基準時間に応じた規定値との比較によって m 回目の登録データを決定する項目 13 に記載の端末機の制御方法。

[0179] [項目 21]

m 回目の登録データを決定した後に、 $(m-1)$ 回目までの登録データおよび m 回目の登録データに応じて出力信号を生成する、項目 20 に記載の端末機の制御方法。

[0180] [項目 22] (二値)

不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq m$: 正の整数) を備え、

起動開始後にタイマの計時を開始するステップと、

n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを $p-1$ 番目の格納部に格納し、第 1 データを第 n の格納部に格納し、

タイマで計測する計時値が予め決められた値を超えると、第 2 データを第 n の格納部に登録するステップと、

また、第 1 の格納部から第 $n-1$ の格納部までの $n-1$ 個の格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の格納部に格納された登録データに応じて出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力するス

テップと、を備える項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

[0181] [項目 2 3] (カウンタ値)

不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq 3$) を備え、

起動開始後にタイマの計時を開始するステップと、

n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを $p - 1$ 番目の格納部に格納するステップと、

1 以上の回数で、タイマで計測する計時値に応じて、第 n の格納部の登録データを更新するステップと、

また、第 1 の格納部から第 $n - 1$ の格納部までの $n - 1$ 個の格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の格納部に格納された登録データに応じて出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力するステップと、を備える項目 1 3 に記載の端末機の制御方法。

これにより、起動の時間間隔がより正確に計測することができる。

[0182] [項目 2 4] (カウンタ)

タイマはクロックのカウントを行うカウンタであり、計測時間は、カウンタのカウント値である項目 1 3 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の端末機の制御方法。

[0183] [項目 2 5]

項目 1 から 1 2 のいずれか 1 つに記載の端末機と、端末機で無線送信された信号を受信する親無線機と、を備え、

端末機からの第 1 信号はペアリングモード信号であり、ペアリングモード信号を通じて端末機と親無線機とはペアリングされる、無線通信システム。

これにより、端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムにおいては、端末機が、タイマでの計測時間に基づいて m 回目の登録データを決定する。さらに、 $(m - 1)$ 回目までの登録データあるいは、 $(m - 1)$ 回目までと m 回目の登録データに応じて、出力部から第 1 信号または第 2 信号のいずれかを出力信号として出力する。これであれば、

端末機は、時定数回路を用いることなく、第1信号または第2信号を選択して無線送信可能である。つまり、端末機で必要であった時定数の設定および時定数回路に用いる抵抗、コンデンサの選択などを不要とする。また、タイマでの計時処理などは所謂ソフト処理で行えるため、端末機でのソフト変更をするのみで柔軟に多様な設定が対応可能で生産性の向上も図ることができる。

産業上の利用可能性

[0184] 本発明にかかる端末機および端末機の制御方法、並びにこの端末機を用いた無線通信システムでは、端末機は、時定数回路を用いることなく、第1信号または第2信号のいずれかを無線送信可能に構成できる。そして、端末機はソフト対応で柔軟に多様な設定が可能となるため生産性の向上も図れるという効果を有し、無線通信を行って使用する各種電子機器等に用いると有用である。

符号の説明

- [0185] 10 発電部
10A 起動部
20 蓄電部
30 電圧変換部
40 制御回路
41 第1入力部
42 第2入力部
43 出力部
44 不揮発性メモリ
45 格納領域
45A, 45B, 45C, 45D, 45E, 45F 読み出し範囲
50 信号処理回路
60 無線回路
61 アンテナ

- 7 0 電圧検知部
- 7 2 発振器
- 8 0 タイマ（カウンタ）
- 1 0 0 R A M
- 2 0 0 端末機
- 5 0 0 親無線機
- 5 1 0 受信回路
- 5 1 1 アンテナ
- 5 2 0 制御回路
- 5 2 1 不揮発性メモリ
- 5 2 2 信号処理回路
- 4 6 第1領域
- 4 7 第2領域

請求の範囲

[請求項1]

起動部と、
前記起動部の動作に応じて電荷を発生する発電部と、
前記電荷を蓄電する蓄電部と、
前記蓄電部から得られる第1の電圧を第2の電圧に変換する電圧変換部と、
第1入力部と、第2入力部と、出力部と、不揮発性メモリと、信号処理回路とを有し、前記第1入力部に印加される前記第2の電圧を電源電圧として第1の時間から作動し、前記第2の電圧が下限電圧値よりも低下する第2の時間で作動を停止する制御回路と、
前記出力部からの出力信号を無線送信する無線回路と、
を備えた端末機において、
前記端末機は、さらに、前記第1の電圧に応じた出力値を前記第2入力部に出力する電圧検知部を有し、
前記制御回路は、さらに、クロックを発生する発振器と、前記制御回路の作動中に前記クロックの計時を行うタイマと、を有し、
m回目の起動開始時に、前記不揮発性メモリには、前記起動部の(m-1)回目までの起動中に得られた(m-1)回目までの登録データが格納され、
前記制御回路は、m回目の起動中で前記出力値が予め設定された第1閾値を前記第1の時間後の第3の時間で超えると、前記第2の時間までに、前記タイマでの計測時間に基づいて前記m回目の起動中に決定されるm回目の登録データを前記不揮発性メモリに格納し、前記(m-1)回目までの登録データあるいは、前記(m-1)回目までの登録データと前記m回目の登録データに応じて、前記出力部から第1信号または第2信号のいずれかを前記出力信号として出力する端末機。

[請求項2]

前記信号処理回路は、前記第3の時間以後に前記タイマでの計時を開始させ、前記第3の時間から前記第2の時間の間に設定されている基

準時間を前記計測時間が超えると、前記 m 回目の登録データを前記不揮発性メモリに格納する請求項1に記載の端末機。

[請求項3] 前記不揮発性メモリの前記 m 回目の登録データを格納する格納箇所には基準時間を前記計測時間が超えないことを示す第1データが予め格納されており、前記信号処理回路は、前記基準時間を前記計測時間が超えたとき、前記 m 回目の登録データを格納する格納箇所に、前記 m 回目の登録データとして前記基準時間を前記計測時間が超えたことを示す第2データを格納し直す請求項1に記載の端末機。

[請求項4] 前記不揮発性メモリは、さらに格納領域に前記 m 回目での計測時間を定期的に保存する保存箇所を有し、
前記信号処理回路は、前記 m 回目での起動中に、
前記 m 回目での計測時間を、定期的に前記保存箇所に保存し、
かつ、前記 m 回目の登録データは、前記 $(m-1)$ 回目で前記保存箇所に保存されている $(m-1)$ 回目の計測時間に対応する値と予め設定された基準時間に応じた規定値との比較によって決定されて、前記 m 回目の登録データを格納する格納箇所に格納する請求項1に記載の端末機。

[請求項5] 前記制御回路は、前記第3の時間から前記第2の時間の間において、前記第1閾値を超えている前記出力値が前記第1閾値よりも下がり、再び前記第1閾値を第4の時間で超えたとき、前記第4の時間を $(m+1)$ 回目の起動時の前記第3の時間として置き換える請求項1に記載の端末機。

[請求項6] 前記制御回路は、前記出力信号の出力後での前記タイマの作動時に、動作クロックの周波数を前記タイマの作動を開始する前の動作クロックの周波数に比べて低い動作クロックにする、もしくは前記タイマの作動を開始した以降に前記下限電圧値を低下させる請求項1に記載の端末機。

[請求項7] 前記不揮発性メモリは、前記 $(m-1)$ 回目までの登録データ、ある

いは前記 ($m - 1$) 回目までの登録データと前記 m 回目の登録データを格納する格納領域を含み、前記格納領域は、複数の格納領域のうちのひとつであり、前記信号処理回路は前記複数の格納領域のそれぞれを代わる代わるに使用する請求項 1 に記載の端末機。

[請求項8] 前記不揮発性メモリにはさらに選択用データが登録されており、前記信号処理回路は、前記選択用データによって、前記複数の格納領域のいずれを使用するかを決定する請求項 7 に記載の端末機。

[請求項9] 前記発電部は、前記起動部の動作に伴って発電する電磁誘導式もしくは圧電発電式の発電機構を有する請求項 1 に記載の端末機。

[請求項10] 前記不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq 3$: 正の整数) を備え、
前記信号処理回路は、起動開始後に前記タイマの計時の開始と、
前記 n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを $p - 1$ 番目の格納部に格納し、第 1 の登録データを前記第 n の格納部に格納し、
前記タイマの計時値が予め決められた値を超えると、第 2 の登録データを前記第 n の格納部に登録する処理と、
また、前記信号処理回路は、前記第 1 の格納部から第 $n - 1$ の格納部までの $n - 1$ 個の前記格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の前記格納部に格納された登録データに応じて前記出力部から前記第 1 信号または前記第 2 信号のいずれかを前記出力信号として出力する処理と、を行う請求項 1 に記載の端末機。

[請求項11] 前記不揮発性メモリは、第 1 の格納部から第 n の格納部からなる n 個の格納部 ($n \geq 3$) を備え、
前記信号処理回路は、起動開始後に前記タイマの計時を開始し、
前記 n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを $p - 1$ 番目の格納部に格納し、
1 以上の回数で、前記タイマの計時値に応じて、前記第 n の格納部の

登録データを更新する処理と、

また、前記信号処理回路は、前記第1の格納部から第 $n-1$ の格納部までの $n-1$ 個の前記格納部の中で、予め参照対象を定められた2以上の前記格納部に格納された登録データに応じて前記出力部から前記第1信号または前記第2信号のいずれかを前記出力信号として出力する処理と、を行う請求項1に記載の端末機。

[請求項12] 前記タイマは前記クロックのカウントを行うカウンタであり、前記計測時間は、前記カウンタのカウント値である請求項1から11のいずれか1項に記載の端末機。

[請求項13] 第1入力部と第2入力部と出力部と不揮発性メモリと信号処理回路とタイマとを有した制御回路を有し、
m回目の動作で第2の電圧が電源電圧として前記第1入力部へ第1の時間から印加されるステップと、
前記電源電圧の印加により、前記制御回路の作動開始をするステップと、
前記第2の電圧が下限電圧値よりも低下することで、前記制御回路が第2の時間で作動を停止するステップと、を有した端末機の制御方法において、
さらに、電圧検知部の出力値を前記第2入力部から入力するステップと、
前記出力値が予め設定された第1閾値を超えた第3の時間以後に、
前記タイマで計時された計測時間に応じて前記m回目の登録データを決定するステップと、
前記不揮発性メモリに格納された $(m-1)$ 回目までの登録データあるいは、前記 $(m-1)$ 回目までの登録データと前記m回目の登録データに応じて、第1信号または第2信号のいずれかの出力信号を前記出力部から出力するステップと、
を有する端末機の制御方法。

- [請求項14] さらに、発電部で電力を生成するステップと、
前記電力を蓄電部に蓄電するステップと、
前記蓄電部から得られる第1の電圧を電圧変換部で前記第2の電圧に変換するステップと、
前記第1の電圧に応じて前記出力値を生成するステップと、
前記出力部から出力される前記出力信号を無線送信するステップと、
を有する請求項13に記載の端末機の制御方法。
- [請求項15] 前記m回目の登録データを決定する際に、前記m回目の登録データを前記不揮発性メモリに格納し、前記m回目の登録データを決定するより前に、または決定した前記m回目の登録データを前記不揮発性メモリに格納する前に、前記出力信号を出力する請求項13に記載の端末機の制御方法。
- [請求項16] 前記(m-1)回目までの登録データが前記不揮発性メモリに格納されており、前記第1信号または前記第2信号のいずれかを生成する際に、前記不揮発性メモリから前記(m-1)回目までの登録データを読み出す請求項13に記載の端末機の制御方法。
- [請求項17] 前記m回目の登録データを決定する際に、前記m回目の登録データを前記不揮発性メモリに格納し、前記第1信号または前記第2信号のいずれかを生成する前に前記不揮発性メモリから前記(m-1)回目までの登録データおよび前記m回目の登録データを読み出す請求項13に記載の端末機の制御方法。
- [請求項18] 前記m回目の起動中に、前記出力値を入力した際、前記第3の時間から前記第2の時間の間で、前記第1閾値を超えている前記出力値が前記第1閾値よりも下がり、再び前記第1閾値を第4の時間で超えたとき、前記第4の時間を(m+1)回目の起動時での前記第3の時間として置き換える、請求項13に記載の端末機の制御方法。
- [請求項19] 前記不揮発性メモリにおいて前記m回目の登録データを格納する格納箇所には前記基準時間を前記計測時間が超えないことを示す第1デー

タが予め格納されており、前記基準時間を前記計測時間が超えたとき、前記格納箇所に前記基準時間を前記計測時間が超えたことを示す第2データを前記m回目の登録データとして格納し直すステップをさらに有する請求項13に記載の端末機の制御方法。

[請求項20] 前記m回目での起動中に、前記不揮発性メモリの格納領域に設定した保存箇所に前記m回目で計測されていく時間に応じた値を定期的に保存していくステップをさらに有し、
前記m回目での値を前記保存箇所に定期的に保存する前に、
前記保存箇所に保存している(m-1)回目の値と予め設定した基準時間に応じた規定値との比較によって前記m回目の登録データを決定する請求項13に記載の端末機の制御方法。

[請求項21] 前記m回目の登録データを決定した後に、前記(m-1)回目までの登録データおよび前記m回目の登録データに応じて前記出力信号を生成する、請求項20に記載の端末機の制御方法。

[請求項22] 前記不揮発性メモリは、第1の格納部から第nの格納部からなるn個の格納部($n \geq m$: 正の整数)を備え、
起動開始後に前記タイマの計時を開始するステップと、
前記n個の格納部のp番目の格納部($n \geq p \geq 2$: 正の整数)の登録データをp-1番目の格納部に格納し、第1データを前記第nの格納部に格納し、
前記タイマで計測する計時値が予め決められた値を超えると、第2データを前記第nの格納部に登録するステップと、
また、前記第1の格納部から第n-1の格納部までのn-1個の前記格納部の中で、予め参照対象を定められた2以上の前記格納部に格納された登録データに応じて前記出力部から前記第1信号または前記第2信号のいずれかを前記出力信号として出力するステップと、を備える請求項13に記載の端末機の制御方法。

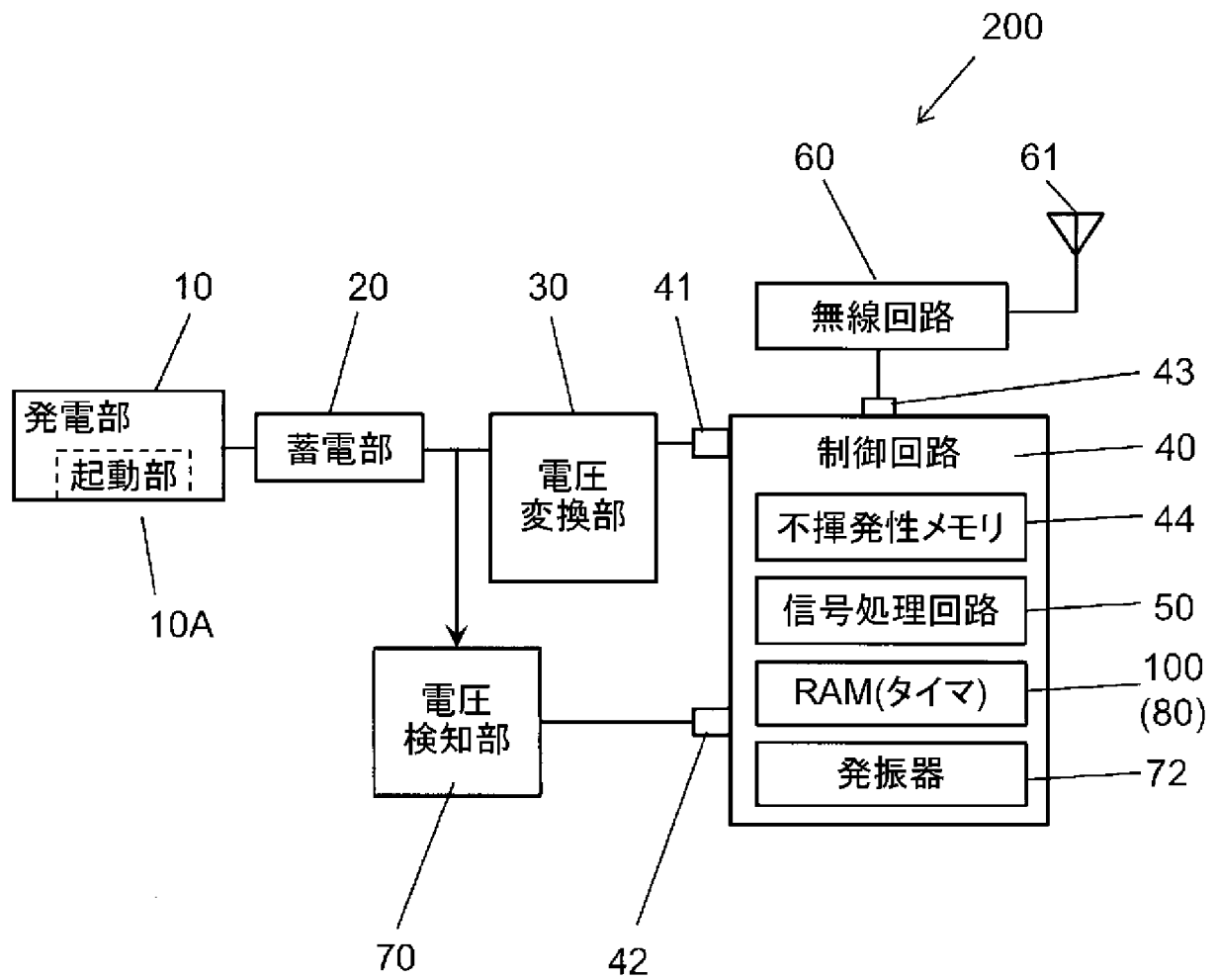
[請求項23] 前記不揮発性メモリは、第1の格納部から第nの格納部からなるn個

の格納部 ($n \geq 3$) を備え、
起動開始後に前記タイマの計時を開始するステップと、
前記 n 個の格納部の p 番目の格納部 ($n \geq p \geq 2$: 正の整数) の登録データを $p - 1$ 番目の格納部に格納するステップと、
1 以上の回数で、前記タイマで計測する計時値に応じて、前記第 n の格納部の登録データを更新するステップと、
また、前記第 1 の格納部から第 $n - 1$ の格納部までの $n - 1$ 個の前記格納部の中で、予め参照対象を定められた 2 以上の前記格納部に格納された登録データに応じて前記出力部から前記第 1 信号または前記第 2 信号のいずれかを前記出力信号として出力するステップと、を備える請求項 13 に記載の端末機の制御方法。

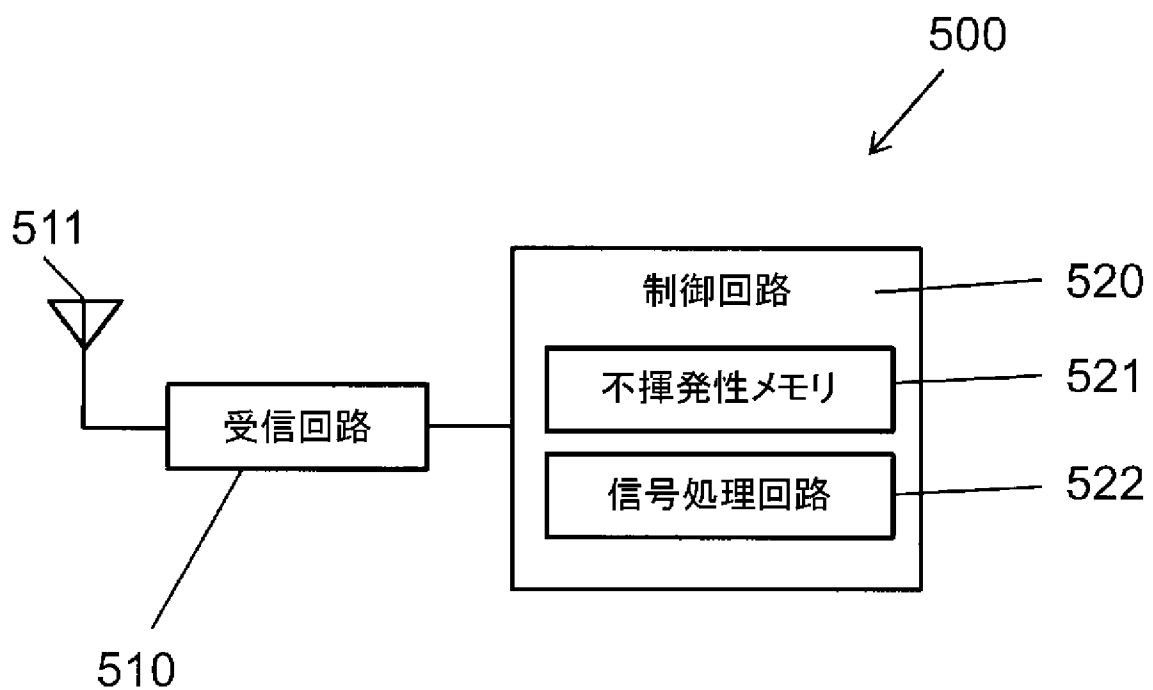
[請求項24] 前記タイマは前記クロックのカウントを行うカウンタであり、前記計測時間は、前記カウンタのカウント値である請求項 13 から 23 のいずれか 1 項に記載の端末機の制御方法。

[請求項25] 請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の端末機と、前記端末機で無線送信された信号を受信する親無線機と、を備え、
前記端末機からの前記第 1 信号はペアリングモード信号であり、前記ペアリングモード信号を通じて前記端末機と前記親無線機とはペアリングされる、無線通信システム。

[図1]



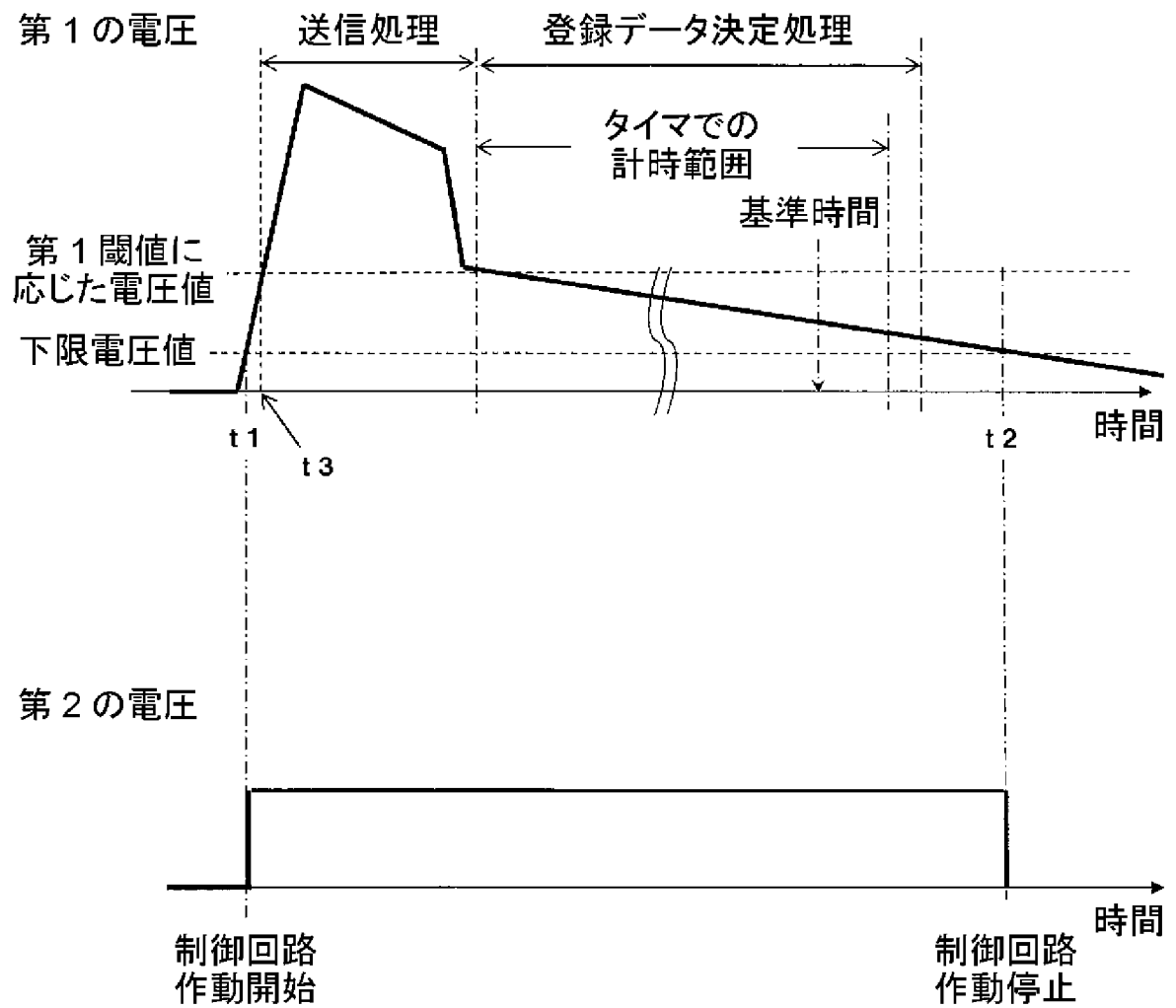
[図2]



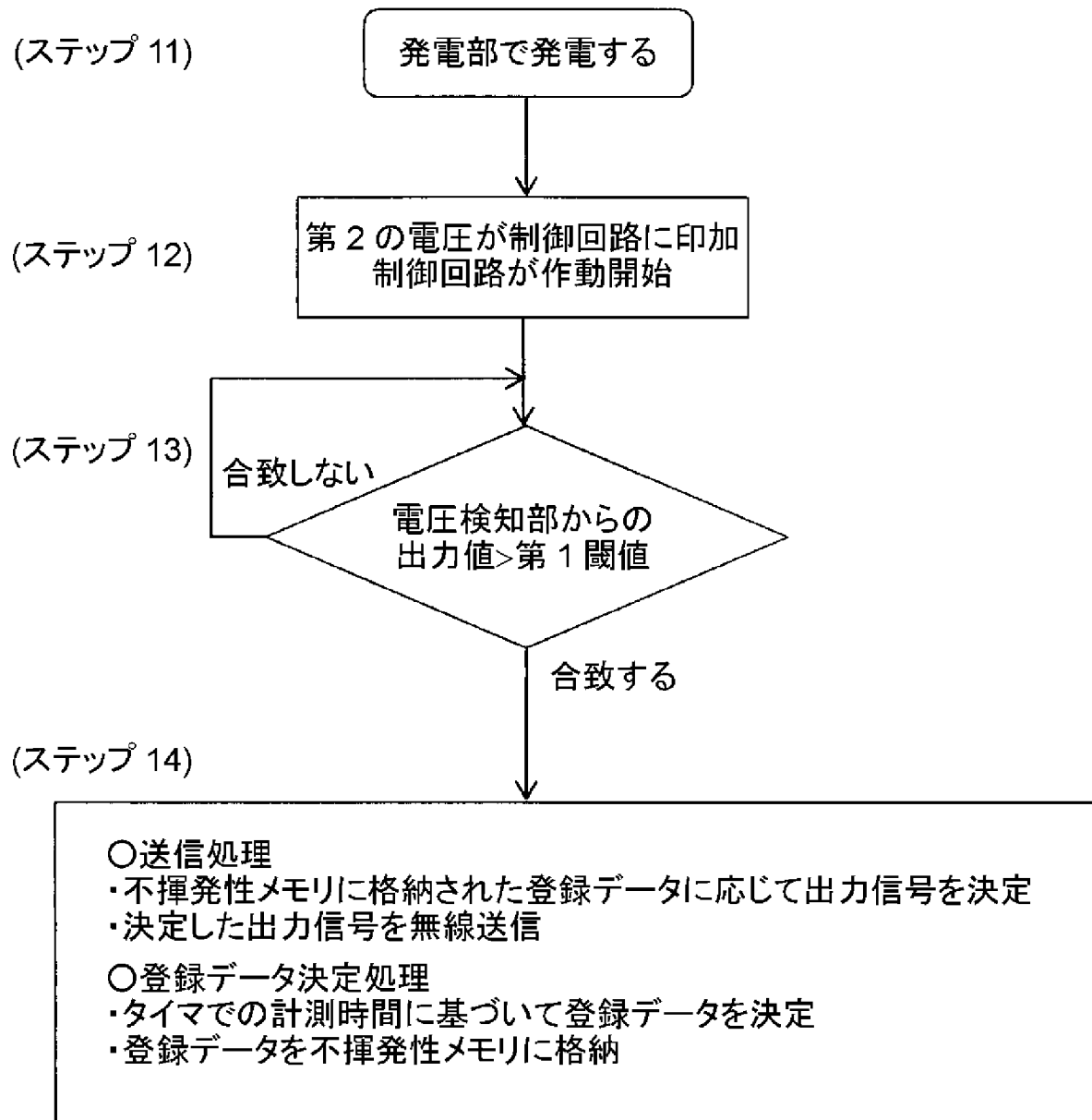
[図3]



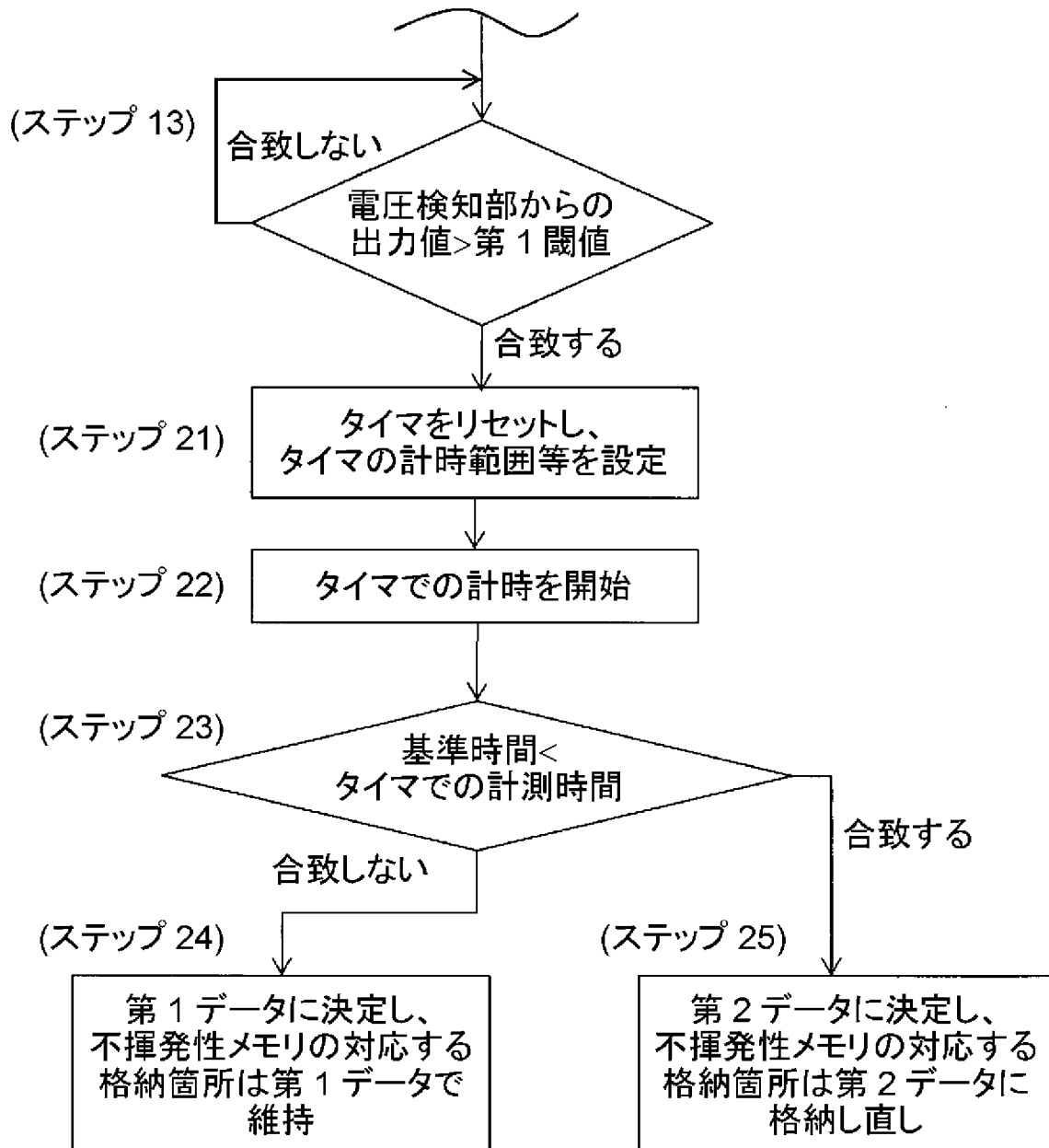
[図4]



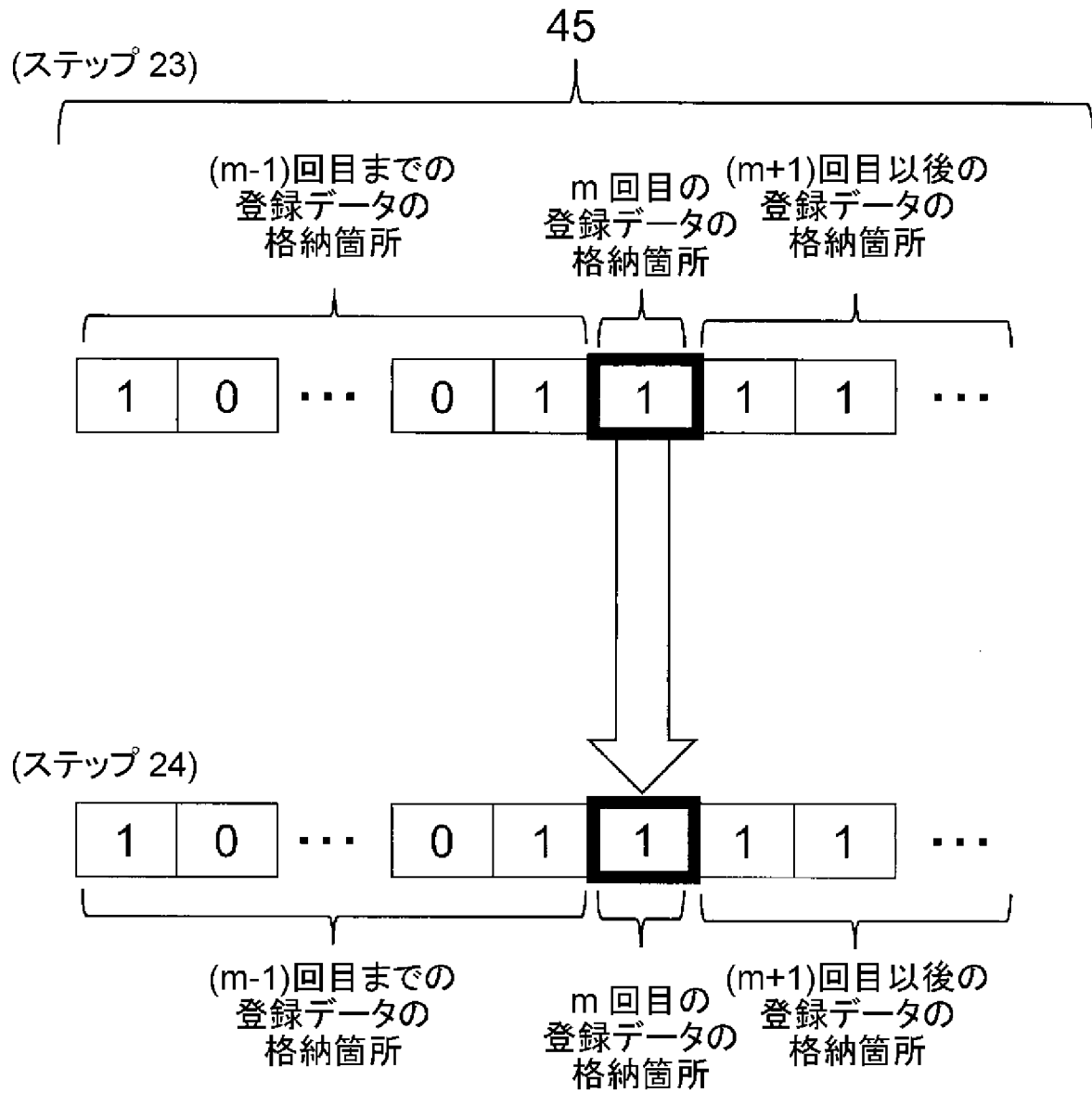
[図5]



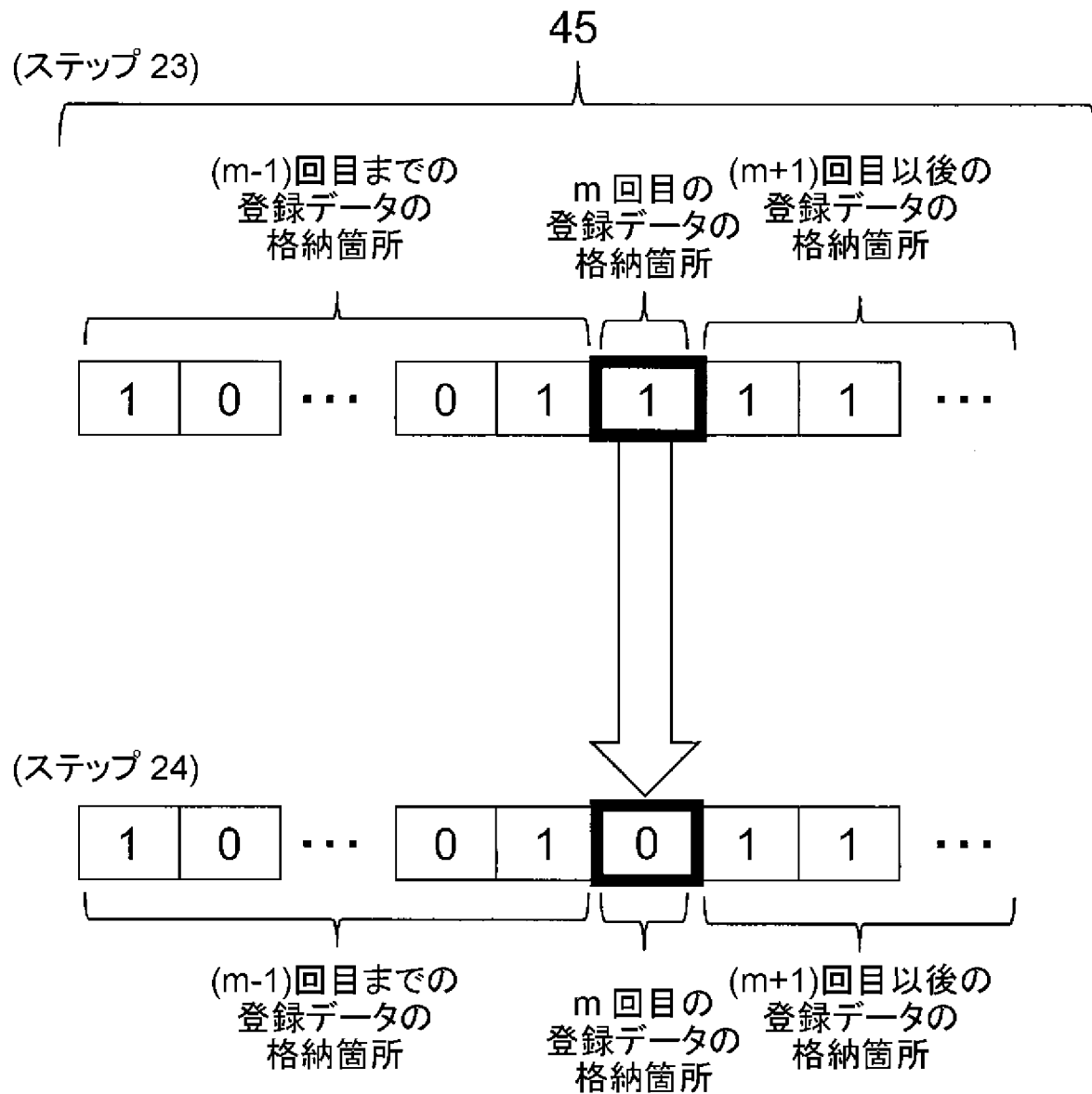
[図6]



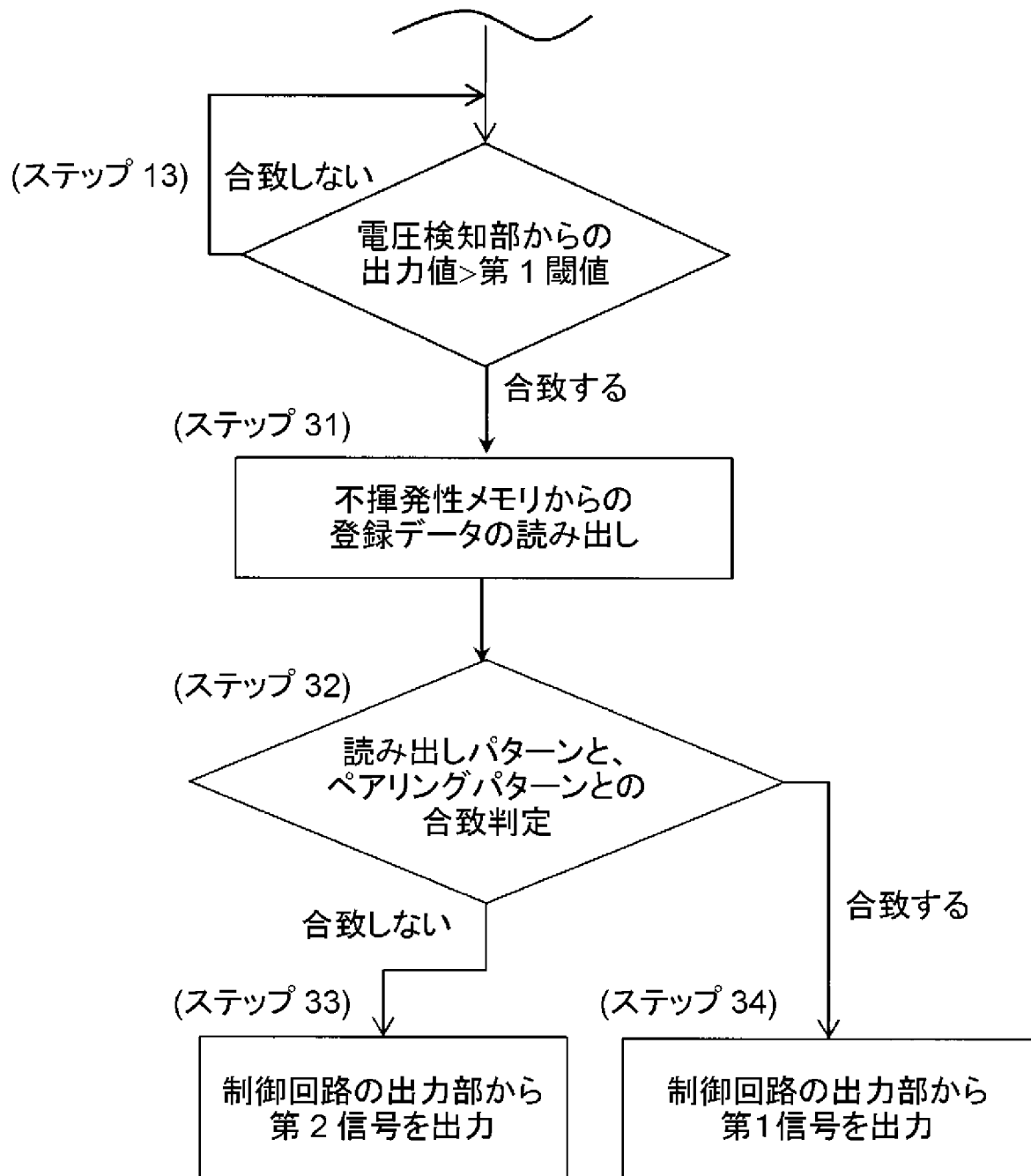
[図7]



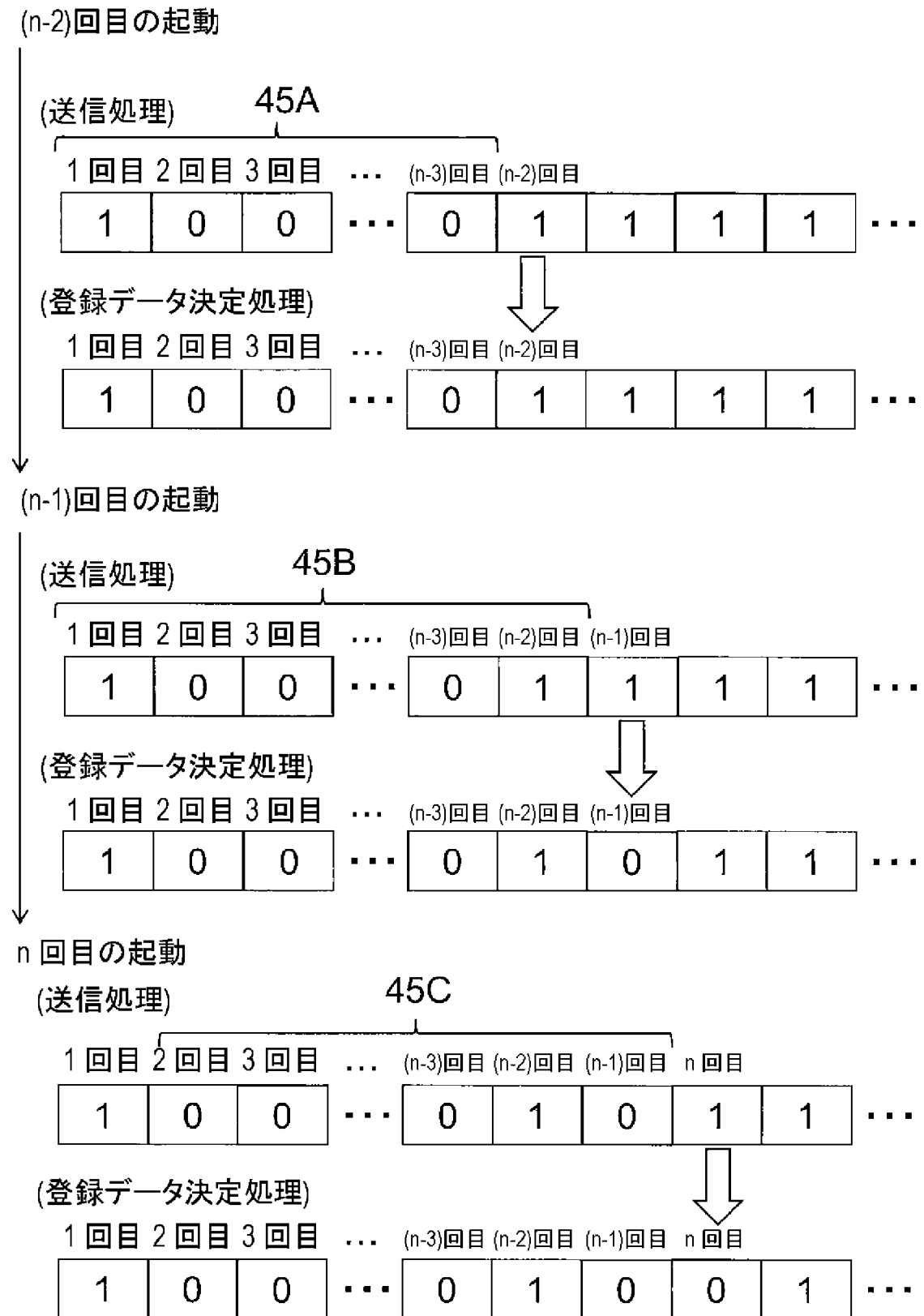
[図8]



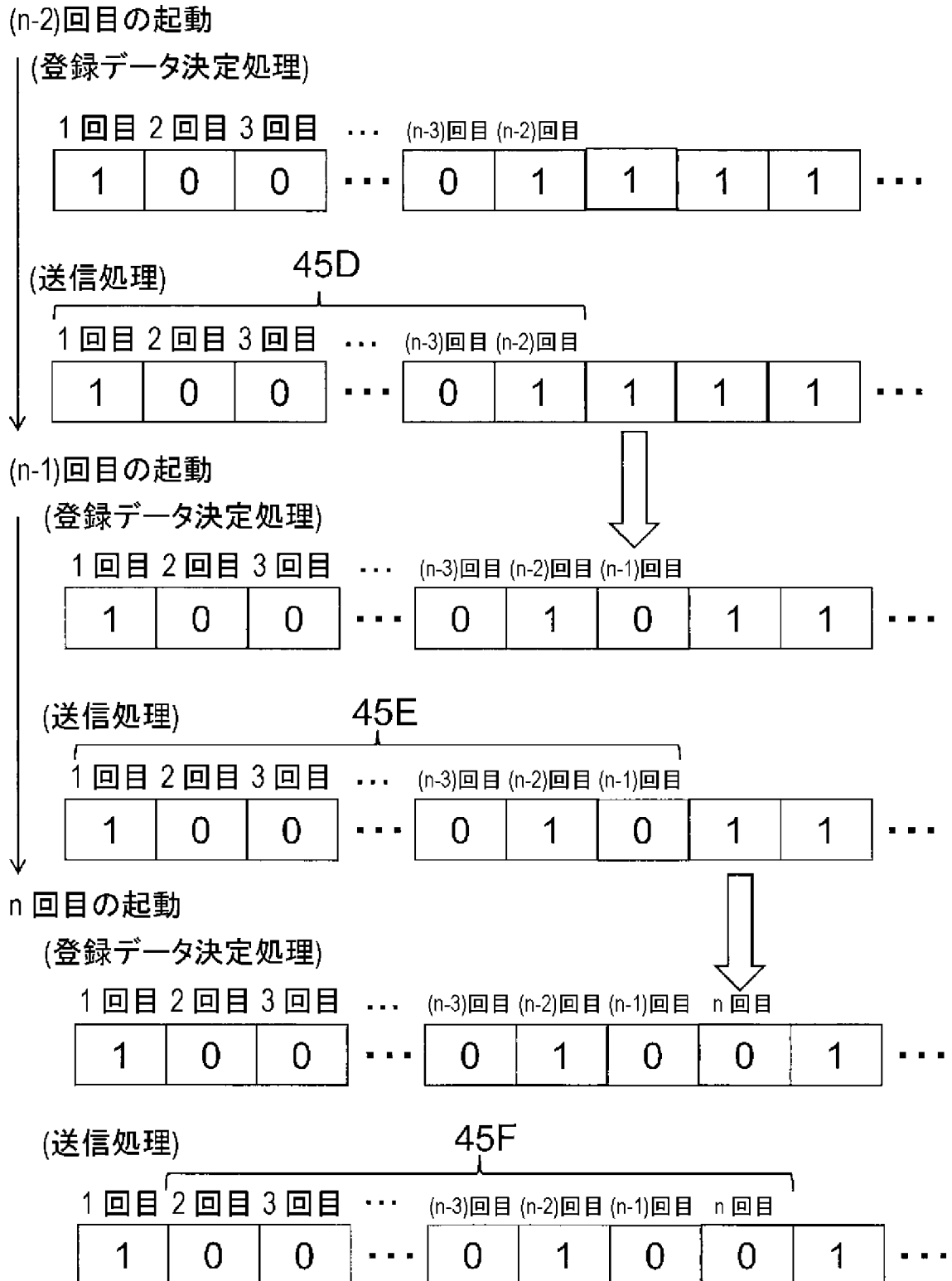
[図9]



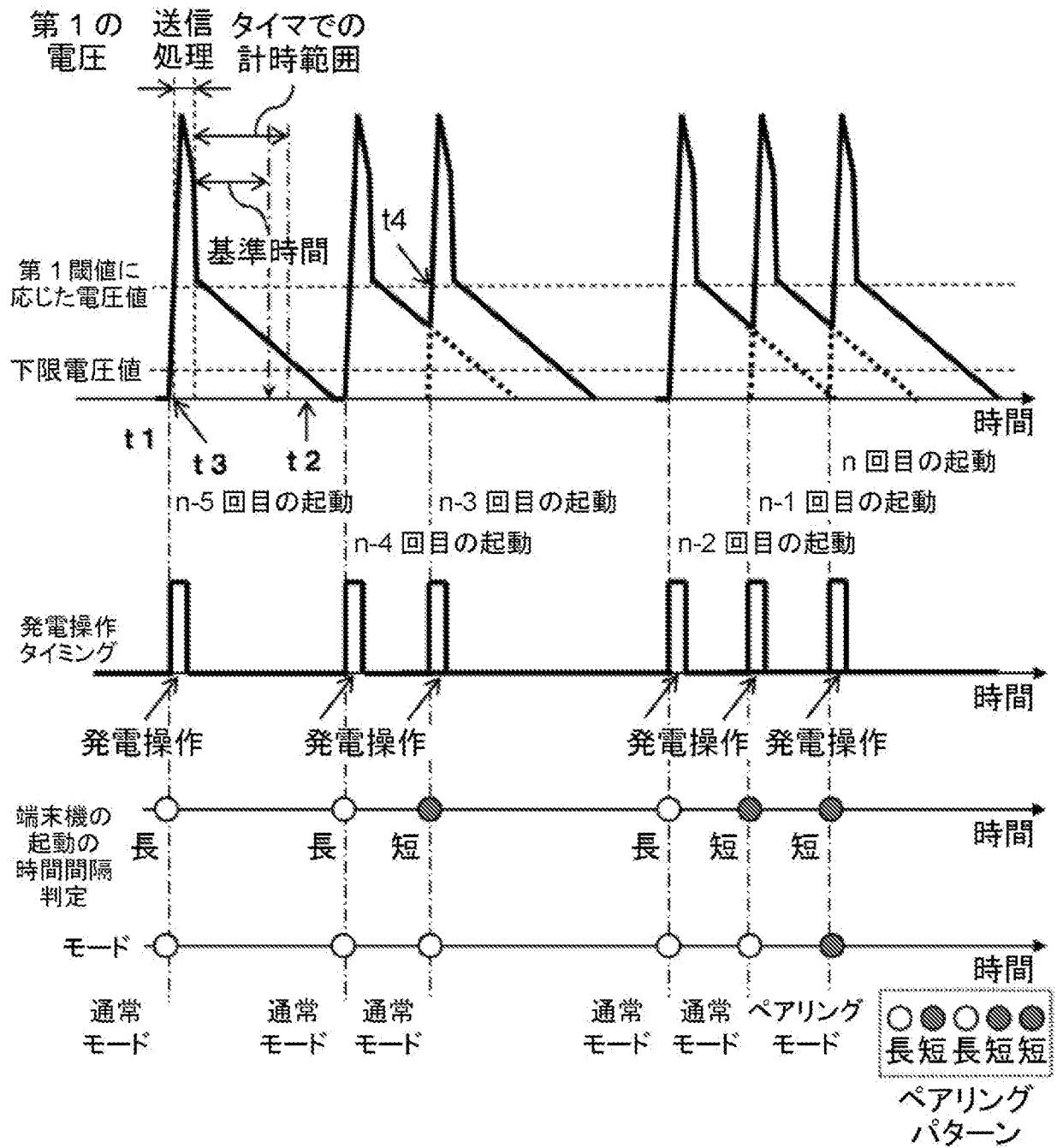
[図10]



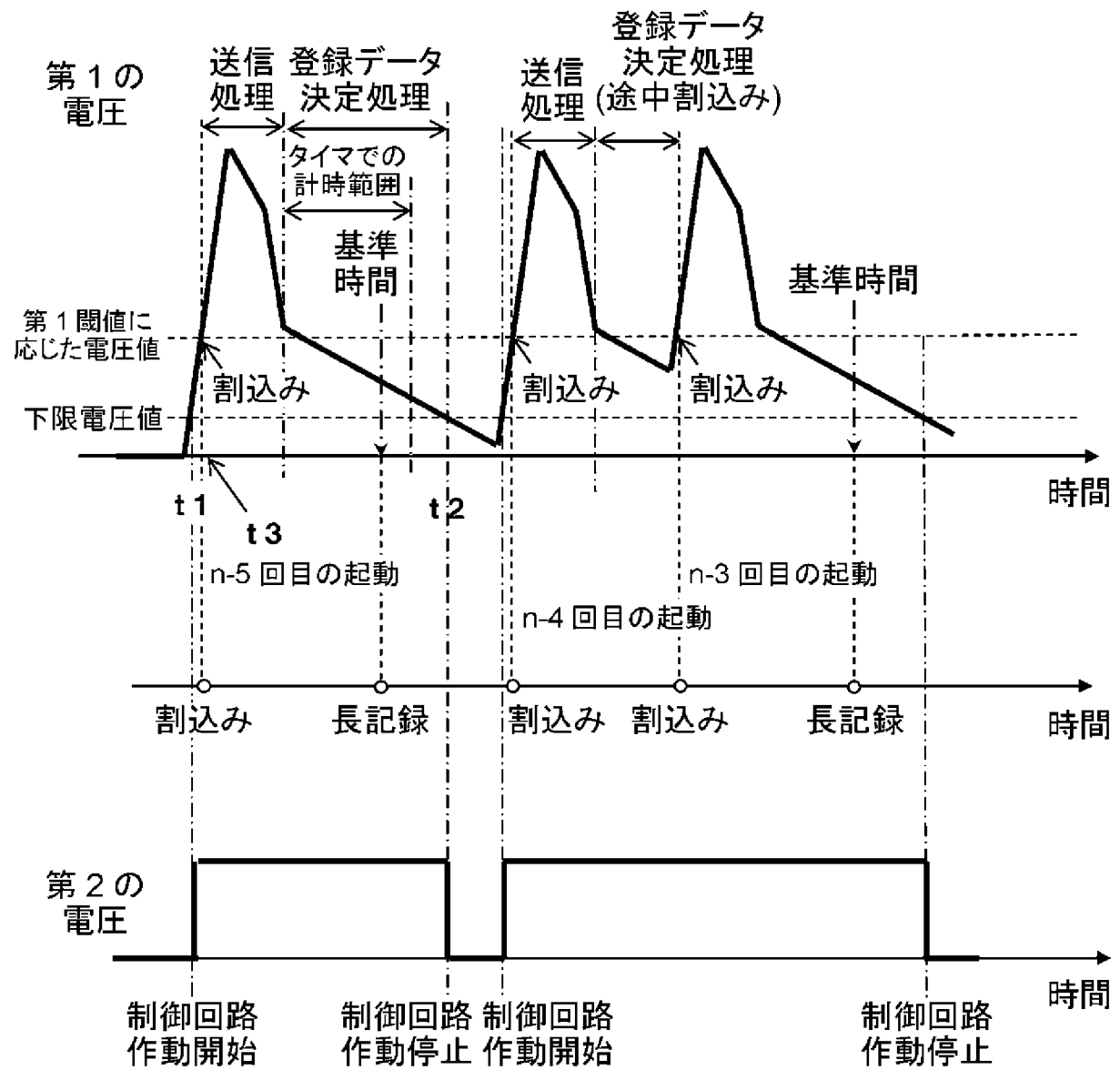
[図11]



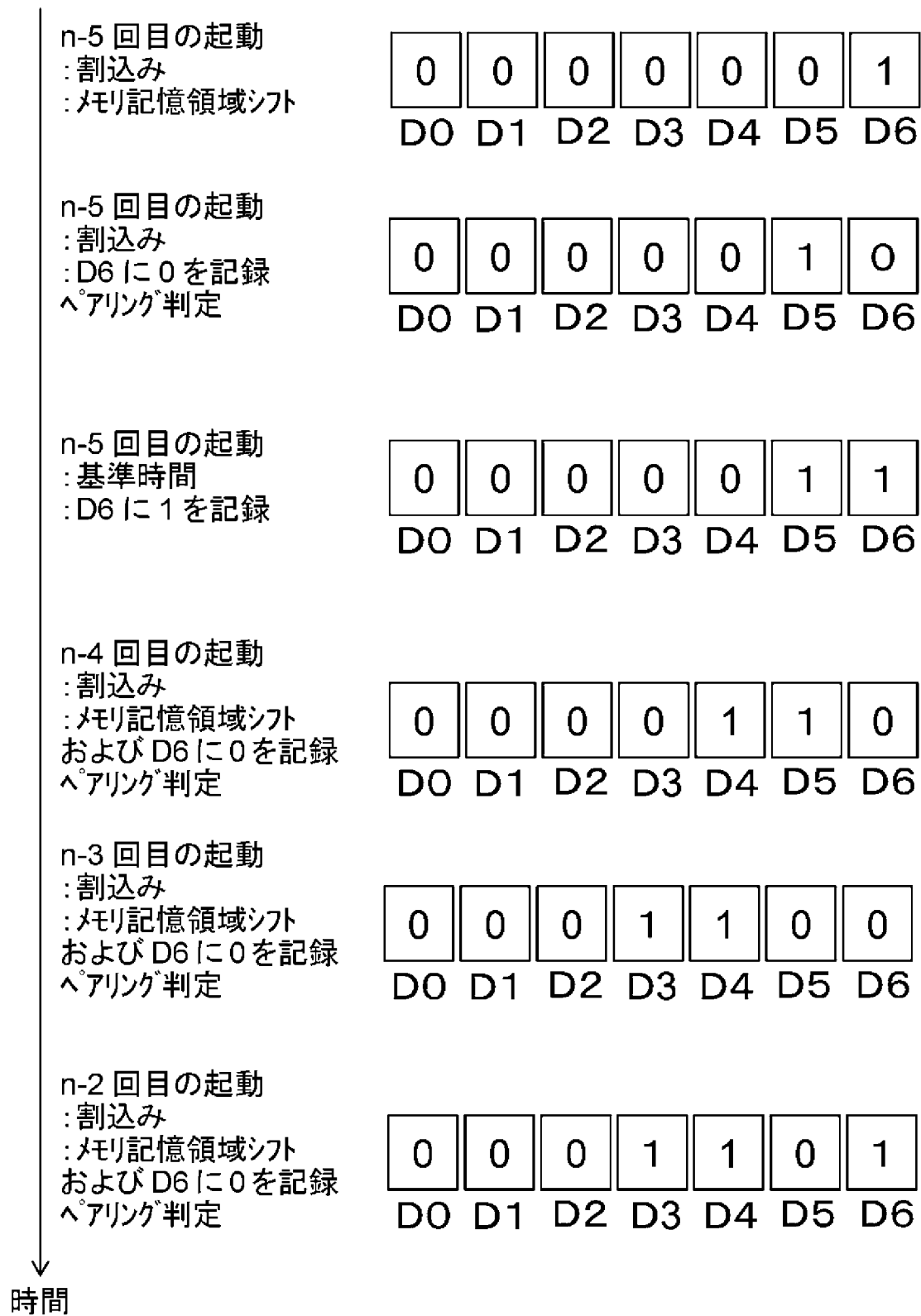
[図12]



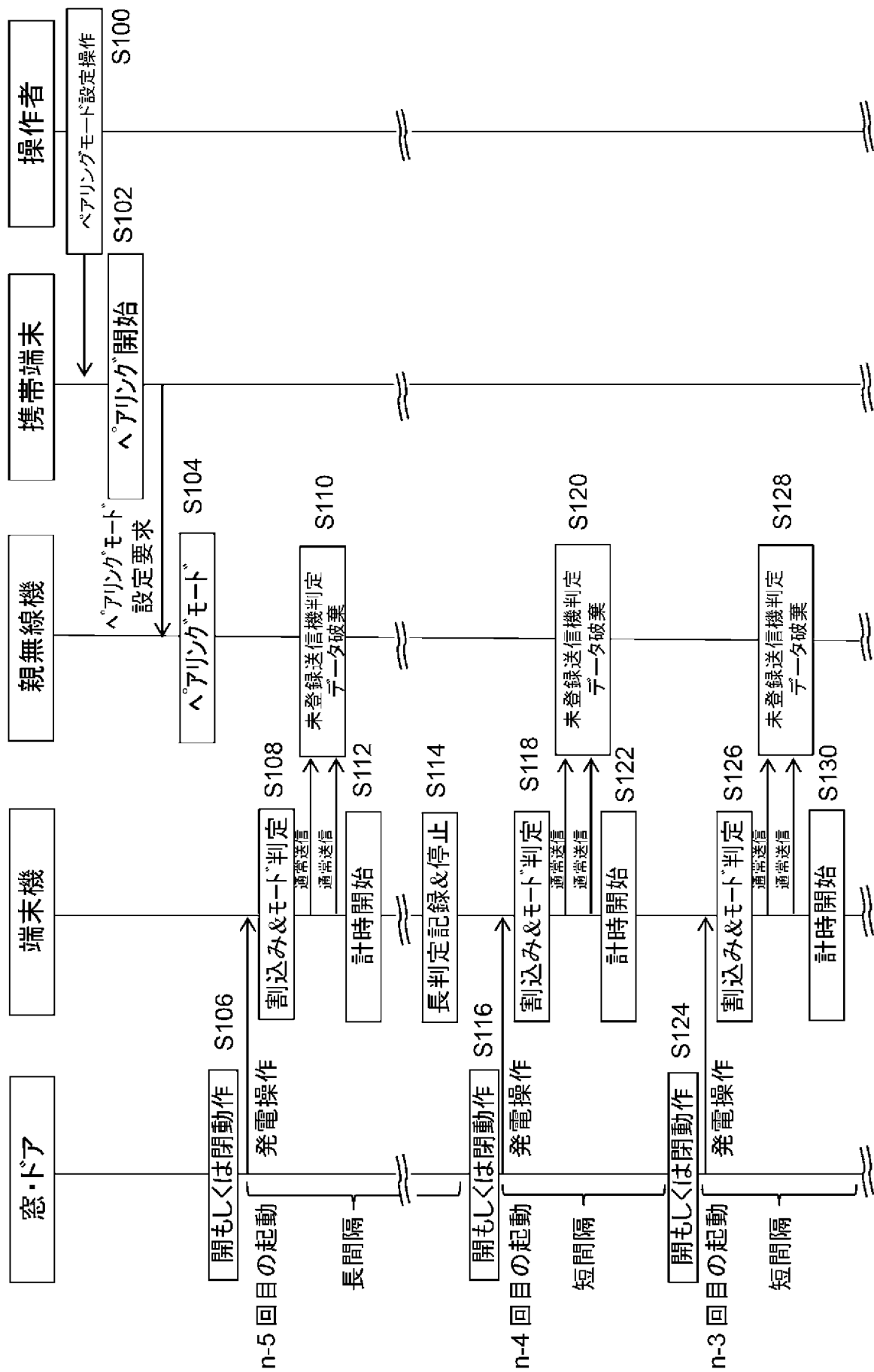
[図13]



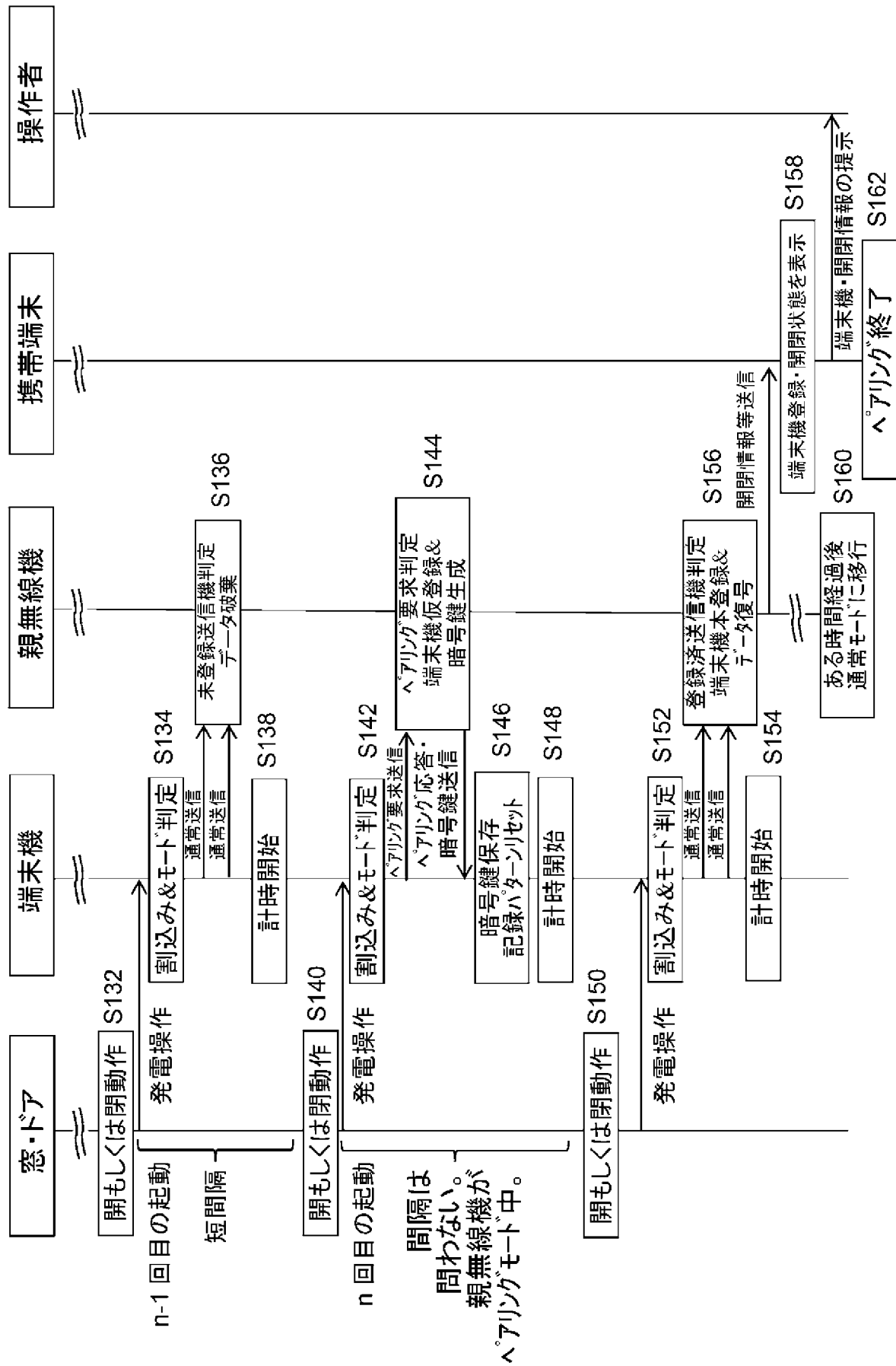
[図14]



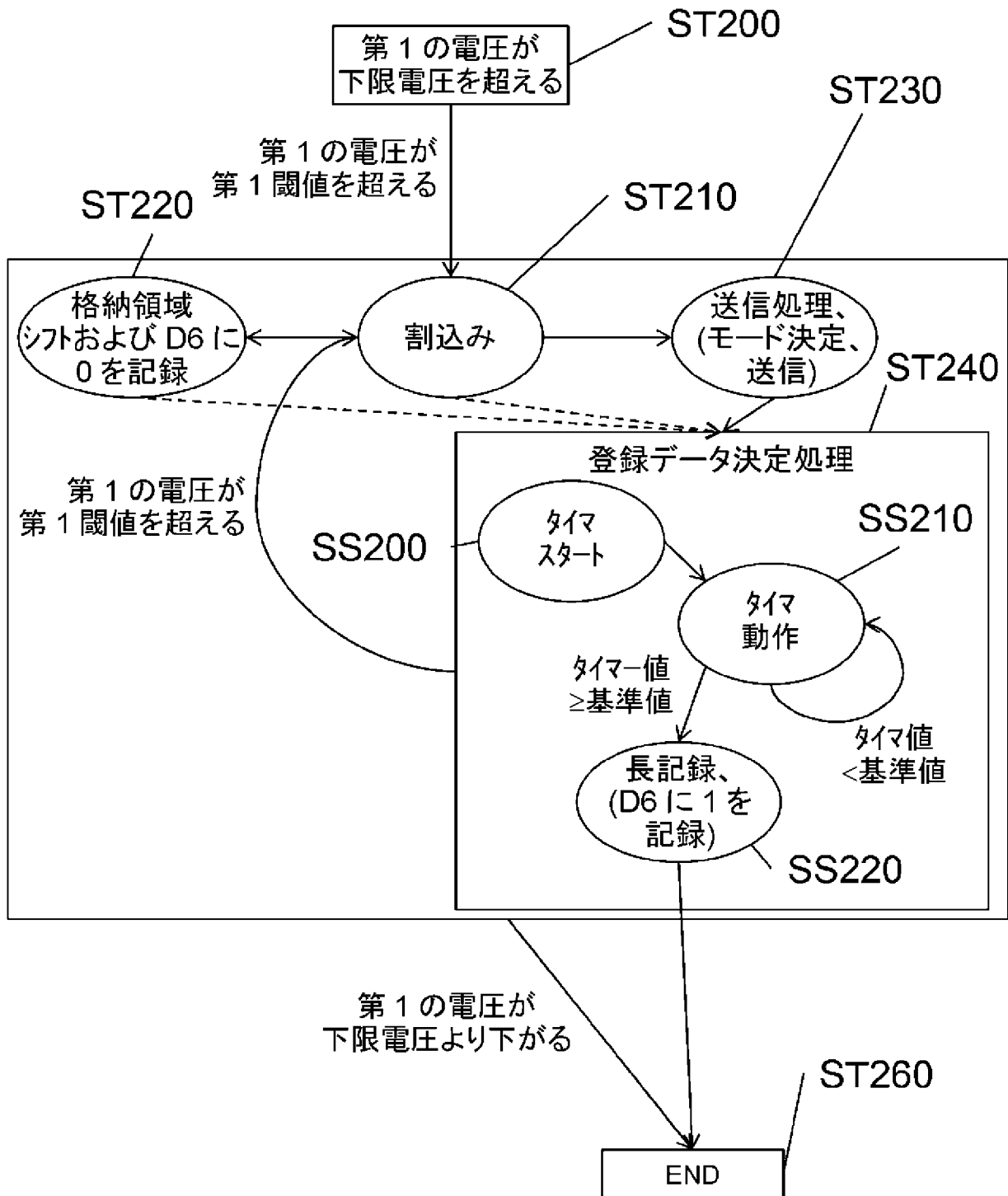
[図15A]



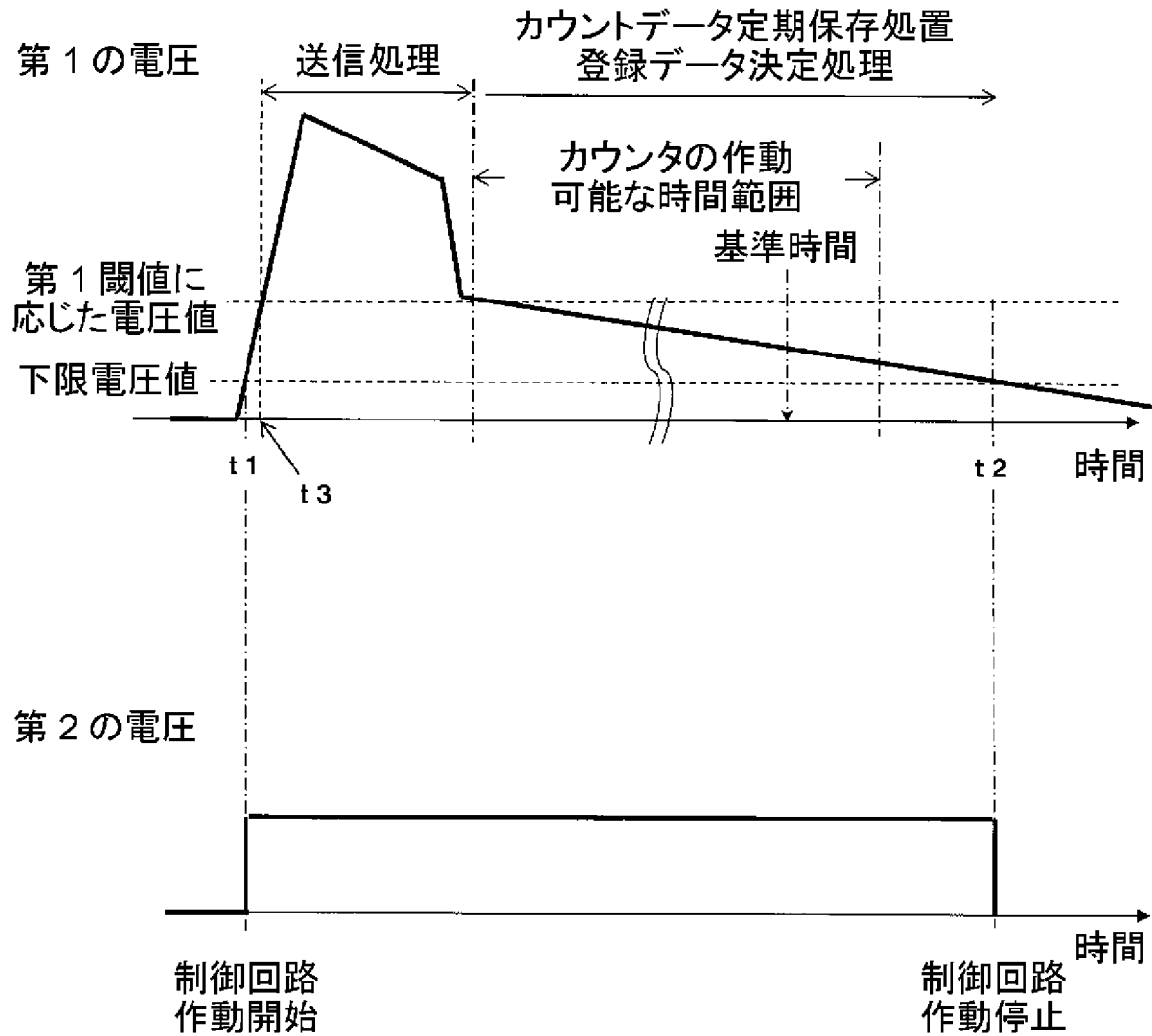
[図15B]



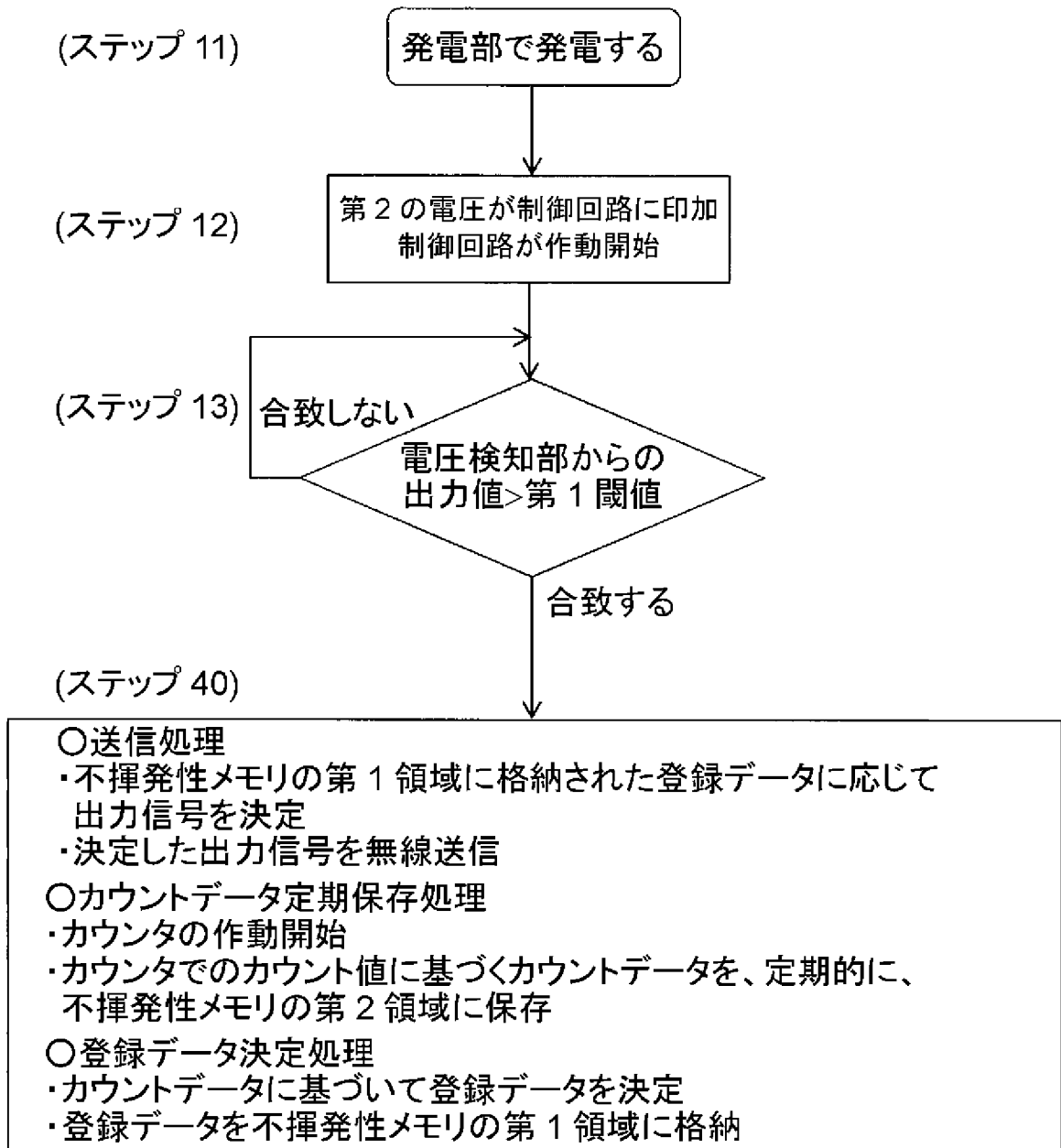
[図16]



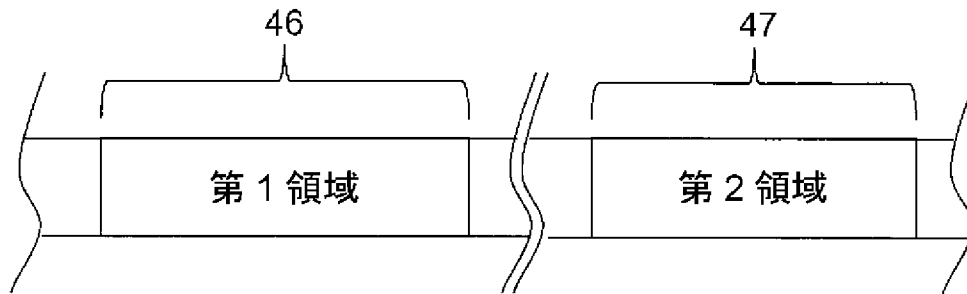
[図17]



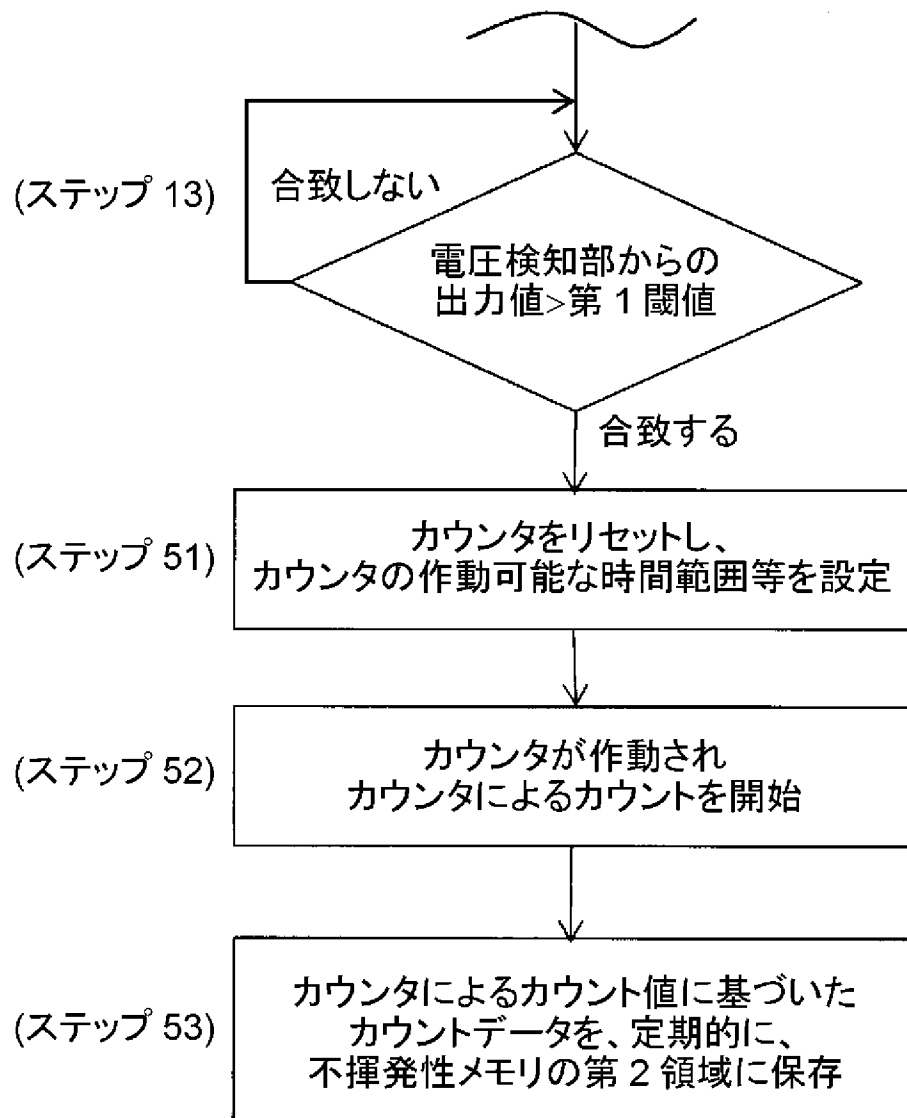
[図18]



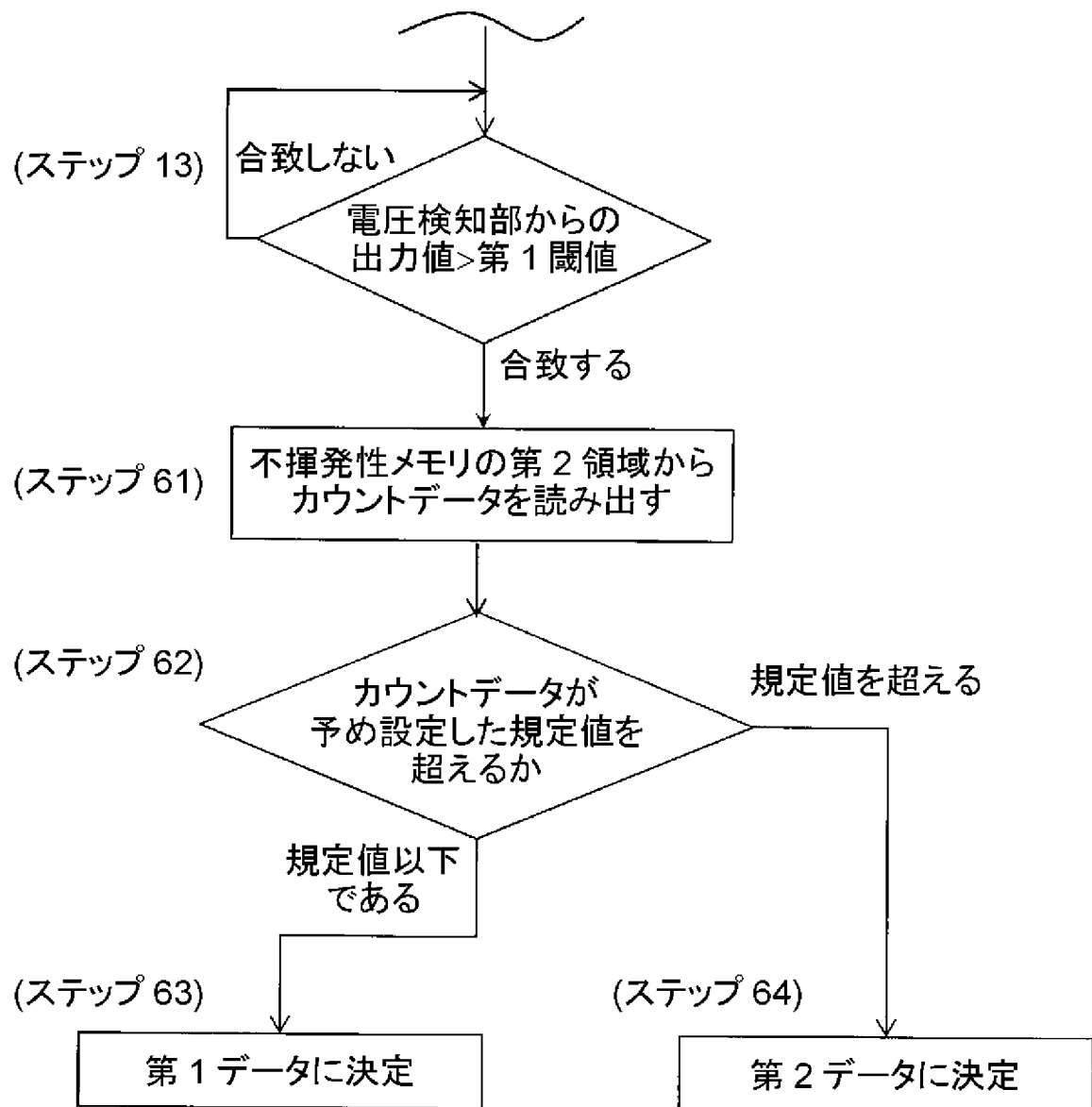
[図19]



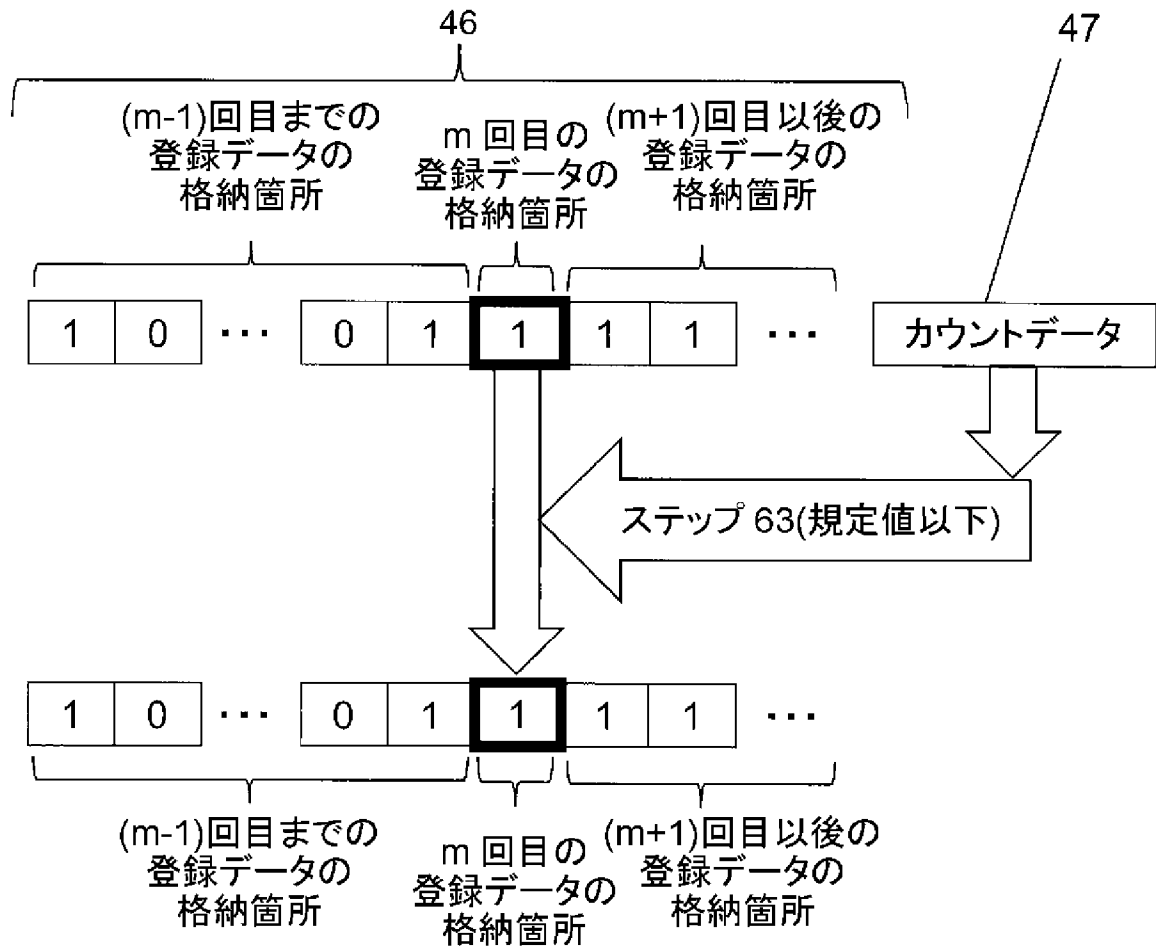
[図20]



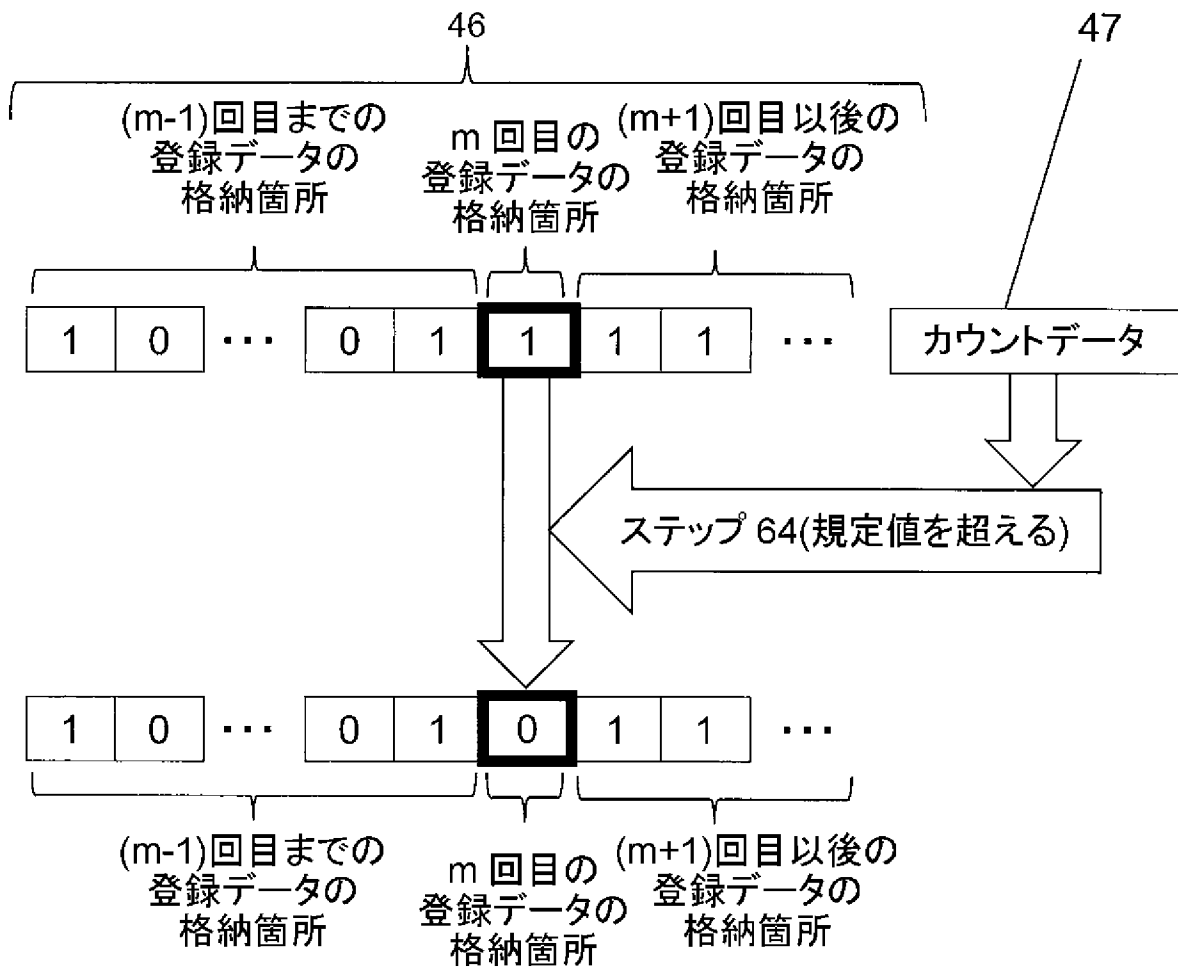
[図21]



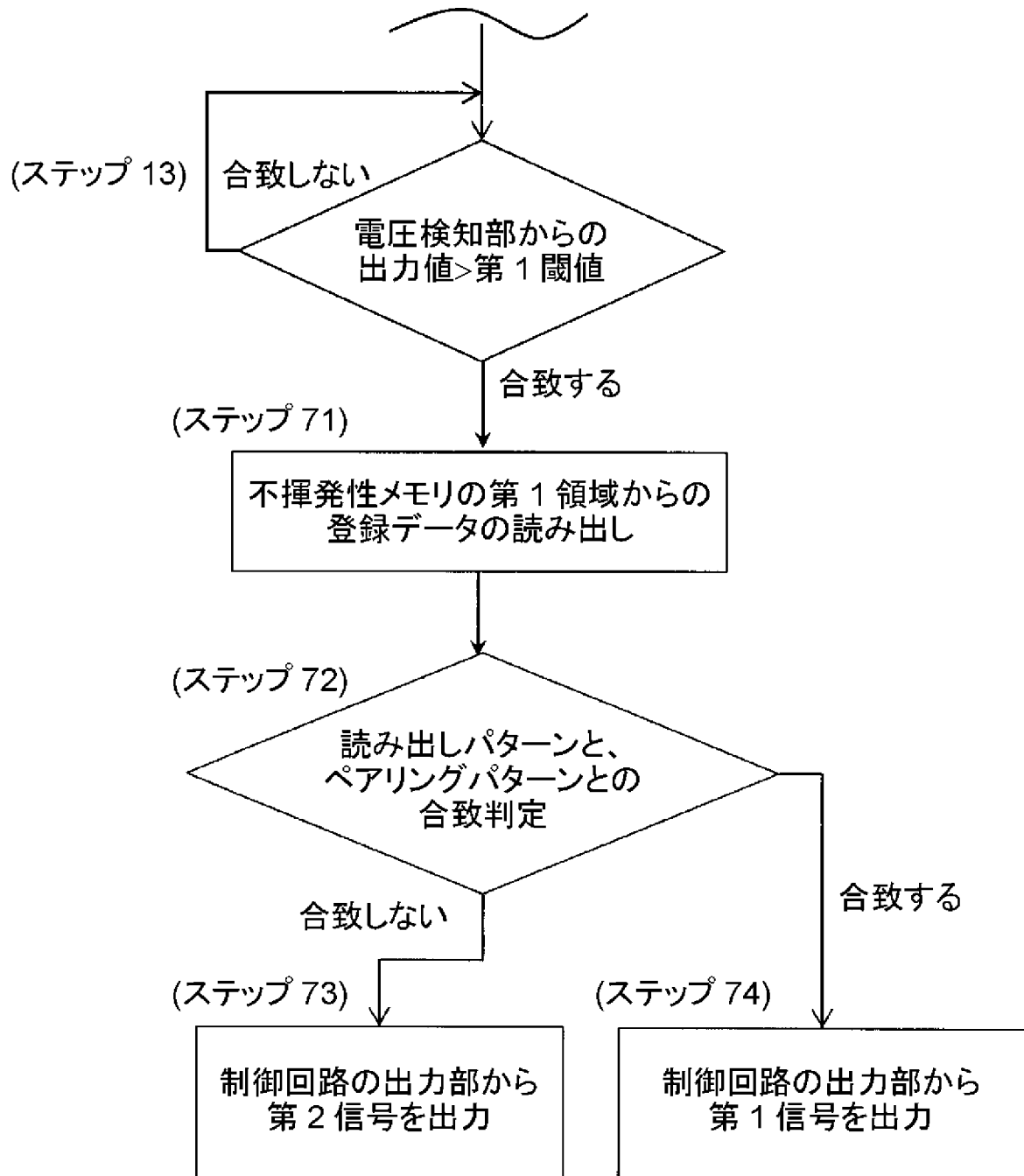
[図22]



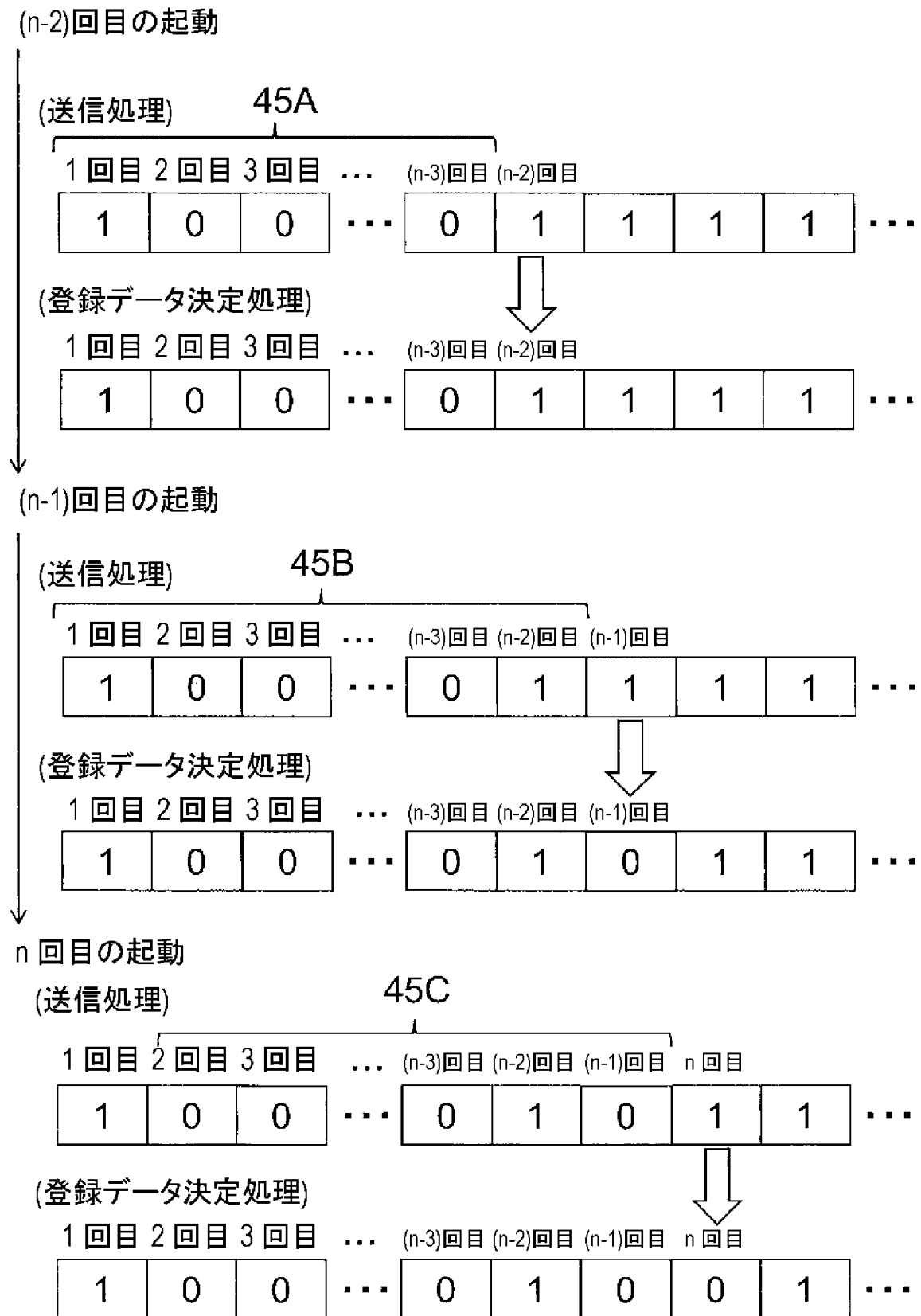
[図23]



[図24]



[図25]



[図26]

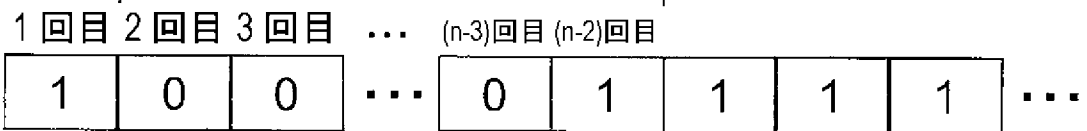
(n-2)回目の起動

(登録データ決定処理)



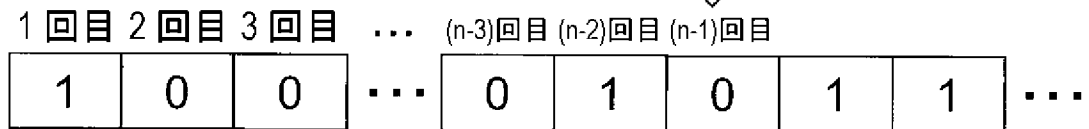
(送信処理)

45D



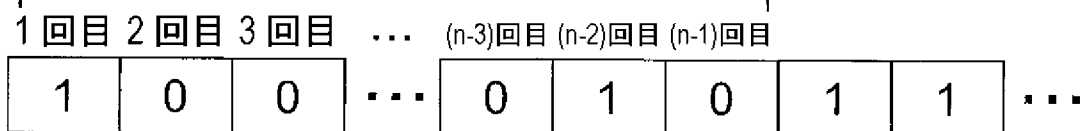
(n-1)回目の起動

(登録データ決定処理)



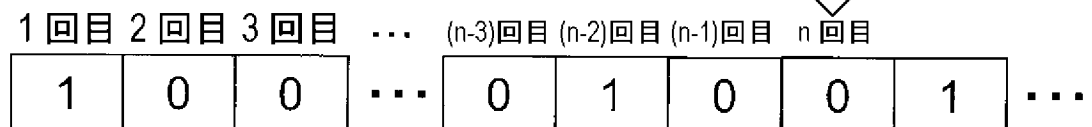
(送信処理)

45E



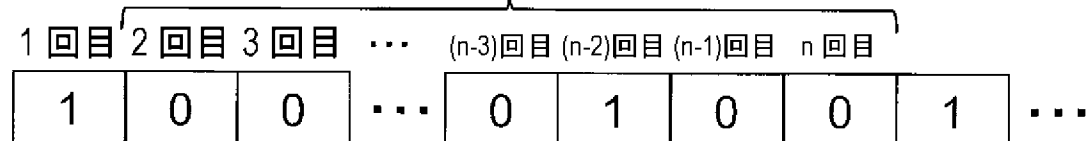
n回目の起動

(登録データ決定処理)



(送信処理)

45F



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W76/02(2009.01) 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)

H04W76/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	WO 2015/068342 A1 (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 14 May 2015 (14.05.2015), paragraphs [0033] to [0037], [0075] to [0079]; fig. 4, 9 & US 2016/0205706 A1 paragraphs [0045] to [0049], [0087] to [0091]; fig. 4, 9 & CN 105519156 A	1-25

☐ 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
23 March 2017 (23.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W76/02(2009.01)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. H04W76/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	W0 2015/068342 A1（パナソニック I P マネジメント株式会社） 2015.05.14, 段落[0033]-[0037], [0075]-[0079], 図 4, 9 & US 2016/0205706 A1, 段落[0045]-[0049], [0087]-[0091], 図 4, 9 & CN 105519156 A	1-25

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

23.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

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）

伊東 和重

5 J

8839

電話番号 03-3581-1101 内線 3534