

(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  
2020年9月17日(17.09.2020)



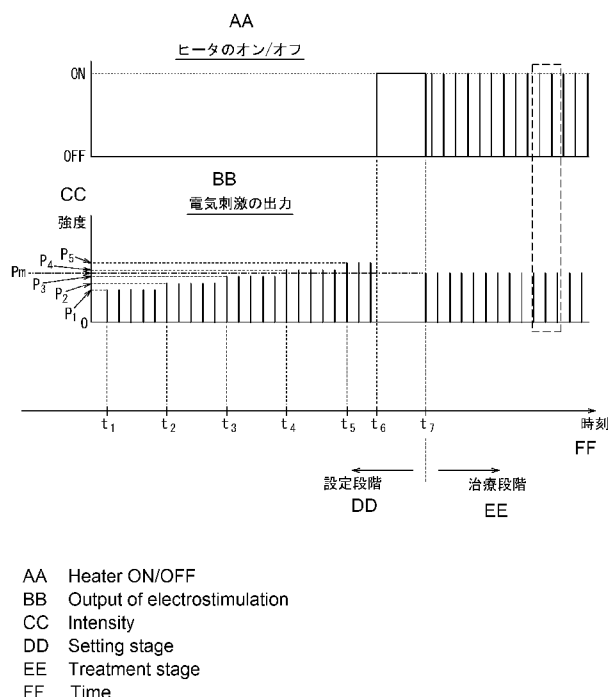
(10) 国際公開番号

WO 2020/183929 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61F 7/00 (2006.01) A61N 1/36 (2006.01)  
A61F 7/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002362
- (22) 国際出願日: 2020年1月23日(23.01.2020)
- (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 2019-047716 2019年3月14日(14.03.2019) JP
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 豊島 直樹 (TOYOSHIMA Naoki); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).  
矢口 喜明 (YAGUCHI Yoshiaki); 〒4093853 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居1727番地の1 テルモ株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 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, 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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: APPLICATION DEVICE AND APPLICATION METHOD

(54) 発明の名称: 印加装置及び印加方法



(57) Abstract: This application device applies electrostimulation and heat to a living body or biological tissue, and comprises: a temperature measuring unit which measures temperature; and a control unit which controls the alternating application of electrostimulation and heat to a living body or biological tissue.

(57) 要約: 印加装置は、電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加する印加装置であって、温度を測定する温度測定部と、前記電気刺激と前記温熱とを交互に前記生体又は生体組織に印加するように制御する制御部と、を備える。

[続葉有]

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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：印加装置及び印加方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、印加装置及び印加方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、脱分極を惹起させないレベルの微弱な電気刺激と、温熱とを生体又は生体組織に印加することにより、様々な疾患の治療を行う装置が知られている。例えば、特許文献1及び特許文献2には、電気刺激としての微弱な電流と、温熱とを、生体又は生体組織に印加することにより、神経変性疾患、癌疾患、色素性乾皮症、全身性自己免疫疾患、臓器特異性自己免疫疾患等の疾患の治療を行う装置が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017／065239号

特許文献2：特開2009－125549号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の装置は、例えば家庭等でユーザが簡便に使用できるようにするために、小型化されることが望まれている。装置を小型化しようとする、電力を供給するバッテリー等も小型化が必要となる。しかしながら、小型のバッテリーは、出力が十分に高くない場合がある。一方で、上述の装置において、温熱を印加するために用いられるヒータは、発熱のために大きな電流を必要とする。そのため、本来は治療において一定の強度で電気刺激が印加されることが望まれるが、小型のバッテリーを備える装置では、ヒータの発熱に電流が消費されることにより、電気刺激の出力強度が安定しない場合がある。

[0005] 本開示の目的は、電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加するに際して、印加される電気刺激の強度を、より安定させることが可能な印加装置及

び印加方法を提供することである。

### 課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の第1の態様としての印加装置は、電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加する印加装置であって、温度を測定する温度測定部と、前記電気刺激と前記温熱とを交互に前記生体又は生体組織に印加するように制御する制御部と、を備える。
- [0007] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記制御部は、前記温度測定部が測定した温度に基づいて、前記温熱を印加する温熱印加時間を決定する。
- [0008] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記制御部は、前記温度測定部が測定した温度と、目標温度との差に基づいて、前記温熱印加時間を決定する。
- [0009] 本開示の第2の態様としての印加装置は、電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加する印加装置であって、温度を測定する温度測定部と、前記電気刺激と前記温熱との前記生体又は生体組織への印加を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記電気刺激を一定の周期で印加し、前記電気刺激を印加した後、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達するまで、前記温熱を前記生体又は生体組織に印加し、前記温熱の印加を開始した後、次に前記電気刺激を印加する時刻になるときに、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達していない場合、前記温熱の印加を停止する。
- [0010] 本開示の1つの実施形態としての印加装置は、情報を記憶する記憶部をさらに備え、前記制御部は、前記温熱の印加を停止した場合、前記温度測定部が測定する温度が、前記目標温度よりも低い所定の下限温度未満であるか否かを判定し、前記温度測定部が測定する温度が、前記下限温度未満であると判定した場合、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことを前記記憶部に記録する。
- [0011] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記制御部は、前記

温熱の印加の処理において、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことを、所定回数連続して記録した場合、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止する。

[0012] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記制御部は、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことの記録が、所定回数に達した場合、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止する。

[0013] 本開示の1つの実施形態としての印加装置は、情報を報知する報知部をさらに備え、前記制御部は、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止した場合、前記報知部から、中止したことを報知する。

[0014] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記温度測定部が測定する温度は、前記温熱を出力するヒータ及び前記生体又は生体組織の少なくともいずれかの温度である。

[0015] 本開示の1つの実施形態としての印加装置において、前記制御部は、前記電気刺激を、微弱なパルス直流電流として印加する。

[0016] 本開示の第3の態様としての印加方法は、温度を測定する温度測定部を備え、電気刺激と温熱とを交互に出力可能な、印加装置による印加方法であって、前記温度測定部が測定した温度に基づいて、前記温熱を印加する温熱印加時間を決定するステップを含む。

[0017] 本開示の第4の態様としての印加方法は、温度を測定する温度測定部を備え、電気刺激と温熱とを出力可能な、印加装置による印加方法であって、前記電気刺激を一定の周期で印加するステップと、前記電気刺激を印加した後、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達するまで、前記温熱を生体又は生体組織に印加するステップと、前記温熱の印加を開始した後、次に前記電気刺激を印加する時刻になるときに、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達していない場合、前記温熱の印加を停止するステップと、を含む。

## 発明の効果

[0018] 本開示によれば、電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加するに際し

て、印加される電気刺激の強度を、より安定させることが可能な印加装置及び印加方法を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]一実施形態に係る印加装置の概略的な外観斜視図である。

[図2]図1の印加装置を裏面側から見た場合の外観斜視図である。

[図3]印加装置を生体等に貼付する際に用いられるシート材の概略構成を示す外観斜視図である。

[図4]図1の印加装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

[図5]図4の制御部による電気刺激と温熱との出力の制御の一例を模式的に示す制御チャートである。

[図6]図4の制御部が設定段階において実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]図4の制御部が治療段階において実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]温熱印加時間 $T_2$ について説明するための図である。

[図9]取得温度の推移の一例を示す図である。

[図10]図4の制御部が治療段階において実行する他の処理の一例を示すフローチャートである。

[図11]図4の制御部が治療段階において実行する他の処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]取得温度の推移の他の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本開示に係る印加装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。各図において共通する部材には同一の符号を付している。

[0021] 図1は、一実施形態に係る印加装置1の概略的な外観斜視図である。印加装置1は、電気刺激を生体又は生体組織（以下、単に「生体等」とも称する）に印加する。電気刺激の印加により、疾患の治療が行われる。

[0022] 印加装置1が印加する電気刺激は、微弱な電気刺激であってよい。本明細

書では、印加装置 1 が印加する電気刺激が微弱な電気刺激であるとして、以下説明する。ただし、本開示において、印加装置 1 が印加する電気刺激は微弱な電気刺激に限られない。

[0023] 微弱な電気刺激は、生体等に対して、脱分極を惹起させないレベルの電気刺激である。脱分極を惹起させないレベルの電気刺激は、筋収縮や刺激感を生体にもたらさないため、ユーザ（患者）は印加される電気刺激を感知することができない。電気刺激は、例えばパルス直流電流として、生体等に印加される。パルス直流電流は、例えば 55 Hz の周波数で印加される。パルス直流電流のパルス幅は、例えば 100  $\mu$ 秒である。ただし、電気刺激は、これに限られず、疾患の治療に効果のある適宜の電気刺激が用いられてよい。例えば、パルス直流電流の周波数は 55 Hz 以外であってもよく、パルス直流電流のパルス幅は 100  $\mu$ 秒以外であってもよい。

[0024] 印加装置 1 は、さらに生体等を加温する。すなわち、印加装置 1 は、生体等に対して温熱を印加する。従って、印加装置 1 は、電気刺激と温熱とを組み合わせ、生体等に印加することができる。この場合、微弱な電気刺激と温熱との印加により、疾患の治療が行われる。

[0025] 温熱は、生体等の平常時の温度よりも数度高い温熱である。例えば、印加装置 1 を人体に対して適用する場合、温熱は、人体の平常時の体温よりも数度高い、38℃以上45℃以下の温度であってよい。

[0026] 印加装置 1 による治療は、印加装置 1 を生体等の少なくとも一部に貼付した状態で実行される。例えば、印加装置 1 は、粘着性のあるシート材を介して、生体等に貼付される。印加装置 1 が生体等に貼付された状態で、例えば、印加装置 1 のユーザ（患者）が、印加装置 1 に対して、印加装置 1 による治療を開始するための所定の操作入力を行うと、電気刺激及び温熱を印加することによる治療が行われる。

[0027] ここで、本実施形態に係る印加装置 1 は、実際の治療を開始する前に、生体等に印加する微弱な電気刺激の強度を設定する。本明細書において、治療を開始する前に行われる、微弱な電気刺激の出力強度を設定する段階を、以

下、単に「設定段階」とも称する。また、本明細書において、実際に治療を行う段階を、以下、単に「治療段階」とも称する。従って、印加装置 1 のユーザが、印加装置 1 に対して、印加装置 1 による治療を開始するための所定の操作入力を行うと、印加装置 1 は、設定段階を実行することにより、治療段階における電気刺激の強度を設定し、その後、治療段階を実行することにより、ユーザの治療を行う。

[0028] 図 1 に示すように、印加装置 1 は、本体部 10 と印加部 20 とが結合されて構成される。本体部 10 は、筐体として構成されている。印加部 20 は、平板形状に構成されている。本体部 10 は、平板形状の印加部 20 の一方の面において、印加部 20 と結合されている。本明細書では、平板形状の印加部 20 において、本体部 10 が結合されている面を表面という。また、平板形状の印加部 20 において、表面とは反対側の、本体部 10 が結合されていない面を裏面という。

[0029] 筐体として構成されている本体部 10 は、内部に、印加装置 1 の動作を制御するための各種機能部を有する。また、本体部 10 には、ユーザからの操作入力を受け付ける入力部が設けられている。図 1 に示す例では、本体部 10 は、入力部として、第 1 入力部 101a、第 2 入力部 101b 及び第 3 入力部 101c を備える。

[0030] 第 1 入力部 101a、第 2 入力部 101b 及び第 3 入力部 101c は、例えば図 1 に示すように、いずれも押下可能な操作ボタン（操作キー）として構成されていてよい。ただし、第 1 入力部 101a、第 2 入力部 101b 及び第 3 入力部 101c の形態は、押下可能な操作ボタンに限られない。また、本体部 10 が備える入力部の数量は 3 個に限られない。さらに、第 1 入力部 101a、第 2 入力部 101b 及び第 3 入力部 101c の配置は、図 1 に示す配置に限られない。

[0031] 本実施形態では、第 1 入力部 101a、第 2 入力部 101b 及び第 3 入力部 101c は、それぞれ異なる機能を実行させる操作ボタンである。具体的には、第 1 入力部 101a は、印加装置 1 の電源のオンとオフとを切り替え



る操作ボタンである。第2入力部101bは、印加装置1による治療を開始させるための操作ボタンである。第3入力部101cは、ユーザが電気刺激の感知を入力するための操作ボタンである。電気刺激の感知については、後述する。

[0032] 印加部20は、粘着性のあるシート材を介して、裏面が生体等に貼付される。印加部20は、電気刺激を出力する電極部と、発熱するヒータを備える。印加部20は、裏面が生体等に貼付された状態で、生体等に電気刺激と温熱とを印加する。

[0033] 図2は、図1の印加装置1を裏面側から見た場合の外観斜視図である。図2に示すように、印加部20は、電極部として、第1電極102aと第2電極102bとの、2枚の電極を備える。第1電極102a及び第2電極102bは、裏面側において、外部に露出している。電極部は、例えば、第1電極102a及び第2電極102bのうち、1枚の電極を接地し、もう1枚の電極について電圧を変化させることにより、電気刺激を出力する。

[0034] 印加部20は、内部にヒータを備える。すなわち、印加部20は、表面と裏面との間に、ヒータを備える。ヒータを加熱することにより、裏面が生体等に貼付された状態で、生体等に温熱が伝達されて、生体等が温められる。

[0035] 図3は、印加装置1を生体等に貼付する際に用いられるシート材30の概略構成を示す外観斜視図である。シート材30は、フレーム部31と、2枚の導電性ゲル32とを備える。

[0036] フレーム部31は、例えば樹脂等の非導電性材料により構成される。フレーム部31の外形は、印加部20の外形とほぼ同じ大きさに形成されている。フレーム部31は、2枚の導電性ゲル32を配置するための2つの開口（貫通孔）を有する。2つの開口は、シート材30を印加部20の裏面側に貼付した場合に、第1電極102a及び第2電極102bが配置されている位置に一致する位置に形成されている。

[0037] 2枚の導電性ゲル32は、フレーム部31の2つの開口に配置される。2枚の導電性ゲル32の間は、非導電性のフレーム部31によって絶縁されて

いる。導電性ゲル 32 は、粘着性を有することにより、印加装置 1 を生体等に貼付することができる。シート材 30 が印加部 20 の裏面側に貼付された状態において、2 枚の導電性ゲル 32 は、それぞれ、第 1 電極 102a 及び第 2 電極 102b と 1 対 1 に対応して接触する。これにより、印加装置 1 がシート材 30 により生体等に貼付されて、電極部から電気刺激が出力された場合に、当該電気刺激が、2 枚の導電性ゲル 32 を介して生体等に印加される。

[0038] ユーザは、定期的又は不定期的に、シート材 30 を取り替えて使用する。つまり、ユーザは、定期的又は不定期的に、新たなシート材 30 を用いて印加装置 1 を生体等に貼付して使用する。これにより、シート材 30 の導電性ゲル 32 の性質が変化して、導電性が劣化することを防ぐことができる。また、新たなシート材 30 を使用することにより、粘着性が劣化して印加装置 1 が生体等からはがれることを防ぐことができる。

[0039] なお、本実施形態では、上述したように、印加部 20 という 1 つの構成機器に、第 1 電極 102a 及び第 2 電極 102b という 2 枚の電極が配置されている。しかしながら、第 1 電極 102a 及び第 2 電極 102b は、例えば、異なる構成機器に別々に配置されていてもよい。本実施形態のように、1 つの構成機器に 2 枚の電極が配置されている場合には、2 枚の電極が異なる構成機器に別々に配置されている場合と比較して、生体等に貼付する構成機器の数を減らすことができるため、ユーザの利便性が高まる。

[0040] 図 4 は、図 1 の印加装置 1 の概略構成を示す機能ブロック図である。図 4 に示すように、印加装置 1 は、入力部 101 と、電極部 102 と、制御部 103 と、表示部 104 と、タイマ部 105 と、記憶部 106 と、電源部 107 と、ヒータ 108 と、温度測定部 109 と、電気刺激出力部 110 とを備える。入力部 101、制御部 103、表示部 104、タイマ部 105、記憶部 106、電源部 107、及び電気刺激出力部 110 は、例えば本体部 10 に設けられる。電極部 102、ヒータ 108、及び温度測定部 109 は、例えば印加部 20 に設けられる。ただし、各機能部が本体部 10 及び印加部 2

0のいずれに設けられるかについては、本明細書に記載の機能を発揮する限り、ここで示した例に限られない。

- [0041] 入力部101は、ユーザからの操作入力を受け付けるものであり、例えば、操作ボタンにより構成される。本実施形態では、入力部101は、上述したように、第1入力部101a、第2入力部101b及び第3入力部101cという3つの操作ボタンにより構成される。なお、入力部101は、例えばタッチスクリーンにより構成され、表示デバイスの一部にユーザからの操作入力を受け付ける入力領域を表示して、ユーザによるタッチ操作入力を受け付けてもよい。ユーザにより、入力部101に対する操作入力が行われると、例えば操作入力に応じた電気信号が制御部103に送信される。
- [0042] 電極部102は、電気刺激出力部110から受信した信号に基づき、電気刺激を出力する。電極部102は、例えば上述したように、第1電極102a及び第2電極102bという2枚の電極により構成される。
- [0043] 制御部103は、印加装置1の各機能部をはじめとして、印加装置1の全体を制御及び管理する。制御部103は、少なくとも1つのプロセッサを含んで構成される。制御部103は、制御手順を規定したプログラムを実行するCPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサ又は各機能の処理に特化した専用のプロセッサで構成される。制御部103は、電気刺激と温熱との生体等への印加を制御する。
- [0044] 具体的には、制御部103は、電極部102からの電気刺激の出力を制御する。制御部103は、電気刺激の出力強度を変更可能である。制御部103は、例えば、パルス直流電流の大きさを変化させることにより、電気刺激の出力強度を変更可能である。制御部103は、印加装置1により実行される治療の処理を制御する。具体的には、制御部103は、印加装置1の各機能部を制御することにより、設定段階における微弱な電気刺激の出力強度の設定と、治療段階における治療とを制御する。制御部103が実行する処理の詳細については、後述する。
- [0045] また、具体的には、制御部103は、ヒータ108の発熱を制御する。制

制御部 103 は、ヒータ 108 が発熱している時間（以下、単に「発熱時間」とも称する）を制御することにより、生体等に温熱を印加する時間（以下、単に「温熱印加時間」とも称する）を制御する。制御部 103 は、後述する温度測定部 109 が測定した温度に基づいて、発熱時間を制御する。制御部 103 が実行する処理の詳細については、後述する。

[0046] 表示部 104 は、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、又は無機 EL ディスプレイ等の表示デバイスである。表示部 104 は、情報を報知する報知部の一態様である。表示部 104 は、制御部 103 による制御に基づき、様々な情報を表示する。表示部 104 は、例えば、印加装置 1 が実行している処理の段階、つまり設定段階又は治療段階を表示してよい。また、表示部 104 は、例えば、治療の進行度を表示してよい。治療の進行度は、治療段階における進行の程度である。具体的には、治療の進行度は、例えば治療段階の時間が定められている場合、その時間のうちどの程度の割合が終了したかを示す情報であってよい。表示部 104 は、例えば、制御部 103 がユーザによる入力部 101 への操作入力を検出したとき、検出した操作入力の内容を表示してもよい。表示部 104 は、その他、治療に関連してユーザに通知する任意の情報を表示してよい。なお、図 1 では、表示部 104 の図示を省略している。

[0047] 印加装置 1 は、必ずしも表示部 104 を備えていなくてもよい。印加装置 1 は、表示部 104 に代えて、又は表示部 104 とともに、情報をユーザに報知する報知部として、他の機構を備えていてもよい。例えば、印加装置 1 は、音により情報をユーザに報知するスピーカを備えていてもよい。例えば、印加装置 1 は、振動により情報をユーザに報知する振動子を備えていてもよい。なお、報知部は、ここで示した例に限られず、ユーザに情報を報知可能な任意の機構とすることができる。

[0048] タイマ部 105 は、制御部 103 の制御に基づき、時間を計測する。例えば、タイマ部 105 は、治療段階を開始してからの経過時間を計測する。また、例えば、タイマ部 105 は、パルス直流電流の電気刺激を印加してから

の経過時間を計測する。

[0049] 記憶部 106 は、半導体メモリ又は磁気メモリ等で構成することができる。記憶部 106 は、例えば、各種情報及び印加装置 1 を動作させるためのプログラム等を記憶する。記憶部 106 は、ワークメモリとしても機能してもよい。

[0050] 電源部 107 は、印加装置 1 の各機能部に電力を供給するバッテリーである。

[0051] ヒータ 108 は、温熱を印加する。ヒータ 108 は、例えば電熱線等の、電力の供給により発熱する部材により構成されている。ヒータ 108 は、例えば電源部 107 から電力の供給を受けて発熱する。ヒータ 108 が発熱すると、印加装置 1 が貼付された生体等に、温熱が伝達される。

[0052] 温度測定部 109 は、ヒータ 108 の温度を測定する。温度測定部 109 は、例えば温度計等の、温度を検出可能なセンサを含んで構成されている。温度測定部 109 は、測定した温度に応じた電気信号を制御部 103 に送信することにより、測定した温度に関する情報を制御部 103 に伝達する。

[0053] 電気刺激出力部 110 は、制御部 103 の制御に基づき、電極部 102 から電気刺激を出力させる。

[0054] 次に、印加装置 1 の制御部 103 による制御の詳細について、印加装置 1 の使用方法とあわせて説明する。ここでは、印加装置 1 は、生体であるユーザの腹部に貼付して使用されるときとして説明する。すなわち、ここでは、ユーザの腹部において治療を行うときとして説明する。

[0055] 印加装置 1 の使用にあたり、ユーザは、印加装置 1 を、シート材 30 を用いて腹部に貼付する。そして、ユーザは、例えば第 1 入力部 101a を押下することにより、印加装置 1 の電源をオンにする。ユーザは、第 2 入力部 101b を押下することにより、印加装置 1 による治療を開始させることができる。すなわち、印加装置 1 は、設定段階と治療段階とにより行われる治療を開始する。

[0056] 図 5 は、図 4 の制御部 103 による電気刺激と温熱との出力の制御の一例

を模式的に示す制御チャートである。図5には、電気刺激の出力のチャートと、ヒータ108のオン及びオフの切替えのチャートとが示されている。図5のチャートにおいて、横軸は時刻を示す。図5において、電気刺激の出力のチャートの縦軸は、電気刺激の出力強度を示す。図5において、ヒータ108のオン及びオフの切替えのチャートの縦軸は、ヒータ108のオン及びオフの状態を示す。なお、図5は、必ずしも電気刺激及び温熱の印加の様子を正確に記載したものではない。特に、後述するように、本実施形態において、ヒータ108がオンの状態となる時間の長さは変化する。

[0057] 図6は、図4の制御部103が設定段階において実行する処理の一例を示すフローチャートである。図7は、図4の制御部103が治療段階において実行する処理の一例を示すフローチャートである。

[0058] ここで、図5及び図6を参照して、設定段階における制御部103が実行する処理の詳細について説明する。図5の時刻 $t_1$ は、設定段階の開始時刻である。また、設定段階の開始時点において、ヒータ108はオフの状態であるとする。

[0059] 制御部103は、設定段階において、電気刺激の出力強度を漸増させるように、電極部102から電気刺激を出力する。具体的には、制御部103は、まず電気刺激を出力する（ステップS10）。このとき、制御部103は、電気刺激の出力強度の漸増の処理において、最も低い出力強度 $P_1$ で電気刺激を出力する。出力強度 $P_1$ は、ほとんど全てのユーザにとって脱分極を惹起させないレベルの微弱な電気刺激であることが好ましい。すなわち、出力強度 $P_1$ は、ほとんど全てのユーザが電気刺激を感知しないレベルの微弱な電気刺激であることが好ましい。出力強度 $P_1$ は、印加装置1において、予め設定されていてよい。制御部103は、図5に示すように、出力強度 $P_1$ の電気刺激のパルス直流電流を、所定の周期で複数回出力してよい。

[0060] 設定段階が開始した場合、ユーザは、電気刺激を感知したときに、第3入力部101cを押下する。制御部103は、ステップS10における電気刺激の出力を実行したときに、ユーザにより電気刺激を感知した旨の入力が検

出されたか否かを判定する（ステップS 1 1）。すなわち、制御部1 0 3は、ステップS 1 0における電気刺激の出力を実行したときに、ユーザにより第3入力部1 0 1 cが押下されたか否かを判定する。

[0061] 制御部1 0 3は、電気刺激を感知した旨の入力を検出していない場合（ステップS 1 1のN o）、電気刺激の出力強度を上げる（ステップS 1 2）。そして、ステップS 1 0に移行し、ステップS 1 2で上げた出力強度で、再度電気刺激を出力する（ステップS 1 0）。ステップS 1 2において、制御部1 0 3は、電気刺激の出力強度を、例えば予め定められた所定の強度幅で、上げてよい。図5に示す例では、制御部1 0 3は、出力強度 $P_1$ で電気刺激を出力し、電気刺激を感知した旨の入力を検出していない場合、次に、出力強度 $P_2$ で電気刺激を出力している。また、制御部1 0 3は、ステップS 1 0における電気刺激の出力を開始してから、所定時間後に、ステップS 1 2を経て上昇させた電気刺激の強度で、ステップS 1 0における電気刺激の出力を開始してよい。図5に示す例では、制御部1 0 3は、時刻 $t_1$ において、ステップS 1 0における出力強度 $P_1$ の電気刺激の出力を開始した後、所定時間後の時刻 $t_2$ に、出力強度 $P_2$ の電気刺激の出力を開始している。

[0062] 制御部1 0 3は、ステップS 1 1において、電気刺激を感知した旨の入力を検出したと判定するまで、ステップS 1 2における電気刺激の強度の上昇と、ステップS 1 0における電気刺激の出力を繰り返す。この繰り返しにより、制御部1 0 3は、電気刺激の出力強度を漸増させることができる。図5に示す例では、制御部1 0 3は、電気刺激の出力強度を、 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ の順に上昇させて、出力している。図5における時刻 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 及び $t_5$ は、それぞれ出力強度 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 及び $P_5$ の電気刺激の出力を開始した時刻を示す。

[0063] 制御部1 0 3は、入力部1 0 1に対する所定の操作入力を検出すると、治療段階で用いる電気刺激の出力強度を設定する。治療段階で用いる電気刺激の出力強度を、本明細書では、以下「治療強度」とも称する。本実施形態では、制御部1 0 3は、第3入力部1 0 1 cを押下するという操作入力を検出

した場合に、治療強度を設定する。

[0064] すなわち、制御部103は、電気刺激を感知した旨の入力を検出した場合（ステップS11のYes）、治療強度を設定する（ステップS13）。すなわち、本実施形態では、制御部103は、電気刺激の出力強度を漸増させている際に電気刺激を感知した旨の入力を検出した場合、治療強度を設定する（ステップS13）。図5のチャートは、出力強度 $P_5$ で電気刺激を出力した場合に、ユーザが電気刺激を感知して第3入力部101cを押下し、第3入力部101cが押下されたことを制御部103が検出した場合の例を示している。

[0065] ステップS13において、制御部103は、入力部101に対する所定の操作入力（ここでの例では、第3入力部101cを押下するという操作入力）を検出したときに出力される電気刺激の出力強度よりも低い所定の出力強度を、治療強度として設定する。ここで、本明細書において、入力部101に対する所定の操作入力を検出したときに出力される電気刺激の出力強度を、検出時出力強度 $P_s$ という。ここでの例では、検出時出力強度 $P_s = P_5$ が成立する。

[0066] 治療強度の設定方法は、適宜定められてよい。例えば、制御部103は、検出時出力強度 $P_s$ よりも所定強度低い出力強度を、治療強度として設定してよい。また、例えば、制御部103は、検出時出力強度 $P_s$ に対して、1未満の係数を乗じた出力強度を、治療強度として設定してよい。ここでは、制御部103は、検出時出力強度 $P_s$ に対して、係数として0.8を乗じた出力強度を、治療強度 $P_m$ に設定するとして、以下説明する。すなわち、ここで説明する例においては、治療強度 $P_m = 0.8 \times$ 出力強度 $P_5$ が成立する。

[0067] なお、ステップS13における治療強度の設定は、必ずしもステップS14の前に実行されなくてもよい。ステップS13における治療強度の設定は、設定段階が終了するまで、すなわち図6のフローが終了するまでに完了していればよい。



- [0068] 制御部103は、入力部101に対する所定の操作入力（ここでの例では、第3入力部101cを押下するという操作入力）を検出した後、ヒータ108により生体等を加温し、ヒータ108が所定温度以上となったときに、治療段階を開始してよい。このようなヒータ108による加温は、設定段階において実行されてよい。
- [0069] 具体的には、制御部103は、電気刺激を感知した旨の入力を検出し、治療強度を設定すると、ヒータ108をオンの状態にする（ステップS14）。図5に示すチャートは、時刻 $t_6$ において、ヒータ108がオンの状態となったことを示している。これにより、ヒータ108に電力が供給され、ヒータ108が発熱を開始する。ヒータ108の発熱により、生体であるユーザの腹部が温められる。
- [0070] 制御部103は、温度測定部109から伝達される信号に基づき、ヒータ108の温度を監視する。具体的には、制御部103は、ヒータ108の温度が所定温度に到達したか否かを判定する（ステップS15）。所定温度は、例えば、印加装置1による治療に適した温度であり、予め定められていてよい。
- [0071] 制御部103は、ヒータ108の温度が所定温度に到達していないと判定する場合（ステップS15のNo）、ヒータ108をオンの状態にしたまま、ステップS15を繰り返す。
- [0072] 制御部103は、ヒータ108の温度が所定温度に到達したと判定した場合（ステップS15のYes）、ヒータ108をオフの状態にする（ステップS16）。図5に示すチャートは、時刻 $t_7$ において、ヒータ108がオフの状態となったことを示している。
- [0073] 制御部103がステップS16においてヒータ108をオフの状態にすると、設定段階が終了する。すなわち、図5に示すチャートでは、時刻 $t_7$ に設定段階が終了する。設定段階が終了すると、制御部103は、次に治療段階の処理を開始する。
- [0074] なお、印加装置1において、治療強度 $P_m$ は、予め所定の強度が定められ

、例えば記憶部 106 に記憶されていてもよい。この場合、制御部 103 は、図 6 を参照して説明した設定段階の処理を実行することなく、記憶部 106 に記憶された治療強度  $P_m$  により、治療段階の処理を実行してよい。

[0075] 次に、図 5 及び図 7 を参照して、治療段階における制御部 103 が実行する処理の詳細について説明する。治療段階は、例えば設定段階が終了すると、制御部 103 により自動的に開始されてよい。

[0076] まず、制御部 103 は、タイマ部 105 による治療時間タイマをスタートさせる（ステップ S20）。治療時間タイマは、治療時間を計測するタイマである。治療時間は、例えば、治療段階を開始してからの経過時間であってもよく、治療段階においてパルス直流電流の出力処理を行っている時間であってもよい。ただし、本実施形態では、治療段階において、パルス直流電流の出力処理が中断されないため、治療段階を開始してからの経過時間は、治療段階においてパルス直流電流の出力処理を行っている時間と等しくなる。

[0077] 制御部 103 は、電気刺激として、パルス直流電流を出力する（ステップ S21）。このとき、制御部 103 は、設定段階で設定した治療強度、すなわち図 6 のフローのステップ S13 で設定した治療強度  $P_m$  で、パルス直流電流を出力する。

[0078] 制御部 103 は、ステップ S21 でパルス直流電流を出力すると、タイマ部 105 による電気刺激インターバルタイマをスタートする（ステップ S22）。電気刺激インターバルタイマは、電気刺激としてのパルス直流電流を出力するインターバルを計測するためのタイマである。言い換えると、電気刺激インターバルタイマは、パルス直流電流を出力してから次のパルス直流電流を出力するまでの時間を計測するためのタイマである。

[0079] また、制御部 103 は、ステップ S21 でパルス直流電流を出力すると、タイマ部 105 によるヒータ ON インターバルタイマをスタートする（ステップ S23）。ヒータ ON インターバルタイマは、電気刺激としてのパルス直流電流を出力してから、ヒータ 108 をオンの状態にするまでのインターバル（時間）を計測するためのタイマである。

- [0080] 制御部103は、ステップS22とステップS23とを同時に実行することが好ましい。つまり、制御部103は、電気刺激インターバルタイマと、ヒータONインターバルタイマとを同時にスタートさせることが好ましい。さらに、制御部103は、ステップS22とステップS23とを、ステップS21と同時に実行することが好ましい。つまり、制御部103は、パルス直流電流を出力した時に、電気刺激インターバルタイマと、ヒータONインターバルタイマとを同時にスタートさせることが好ましい。
- [0081] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したか否かを判定する（ステップS24）。所定時間 $T_1$ は、電気刺激としてのパルス直流電流を出力してからヒータ108をオンの状態にするまでの時間であり、例えば予め設定されていてよい。
- [0082] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過していないと判定した場合（ステップS24のNo）、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したと判定されるまで、ステップS24を繰り返す。
- [0083] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したと判定した場合（ステップS24のYes）、ヒータ108をオンの状態にしてヒータ108を発熱させることにより、生体等に温熱を印加する。ここで、制御部103は、温度測定部109が測定した温度に基づいて、温熱印加時間を決定し、決定した温熱印加時間にわたって、ヒータ108をオンの状態としてよい。
- [0084] 具体的には、制御部103は、温度測定部109から送信される温度に関する情報を取得する（ステップS25）。
- [0085] 制御部103は、ステップS25で取得した温度に関する情報に基づいて、温熱印加時間 $T_2$ を決定する（ステップS26）。ステップS25で取得した温度は、温度測定部109が測定した温度（以下、単に「取得温度」とも称する）である。制御部103は、例えば、温度測定部109が測定した温度から温熱印加時間 $T_2$ を算出するための数式を記憶部106に記憶しており

、当該数式を用いて、取得温度から温熱印加時間 $T_2$ を算出することができる。制御部103は、例えば、温度測定部109が測定した温度と温熱印加時間 $T_2$ とを対応付けた表を記憶部106に記憶しており、当該表を参照して、取得温度から温熱印加時間 $T_2$ を決定することができる。このような数式及び表は、温度測定部109が測定した温度が低いほど、温熱印加時間 $T_2$ が長く決定されるように設定されてよい。

[0086] 制御部103は、温熱印加時間 $T_2$ の具体的な決定方法の一例として、例えば、取得温度と、目標温度との差に基づいて、温熱印加時間 $T_2$ を決定してもよい。目標温度は、例えば印加装置1による治療に適した温度であり、予め記憶部106に記憶されている。目標温度は、例えば図6のステップS15の判定に用いた所定温度と同じ温度であってもよい。

[0087] 具体的には、制御部103は、例えば、目標温度と、温度測定部109が測定した温度との差を算出する。そして、制御部103は、当該差から温熱印加時間 $T_2$ を算出するための数式を用いて、又は、当該差から温熱印加時間 $T_2$ を決定するための表を参照して、温熱印加時間 $T_2$ を決定する。このような数式及び表は、当該差が大きいほど、温熱印加時間 $T_2$ が長く決定されるように設定されてよい。

[0088] 制御部103は、温熱印加時間 $T_2$ を決定すると、ヒータ108をオンの状態にする（ステップS27）。

[0089] そして、制御部103は、ヒータ108をオンの状態にしてから、ステップS26で決定した温熱印加時間 $T_2$ の経過後に、ヒータ108をオフの状態にする（ステップS28）。

[0090] 次に、制御部103は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過したか否かを判定する（ステップS29）。所定時間 $T_3$ は、電気刺激としてのパルス直流電流を出力してから次のパルス直流電流を出力するまでの時間であり、例えば予め設定されていてよい。

[0091] 制御部103は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過していないと判定した場合（ステップS29のNo）、電気刺激

インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したと判定されるまで、ステップ S 2 9 を繰り返す。

[0092] 制御部 1 0 3 は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したと判定した場合（ステップ S 2 9 の Y e s）、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したか否かを判定する（ステップ S 3 0）。所定時間  $T_4$  は、治療時間であり、例えば予め設定されていてよい。所定時間  $T_4$  は、例えば 1 時間である。

[0093] 制御部 1 0 3 は、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過していないと判定した場合（ステップ S 3 0 の N o）、ステップ S 2 1 に移行して、パルス直流電流を出力する。このようにして、制御部 1 0 3 は、ステップ S 3 0 において治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したと判定するまで、ステップ S 2 1 からステップ S 3 0 を繰り返す。このように、ステップ S 2 1 からステップ S 3 0 を繰り返すことにより、ユーザに継続的に治療強度  $P_m$  という微弱な電気刺激と、温熱とが、交互に印加され、治療が行われる。また、このとき、ステップ S 2 7 においてヒータ 1 0 8 がオンの状態となることにより、適宜温熱が印加され、これによって腹部の温度が維持されやすくなる。さらに、ヒータ 1 0 8 による温熱印加時間  $T_2$  は、温度測定部 1 0 9 が測定した温度に基づいて決定されているため、現在のヒータ 1 0 8 の温度に応じて温熱印加時間  $T_2$  が変化する。これにより、ヒータ 1 0 8 が、低くなりすぎたり高くなりすぎたりしにくくなり、所望の温度になりやすくなる。

[0094] 制御部 1 0 3 は、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したと判定した場合（ステップ S 3 0 の Y e s）、図 7 のフローを終了する。これにより、治療段階が終了する。このとき、制御部 1 0 3 は、治療段階が終了したことを、表示部 1 0 4 に表示したり、他の機構を駆動したりして、ユーザに通知してよい。ユーザは、治療段階が終了したとき、印加装置 1 を腹部からはがして、治療を終了する。

[0095] ここで、図 8 を参照して、温熱印加時間  $T_2$  の長さについて説明する。図 8

は、例えば、図5の破線で囲った箇所を拡大して示す図である。図8に示すように、治療段階における第 $n$ 回目のパルス直流電流の出力を開始した時刻を $t_{11}$ とする。第 $n$ 回目のパルス直流電流の出力後に、ヒータ108がオンの状態となる時刻を $t_{12}$ とし、その後ヒータ108がオフの状態となる時刻を $t_{13}$ とする。また、治療段階における第 $n+1$ 回目のパルス直流電流の出力を開始する時刻を $t_{14}$ とする。時刻 $t_{11}$ 、 $t_{12}$ 、 $t_{13}$ 及び $t_{14}$ は、この順で時系列に並んでいる。

[0096] このとき、所定時間 $T_1$ は、電気刺激としてのパルス直流電流を出力してからヒータ108をオンの状態にするまでの時間であるため、 $t_{12} - t_{11}$ により表される。また、所定時間 $T_3$ は、電気刺激としてのパルス直流電流を出力してから次のパルス直流電流を出力するまでの時間であるため、 $t_{14} - t_{11}$ により表される。所定時間 $T_1$ 及び $T_3$ は、固定された長さの時間であり、すなわち不変である。所定時間 $T_1$ 及び $T_3$ の具体的な長さは、治療の目的、手段及び方法等に応じて、適宜定められてよい。

[0097] 図8において、温熱は、時刻 $t_{12}$ に印加が開始され、温熱印加時間 $T_2$ の間、印加された状態が継続する。温熱の印加は、時刻 $t_{13}$ に終了する。すなわち、温熱印加時間 $T_2$ は、 $t_{13} - t_{12}$ により表される。温熱印加時間 $T_2$ は、上述のように制御部103により決定される。制御部103は、温熱を印加する前に、毎回、温熱印加時間 $T_2$ を決定する。そのため、温熱印加時間 $T_2$ は、温熱を印加するたびに变化し得る。温熱印加時間 $T_2$ は、0より大きく、 $T_3 - T_1$ より小さい。つまり、 $0 < T_2 < T_3 - T_1$ が成立し、 $t_{12} < t_{13} < t_{14}$ が成立する。すなわち、温熱の印加は、電気刺激が印加される前には終了している。このように、制御部103は、 $0 < T_2 < T_3 - T_1$ となる範囲で、温熱印加時間 $T_2$ を決定することができる。

[0098] なお、制御部103は、温熱印加時間 $T_2$ を0に決定してもよい。この場合、制御部103は、第 $n$ 回目の電気刺激を印加した後、温熱を印加せずに、第 $n+1$ 回目の電気刺激を印加する。

[0099] 図9は、取得温度の推移の一例を示す図である。図9には、電気刺激の出

力のチャートと、ヒータ 108 のオン及びオフの切替えのチャートと、取得温度の推移のチャートとが、模式的に示されている。なお、図 9 では、説明を簡潔にするため、電気刺激としてのパルス直流電流のパルス幅がほぼ 0 であるとして図示している。

[0100] 図 9 に示すように、電気刺激は、一定の周期  $T_3$  で出力される。また、温熱は、電気刺激を出力してから所定時間  $T_1$  後に出力が開始される。温熱印加時間  $T_2$  は、温熱の出力の開始時点における取得温度に応じて決定される。例えば、図 9 から理解されるように、温熱印加時間  $T_2$  は、温熱の出力の開始時点における取得温度が、目標温度と乖離している程、より長くなる。このようにして、ヒータ 108 における温度が、治療に適切な温度に維持されやすくなる。

[0101] このように、本実施形態に係る印加装置 1 によれば、制御部 103 は、電気刺激と温熱とを交互に生体等に印加するように制御する。そのため、電気刺激が印加されるタイミングにおいては、温熱が印加されない。すなわち、温熱は、電気刺激が印加されていないタイミングにおいて印加される。そのため、電気刺激を印加している間は、ヒータ 108 の発熱のために電力が消費されることがない。これにより、ヒータ 108 の発熱のための電力消費が、電気刺激の出力強度に影響を与えることがなく、電気刺激の出力強度を、より安定させることができる。

[0102] また、印加装置 1 によれば、制御部 103 は、温度測定部 109 が測定した温度に基づいて、温熱印加時間  $T_2$  を決定する。そのため、制御部 103 は、温度測定部 109 が測定した温度に応じた長さで、温熱を印加することができる。特に、印加装置 1 によれば、制御部 103 は、温度測定部 109 が測定した温度と、目標温度との差に基づいて、温熱印加時間  $T_2$  を決定できる。そのため、制御部 103 は、温度測定部 109 が測定する温度（本実施形態ではヒータ 108 の温度）が、目標温度に近づくように、温熱印加時間  $T_2$  を決定できる。

[0103] また、制御部 103 は、検出時出力強度  $P_s$  よりも低い治療強度  $P_m$  で電

電気刺激を出力することにより、治療段階において、生体等に微弱な電気刺激を印加する。そのため、ユーザが電気刺激を感知したときに所定の操作入力を入力することにより、制御部 103 は、ユーザが感知する電気刺激の強度よりも弱い強度で、治療段階における電気刺激の出力を行うことができる。このようにして、印加装置 1 は、微弱な電気刺激と温熱とを組み合わせた刺激を生体等に印加するに際して、電気刺激の強度を適切なレベルに設定しやすくなる。

[0104] 特に、図 6 のフローを参照して説明したように、制御部 103 は、設定段階において電気刺激の出力強度を漸増させる場合、ユーザが電気刺激を感知したときに所定の操作入力を入力することにより、治療強度  $P_m$  を、検出時出力強度  $P_s$  よりも弱い強度に設定する。これにより、制御部 103 は、治療強度  $P_m$  をユーザが感知しない微弱なレベルに設定できる。

[0105] 印加装置 1 の制御部 103 により実行される処理は、上述の処理に限られない。制御部 103 は、治療の目的、手段及び方法等に応じて、さらなる処理を実行してもよい。

[0106] 例えば、制御部 103 は、治療段階において、上述した処理とは異なる処理により、電気刺激と温熱とを生体等に印加してもよい。制御部 103 が実行する、治療段階における他の処理の例の詳細について、図 10 及び図 11 を参照しながら説明する。

[0107] 図 10 及び図 11 は、図 4 の制御部 103 が治療段階において実行する他の処理の一例を示すフローチャートである。図 10 及び図 11 に示すフローは、図 7 に示すフローに代えて実行されてよい。つまり、制御部 103 は、例えば図 6 に示す設定段階のフローを実行した後、図 10 及び図 11 に示すフローを開始してよい。

[0108] 図 10 に示す他の処理において、制御部 103 は、タイマ部 105 による治療時間タイマをスタートさせる（ステップ S40）。

[0109] また、制御部 103 は、電気刺激として、パルス直流電流を出力する（ステップ S41）。このとき、制御部 103 は、図 6 のフローのステップ S1



3で設定した治療強度 $P_m$ で、パルス直流電流を出力する。

- [0110] 制御部103は、ステップS41でパルス直流電流を出力すると、タイマ部105による電気刺激インターバルタイマをスタートする（ステップS42）。
- [0111] また、制御部103は、ステップS41でパルス直流電流を出力すると、タイマ部105によるヒータONインターバルタイマをスタートする（ステップS43）。
- [0112] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したか否かを判定する（ステップS44）。
- [0113] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過していないと判定した場合（ステップS44のNo）、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したと判定されるまで、ステップS44を繰り返す。
- [0114] 制御部103は、ヒータONインターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_1$ が経過したと判定した場合（ステップS44のYes）、温度測定部109から送信される温度に関する情報を取得する（ステップS45）。ステップS40からステップS45までの処理は、図7で説明したステップS20からステップS25までの処理と同様である。
- [0115] ここで説明する治療段階の処理の例において、制御部103は、ステップS41で電気刺激を印加した後、温度測定部109が測定する温度が、所定の目標温度に達するまで、温熱を生体等に印加する。目標温度は、例えば印加装置1による治療に適した温度であり、予め記憶部106に記憶されている。目標温度は、例えば図6のステップS15の判定に用いた所定温度と同じ温度であってもよい。
- [0116] 具体的には、制御部103は、取得温度が目標温度よりも低いか否かを判定する（ステップS46）。
- [0117] 制御部103は、取得温度が目標温度よりも低いと判定した場合（ステップS46のYes）、ヒータ108をオンの状態にする（ステップS47）

。

[0118] そして、制御部103は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過したか否かを判定する（ステップS48）。

[0119] 制御部103は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過していないと判定した場合（ステップS48のNo）、ステップS45に移行する。この場合、制御部103は、再度、取得温度が目標温度よりも低いか否かを判定し、取得温度が目標温度よりも低いと判定した場合（ステップS46のYes）、ヒータ108をオンの状態にしたまま維持する（ステップS47）。従って、ステップS47は、ヒータ108がオフの状態である場合には、オンの状態にすることを意味し、ヒータ108がオンの状態である場合には、オンの状態を維持することを意味する。

[0120] 制御部103は、このようにして、ステップS46において取得温度が目標温度以上であると判定するか、ステップS48において電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過したと判定するまで、ステップS45からステップS48を繰り返す。

[0121] 制御部103は、取得温度が目標温度に達したと判定した場合、ヒータ108をオフの状態にする。すなわち、制御部103は、ステップS46において、取得温度が目標温度以上であると判定した場合（ステップS46のNo）、ヒータ108をオフの状態にする（ステップS49）。これにより、制御部103は、温熱の印加を停止する。

[0122] なお、制御部103は、ステップS41においてパルス直流電流を出力した後、ヒータ108をオンの状態にすることなく、ステップS46において、取得温度が目標温度以上であると判定した場合（ステップS46のNo）、ヒータ108をオフの状態にしたまま維持する（ステップS49）。従って、ステップS49は、ヒータ108がオンの状態である場合には、オフの状態にすることを意味し、ヒータ108がオフの状態である場合には、オフの状態を維持することを意味する。

[0123] そして、制御部103は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてか

ら所定時間  $T_3$  が経過したか否かを判定する（ステップ S 5 0）。

[0124] 制御部 1 0 3 は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過していないと判定した場合（ステップ S 5 0 の N o）、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したと判定されるまで、ステップ S 5 0 を繰り返す。

[0125] 制御部 1 0 3 は、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したと判定した場合（ステップ S 5 0 の Y e s）、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したか否かを判定する（ステップ S 5 1）。

[0126] 制御部 1 0 3 は、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過していないと判定した場合（ステップ S 5 1 の N o）、ステップ S 4 1 に移行して、パルス直流電流を出力する。このようにして、制御部 1 0 3 は、ステップ S 5 1 において治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したと判定するまで、ステップ S 4 1 からステップ S 5 1 を繰り返す。このように、ステップ S 4 1 からステップ S 5 1 を繰り返すことにより、ユーザに、一定の周期  $T_3$  で、継続的に治療強度  $P_m$  という微弱な電気刺激が印加され、治療が行われる。

[0127] ここで説明する治療段階の処理の例において、制御部 1 0 3 は、温熱の印加を開始した後、次に電気刺激を印加する時刻になるときに、取得温度が目標温度に達していない場合、温熱の印加を停止する。

[0128] 具体的には、制御部 1 0 3 は、ステップ S 4 6 において取得温度が目標温度よりも低いと判定し（ステップ S 4 6 の Y e s）、ヒータ 1 0 8 をオンの状態にした後（ステップ S 4 7）、ステップ S 4 5 からステップ S 4 8 を繰り返すことによって温熱を印加している間に、ステップ S 4 8 において、電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したと判定したとする（ステップ S 4 8 の Y e s）。電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間  $T_3$  が経過したことは、次のパルス直流電流を出力すべき時刻となったことを意味する。しかしながら、ここでは、取得温度が目

標温度よりも低いため、取得温度が目標温度に達していない。この場合、制御部103は、ヒータ108をオフの状態にする（ステップS52）。このようにして、制御部103は、温熱の印加を停止する。

[0129] このようにして温熱の印加を停止した場合、制御部103は、図11のフローに記載されているように、取得温度が、所定の下限温度よりも低いか否かを判定する（ステップS53）。下限温度は、微弱な電気刺激の印加による治療を継続するために望まれる温度の下限值であり、予め記憶部106に記憶されている。下限温度は、目標温度よりも低い温度として設定される。

[0130] 制御部103は、取得温度が下限温度以上であると判定した場合（ステップS53のNo）、図10のステップS51に移行する。この場合、制御部103は、治療時間タイマをスタートしてから所定時間 $T_4$ が経過していないと判定すると（ステップS51のNo）、ステップS41に移行して、パルス直流電流を出力する。

[0131] 一方、制御部103は、取得温度が下限温度より低いと判定した場合（ステップS53のYes）、取得温度が下限温度未満であったことを記憶部106に記憶させる。このようにして、制御部103は、取得温度が下限温度に未達であったことを記録する（ステップS54）。

[0132] 制御部103は、ステップS47による温熱の印加の処理において、未達であったことを所定回数連続して記録した場合、電気刺激と温熱との印加を中止することにより、治療段階の処理を中止する。所定回数は、治療を継続することが適当でないと判定される時間にわたる回数である。例えば、所定回数が3回である場合、制御部103は、ヒータ108をステップS47でオンの状態にし、ステップS48で電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過したと判定し、ステップS52でヒータ108をオフの状態にし、ステップS53で取得温度が下限温度より低いと判定することによりステップS54で未達であったことを記録する、という処理を、3回の連続するパルス直流電流の出力のたびに実行した場合、未達であったことを所定回数連続して記録したと判定する。

- [0133] 具体的には、制御部103は、未達であったという記録が所定回数連続したか否かを判定する（ステップS55）。
- [0134] 制御部103は、未達であったという記録が所定回数連続したと判定した場合（ステップS55のYes）、治療時間タイマをスタートしてから所定時間 $T_4$ が経過していなくとも、電気刺激と温熱との印加を中止することにより、治療段階の処理を終了する。すなわち、この場合、制御部103は、電気刺激及び温熱の印加を行わない。
- [0135] この場合、制御部103は、例えば表示部104に表示する等により、治療を中止したことを報知部から報知する（ステップS57）。報知部からの報知により、ユーザは、治療を中止したことを認識できる。
- [0136] 制御部103は、さらに、未達であったことの記録の合計回数が、所定回数に到達した場合、電気刺激と温熱との印加を中止することにより、治療段階の処理を中止する。ここでの所定回数は、治療を継続することが適当でないと判定可能な回数である。例えば、所定回数が5回である場合、制御部103は、ヒータ108をステップS47でオンの状態にし、ステップS48で電気刺激インターバルタイマをスタートしてから所定時間 $T_3$ が経過したと判定し、ステップS52でヒータ108をオフの状態にし、ステップS53で取得温度が下限温度より低いと判定することによりステップS54で未達であったことを記録する、という処理を、治療段階の処理を開始してから合計で5回実行したとき、未達であったことの記録の合計回数が、所定回数に到達したと判定する。制御部103は、合計回数を、例えば記憶部106における記録を参照することにより確認できる。
- [0137] 具体的には、制御部103は、未達であったという記録が所定回数連続していないと判定した場合（ステップS55のNo）、未達であったという記録の合計回数が所定回数に到達したか否かを判定する（ステップS56）。
- [0138] 制御部103は、未達であったという記録の合計回数が所定回数に到達したと判定した場合（ステップS56のYes）、治療時間タイマをスタートしてから所定時間 $T_4$ が経過していなくとも、電気刺激と温熱との印加を中止

することにより、治療段階の処理を終了する。

[0139] この場合、制御部 103 は、例えば表示部 104 に表示する等により、治療を中止したことを報知部から報知する（ステップ S57）。

[0140] 制御部 103 は、未達であったという記録の合計回数が所定回数に到達していないと判定した場合（ステップ S56 の No）、図 10 のステップ S51 に移行する。この場合、制御部 103 は、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過していないと判定すると（ステップ S51 の No）、ステップ S41 に移行して、パルス直流電流を出力する。

[0141] 制御部 103 は、ここまで説明した処理を行うことにより、治療を行う。そして、図 10 のステップ S51 において、治療時間タイマをスタートしてから所定時間  $T_4$  が経過したと判定した場合（ステップ S51 の Yes）、図 10 及び図 11 のフローを終了する。これにより、治療段階が終了する。このとき、制御部 103 は、治療段階が終了したことを、表示部 104 に表示したり、他の機構を駆動したりして、ユーザに報知してよい。ユーザは、治療段階が終了したとき、印加装置 1 を腹部からはがして、治療を終了する。

[0142] 図 12 は、取得温度の推移の他の一例を示す図である。図 12 には、電気刺激の出力のチャートと、ヒータ 108 のオン及びオフの切替えのチャートと、取得温度の推移のチャートとが、模式的に示されている。なお、図 12 では、図 9 と同様に説明を簡潔にするため、電気刺激としてのパルス直流電流のパルス幅がほぼ 0 であるとして図示している。

[0143] 図 12 に示すように、電気刺激は、一定の周期  $T_3$  で出力される。また、温熱は、電気刺激を出力してから所定時間  $T_1$  後に出力が開始される。温熱印加時間  $T_2$  は、温熱の出力中に取得した取得温度に応じてヒータ 108 のオンの継続又はオフの状態にされた結果として定まる。図 12 から理解されるように、温熱の印加により、取得温度が目標温度に到達した場合、その時点で、温熱の印加が停止される。また、温熱の印加によっても、次に電気刺激を印加する時刻に、取得温度が目標温度より低い場合、温熱の印加を停止する。このとき、取得温度が下限温度以上であれば、制御部 103 は、電気刺激を

出力する。一方、取得温度が下限温度未満である場合、制御部 103 は、未達であったことを記録する。

[0144] このように、他の処理を実行する印加装置 1 によれば、電気刺激を印加した後、取得温度が目標温度に達するまで温熱を印加し、次に電気刺激を印加する時刻になるときに、取得温度が目標温度に達していない場合、温熱の印加を停止する。そのため、電気刺激が印加されるタイミングにおいては、温熱が印加されない。すなわち、温熱は、電気刺激が印加されていないタイミングにおいて印加される。そのため、電気刺激を印加している間は、ヒータ 108 の発熱のために電力が消費されることがない。これにより、ヒータ 108 の発熱のための電力消費が、電気刺激の出力強度に影響を与えることがなく、電気刺激の出力強度を、より安定させることができる。

[0145] また、印加装置 1 によれば、電気刺激を印加した後、取得温度が目標温度以上である場合には、温熱を印加しない。そのため、ヒータ 108 の温度が過度に高くなることを防ぐことができる。

[0146] また、印加装置 1 によれば、制御部 103 は、取得温度が目標温度に達していないことにより温熱の印加を停止したとき、取得温度が下限温度未満である場合には、未達であったことを記録する。これにより、治療中に温度が適切でない状態が発生したことを記録することができる。

[0147] また、印加装置 1 によれば、制御部 103 は、未達であったことを所定回数連続して記録した場合、電気刺激と温熱との印加を中止する。これにより、治療を継続することが適当でない場合に、治療を中止することができ、消費電力の浪費を抑えることができる。

[0148] また、印加装置 1 によれば、制御部 103 は、未達であったことの記録の合計回数が、所定回数に到達した場合、電気刺激と温熱との印加を中止する。これにより、治療を継続することが適当でない場合に、治療を中止することができ、消費電力の浪費を抑えることができる。

[0149] 例えば、印加装置 1 が、適切に腹部に貼付されていなかったり、腹部からはがれたりしている場合には、印加装置 1 の裏面側が外気に触れることによ

り、ヒータ 108 の温度が上昇しにくかったり、下がりやすかったりする。この場合、印加装置 1 が電気刺激及び温熱を出力しても、適切な治療が行われないため、上述の処理で説明したように、治療を中止することが適当である。

[0150] なお、印加装置 1 において、制御部 103 は、未達であったことが記録された場合であっても、未達であったことを所定回数連続して記録していなかったり、未達であったことの記録の合計回数が所定回数に到達していなかったりする場合には、治療を継続することができる。これにより、本来継続されるべき治療が、一時的な誤検出等によって中止されることを防ぐことができる。

[0151] なお、上記実施形態において、温度測定部 109 は、ヒータ 108 の温度を測定すると説明した。しかしながら、例えば、温度測定部 109 は、生体等の温度を測定してもよい。具体的には、例えば、温度測定部 109 は、ヒータ 108 により温熱が印加される箇所の温度を測定してもよい。この場合、温度測定部 109 は、温熱が印加される箇所の温度を直接測定するため、制御部 103 は、生体等が治療のために適切な温度であるかを、より正確に判定できる。なお、この場合、温度測定部 109 は、印加装置 1 において、生体等の温度を測定可能な適宜の位置に配置されていてよい。

[0152] 本開示に係る印加装置は、上述した実施形態で特定された構成に限定されず、特許請求の範囲に記載した発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。例えば、各構成部、各ステップなどに含まれる機能などは論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の構成部又はステップなどを 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

### 産業上の利用可能性

[0153] 本開示は、印加装置に関する。

### 符号の説明

[0154] 1 : 印加装置

10 : 本体部



20 : 印加部  
30 : シート材  
31 : フレーム部  
32 : 導電性ゲル  
101 : 入力部  
101a : 第1入力部  
101b : 第2入力部  
101c : 第3入力部  
102 : 電極部  
102a : 第1電極  
102b : 第2電極  
103 : 制御部  
104 : 表示部  
105 : タイマ部  
106 : 記憶部  
107 : 電源部  
108 : ヒータ  
109 : 温度測定部  
110 : 電気刺激出力部

## 請求の範囲

- [請求項1] 電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加する印加装置であって、
- 温度を測定する温度測定部と、
- 前記電気刺激と前記温熱とを交互に前記生体又は生体組織に印加するように制御する制御部と、
- を備える、印加装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記温度測定部が測定した温度に基づいて、前記温熱を印加する温熱印加時間を決定する、請求項1に記載の印加装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記温度測定部が測定した温度と、目標温度との差に基づいて、前記温熱印加時間を決定する、請求項2に記載の印加装置。
- [請求項4] 電気刺激と温熱とを生体又は生体組織に印加する印加装置であって、
- 温度を測定する温度測定部と、
- 前記電気刺激と前記温熱との前記生体又は生体組織への印加を制御する制御部と、
- を備え、
- 前記制御部は、
- 前記電気刺激を一定の周期で印加し、
- 前記電気刺激を印加した後、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達するまで、前記温熱を前記生体又は生体組織に印加し、
- 前記温熱の印加を開始した後、次に前記電気刺激を印加する時刻になるときに、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達していない場合、前記温熱の印加を停止する、
- 印加装置。
- [請求項5] 情報を記憶する記憶部をさらに備え、

前記制御部は、

前記温熱の印加を停止した場合、前記温度測定部が測定する温度が、前記目標温度よりも低い所定の下限温度未満であるか否かを判定し、

前記温度測定部が測定する温度が、前記下限温度未満であると判定した場合、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことを前記記憶部に記録する、  
請求項 4 に記載の印加装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記温熱の印加の処理において、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことを、所定回数連続して記録した場合、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止する、請求項 5 に記載の印加装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記温度測定部が測定する温度が前記下限温度未満であったことの記録が、所定回数に達した場合、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止する、請求項 5 に記載の印加装置。

[請求項8] 情報を報知する報知部をさらに備え、  
前記制御部は、前記電気刺激と前記温熱との印加を中止した場合、前記報知部から、中止したことを報知する、  
請求項 6 又は請求項 7 に記載の印加装置。

[請求項9] 前記温度測定部が測定する温度は、前記温熱を出力するヒータ及び前記生体又は生体組織の少なくともいずれかの温度である、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の印加装置。

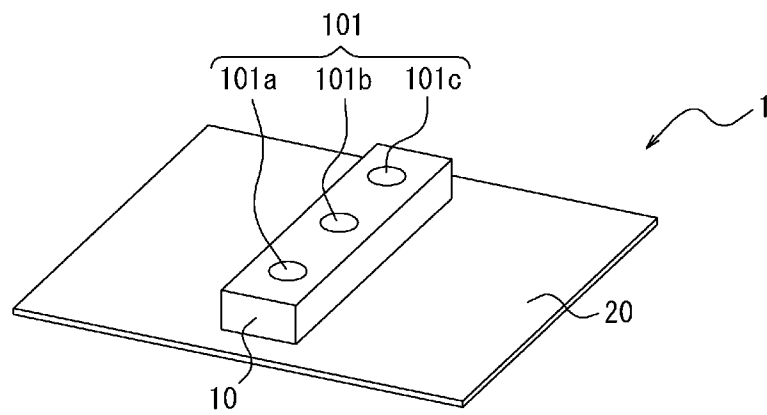
[請求項10] 前記制御部は、前記電気刺激を、微弱なパルス直流電流として印加する、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の印加装置。

[請求項11] 温度を測定する温度測定部を備え、電気刺激と温熱とを交互に出力可能な、印加装置による印加方法であって、  
前記温度測定部が測定した温度に基づいて、前記温熱を印加する温熱印加時間を決定するステップ

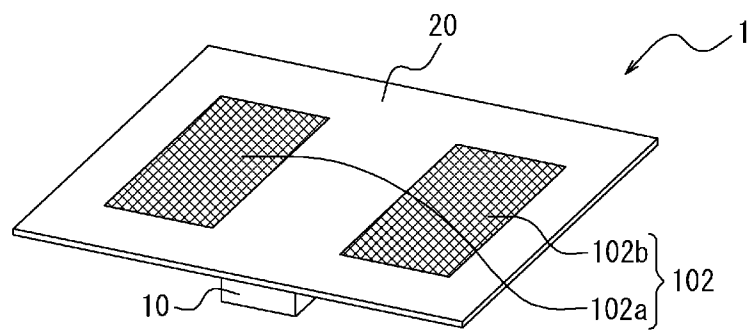
を含む、印加方法。

- [請求項12]      温度を測定する温度測定部を備え、電気刺激と温熱とを出力可能な、印加装置による印加方法であって、
- 前記電気刺激を一定の周期で印加するステップと、
- 前記電気刺激を印加した後、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達するまで、前記温熱を生体又は生体組織に印加するステップと、
- 前記温熱の印加を開始した後、次に前記電気刺激を印加する時刻になるときに、前記温度測定部が測定する温度が所定の目標温度に達していない場合、前記温熱の印加を停止するステップと、
- を含む、印加方法。

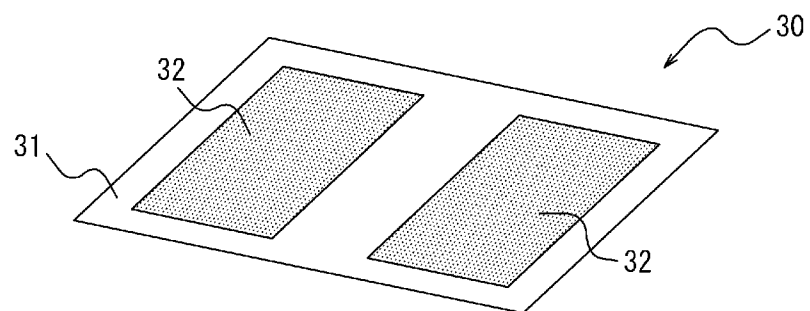
[図1]



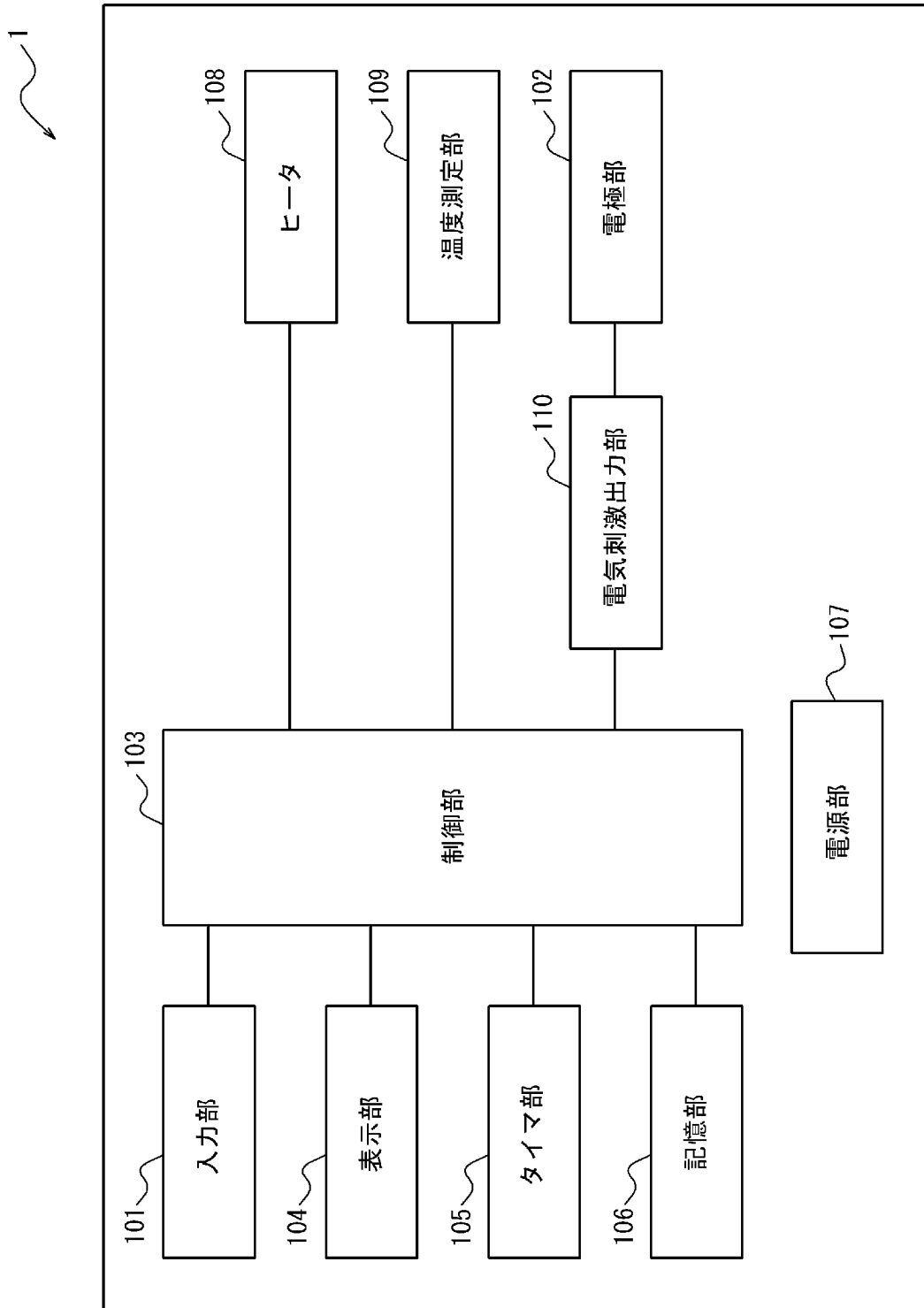
[図2]



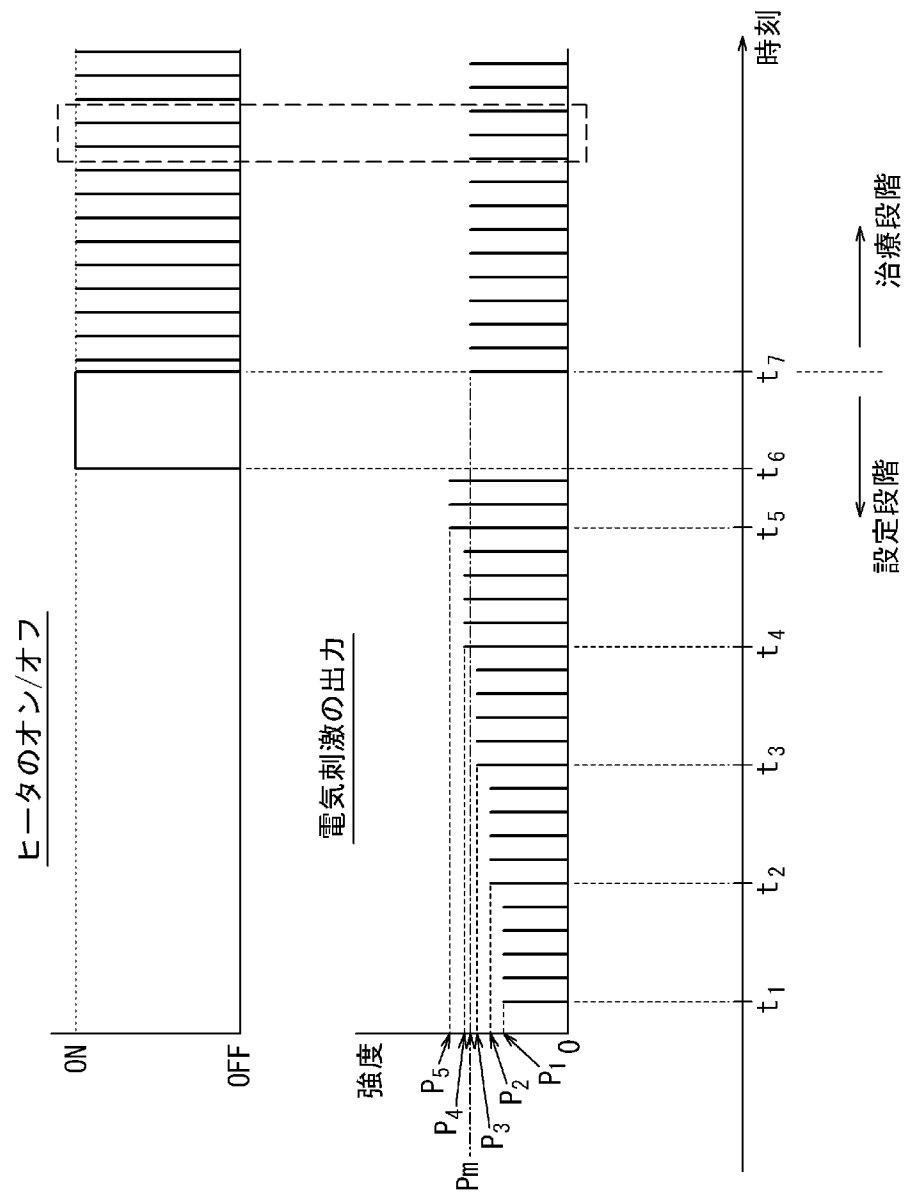
[図3]



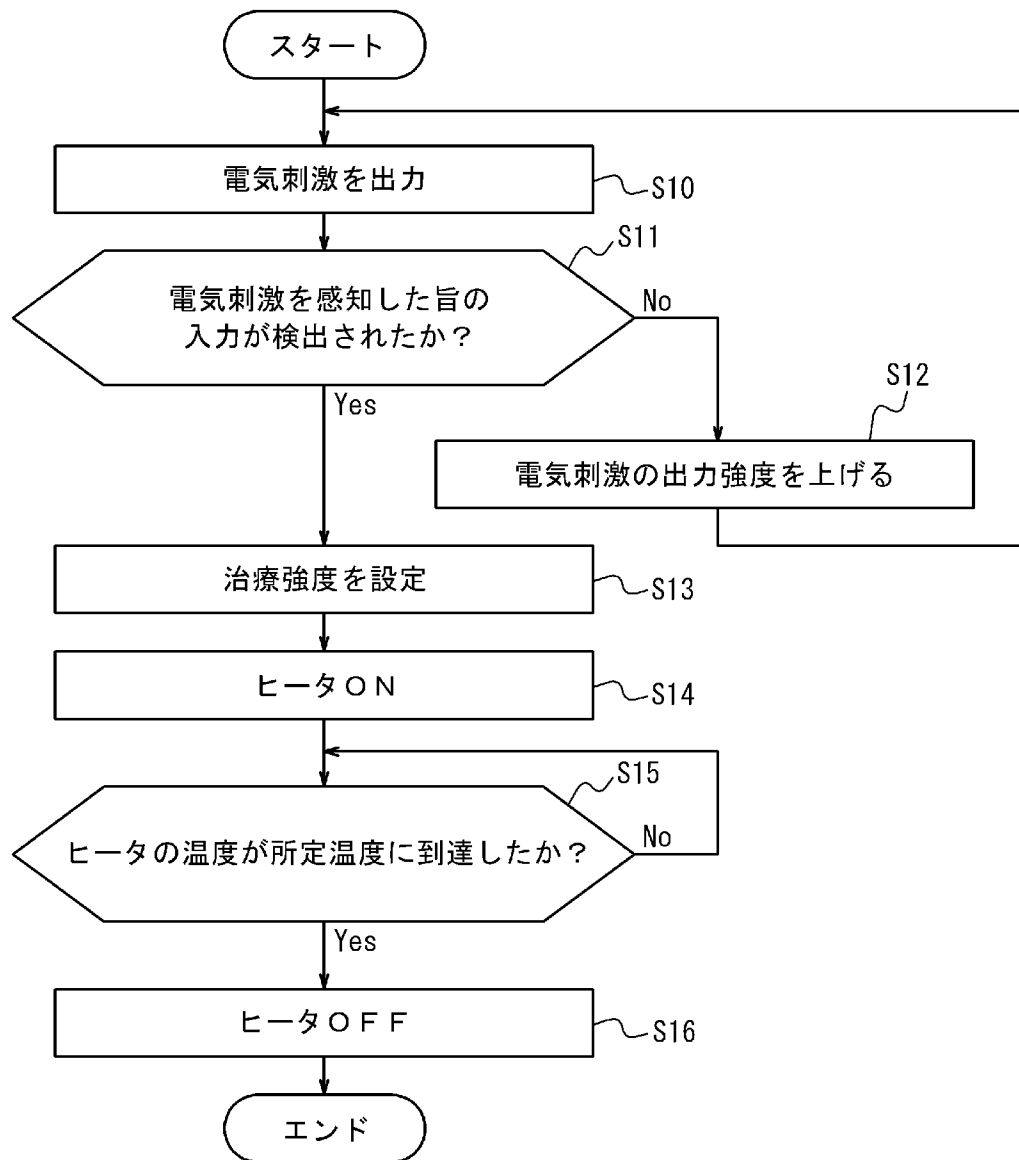
[図4]



[図5]

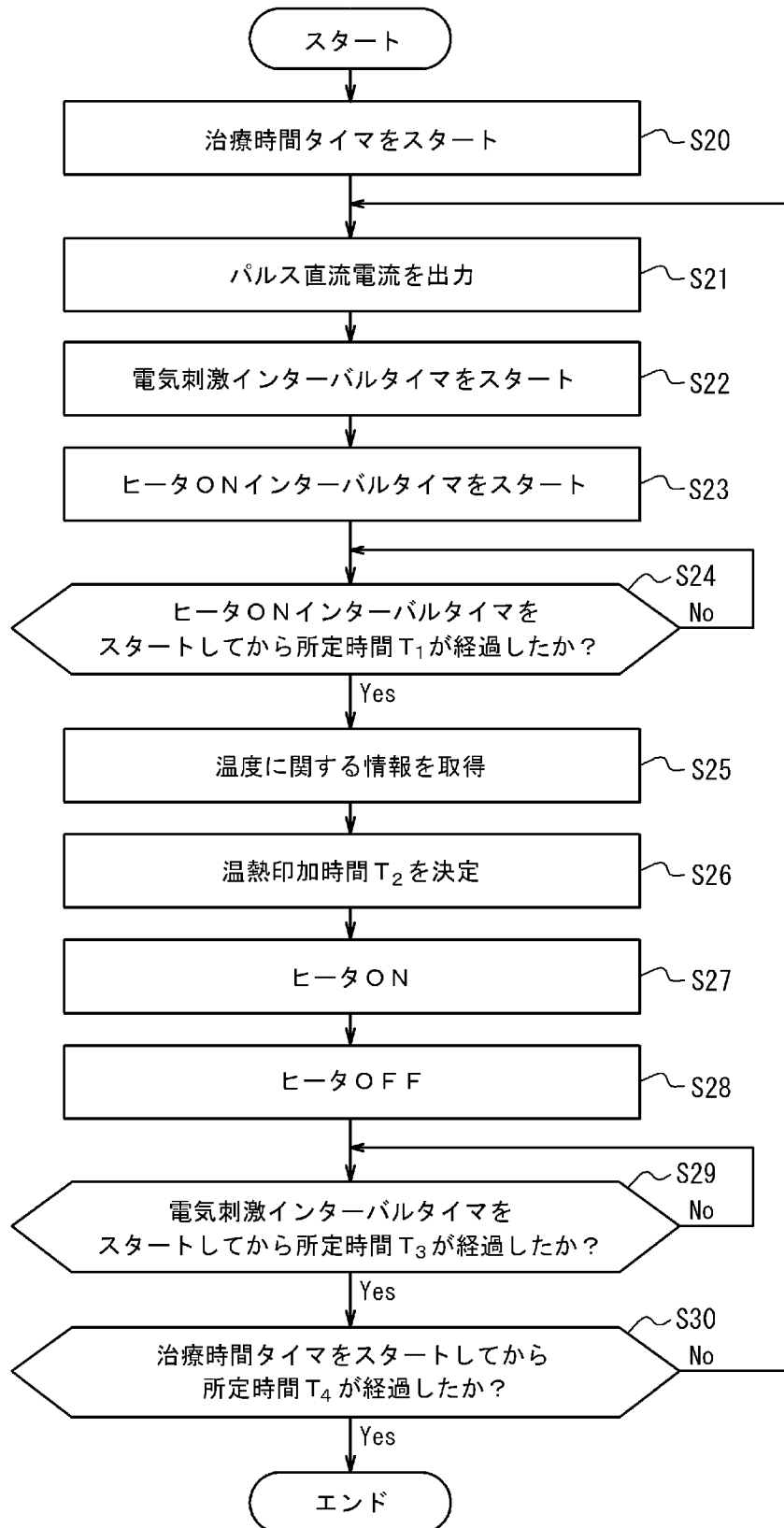


[図6]

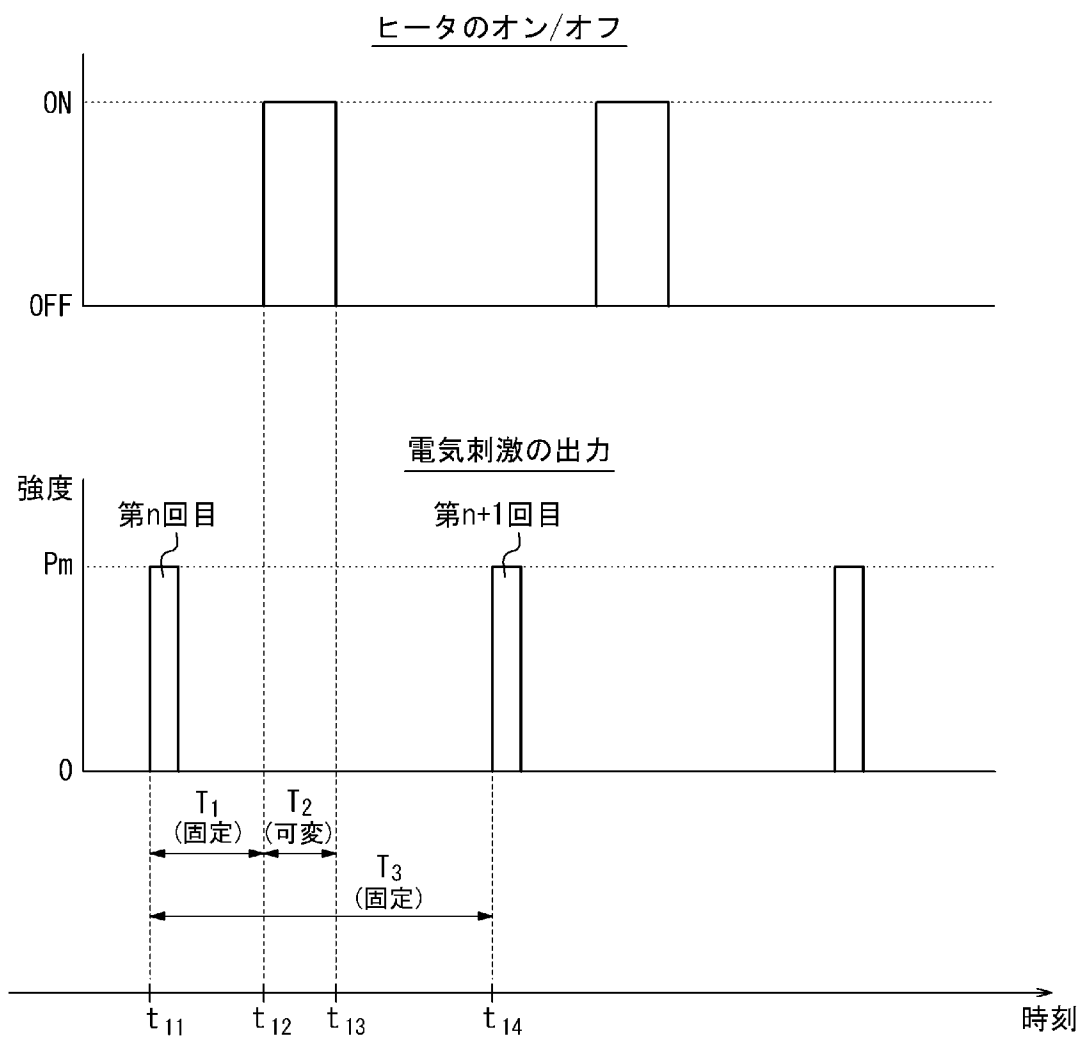




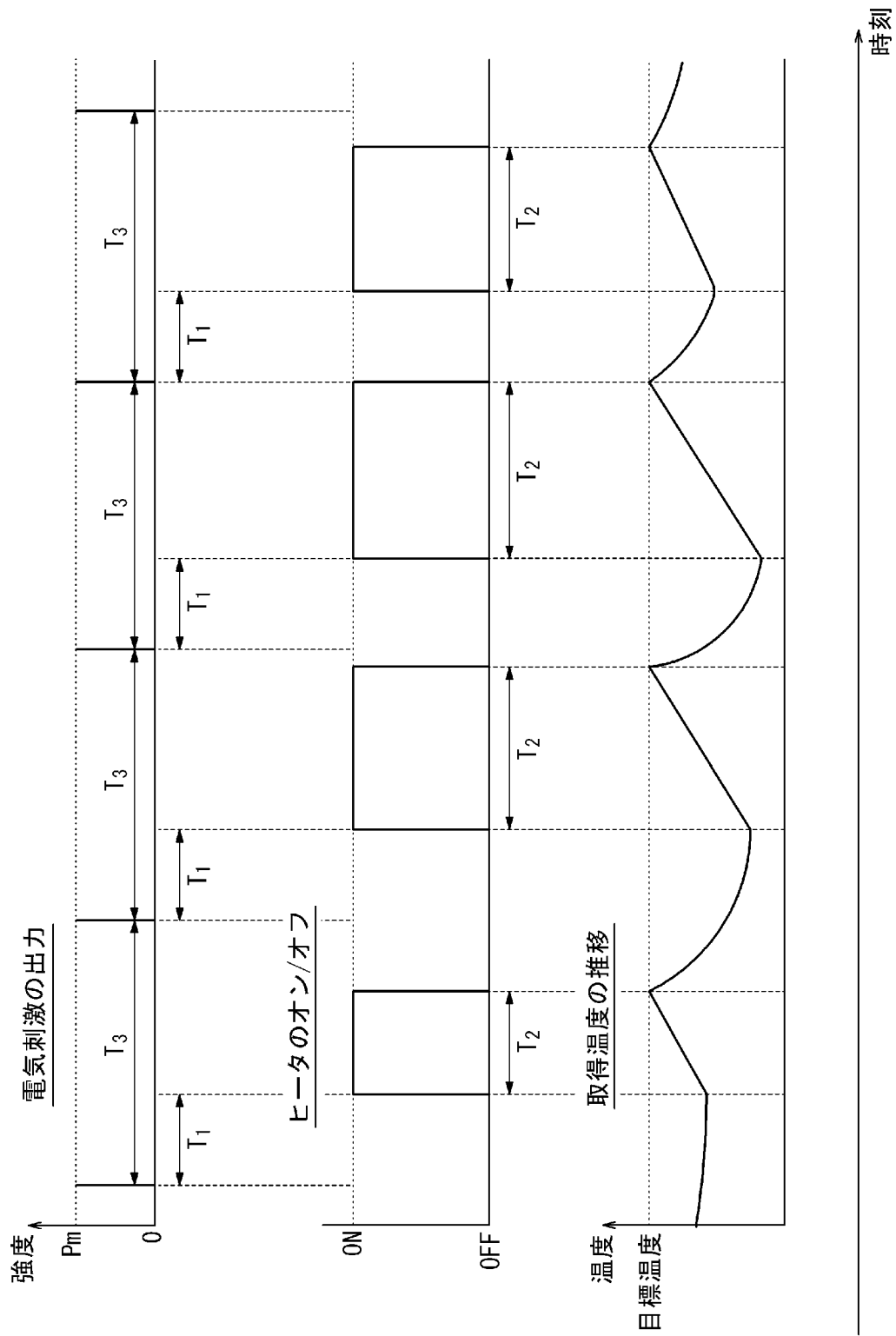
[図7]



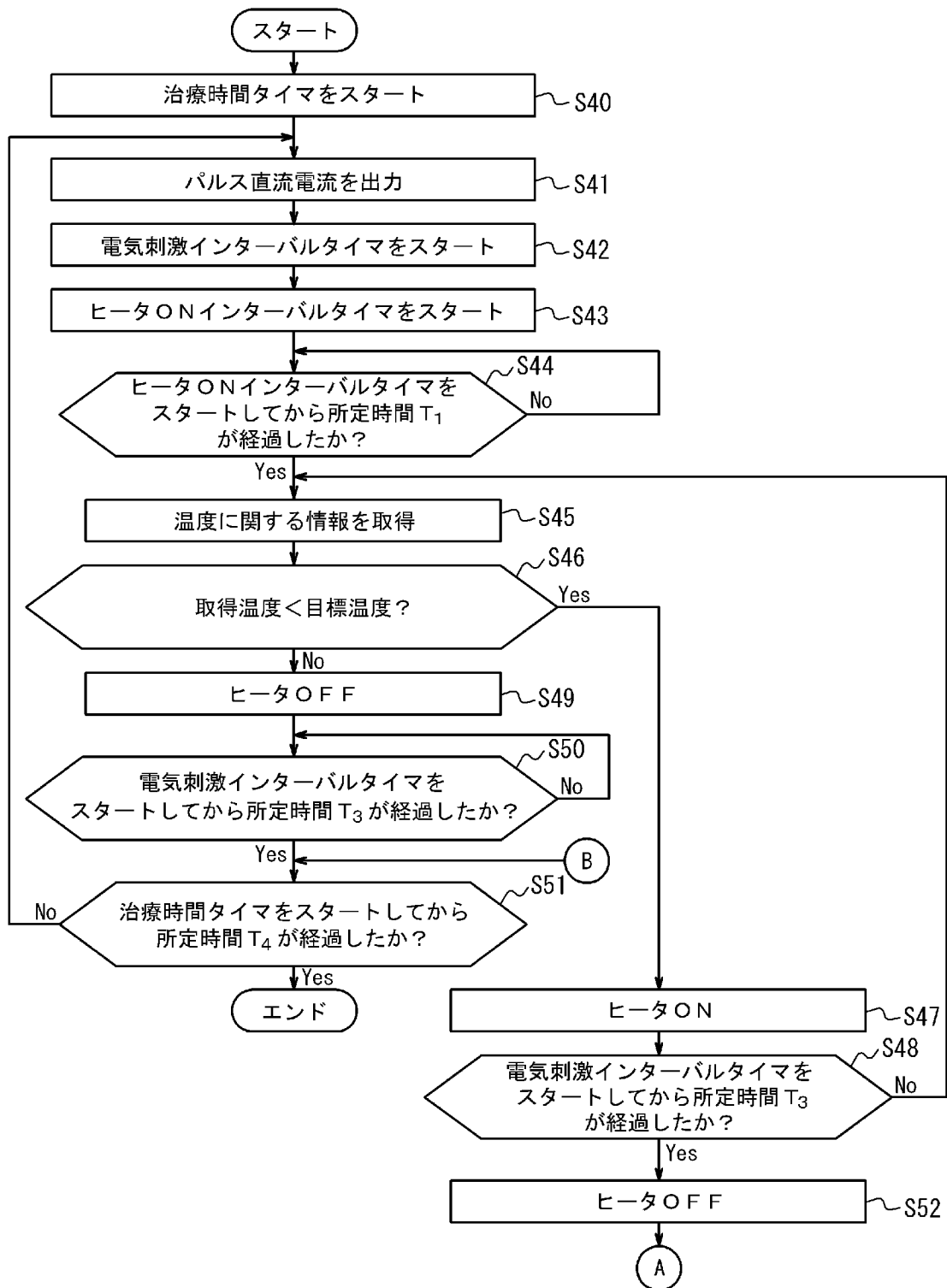
[図8]



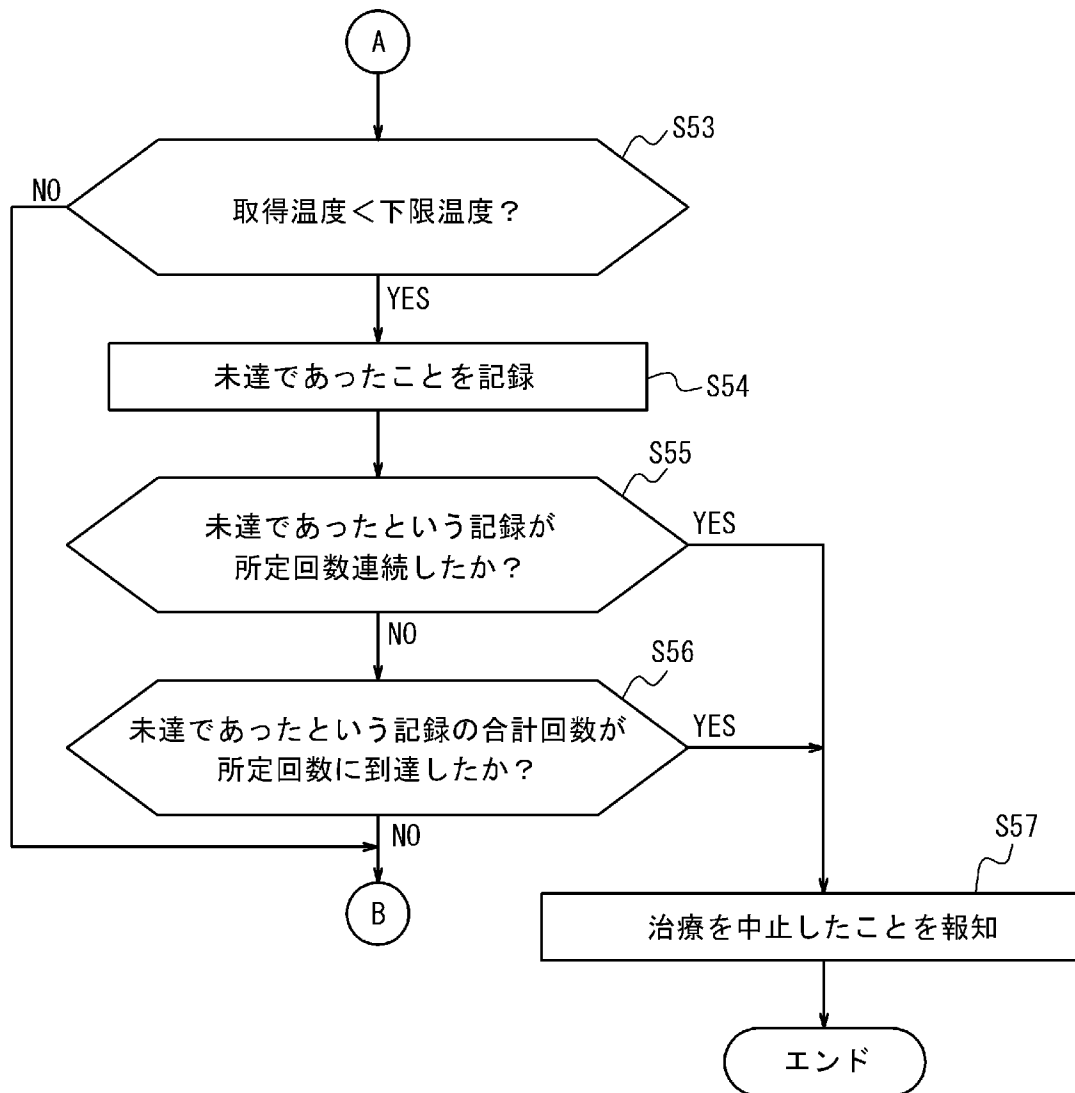
[図9]



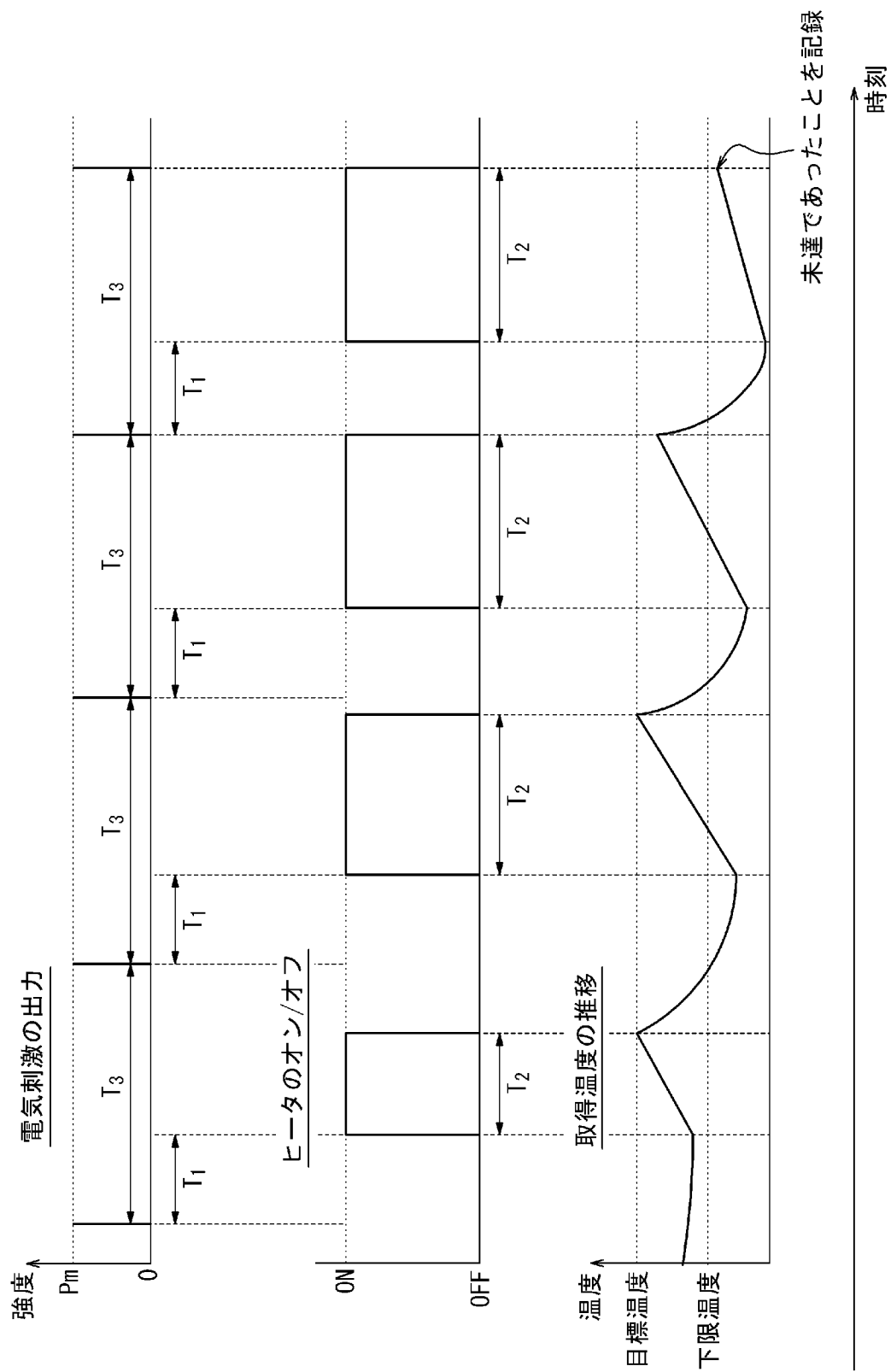
[図10]



[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002362

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61F7/00 (2006.01) i, A61F7/08 (2006.01) i, A61N1/36 (2006.01) i  
FI: A61N1/36, A61F7/00 300, A61F7/08 Z

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)

Int. Cl. A61F7/00-7/12, A61N1/00-1/44

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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         | JP 2009-526593 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS                                  | 1, 9-10               |
| Y         | N.V.) 23 July 2009, paragraphs [0014]-[0038],                                      | 2-3, 11               |
| A         | [0051], claims 1-3, 14, fig. 1                                                     | 4-8, 12               |
| Y         | JP 64-67321 A (THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) 14                                     | 2-3, 11               |
| A         | March 1989, page 4, lower left column, line 17 to                                  | 1, 4-10, 12           |
|           | lower right column, line 10                                                        |                       |
| Y         | JP 4-307258 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,                                 | 2-3, 11               |
| A         | LTD.) 29 October 1992, paragraph [0014]                                            | 1, 4-10, 12           |
| Y         | JP 2009-8309 A (TOSHIBA CORP. et al.) 15 January                                   | 2-3, 11               |
| A         | 2009, paragraphs [0024], [0025]                                                    | 1, 4-10, 12           |

☒ 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  
13.02.2020

Date of mailing of the international search report  
25.02.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/002362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2005-65732 A (KYUSHU HITACHI MAXELL, LTD.) 17<br>March 2005, paragraphs [0013]-[0036], fig. 1-8 | 1-12                  |



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002362

| Patent Documents referred to in<br>the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                                                   | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| JP 2009-526593 A                              | 23.07.2009       | CN 101384232 A<br>US 2009/0012436 A1<br>paragraphs [0021]-<br>[0045], [0058],<br>claims 1-3, 14, fig.<br>1<br>WO 2007/093941 A1 |                  |
| JP 64-67321 A                                 | 14.03.1989       | JP 7-25114 B2                                                                                                                   |                  |
| JP 4-307258 A                                 | 29.10.1992       | (Family: none)                                                                                                                  |                  |
| JP 2009-8309 A                                | 15.01.2009       | CN 101334179 A<br>JP 4444313 B2<br>KR 10-2008-0114508 A                                                                         |                  |
| JP 2005-65732 A                               | 17.03.2005       | JP 4405197 B2                                                                                                                   |                  |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>A61F 7/00(2006.01)i; A61F 7/08(2006.01)i; A61N 1/36(2006.01)i<br>FI: A61N1/36; A61F7/00 300; A61F7/08 Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| 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（IPC））<br>A61F 7/00-7/12; A61N 1/00-1/44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                       | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2020年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2020年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2020年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                                                                |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2020年                                                                                                                |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2020年                                                                                                                |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2020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<br>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<br>請求項の番号                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2009-526593 A（コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ）<br>23.07.2009（2009 - 07 - 23）<br>段落[0014]-[0038], [0051], 請求項1-3, 14, 図1 | 1, 9-10                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           | 2-3, 11                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           | 4-8, 12                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 64-67321 A（株式会社日本製鋼所）14.03.1989（1989 - 03 - 14）<br>第4ページ左下欄第17行-右下欄第10行                                                | 2-3, 11                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           | 1, 4-10, 12                                                           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 4-307258 A（松下電器産業株式会社）29.10.1992（1992 - 10 - 29）<br>段落[0014]                                                           | 2-3, 11                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           | 1, 4-10, 12                                                           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2009-8309 A（株式会社東芝 ほか）15.01.2009（2009 - 01 - 15）<br>段落[0024]-[0025]                                                    | 2-3, 11                                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           | 1, 4-10, 12                                                           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                           |                                                                       | * 引用文献のカテゴリー | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | "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 | "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 | "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 | "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） | "&" 同一パテントファミリー文献 | "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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | "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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | "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                                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "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                                                       |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | "&" 同一パテントファミリー文献                                                                                                         |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| "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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           |                                                                       |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>13.02.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           | 国際調査報告の発送日<br>25.02.2020                                              |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>木村 立人 31 3616<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3386 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

|                 |                                                                                     |                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| C. 関連すると認められる文献 |                                                                                     |                |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A               | JP 2005-65732 A (九州日立マクセル株式会社) 17.03.2005 (2005 - 03 - 17)<br>段落[0013]-[0036], 図1-8 | 1-12           |
|                 |                                                                                     |                |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002362

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献           |                 |    | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|-----------------------|-----------------|----|-----|
| JP   | 2009-526593 | A | 23.07.2009 | CN                    | 101384232       | A  |     |
|      |             |   |            | US                    | 2009/0012436    | A1 |     |
|      |             |   |            | 段落[0021]-[0045],      |                 |    |     |
|      |             |   |            | [0058], 請求項1-3, 14, 図 |                 |    |     |
|      |             |   |            | 1                     |                 |    |     |
|      |             |   |            | WO                    | 2007/093941     | A1 |     |
| JP   | 64-67321    | A | 14.03.1989 | JP                    | 7-25114         | B2 |     |
| JP   | 4-307258    | A | 29.10.1992 | (ファミリーなし)             |                 |    |     |
| JP   | 2009-8309   | A | 15.01.2009 | CN                    | 101334179       | A  |     |
|      |             |   |            | JP                    | 4444313         | B2 |     |
|      |             |   |            | KR                    | 10-2008-0114508 | A  |     |
| JP   | 2005-65732  | A | 17.03.2005 | JP                    | 4405197         | B2 |     |