

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6733514号
(P6733514)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月13日(2020.7.13)

(51) Int.Cl.

A61N 1/36 (2006.01)
A61B 5/05 (2006.01)

F 1

A 6 1 N 1/36
A 6 1 B 5/05

B

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-225219 (P2016-225219)
 (22) 出願日 平成28年11月18日 (2016.11.18)
 (65) 公開番号 特開2018-79222 (P2018-79222A)
 (43) 公開日 平成30年5月24日 (2018.5.24)
 審査請求日 令和1年9月19日 (2019.9.19)

(73) 特許権者 503246015
 オムロンヘルスケア株式会社
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 鮫島 充
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内
 (72) 発明者 渡邊 由依
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内
 (72) 発明者 田畠 信
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気治療器、および治療システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザの身体の部位に接触される複数の電極を用いて、当該部位の生体インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、

前記複数の電極への印加電圧を制御することにより前記部位の治療を行なう電圧制御部と、

ユーザが希望する、前記部位に与えられた電気刺激強度に対応する電流値を記憶する記憶部と、

前記測定された生体インピーダンスと、前記記憶部に記憶された電流値とに基づいて、前記印加電圧の目標電圧値を設定する電圧設定部とを備え、

前記電圧制御部は、前記電圧設定部により設定された目標電圧値に到達するまで、前記印加電圧の電圧値を増大する、電気治療器。

【請求項 2】

前記印加電圧により前記部位に与えられた電気刺激強度が、前記ユーザが希望する電気刺激強度である場合に、当該印加電圧の電圧値と、当該部位の生体インピーダンスとに基づいて、前記ユーザが希望する前記電気刺激強度に対応する電流値を算出する算出部をさらに備え、

前記記憶部は、前記算出された電流値を記憶する、請求項 1 に記載の電気治療器。

【請求項 3】

前記電圧制御部は、前記部位の治療を開始してから、前記印加電圧の電圧値が予め定め

られた基準値に到達するまでの期間における当該電圧値の第1の増加速度よりも、前記印加電圧の電圧値が前記予め定められた基準値に到達した時点から、前記目標電圧値に到達するまでの期間における当該電圧値の第2の増大速度の方が小さくなるように、前記印加電圧の電圧値を増大する、請求項1または2に記載の電気治療器。

【請求項4】

前記電気治療器は、複数の治療モードを有し、

前記記憶部は、前記ユーザが希望する前記電気刺激強度に対応する電流値を、前記複数の治療モードごとに関連付けて記憶しており、

前記電圧設定部は、前記測定された生体インピーダンスと、前記複数の治療モードの中からユーザにより選択された治療モードに関連付けられた前記電流値に基づいて、前記目標電圧値を設定する、請求項1～3のいずれか1項に記載の電気治療器。 10

【請求項5】

前記電気治療器は、低周波治療器である、請求項1～4のいずれか1項に記載の電気治療器。

【請求項6】

端末装置と、

前記端末装置と無線通信可能に構成された電気治療器とを備え、

前記電気治療器は、

ユーザの身体の部位に接触される複数の電極を用いて、当該部位の生体インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、 20

前記端末装置からの指示に従って、前記複数の電極への印加電圧を制御することにより前記部位の治療を行なう電圧制御部と、

ユーザが希望する、前記部位に与えられた電気刺激強度に対応する電流値を記憶する記憶部と、

前記測定された生体インピーダンスと、前記記憶部に記憶された電流値に基づいて、前記印加電圧の目標電圧値を設定する電圧設定部とを含み、

前記電圧制御部は、前記電圧設定部により設定された目標電圧値に到達するまで、前記印加電圧の電圧値を増大する、治療システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本開示は、電気治療器および治療システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、腹部や背中などの身体の表面に複数のパッドを貼り付け、パッドを介して身体内部の筋肉に対して低周波パルスを出力し、電気的に刺激を与えるようにした電気治療器が知られている。

【0003】

例えば、特開2009-125510号公報（特許文献1）は、むくみ測定機能付きの低周波治療器である健康増進器を開示している。この健康増進器は、2つの測定電流用電極で使用者の身体の一部を挟んで電流を流した際のインピーダンスを測定することで身体の一部のむくみを測定するむくみ測定部と、筋収縮をおこさせるための低周波電流を流す低周波用電極を有する低周波施療部とを含む。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-125510号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

電気治療器を使用する場合、通常、心地良いと感じる電気刺激の強さはユーザごとに異なるため、ユーザは自分の好みの強さに設定してから治療を開始する必要がある。この設定作業は、頻繁に電気治療器を使用するユーザにとっては煩雑な作業となる。

【0006】

また、ユーザの身体の状態（例えば、肌が潤っている状態、肌が乾燥している状態等）によって、ユーザによる電気刺激の感じ方が変化する。そのため、過去に治療を受けた際には心地良いと感じていた電気刺激の強さが、現在の身体の状態によってはユーザに不快感を与えてしまう可能性がある。これを回避するためには、ユーザは手動で出力調整を行なって徐々に電気刺激を強くしていく等の煩雑な作業を行なう必要がある。

【0007】

特許文献1では、低周波施療を行おうとする施療時点における身体の一部のむくみを測定し、施療時点におけるむくみの状態に応じて最適の低周波施療を行なうことを開示しているが、上記課題を解決するための技術については何ら教示されていない。

【0008】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、ある局面における目的は、ユーザに煩雑な作業を行わせることなく、当該ユーザの身体の状態に合わせて最適な治療を行なうことが可能な電気治療器、および治療システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

ある実施の形態に従う電気治療器は、ユーザの身体の部位に接触される複数の電極を用いて、当該部位の生体インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、複数の電極への印加電圧を制御することにより部位の治療を行なう電圧制御部と、ユーザが希望する、部位に与えられた電気刺激強度に対応する電流値を記憶する記憶部と、測定された生体インピーダンスと、記憶部に記憶された電流値に基づいて、印加電圧の目標電圧値を設定する電圧設定部とを備える。電圧制御部は、電圧設定部により設定された目標電圧値に到達するまで、印加電圧の電圧値を増大する。

【0010】

好ましくは、電気治療器は、印加電圧により部位に与えられた電気刺激強度が、ユーザが希望する電気刺激強度である場合に、当該印加電圧の電圧値と、当該部位の生体インピーダンスとにに基づいて、ユーザが希望する電気刺激強度に対応する電流値を算出する算出部をさらに備える。記憶部は、算出された電流値を記憶する。

【0011】

好ましくは、電圧制御部は、部位の治療を開始してから、印加電圧の電圧値が予め定められた基準値に到達するまでの期間における当該電圧値の第1の増大速度よりも、印加電圧の電圧値が予め定められた基準値に到達した時点から、目標電圧値に到達するまでの期間における当該電圧値の第2の増大速度の方が小さくなるように、印加電圧の電圧値を増大する。

【0012】

好ましくは、電気治療器は、複数の治療モードを有する。記憶部は、ユーザが希望する電気刺激強度に対応する電流値を、複数の治療モードごとに関連付けて記憶している。電圧設定部は、測定された生体インピーダンスと、複数の治療モードの中からユーザにより選択された治療モードに関連付けられた電流値に基づいて、目標電圧値を設定する。

【0013】

好ましくは、電気治療器は、低周波治療器である。

他の実施の形態に従う治療システムは、端末装置と、端末装置と無線通信可能に構成された電気治療器とを備える。電気治療器は、ユーザの身体の部位に接触される複数の電極を用いて、当該部位の生体インピーダンスを測定するインピーダンス測定部と、端末装置からの指示に従って、複数の電極への印加電圧を制御することにより部位の治療を行なう電圧制御部と、ユーザが希望する、部位に与えられた電気刺激強度に対応する電流値を記憶する記憶部と、測定された生体インピーダンスと、記憶部に記憶された電流値に基づ

10

20

30

40

50

いて、印加電圧の目標電圧値を設定する電圧設定部とを含む。電圧制御部は、電圧設定部により設定された目標電圧値に到達するまで、印加電圧の電圧値を増大する。

【発明の効果】

【0014】

本開示によると、ユーザに煩雑な作業を行わせることなく、当該ユーザの身体の状態に合わせて最適な治療を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態1に従う電気治療器の外観の一例を示す図である。

【図2】実施の形態1に従う電気治療器のハードウェア構成の一例を表わすブロック図である。10

【図3】実施の形態1に従う電気治療器による電気刺激の与え方の一例を示す図である。

【図4】実施の形態1に従う電気治療器の機能構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1に従う電気治療器の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】実施の形態2に従う治療システムの概略的な構成を示す図である。

【図7】実施の形態2に従う電気治療器の構成を示す斜視図である。

【図8】実施の形態2に従う電気治療器に備えられる本体部をホルダおよびパッドから分離した状態を示す斜視図である。

【図9】実施の形態2に従う端末装置のハードウェア構成の一例を表わすブロック図である。20

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

【0017】

[実施の形態1]

<外観>

図1は、実施の形態1に従う電気治療器の外観の一例を示す図である。

【0018】

図1を参照して、実施の形態1に従う電気治療器200は、主な構成として、治療器の本体部205と、治療部位に貼り付けるための一対のパッド270と、本体部205とパッド270とを電気的に接続するためのコード280とを含む。電気治療器200は、有線タイプであり、低周波パルス電流を供給することで、ユーザの肩凝りをほぐす等の治療を行う低周波治療器であるとする。例えば、低周波パルス電流の周波数は、1Hz～1200Hzである。ただし、電気治療器200は、これ以外の周波数帯のパルス電流を用いる構成であってもよい。

【0019】

パッド270は、シート状の形状を有し、ユーザの身体に取り付けられる。パッド270の一方の面（身体と接触しない面）には、他方の面（身体と接触する面）に形成されている電極（図示しない）に対応したプラグが設けられている。電極は、例えば、導電性のゲル状材料等により形成される。コード280のプラグ282とパッド270側のプラグとを接続し、コード280を本体部205のジャックに差し込むことにより、本体部205とパッド270とが接続される。なお、一方のパッド270に形成されている電極の極性がプラスの場合、他方のパッド270に形成されている電極の極性はマイナスとなる。

【0020】

本体部205には、各種ボタンで構成される操作インターフェイス230と、ディスプレイ260とが設けられている。操作インターフェイス230は、電源のオン／オフを切り替えるための電源ボタン232と、治療モードの選択を行うためのモード選択ボタン234と、治療開始ボタン236と、電気刺激の強さ（以下、「電気刺激強度」とも称する

20

30

40

50

。)の調整を行うための調整ボタン238とを含む。なお、操作インターフェイス230は、上記構成に限られず、後述するユーザによる各種操作を実現できる構成であればよい。操作インターフェイス230は、例えば、その他のボタン、ダイヤルやスイッチ等により構成されていてもよい。

【0021】

ディスプレイ260には、電気刺激強度、治療の残り時間、治療モード、パッド270の装着状態等が表示されたり、各種メッセージが表示されたりする。

【0022】

<ハードウェア構成>

図2は、実施の形態1に従う電気治療器200のハードウェア構成の一例を表わすプロック図である。図2を参照して、電気治療器200は、主たる構成要素として、プロセッサ210と、メモリ220と、操作インターフェイス230と、電源部240と、波形生成出力装置250と、ディスプレイ260とを含む。10

【0023】

プロセッサ210は、典型的には、CPU(Central Processing Unit)やMPU(Multi Processing Unit)といった演算処理部である。プロセッサ210は、メモリ220に記憶されたプログラムを読み出して実行することで、電気治療器200の各部の動作を制御する制御部として機能する。プロセッサ210は、当該プログラムを実行することによって、後述する電気治療器200の処理(ステップ)の各々を実現する。

【0024】

メモリ220は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read-Only Memory)、フラッシュメモリなどによって実現される。メモリ220は、プロセッサ210によって実行されるプログラム、またはプロセッサ210によって用いられるデータなどを記憶する。20

【0025】

操作インターフェイス230は、電気治療器200に対する操作入を受け付け、上述したような各種ボタンより構成される。ユーザによって、各種ボタンが操作されると、当該操作による信号がプロセッサ210に入力される。

【0026】

電源部240は、電気治療器200の各構成要素に電力を供給する。電源としては、例えば、アルカリ乾電池が用いられ、電源部240は、電池電圧を安定化して各構成要素に供給する駆動電圧を生成する。30

【0027】

波形生成出力装置250は、パッド270を介してユーザの身体の治療部位に流れる電流(以下、「治療電流」とも称する。)を出力する。波形生成出力装置250は、昇圧回路、電圧調整回路、出力回路、電流検出回路等を含む。

【0028】

昇圧回路は、電源電圧を所定の電圧に昇圧する。電圧調整回路は、昇圧回路により昇圧された電圧を、ユーザにより設定された電気刺激強度に対応する電圧に調整する。具体的には、電気治療器200では、調整ボタン238により所定数の段階(例えば、10段階)で、電気刺激の調整が設定可能である。プロセッサ210は、調整ボタン238を介して電気刺激強度の設定入を受け付け、当該受け付けた電気刺激強度に対応する電圧に調整するように波形生成出力装置250(電圧調整回路)に指示する。40

【0029】

出力回路は、電圧調整回路により調整された電圧に基づいて、治療モードに応じた治療波形(パルス波形)を生成し、当該治療波形をコード280を介してパッド270(の電極)に出力する。具体的には、操作インターフェイス230を介して、ユーザにより、治療モードの切替、電気刺激強度の変更等の操作が行われると、その操作内容に応じた制御信号がプロセッサ210から出力回路に入力される。出力回路は、当該制御信号に従う治療波形を出力する。50

【0030】

ここで、電気治療器200には、複数の治療モードが予め用意されている。例えば、治療モードとしては、「もみ」、「たたき」、「押し」モード等が挙げられる。

【0031】

出力回路は、パルスの波形（パルス幅、パルス間隔、出力極性を含む）等を変化させることにより、「もみ」、「たたき」、「押し」といった様々なモードに対応する電気刺激を生成できる。また、パルスの振幅を変化させることにより、電気刺激強度を調整することができる。具体的な治療波形については、公知の波形を利用することができる。なお、治療波形は、パルス波形ではなく交流波形であってもよい。

【0032】

10

電流検出回路は、一対のパッド270間に流れる電流の値を検出し、当該検出された値を示す信号をプロセッサ210に入力する。具体的には、プロセッサ210は、生体インピーダンス測定用の微小電流をユーザの身体の治療部位に流すために、一対のパッド270間に微小電圧を印加するように波形生成出力装置250（電圧調整回路）に指示する。電圧調整回路は、プロセッサ210の指示に従って、微小電圧を印加する。プロセッサ210は、電流検出回路から入力される、治療部位を介して一対のパッド270間に流れた電流の値と、微小電圧の値とに基づいて、当該治療部位の生体インピーダンスを算出（測定）する。なお、微小電流は、ユーザの身体に刺激を与えない程度（例えば、電流値が2mA以下）の電流である。

【0033】

20

また、プロセッサ210は、電流検出回路から入力される電流値を利用して、パッド270がユーザに装着されている（貼られている）状態なのか、パッド270がユーザに装着されていない（剥がれている）状態なのかを検出できる。具体的には、プロセッサ210は、当該電流値が所定値以上である場合にはパッド270がユーザに装着されていると判定し、当該電流値が所定値未満である場合にはパッド270がユーザに装着されていないと判定する。これは、一対のパッド270の少なくとも一方がユーザに適切に装着されていない場合には、一方のパッド270から出力され、人体を通り、他方のパッド270に戻るという電流ループが成立しないため、所定値以上の電流が流れないという原理を利用している。

【0034】

30

ディスプレイ260は、例えば、LCD（liquid crystal display）で構成されており、プロセッサ210からの指示に従って各種情報を表示する。

【0035】

<動作概要>

次に、実施の形態1に従う電気治療器200の動作概要について説明する。

【0036】

上述したように、頻繁に治療を受けるユーザにとって、自分の好みの電気刺激強度に毎回設定する作業は煩わしい作業である。また、治療の際にユーザが感じる電気刺激強度は、概ね、治療電流の電流値（より詳細には、電流の振幅値）により決定されるため、現在の身体の状態によっては、過去に治療を受けた際には心地良いと感じていた電気刺激の強さが、ユーザに不快感を与えてしまう場合もある。例えば、過去に治療を受けた際には肌が乾燥している状態（生体インピーダンスが大きい状態）であり、現在は肌が潤っている状態（生体インピーダンスが小さい状態）である場合を想定する。この場合、過去と同じ電気刺激強度で治療を受けると、ユーザは電気刺激が強すぎると感じる可能性が高く、当該ユーザに不快感を与えるしまう。

40

【0037】

そこで、実施の形態1に従う電気治療器200は、ユーザが心地良いと感じたときに設定された電気刺激強度（以下、「所望刺激強度」とも称する。）に対応する電流値を予めメモリ220に登録（記憶）しておく。電気治療器200は、治療開始時のユーザの治療部位の生体インピーダンスと、当該記憶された電流値とに基づいて、一対のパッド270

50

間への印加電圧の電圧値を算出する。そして、電気治療器 200 は、当該算出された電圧値に対応する電気刺激強度を、現在のユーザの身体にとっての所望刺激強度とみなして、当該電圧値を印加する。

【0038】

(電流値の記憶)

ここでは、電気治療器 200 が、ユーザが心地良いと感じた電気刺激強度に対応する電流値を記憶するための処理内容について説明する。

【0039】

電気治療器 200 は、ユーザが希望する電気刺激強度に対応する電流値を設定するための設定画面をディスプレイ 260 に表示する。設定画面には、治療部位の生体インピーダンスの測定を促すメッセージが表示される。電気治療器 200 は、操作インターフェイス 230 を介してユーザからの測定指示を受け付けると、ユーザの治療部位に微小電流を流して、当該治療部位の生体インピーダンスを測定する。10

【0040】

電気治療器 200 は、ユーザから指示された電気刺激強度で治療部位に電気刺激を与える。電気治療器 200 は、このときユーザに与えられる電気刺激強度が、当該ユーザが希望する電気刺激強度であるか否かを判断する。例えば、電気治療器 200 は、現在の電気刺激強度が、ユーザが希望する電気刺激強度であるか否かを問い合わせるメッセージをディスプレイ 260 に表示する。

【0041】

電気治療器 200 は、ユーザから心地良い電気刺激であることを示す操作入力を受け付けた場合、現在印加している電圧の値と、測定済みの生体インピーダンスとに基づいて、治療部位に流れている電流の電流値を算出する。電気治療器 200 は、当該算出された電流値をメモリ 220 に記憶する。すなわち、この算出された電流値は、ユーザが心地良いと感じている電気刺激強度を直接反映するものとなる。なお、電気治療器 200 は、ユーザから心地良い電気刺激ではないことを示す操作入力を受け付けた場合には、例えば、調整ボタン 238 を使用して、ユーザが心地良いと感じる電気刺激強度に調整するように促すメッセージを表示してもよい。20

【0042】

また、電気治療器 200 は、複数の治療モード（例えば、「もみ」、「たたき」、「押し」の3つのモード）を有している。ここで、同一の電気刺激強度に設定されても、ある治療モードで治療を受ける場合と、他の治療モードで治療を受ける場合とでは、ユーザによる電気刺激の感じ方が異なる場合がある。そのため、電気治療器 200 は、複数の治療モードごとに上述した処理を行なうことで、各治療モードに対応する上記電流値を予めメモリ 220 に記憶してもよい。30

【0043】

(治療時の電気刺激の与え方)

図 3 は、実施の形態 1 に従う電気治療器 200 による電気刺激の与え方の一例を示す図である。ここでは、10段階で電気刺激強度を設定可能であり、最高強度が「9」であり最低強度が「0」である場合を想定する。電気刺激強度「0」～「9」に対応する電圧値は、それぞれ「V0」～「V9」で表わされ、電圧値「V0」は 0 V であるとする。図 3 の横軸は時間を示しており、縦軸は、本体部 205 から一対のパッド 270 間への印加電圧の電圧値（より詳細には、印加電圧の振幅値）を示している。40

【0044】

電気治療器 200 は、治療開始時のユーザの治療部位の生体インピーダンスと、メモリ 220 に記憶された電流値（具体的には、複数の治療モードの中からユーザにより選択された治療モードに関連付けられた電流値）とに基づいて、一対のパッド 270 間への印加電圧の電圧値を算出する。図 3 の例では、算出された電圧値が V8 であり、これが目標電圧値となる。

【0045】

10

20

30

40

50

図3を参照して、一例として、電気治療器200は、グラフ1010に示すように、予め定められた時間（ここでは、時間t1）で、目標電圧値V8に到達するまで印加電圧の電圧値を一定速度で増大する。

【0046】

他の例として、電気治療器200は、グラフ1020に示すように、治療開始時点から目標電圧値に到達するまでの間の速度を変化させてもよい。ここで、グラフ1010では、治療開始時点から印加電圧が電圧値V5に到達するまでの時間はt2aであるのに対し、グラフ1020では、当該時間がt1a(<t2a)である。一方、グラフ1010およびグラフ1020とともに、治療開始時点から目標電圧値V8に到達するまでの全体の時間はt1であり同一である。グラフ1020に示すように、電気治療器200は、治療開始時点から印加電圧が予め定められた基準値（ここでは、電圧値V5）に到達するまでの期間の増大速度（電圧値が増大する速度）Saよりも、電圧値V5に到達してから目標電圧値V8に到達するまでの期間の増大速度Sbの方を小さくするように制御してもよい。
10

【0047】

これにより、ユーザに与える電気刺激強度が小さい（すなわち、電圧値が基準値未満である）治療開始後間もない期間においては、電気刺激強度が比較的急峻に増大し、ユーザに与える電気刺激強度が大きくなる（すなわち、電圧値が基準値以上になる）と、ユーザに強い電気刺激を徐々に慣れさせるために当該電気刺激強度が比較的緩やかに増大する。そのため、ユーザに不快感を与える可能性をより低減することができる。また、目標電圧値に到達するまでの時間（ここでは、時間t1）は、グラフ1010および1020とともに同一である。
20

【0048】

<機能構成>

図4は、実施の形態1に従う電気治療器200の機能構成を示すブロック図である。図4を参照して、電気治療器200は、主な構成として、状態判定部302と、インピーダンス測定部304と、目標電圧設定部306と、電圧制御部308と、電流値算出部310と、記憶部314とを含む。

【0049】

状態判定部302は、ユーザの身体の治療部位に接触される複数の電極間（一对のパッド270の電極間）に流れる電流の値に基づいて、複数の電極がユーザに接触されている状態か否かを判定する。具体的には、状態判定部302は、当該電流値が所定値以上である場合には複数の電極が接触している（すなわち、一对のパッド270がユーザに装着されている）と判定し、当該電流値が所定値未満である場合には複数の電極のうちの少なくとも一方が接触していない（すなわち、一对のパッド270のうちの少なくとも一方がユーザに装着されていない）と判定する。ある局面では、状態判定部302は、操作インターフェイス230を介して、ユーザから治療開始指示を受け付けた場合に、当該判定を行なう。典型的には、インピーダンス測定部304は、プロセッサ210および波形生成出力装置250により実現される。
30

【0050】

インピーダンス測定部304は、ユーザの身体の治療部位に接触される複数の電極を用いて、当該治療部位の生体インピーダンスを測定する。具体的には、インピーダンス測定部304は、一对のパッド270がユーザに装着されている場合、治療部位を介して一对のパッド270間に流れた電流の値と、一对のパッド270間への印加電圧の値とに基づいて、治療部位の生体インピーダンスを測定する。
40

【0051】

ある局面では、インピーダンス測定部304は、ユーザから治療開始の指示が与えられた後であって、かつ電圧制御部308により治療部位の治療が開始される前に生体インピーダンスを測定する。また、他の局面では、インピーダンス測定部304は、操作インターフェイス230を介してユーザからのインピーダンス測定の開始指示を受け付けた場合に、生体インピーダンスを測定してもよい。典型的には、インピーダンス測定部304は
50

、プロセッサ 210 および波形生成出力装置 250 により実現される。

【0052】

電圧制御部 308 は、操作インターフェイス 230 を介したユーザからの指示に従って、一対のパッド 270 間への印加電圧を制御することにより治療部位の治療を行なう。

【0053】

電流値算出部 310 は、電圧制御部 308 が制御する印加電圧により治療部位に与えられた電気刺激強度が、ユーザが希望する電気刺激強度である場合に、当該印加電圧の電圧値と、当該治療部位の生体インピーダンスとに基づいて、ユーザが希望する電気刺激強度に対応する電流値を算出する。

【0054】

記憶部 314 は、治療部位に与えられたユーザ所望の電気刺激強度に対応する電流値を記憶する。具体的には、記憶部 314 は、当該電流値として、電流値算出部 310 により算出された電流値を記憶する。なお、記憶部 314 は、ユーザが希望する電気刺激強度に対応する電流値を、複数の治療モードごとに関連付けて記憶していくてもよい。

【0055】

目標電圧設定部 306 は、インピーダンス測定部 304 により測定された生体インピーダンスと、記憶部 314 に記憶された電流値とに基づいて、電圧制御部 308 により制御される印加電圧の目標電圧値を設定する。なお、電流値が治療モードに関連付けられている場合には、目標電圧設定部 306 は、当該測定された生体インピーダンスと、複数の治療モードの中からユーザにより選択された治療モードに関連付けられた電流値とに基づいて、目標電圧値を設定する。典型的には、目標電圧設定部 306 は、プロセッサ 210 により実現される。

【0056】

電圧制御部 308 は、目標電圧設定部 306 により設定された目標電圧値に到達するまで、印加電圧の電圧値を増大する。ある局面では、電圧制御部 308 は、治療部位の治療を開始してから、印加電圧の電圧値が基準値（例えば、電圧値 V5）に到達するまでの期間における当該電圧値の増大速度（例えば、増大速度 S_a）よりも、印加電圧の電圧値が基準値に到達した時点から、目標値に到達するまでの期間における当該電圧値の増大速度（例えば、増大速度 S_b）の方が小さくなるように、印加電圧の電圧値を増大する。典型的には、電圧制御部 308 は、プロセッサ 210 および波形生成出力装置 250 により実現される。

【0057】

<処理手順>

図 5 は、実施の形態 1 に従う電気治療器 200 の処理手順の一例を示すフローチャートである。典型的には、図 5 中の各ステップは、電気治療器 200 のプロセッサ 210 により実行される。

【0058】

図 5 を参照して、電気治療器 200 は、操作インターフェイス 230 を介して、治療モードの選択入力を受け付ける（ステップ S10）。電気治療器 200 は、操作インターフェイス 230 を介して、治療開始指示を受け付けたか否かを判断する（ステップ S12）。当該指示を受け付けていない場合には（ステップ S12において NO）、電気治療器 200 はステップ S12 の処理を繰り返す。当該指示を受け付けた場合には（ステップ S12において YES）、電気治療器 200 は、一対のパッド 270 に微小電圧を印加することにより、一対のパッド 270 が正常に装着されているか否かを判断する（ステップ S14）。

【0059】

一対のパッド 270 が正常に装着されていない場合には（ステップ S14において NO）、電気治療器 200 は、一対のパッド 270 を治療部位に装着するように促す情報をディスプレイ 260 に表示し（ステップ S16）、ステップ S12 の処理を実行する。一対のパッド 270 が正常に装着されている場合には（ステップ S14において YES）、電

10

20

30

40

50

電気治療器 200 は、一対のパッド 270 を介して、治療部位に微小電流を流すことにより、生体インピーダンスを測定する（ステップ S18）。

【0060】

電気治療器 200 は、測定された生体インピーダンスと、ステップ S10 において選択された治療モードに関連付けて記憶されている電流値に基づいて、一対のパッド 270 間への印加電圧の目標電圧値を設定する（ステップ S20）。電気治療器 200 は、設定された目標電圧値に到達するまで当該印加電圧の電圧値を増大する（ステップ S22）。そして、処理は終了する。

【0061】

<利点>

10

実施の形態 1 によると、ユーザは、煩わしい作業をすることなく、自分の身体の状態に適した心地良い電気刺激を受けることができる。

【0062】

[実施の形態 2]

<システム構成>

実施の形態 1 では、電気治療器単体でユーザの治療を行なう構成について説明した。実施の形態 2 では、端末装置および電気治療器が無線接続されており、端末装置からの指示に従って電気治療器が治療を行なう構成について説明する。なお、端末装置は、主に、実施の形態 1 における電気治療器 200 の操作インターフェイス 230 およびディスプレイ 260 としての役割を担う。

20

【0063】

図 6 は、実施の形態 2 に従う治療システム 1 の概略的な構成を示す図である。図 6 を参照して、治療システム 1 は、ユーザ端末である端末装置 10 と、電気治療器 20A, 20B と、ネットワーク 30 とを含む。以下では、電気治療器 20A, 20B の各々に共通の構成や機能を説明する際には、それらを「電気治療器 20」と総称する。

【0064】

電気治療器 20 は、コードレスタイプであり、使用時に一体とされるパッド、ホルダ、本体部を有し、これら各部を組み合わせて治療を行なう。図 6 では、電気治療器 20 の本体部のみを図示しており、パッドおよびホルダは図示を省略している。電気治療器 20 の具体的な構成については後述する。

30

【0065】

端末装置 10 は、例えば、タッチパネルを備えるスマートフォンである。以下では、スマートフォンを「端末装置」の代表例として説明を行なう。ただし、端末装置は、折り畳み式携帯電話、タブレット端末装置、P C (personal computer)、P D A (Personal Data Assistance) などのような他の端末装置であってもよい。

【0066】

端末装置 10 と電気治療器 20 とを接続するためのネットワーク 30 は、近距離無線通信方式を採用しており、典型的には、B L E (Bluetooth (登録商標) low energy) が採用される。そのため、端末装置 10 および電気治療器 20 は、B L E を用いて無線通信を行なう機能を有する B L E デバイスである。ただし、ネットワーク 30 は、これに限られず、B l u e t o o t h (登録商標)、無線 L A N (local area network) 等のその他の無線通信方式を採用してもよい。

40

【0067】

本実施の形態に従う治療システム 1 では、端末装置 10 は、インストールされているアプリケーションを利用して、ペアリング接続された電気治療器 20A, 20B に各種指示を行なう。また、端末装置 10 は、各種情報をディスプレイ 158 に表示して、必要な情報をユーザに報知する。例えば、端末装置 10 は、電気治療器 20 から受信した情報をディスプレイ 158 に表示してもよい。

【0068】

<電気治療器 20 の構成>

50

図7は、実施の形態2に従う電気治療器20の構成を示す斜視図である。図8は、実施の形態2に従う電気治療器20に備えられる本体部4をホルダ3およびパッド2から分離した状態を示す斜視図である。

【0069】

図7および図8を参照して、電気治療器20は、いわゆるコードレスタイプの低周波治療器であり、パッド2、ホルダ3、本体部4を備える。

【0070】

パッド2は、シート状の形状を有し、ユーザの身体に取り付けられる。パッド2の外表面のうち、身体に対向する身体側部21の表面(下面)には、導電層2aが設けられる。パッド2は、導電性のゲル等を使用してユーザの皮膚上に貼り付けられ、導電層2aを通してユーザに低周波パルス電流が供給される。
10

【0071】

図8を参照して、パッド2は、取付部2Xおよび治療部2Yを有する。取付部2Xは、ホルダ3によって保持される。取付部2Xには、窓部23および貫通孔2Hが設けられている。窓部23の内側には、ホルダ3の位置決め突起312が配置される。貫通孔2Hには、ホルダ3のインターロックピン33が挿通される。治療部2Yは、取付部2Xの左右両外側に設けられ、治療部2Yの身体側部21には導電層2aが露出している。

【0072】

導電層2aは、取付部2Xにおける本体部4に対向する表面にも露出しており、この露出部分がパッド側電極部22を構成する。パッド側電極部22は、本体部側電極部43との電気的接続のために形成されており、取付部2Xの一端に、一方の電極部(たとえば+極)に対応した導電層2aが露出しており、取付部2Xの他端に、他方の電極部(たとえば-極)に対応した導電層2aが露出している。
20

【0073】

図8を参照して、ホルダ3は、板状の形状を有するパッド保持部31と、パッド保持部31の両端から起立する一対の壁部32とを備える。パッド保持部31の上面311に、パッド2の取付部2Xが配置される。上面311と取付部2Xとの間には、必要に応じて、両面粘着テープ、のり、接着剤などが配置される。

【0074】

パッド保持部31には、位置決め突起312が設けられている。パッド2に設けられた窓部23の内周縁を位置決め突起312に合わせることで、ホルダ3に対してパッド2が位置決めされる。パッド保持部31の中央には、インターロックピン33も設けられる。パッド2をホルダ3に取り付ける際、インターロックピン33は貫通孔2Hの中に挿通される。
30

【0075】

パッド2は消耗品であるので、交換の際には、パッド2は本体部4に対して着脱可能とされている。本実施の形態では、ホルダ3がパッド2を保持することで両者が一体となっており、パッド2およびホルダ3に対して本体部4を着脱するよう構成されている。パッド2はホルダ3ごと交換されるが、必要に応じてホルダ3を再利用することも不可能ではない。
40

【0076】

図7および図8を参照して、本体部4は、略直方体の形状を有するケース4aを外装体として含んでいる。ケース4aとホルダ3との間には、誘導係合部5(図7)が形成されており、本体部4(ケース4a)は、ホルダ3に着脱可能に取り付けられる。誘導係合部5は、ケース4aの側面41に形成された突起51(図8)と、ホルダ3の壁部32に形成された溝部52(図8)とから構成される。

【0077】

図8を参照して、溝部52は、縦溝部521と横溝部522とを含む。縦溝部521は、縦方向に形成され、上方が開口している。横溝部522は、横方向に形成され、両端が開口している。突起51および溝部52は、本体部4をホルダ3に取り付ける際には、両
50

者が正対する方向に両者が接近移動して係合に至る。ホルダ3に対して本体部4を回転移動させることで両者の係合が解除され、本体部4をホルダ3から取り外すことができる。

【0078】

本体部4は、ホルダ3に取り付けられた状態で、パッド2の導電層2aに低周波パルス電流を供給する。具体的には、本体部4は、一対の本体部側電極部43、基板(図示しない)、電気回路(図示しない)、および、インターロック機構(図示しない)を備える。電気回路は、各種の制御機器を含み、基板の表面上に実装されている。

【0079】

制御機器は、各種処理を実行するためのプロセッサ、プログラムやデータなどを格納するためのメモリ、端末装置10と各種データを無線通信するための通信インターフェイス、電源電圧の昇圧、低周波パルス電流(治療電流)の生成および出力等を行なうための波形生成出力装置等を含む。

10

【0080】

基板、電気回路、インターロック機構は、本体部4(ケース4a)内部に設けられる。本体部4(ケース4a)内部には、電池等の電源(図示しない)も設けられる。ケース4aの外部には、スイッチ48S(図2)、LED(light emitting diode)等の表示部(図示しない)、およびボタン(図示しない)等が設けられる。

【0081】

本体部4がホルダ3に取り付けられた状態では、本体部側電極部43の先端部がパッド側電極部22に当接する。これにより、本体部側電極部43とパッド側電極部22とが導通し、電気回路はパッド側電極部22に低周波パルス電流を供給可能となる。

20

【0082】

<端末装置10の構成>

図9は、実施の形態2に従う端末装置10のハードウェア構成の一例を表わすブロック図である。図9を参照して、端末装置10は、主たる構成要素として、プロセッサ152と、メモリ154と、入力装置156と、ディスプレイ158と、無線通信部160と、メモリインターフェイス(I/F)164と、通信インターフェイス(I/F)166と、スピーカ168と、マイク170とを含む。

【0083】

プロセッサ152は、典型的には、CPU(Central Processing Unit)やMPU(Multi Processing Unit)といった演算処理部である。メモリ154は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read-Only Memory)、フラッシュメモリなどによって実現される。

30

【0084】

入力装置156は、端末装置10に対する操作入力を受け付ける。典型的には、入力装置156は、タッチパネルによって実現される。タッチパネルは、表示部としての機能を有するディスプレイ158上に設けられており、例えば、静電容量方式タイプである。タッチパネルは、所定時間毎に外部物体によるタッチパネルへのタッチ操作を検知し、タッチ座標をプロセッサ152に入力する。ただし、入力装置156は、ボタンなどを含んでいてもよい。

40

【0085】

無線通信部160は、通信アンテナ162を介して移動体通信網に接続し無線通信のための信号を送受信する。これにより、端末装置10は、たとえば、LTE(Long Term Evolution)などの移動体通信網を介して他の通信装置との通信が可能となる。

【0086】

メモリインターフェイス164は、外部の記憶媒体165からデータを読み出す。プロセッサ152は、メモリインターフェイス164を介して記憶媒体165に格納されているデータを読み出して、当該データをメモリ154に格納する。プロセッサ152は、メモリ154からデータを読み出して、メモリインターフェイス164を介して当該データを外部の記憶媒体165に格納する。

50

【0087】

記憶媒体 165 は、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disk)、BD (Blu-ray (登録商標) Disc)、USB (Universal Serial Bus) メモリ、SD (Secure Digital) メモリカードなどの不揮発的にプログラムを格納する媒体を含む。

【0088】

通信インターフェイス (I/F) 166 は、端末装置 10 と電気治療器 20 との間で各種データをやり取りするための通信インターフェイスであり、アダプタやコネクタなどによって実現される。通信方式としては、例えば、BLE (Bluetooth (登録商標) low energy)、無線 LAN などによる無線通信方式が採用される。

【0089】

スピーカ 168 は、プロセッサ 152 から与えられる音声信号を音声に変換して端末装置 10 の外部へ出力する。マイク 170 は、端末装置 10 に対する音声入力を受け付けて、当該音声入力に対応する音声信号をプロセッサ 152 に与える。

【0090】

<機能構成>

電気治療器 20 は、上述した電気治療器 200 の機能と同様の機能を有する。具体的には、図 4 に示した電気治療器 200 の各機能と同様の機能は、電気治療器 20 の本体部 4 に含まれる制御機器により実現される。実施の形態 1 では、ユーザは、操作インターフェイス 230 を介して、電気治療器 200 に各種指示を与えていた。実施の形態 2 では、ユーザは、入力装置 156 を介して端末装置 10 に各種指示を与え、当該指示が端末装置 10 から電気治療器 20 に送信されることにより、間接的に電気治療器 20 に当該各種指示を与える。

【0091】

また、実施の形態 1 では、プラス極性の一方のパッド 270 の電極と、マイナス極性の他方のパッド 270 の電極との間に電圧を印加することにより、治療部位に治療電流を流す構成であった。実施の形態 2 では、1 つのパッド 2 に、プラス極性およびマイナス極性にそれぞれ対応する 2 つの電極部が形成されているため、これら電極間に電圧を印加することにより、治療部位に治療電流を流す構成となる。

【0092】

また、実施の形態 1 において電気治療器 200 が上述した処理を実行するためにメモリ 220 に記憶されている各種情報は、典型的には、電気治療器 20 のメモリに記憶される。ただし、一部の情報（例えば、記憶部 314 に記憶される電流値）を端末装置 10 のメモリ 154 に記憶する構成であってもよい。

【0093】

なお、電気治療器 20 は、ユーザに報知するために必要な情報、端末装置 10 に記憶させるための情報等を端末装置 10 に送信するように構成されていてもよい。

【0094】

<その他の実施の形態>

(1) 上述した図 3 では、時間に比例して電圧値を増大させていく構成について説明したが、当該構成に限られず、曲線状に電圧値を増大させていく構成であってもよい。

【0095】

(2) 上述した実施の形態 1 では、一対のパッド 270 を用いる構成について説明したが、当該構成に限られず、1 つのパッドにプラス極性用の電極と、マイナス極性用の電極とを形成するように構成されていてもよい。

【0096】

(3) 上述した実施の形態において、コンピュータを機能させて、上述のフローチャートで説明したような制御を実行させるプログラムを提供することもできる。このようなプログラムは、コンピュータに付属するフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)、二次記憶装置、主記憶装置およびメモリカードなどの一時的でないコンピュータ読み取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供

10

20

30

40

50

することもできる。あるいは、コンピュータに内蔵するハードディスクなどの記録媒体にて記録させて、プログラムを提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

【0097】

プログラムは、コンピュータのオペレーティングシステム(OS)の一部として提供されるプログラムモジュールのうち、必要なモジュールを所定の配列で所定のタイミングで呼出して処理を実行させるものであってもよい。その場合、プログラム自体には上記モジュールが含まれずOSと協働して処理が実行される。このようなモジュールを含まないプログラムも、本実施の形態にかかるプログラムに含まれ得る。

【0098】

また、本実施の形態にかかるプログラムは他のプログラムの一部に組込まれて提供されるものであってもよい。その場合にも、プログラム自体には上記他のプログラムに含まれるモジュールが含まれず、他のプログラムと協働して処理が実行される。このような他のプログラムに組込まれたプログラムも、本実施の形態にかかるプログラムに含まれ得る。

【0099】

(4) 上述の実施の形態として例示した構成は、本発明の構成の一例であり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略する等、変更して構成することも可能である。また、上述した実施の形態において、その他の実施の形態で説明した処理や構成を適宜採用して実施する場合であってもよい。

【0100】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0101】

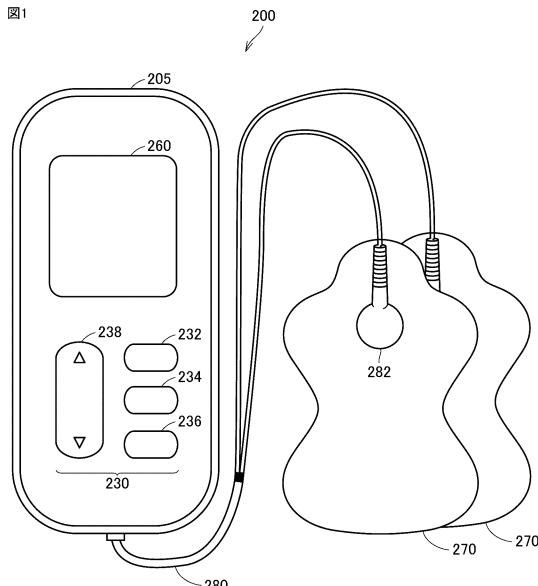
1 治療システム、2, 270 パッド、2H 貫通孔、2X 取付部、2Y 治療部
、2a 導電層、3 ホルダ、4, 205 本体部、4a ケース、5 誘導係合部、1
0 端末装置、20, 200 電気治療器、21 身体側部、22 パッド側電極部、2
3 窓部、30 ネットワーク、31 パッド保持部、32 壁部、33 インターロッ
クピン、41 側面、43 本体部側電極部、48S スイッチ、51 突起、52 溝
部、152, 210 プロセッサ、154, 220 メモリ、156 入力装置、158
, 260 ディスプレイ、160 無線通信部、162 通信アンテナ、164 メモリ
インターフェイス、165 記憶媒体、168 スピーカ、170 マイク、230 操作
インターフェイス、232 電源ボタン、234 モード選択ボタン、236 治療開始
ボタン、238 調整ボタン、240 電源部、250 波形生成出力装置、280
コード、282 プラグ、302 状態判定部、304 インピーダンス測定部、306
目標電圧設定部、308 電圧制御部、310 電流値算出部、311 上面、312
位置決め突起、314 記憶部、521 縦溝部、522 横溝部。

10

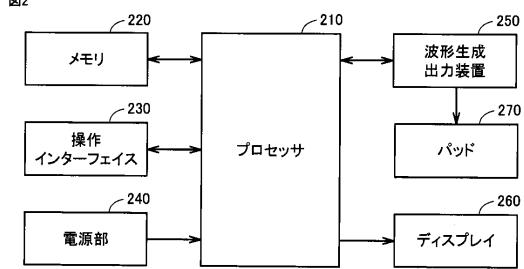
20

30

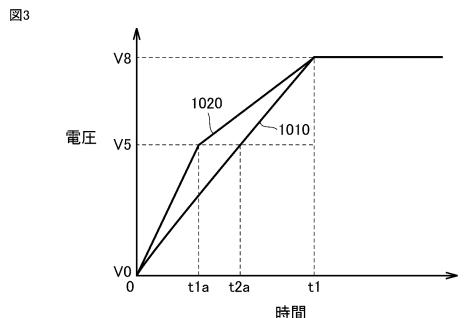
【図1】



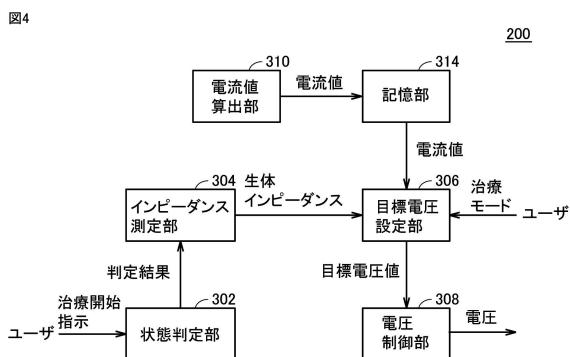
【図2】



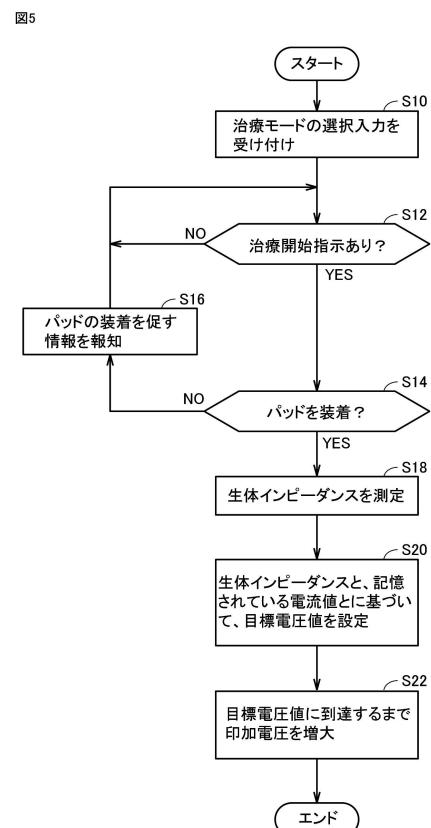
【図3】



【図4】

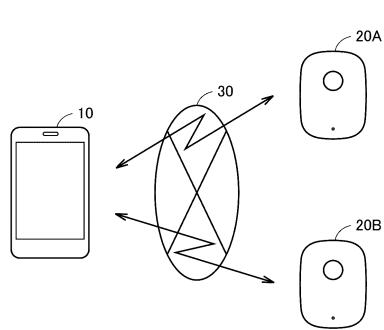


【図5】



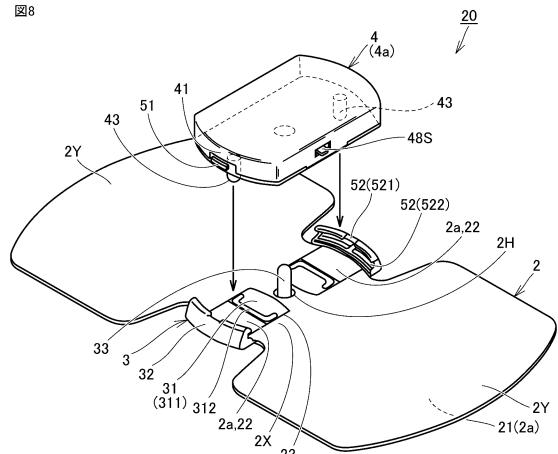
【図6】

図6



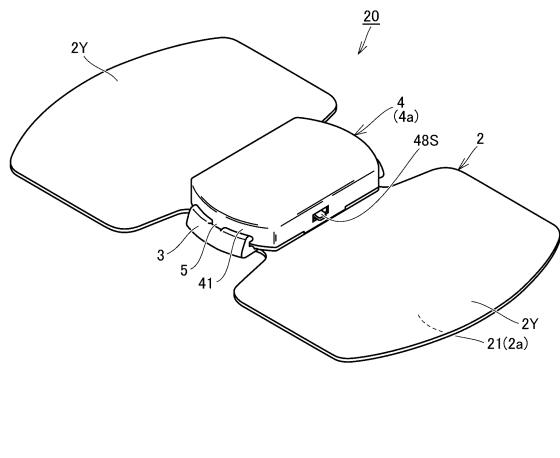
【図8】

図8



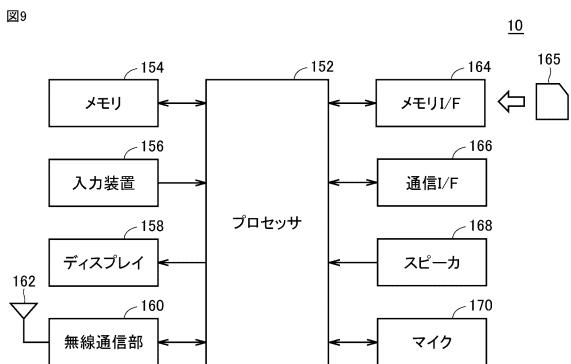
【図7】

図7



【図9】

図9



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 哲也

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 高松 昇三

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特表2012-532672(JP,A)

特開平05-168721(JP,A)

特開平09-056829(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | | | |
|--------|--------|----------|---------|
| A 61 N | 1 / 36 | - A 61 N | 1 / 378 |
| A 61 B | 5 / 05 | - A 61 B | 5 / 055 |