



(10) DE 11 2018 003 091 B4 2024.08.29

(12)

## Patentschrift

- (21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2018 003 091.1  
(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2018/022371  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2019/021660  
(86) PCT-Anmelddatag: 12.06.2018  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: 31.01.2019  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 26.03.2020  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29.08.2024

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

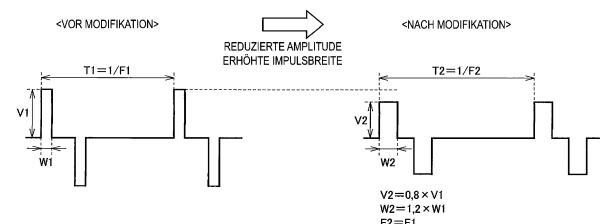
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität: <b>2017-145460</b> 27.07.2017 JP	(72) Erfinder: <b>Samejima, Mitsuru, Muko-shi, Kyoto, JP;</b> <b>Watanabe, Yui, Muko-shi, Kyoto, JP</b>
(73) Patentinhaber: <b>OMRON HEALTHCARE Co., Ltd., Muko-shi, Kyoto, JP</b>	(56) Ermittelter Stand der Technik: <b>DE</b> 11 2017 006 724 T5 <b>JP</b> 2009- 125 510 A
(74) Vertreter: <b>Hoefer &amp; Partner Patentanwälte mbB, 81543 München, DE</b>	

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCHE BEHANDLUNGSVORRICHTUNG, STEUERUNGSVERFAHREN UND BEHANDLUNGSSYSTEM**

(57) Hauptanspruch: Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200), umfassend:  
eine Erfassungseinheit (302) für verbleibenden Strom, die eine verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung erfasst;  
eine Behandlungsinhaltseingabeeinheit (306), die einen von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt eingibt;  
eine Impedanzmesseinheit (304), die eine bioelektrische Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden misst, die mit der Stelle in Kontakt kommen;  
eine Behandlungsausführungseinheit (312), die eine Behandlung der Stelle gemäß dem Behandlungsinhalt durchführt, wobei eine an die Elektroden angelegte Spannungswellenform gesteuert wird; und  
eine Bestimmungseinheit (310), die bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis eine Behandlungszeit auf Grundlage einer vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der aus der bioelektrischen Impedanz und der Spannungswellenform berechnet wird, verstrichen ist; wobei wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, die Behandlungsausführungseinheit (312)

eine Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt modifiziert, so dass die Behandlung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt werden kann, und die modifizierte Spannungswellenform ausgibt.



**Beschreibung****TECHNISCHES GEBIET**

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine elektrische Behandlungsvorrichtung, eine Steuerungsvorrichtung und eine Endvorrichtung.

**STAND DER TECHNIK**

**[0002]** Eine bekannte elektrische Behandlungsvorrichtung stellt eine elektrische Stimulation durch Ausgabe eines Niederfrequenzimpulses an Muskeln innerhalb des Körpers über eine Vielzahl von Pads bereit, die an den Oberflächenbereichen des Körpers angebracht sind, wie dem Abdomen und dem Rücken.

**[0003]** Zum Beispiel wird in JP 2009-125510 A (Patentschrift 1) eine Gesundheitsförderungsvorrichtung beschrieben, welche eine Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung mit einer Schwellungsmessfunktion ist. Die Gesundheitsförderungsvorrichtung schließt eine Schwellungsmesseinheit, die das Anschwellen eines Körperteils des Benutzers durch Messen der Impedanz misst, wenn ein Strom durch zwei Messstromelektroden auf jeder Seite des Körperteils fließt, und eine Niederfrequenzbehandlungsseinheit ein, die eine Niederfrequenzelektrode aufweist, durch die ein Niederfrequenzstrom fließt, um Muskelkontraktion zu verursachen.

**LISTE DER ENTGEGENHALTUNGEN****Patentliteratur**

**[0004]** Patentschrift 1: JP 2009-125510 A

**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG****Technische Aufgabe**

**[0005]** Bekannte Niederfrequenzbehandlungsvorrichtungen umfassen tragbare Vorrichtungen, die eine Batterie als Energiequelle verwenden. Wenn eine Behandlung unter Verwendung einer solchen Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung durchgeführt wird, kann die Behandlung dadurch unterbrochen werden, dass die Vorrichtung während der Behandlung zu wenig Batterieleistung aufweist. Die Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung gemäß Patentschrift 1 lehrt oder schlägt keine Technologie zum Lösen des oben beschriebenen Problems vor.

**[0006]** Eine Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist es, eine elektrische Behandlungsvorrichtung, ein Steuerungsverfahren und ein Behandlungssystem bereitzustellen, bei dem das Ausführen einer Behandlung je nach einer

verbleibenden Batterieleistung verhindern kann, dass die Behandlung unterbrochen wird.

**Problemlösung**

**[0007]** Eine elektrische Behandlungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform schließt ein:

eine Erfassungseinheit für verbleibenden Strom, die eine verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung erfasst;

eine Behandlungsinhaltseingabeeinheit, die einen von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt eingibt;

eine Impedanzmesseinheit, die eine bioelektrische Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden misst, die mit der Stelle in Kontakt kommen;

eine Behandlungsausführungseinheit, die eine Behandlung der Stelle gemäß dem Behandlungsinhalt durchführt, wobei eine an die Elektroden angelegte Spannungswellenform gesteuert wird; und

eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt bis zum Ablauf einer Behandlungszeit auf der Grundlage einer vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der aus der bioelektrischen Impedanz und der Spannungswellenform berechnet wird, ausgeführt werden kann. Wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, modifiziert die Behandlungsausführungseinheit eine Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt, so dass die Behandlung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt werden kann, und gibt die modifizierte Spannungswellenform aus.

**[0008]** Vorzugsweise modifiziert die Behandlungsausführungseinheit die Spannungswellenform durch Verringerung einer Amplitude der Wellenform und Erhöhung der Impulsbreite der Spannungswellenform.

**[0009]** Vorzugsweise modifiziert die Behandlungsausführungseinheit die Spannungswellenform durch Verringern einer Frequenz der Spannungswellenform.

**[0010]** Wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, gibt die Behandlungsausführungseinheit vorzugsweise Spannungswellenformen entsprechend einer Vielzahl von Mustern für eine vorbestimmte Menge von Zeiträumen

aus. Die elektrische Behandlungsvorrichtung schließt ferner eine Eingabeeinheit ein, die eine Eingabe eines gewünschten Musters von dem Benutzer empfängt, wobei das gewünschte Muster eines der Vielzahl von Mustern ist. Die Behandlungsausführungseinheit modifiziert auch eine Spannungswellenform entsprechend dem Behandlungsinhalt, der gegenwärtig auf eine Wellenform eingegeben ist, die dem erhaltenen Muster entspricht.

**[0011]** Wenn der Behandlungsinhalt durch den Benutzer während der Behandlung der Stelle durch die Behandlungsausführungseinheit geändert wird, bestimmt die Bestimmungseinheit ferner, ob die Behandlung gemäß einem Behandlungsinhalt nach der Modifikation ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist.

**[0012]** In einem Fall, in dem eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nach der Modifikation ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, gibt die Behandlungsausführungseinheit eine Spannungswellenform aus, die dem Behandlungsinhalt nach der Modifikation entspricht.

**[0013]** Vorzugsweise ist die elektrische Behandlungsvorrichtung eine Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung.

**[0014]** Ein Steuerungsverfahren für eine elektrische Behandlungsvorrichtung schließt ein:

Erfassen einer verbleibenden Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung;

Eingabe eines von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalts;

Messen einer bioelektrischen Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden, die mit der Stelle in Kontakt kommen;

Ausführen einer Behandlung der Stelle gemäß dem Behandlungsinhalt durch Steuern einer Spannungswellenform, die an die Elektroden angelegt wird; und

Bestimmen, ob die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis eine Behandlungszeit auf Grundlage einer vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der aus der bioelektrischen Impedanz und der Spannungswellenform berechnet wird, verstrichen ist. Wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, wird bei der Ausführung eine Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingegebenen Behandlungsinhalt modifiziert, so dass die Behandlung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt

werden kann und die modifizierte Spannungswellenform ausgegeben wird.

**[0015]** Ein Behandlungssystem gemäß noch einer anderen Ausführungsform schließt eine Endvorrichtung ein; und eine elektrische Behandlungsvorrichtung, die konfiguriert ist, um drahtlos mit der Endvorrichtung zu kommunizieren. Die elektrische Behandlungsvorrichtung umfasst eine Erfassungseinheit für verbleibenden Strom, die eine verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung erfasst; eine Behandlungsinhaltseingabeeinheit, die einen von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt eingibt; eine Impedanzmesseinheit, die eine bioelektrische Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden misst, die mit der Stelle in Kontakt kommen; eine Behandlungsausführungseinheit, die eine Behandlung der Stelle gemäß dem Behandlungsinhalt durchführt, wobei eine an die Elektroden angelegte Spannungswellenform gesteuert wird; und eine Bestimmungseinheit, die bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt bis zum Ablauf einer Behandlungszeit auf der Grundlage einer vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der aus der bioelektrischen Impedanz und der Spannungswellenform berechnet wird, ausgeführt werden kann. Wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt

werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, modifiziert die Behandlungsausführungseinheit eine Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt, so dass die Behandlung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt werden kann, und gibt die modifizierte Spannungswellenform aus.

#### Vorteilhafte Auswirkungen der Erfindung

**[0016]** Gemäß der vorliegenden Offenbarung kann das Ausführen einer Behandlung je nach einer verbleibenden Batterieleistung verhindern, dass die Behandlung unterbrochen wird.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** ist eine Grafik, die ein Beispiel einer vorliegenden Hardwarekonfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 3** ist ein Diagramm zum Beschreiben von Parametern einer Impulsspannungswellenform.

**Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines modifizierten Musters der Impulsspannungswellenform veranschaulicht.

**Fig. 5** ist ein Diagramm, das ein anderes Beispiel eines modifizierten Musters der Impulsspannungswellenform veranschaulicht.

**Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das eine funktionsfähige Konfiguration der elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 7** ist ein Flussdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf der elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 8** ist ein Diagramm, das eine schematische Konfiguration eines Behandlungssystems gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 9** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Konfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

**Fig. 10** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Hauptkörperabschnitt, eine Halterung und ein Pad der elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform in einem Zustand veranschaulicht, in dem der Hauptkörperabschnitt von der Halterung und dem Pad getrennt ist.

**Fig. 11** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer Endvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0017]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung sind gleiche Komponenten mit gleichen Bezugszeichen versehen. Namen und Funktionen davon sind ebenfalls die gleichen. Auf diese Weise wird die detaillierte Beschreibung dieser Komponenten nicht wiederholt.

Erste Ausführungsform

Erscheinungsbild

**[0018]** **Fig. 1** ist eine Grafik, die ein Beispiel einer vorliegenden Hardwarekonfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht.

**[0019]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** schließt eine elektrische Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform als Hauptkonfiguration

einen Hauptkörperabschnitt 205 der Behandlungsvorrichtung, ein Pad-Paar 270, die an einer Behandlungsstelle befestigt sind, und ein Kabel 280 zum elektrischen Verbinden des Hauptkörperabschnitts 205 mit den Pads 270 ein. Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 ist eine kabelgebundene Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung, die eine Behandlung bereitstellt, wie ein Lösen einer steifen Schulter durch Zuführen eines Niederfrequenzimpulses. Beispielsweise liegt die Frequenz des niederfrequenten Impulsstroms zwischen 1 Hz und 1200 Hz. Die elektrische Behandlungsvorrichtung 20 kann jedoch konfiguriert sein, um einen Impulsstrom anderer Frequenzbänder zu verwenden.

**[0020]** Die Pads 270 weisen eine blattähnliche Form auf und sind ausgestaltet, um am Körper des Benutzers befestigt zu werden. Die Oberfläche auf einer Seite des Pads 270 (die Oberfläche, die nicht mit dem Körper in Kontakt kommt) ist mit einem Pfropfen versehen, der einer Elektrode (nicht dargestellt) entspricht, die auf der Oberfläche auf der anderen Seite (der Oberfläche, die mit dem Körper in Kontakt kommt) ausgebildet ist. Die Elektrode ist zum Beispiel aus einem leitfähigen, einem gelähnlichen Material ausgebildet. Um den Hauptkörperabschnitt 205 mit dem Pad 270 zu verbinden, wird ein Stecker 282 des Kabels 280 mit dem Stecker auf dem Pad 270 verbunden, und das Kabel 280 wird in die Buchse auf dem Hauptkörperabschnitt 205 eingeführt. Es ist zu beachten, dass, wenn die ausgebildete Polarität der Elektrode auf einem der Pads 270 positiv ist, die ausgebildete Polarität der Elektrode auf dem anderen der Pads 270 negativ ist.

**[0021]** Der Hauptkörperabschnitt 205 schließt eine Bedienoberfläche 230 ein, die verschiedene Tasten einschließt; und eine Anzeige 260. Die Bedienoberfläche 230 schließt einen Einschaltknopf 232 zum Ein- und Ausschalten der Energiequelle, eine Modusauswaltaste 234 zum Auswählen eines Behandlungsmodus, eine Behandlungsstarttaste 236 und einen Regler 238 zum Regeln der Intensität der elektrischen Stimulation (nachstehend hierin auch als „elektrische Stimulationsintensität“ bezeichnet) ein. Es ist zu beachten, dass die Bedienoberfläche 230 nicht auf die oben beschriebene Konfiguration beschränkt ist und jede Konfiguration aufweisen kann, die es dem Benutzer ermöglicht, die verschiedenen unten beschriebenen Vorgänge durchzuführen. Die Bedienoberfläche 230 kann andere Tasten, ein Zifferblatt und einen Schalter einschließen.

**[0022]** Die elektrische Stimulationsintensität, die verbleibende Behandlungszeit, der Behandlungsmodus, der Befestigungszustand der Pads 270 und der gleichen werden auf der Anzeige 260 angezeigt. Verschiedene Nachrichten werden auch auf der Anzeige 260 angezeigt.

## Hardwarekonfiguration

**[0023]** **Fig.** 2 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 schließt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 als Hauptkomponenten einen Prozessor 210, einen Arbeitsspeicher 220, eine Bedienoberfläche 230, eine Batterie 240, eine Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 und die Anzeige 260 ein.

**[0024]** Der Prozessor 210 kann in der Regel eine Arithmetikverarbeitungseinheit wie eine zentrale Recheneinheit (CPU) oder eine Multiprozessoreinheit (MPU) sein. Der Prozessor 210 arbeitet als eine Steuereinheit, die den Betrieb jeder Komponente der Behandlungsvorrichtung 200 steuert, wobei das im Arbeitsspeicher 220 gespeicherte Programm ausgelesen und ausgeführt wird. Durch die Ausführung des Programms führt der Prozessor 210 einen Prozess (Schritte) der Endvorrichtung 200, die später beschrieben wird, aus.

**[0025]** Der Arbeitsspeicher 220 wird durch einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen Nur-Lese-Speicher (ROM), einen Flash-Speicher und dergleichen realisiert. Der Arbeitsspeicher 220 speichert Programme, die von dem Prozessor 210 ausgeführt werden, Daten, die von dem Prozessor 210 verwendet werden, und dergleichen ab.

**[0026]** Die Bedienoberfläche 230 empfängt eine Verarbeitungseingabe an die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 und schließt verschiedene Tasten, wie die oben beschriebenen, ein. Wenn der Benutzer die Tasten betätigt, werden Signale, die der Verarbeitung entsprechen, in den Prozessor 210 eingegeben.

**[0027]** Die Batterie 240 versorgt die Komponenten der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 mit Leistung. Die Batterie 240 besteht zum Beispiel aus einer wiederaufladbaren Batterie, wie beispielsweise einer Lithium-Ionen-Batterie oder einer Nickel-Wasserstoff-Batterie oder einer Alkaline-Batterie. Die Batterie 240 erzeugt eine Antriebsspannung, welche die Batteriespannung stabilisiert und sie jeder Komponente zuführt.

**[0028]** Die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 gibt über die Pads 270 einen Strom (im Folgenden auch als „Behandlungsstrom“ bezeichnet) an eine Behandlungsstelle auf dem Körper aus. Die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 schließt eine Verstärkerschaltung, eine Spannungsregelungsschaltung, eine Ausgabeschaltung, eine Stromerfassungsschaltung und dergleichen ein.

**[0029]** Die Verstärkerschaltung verstärkt die Stromversorgungsspannung auf eine vorbestimmte Spannung. Die Spannungsregelungsschaltung stellt die von der Verstärkerschaltung verstärkte Spannung auf eine Spannung ein, die der durch den Benutzer eingestellten elektrischen Stimulationsintensität entspricht. Insbesondere kann die elektrische Stimulation der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 auf eine vorbestimmte Anzahl von Werten (zum Beispiel zehn Stufen) über den Regler 238 eingestellt werden. Der Prozessor 210 empfängt über den Regler 238 eine Eingabe zum Einstellen der elektrischen Stimulationsintensität und weist die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 (Spannungsregelungsschaltung) an, sich an eine Spannung anzupassen, die der empfangenen elektrischen Stimulationsintensität entspricht.

**[0030]** Die Ausgabeschaltung erzeugt entsprechend dem Behandlungsmodus auf Grundlage der Spannung, die durch die Spannungsregelungsschaltung eingestellt wird, eine Spannungswellenform (Impulsspannungswellenform) und gibt die Spannungswellenform über das Kabel 280 an die Pads 270 (an ihre Elektroden) aus. Insbesondere wenn der Benutzer einen Vorgang wie das Umschalten des Behandlungsmodus oder das Ändern der elektrischen Stimulationsintensität über die Bedienoberfläche 230 ausführt, wird ein dem Behandlungsinhalt zugehöriges Steuersignal von dem Prozessor 210 in die Ausgabeschaltung eingegeben. Die Ausgabeschaltung gibt eine Spannungswellenform gemäß dem Steuersignal aus.

**[0031]** In diesem Beispiel stellt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 eine Vielzahl von Behandlungsarten im Voraus bereit. Die Behandlungsmodi schließen zum Beispiel „Massage“, „Punktieren“ und „Pressen“ ein.

**[0032]** Die Ausgabeschaltung kann eine elektrische Stimulation entsprechend der verschiedenen Modi einschließlich „Massage“, „Punktieren“ und „Pressen“ durch die Impulsspannungswellenform (einschließlich Impulsbreite, Impulsintervall und Ausgabepolarität) erzeugen oder dergleichen ändern. Auch durch Ändern der Amplitude der Impulse kann die elektrische Stimulation geregelt werden. Genauer gesagt kann eine bekannte Spannungswellenform verwendet werden.

**[0033]** **Fig.** 3 ist ein Diagramm zum Beschreiben von Parametern der Impulsspannungswellenform. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 3 schließen die Parameter der Impulsspannungswellenform eine Amplitude (Spannung) V, eine Impulsbreite W und eine Impulsdauer T (d.h. Impulsfrequenz  $F = 1/T$ ) ein. Der Prozessor 210 kann die Behandlung für den Benutzer ändern, indem er mindestens einen Parameter der drei Parameter ändert.

**[0034]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 2** erfassst die Stromerfassungsschaltung einen Wert für den Stromfluss zwischen dem Pad-Paar 270 und gibt ein Signal zum Anzeigen des erfassten Werts an den Prozessor 210 aus. Genauer gesagt weist der Prozessor 210 die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 (Spannungsregelungsschaltung) an, eine sehr geringe Spannung zwischen dem Pad-Paar 270 anzuwenden, so dass eine sehr geringe Strommenge zu einer Behandlungsstelle auf dem Körper des Benutzers zur bioelektrischen Impedanzmessung fließt. Die Spannungsregelungsschaltung wendet eine sehr geringe Spannung gemäß einem Befehl von dem Prozessor 210 an. Der Prozessor 210 berechnet (misst) eine bioelektrische Impedanz R der Behandlungsstelle auf Grundlage des Wertes der sehr geringen Spannung und des Stromwerts, der zwischen dem Pad-Paar 270 durch die Behandlungsstelle fließt, die von der Stromerfassungsschaltung eingegeben werden. Es ist zu beachten, dass die sehr geringe Strommenge niedrig genug ist, um den Körper des Benutzers nicht zu stimulieren (der vorliegende Wert ist beispielsweise 2 mA oder weniger).

**[0035]** Außerdem kann der Prozessor 210 aus dem Stromwert, der von der Stromerfassungsschaltung eingegeben wird, erfassen, ob die Pads 270 an den Benutzer angeschlossen (geklebt) sind oder ob die Pads 270 nicht an den Benutzer angeschlossen (von diesem abgefallen) sind.

**[0036]** Insbesondere bestimmt der Prozessor 210, dass die Elektroden in Kontakt sind (z.B. das Pad-Paar 270 ist an dem Benutzer befestigt), wenn der vorliegende Wert ein vorbestimmter Wert oder größer ist. Wenn der Stromwert kleiner als ein vorbestimmter Wert ist, bestimmt der Prozessor 210, dass mindestens eine der Elektroden nicht in Kontakt ist (mindestens eine des Pad-Paares 270 ist nicht an dem Benutzer angeschlossen). Dies nutzt das Prinzip, dass in dem Fall, in dem mindestens eines des Pad-Paares 270 nicht ordnungsgemäß an dem Benutzer angeschlossen ist, keine Stromschleife hergestellt wird, wodurch die Stromausgabe von einem der Pads 270 durch den menschlichen Körper zu dem anderen der Pads 270 zurückkehrt und somit kein Strom mit einem vorbestimmten Wert oder größer fließt.

**[0037]** Die Anzeige 260 besteht zum Beispiel aus einer Flüssigkristallanzeige (LCD) und zeigt verschiedene Informationen gemäß der Anleitung des Prozessors 210 an.

#### Modifizieren der Spannungswellenform

**[0038]** Nachdem der Benutzer das Pad-Paar 270 an der Behandlungsstelle auf dem Körper befestigt hat

und dem Hauptkörperabschnitt 205 eine Behandlungsstartanleitung über den Betrieb der Bedienoberfläche 230 bereitgestellt wird, wird eine Behandlung für die eingestellte Behandlungszeit (zum Beispiel 30 Minuten) gestartet. Der Benutzer wünscht in der Regel, dass die Behandlung vollständig ohne Unterbrechung durchgeführt wird. Je nach von dem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt (zum Beispiel Behandlungsmodus und elektrische Stimulationsintensität) und dem vorliegenden Wert der verbleibenden Batterieleistung (z.B. der verbleibenden Leistung der Batterie) könnte jedoch die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht vollständig ausgeführt werden.

**[0039]** Bei der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform verhindern die Modifikation der Impulsspannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingegebenen Behandlungsinhalt und die Reduktion des Stromverbrauchs die Unterbrechung mitten in der Behandlung.

**[0040]** Es wird nun die Beziehung zwischen der Spannungswellenform und dem Stromverbrauch beschrieben. Wie unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben, schließen die Parameter der Impulsspannungswellenform die Amplitude V, die Impulsbreite W und die Impulsdauer T (z.B. Impulsfrequenz F = 1/T) ein. Unter Verwendung dieser Parameter und der bioelektrischen Impedanz R kann ein Stromverbrauch P, der die pro Zeiteinheit verwendete Energie (zum Beispiel pro Sekunde) darstellt, durch die folgende Formel (1) ausgedrückt werden.

$$P = (V^2 / R) \times W \times F \quad (1)$$

**[0041]** Da die verbleibende Batterieleistung schneller als der Stromverbrauch P zunimmt, muss die Impulsspannungswellenform so modifiziert werden, dass der Stromverbrauch P abnimmt, um die Behandlung nicht zu unterbrechen. Genauer gesagt, durch Multiplizieren des Stromverbrauchs P mit der Behandlungszeit wird der gesamte Stromverbrauch Ph für die Behandlungszeit berechnet. Die Impulsspannungswellenform muss so modifiziert werden, dass zumindest der Gesamtstromverbrauch Ph kleiner als die vorliegende verbleibende Batterieleistung ist.

**[0042]** Andererseits werden die Werte der elektrischen Stimulationsstufen, die dem Benutzer vor und nach einer Modifikation der Impulsspannungswellenform bereitgestellt werden, vorzugsweise so gleich wie möglich gehalten. Somit werden in der vorliegenden Ausführungsform modifizierte Strukturen wie zum Beispiel diejenigen, die in **Fig. 4** und **5** verwendet werden, veranschaulicht.

**[0043]** **Fig.** 4 ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines modifizierten Musters der Impulsspannungswellenform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 4 sind die Parameter der Impulsspannungswellenform vor der Modifikation eine Amplitude V1, eine Impulsbreite W1 und eine Impulsfrequenz F1 (= 1/T1). Die Parameter der Impulsspannungswellenform nach der Modifikation sind eine Amplitude V2 (= 0,8 x V1), eine Impulsbreite W2 (= 1,2 x W1) und eine Impulsfrequenz F2 (= F1). Das heißt, im Vergleich zu der Impulsspannungswellenform vor der Modifikation weist die Impulsspannungswellenform nach der Modifikation eine zu 20 % reduzierte Amplitude und eine zu 20 % erhöhte Impulsbreite auf.

**[0044]** Zum Beispiel entspricht das Ersetzen von V1 = 50 (V), W1 = 50 (Micron), F1 = 100 (Hz) und R = 1 (k Ohm) in der Formel (1) einem Stromverbrauch vor der Modifikation P1 12,5 (mW). Das Ersetzen von V2 = 40 (V), W2 = 60 (Micron) und F2 = 100 (Hz) mit unveränderter bioelektrischer Impedanz R entspricht einem Stromverbrauch nach der Modifikation P2 9,6 (mW). Daraus ist ersichtlich, dass der Stromverbrauch nach der Modifikation P2 kleiner als der Stromverbrauch vor der Modifikation P1 ist und der Stromverbrauch reduziert wird.

**[0045]** **Fig.** 5 ist ein Diagramm, das ein anderes Beispiel eines modifizierten Musters der Impulsspannungswellenform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 5 sind die Parameter der Impulsspannungswellenform vor der Modifikation die Amplitude V1, die Impulsbreite W1 und die Impulsfrequenz F1. Die Parameter der Impulsspannungswellenform nach der Modifikation sind eine Amplitude V3 (= V1), eine Impulsbreite W3 (= W1) und eine Impulsfrequenz F3 (= 0,8 x F1). Das heißt, verglichen mit der Impulsspannungswellenform vor der Modifikation weist die Impulsspannungswellenform nach der Modifikation eine zu 20 % reduzierte Impulsfrequenz auf (die Impulsdauer T wird um 20 % erhöht).

**[0046]** Zum Beispiel entspricht das Ersetzen von V1 = 50 (V), W1 = 50 (Micron), F1 = 100 (Hz) und R = 1 (k Ohm) in der Formel (1) einem Stromverbrauch vor der Modifikation P1 12,5 (mW). In diesem Fall ist V3 = 50 (V), W3 = 50 (Micron) und F3 = 80 (Hz), somit ist ein Stromverbrauch nach der Modifikation P3 10 (mW). In dem Beispiel von **Fig.** 5 ist ersichtlich, dass der Stromverbrauch reduziert wird.

**[0047]** Auf diese Art wird mit der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform die Behandlungszeit gewährleistet und die Impulsspannungswellenform wird dahingehend modifiziert, dass die Änderung der elektrischen Stimulation, die dem Benutzer bereitgestellt wird, vor und nach der Modifikation auf einem Minimum gehalten wird (ohne einfach die elektrische Stimulations-

intensität entsprechend der Amplitude V zu vermindern).

**[0048]** Es ist zu beachten, dass die oben beschriebenen modifizierten Muster lediglich Beispiele sind und andere modifizierte Muster verwendet werden können. Auch das Gefühl der elektrischen Stimulation unterscheidet sich je nach Benutzer. Somit kann die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 dem Benutzer eine Vielzahl von modifizierten Mustern anbieten, wenn bestimmt wird, dass der Behandlungsinhalt nicht vollständig auf Grundlage der vorliegenden verbleibenden Batterieleistung bestimmt und der Stromverbrauch aus der Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingegebenen Behandlungsinhalt berechnet wird. Genauer gesagt, erlebt der Benutzer die elektrische Stimulationen durch verschiedene modifizierte Muster und wählt deren bevorzugte modifizierte Muster aus. Die Impulsspannungswellenform wird gemäß dem modifizierten Muster ausgewählt.

**[0049]** Um es detaillierter zu beschreiben: die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 gibt eine Impulsspannungswellenform gemäß einem modifizierten Muster K1 der **Fig.** 4 (z.B. einem Muster mit einer verringerten Amplitude und einer erhöhten Impulsbreite) für eine vorbestimmte Zeitspanne (zum Beispiel zehn Sekunden) aus. Als nächstes gibt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 eine Impulsspannungswellenform gemäß einem modifizierten Muster K2 von **Fig.** 5 (z.B. einem Muster mit einer geringeren Frequenz) für eine vorbestimmte Zeitspanne aus. Anschließend zeigt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 einen Bildschirm auf der Anzeige 260 an, der zur Auswahl eines der modifizierten Muster auffordert. Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 empfängt die Eingabe eines gewünschten modifizierten Musters (zum Beispiel des modifizierten Musters R2) durch den Benutzer über die Bedienoberfläche 230 und modifiziert die Impulsspannungswellenform durch eine Impulsspannungswellenform, die dem empfangenen modifizierten Muster entspricht. Dies ermöglicht es dem Benutzer, seine bevorzugte Behandlung zu erhalten, bis die Behandlungszeit verstrichen ist.

#### Funktionsfähige Konfiguration

**[0050]** **Fig.** 6 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionsfähige Konfiguration der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 6 schließt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 in ihrer Hauptkonfiguration eine Erfassungseinheit der verbleibenden Batterieleistung 302, eine Impedanzmesseinheit 304, eine Behandlungsinhalteingabeeinheit 306, eine Stromverbrauchs berechnungseinheit 308, eine Bestimmungseinheit 310, eine

Behandlungsausführungseinheit 313 und eine Mustereingabeeinheit 314 ein.

**[0051]** Die Erfassungseinheit der verbleibenden Batterieleistung 302 erfasst die verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 (genauer gesagt, die Batterie 240). Zum Beispiel misst die Erfassungseinheit der verbleibenden Batterieleistung 302 die Batteriespannung (Gleichspannung) der Batterie 240 und erfasst die vorliegende verbleibende Batterieleistung auf Grundlage von Informationen, die eine zugehörige Beziehung zwischen der verbleibenden Batterieleistung und der Batteriespannung anzeigen. In der Regel wird die Erfassungseinheit der restlichen Batterieleistung 302 durch den Prozessor 210 realisiert.

**[0052]** Die Impedanzmesseinheit 304 misst die bioelektrische Impedanz R der Behandlungsstelle unter Verwendung von Elektroden (Elektroden des Pad-Paars 270), die mit dem Körper des Benutzers an der Behandlungsstelle in Kontakt kommen. Genauer gesagt, wenn das Pad-Paar 270 an dem Benutzer befestigt ist, misst die Impedanzmesseinheit 304 die bioelektrische Impedanz R der Behandlungsstelle auf Grundlage des Stromwerts zwischen dem Pad-Paar 270 durch die Behandlungsstelle und dem zwischen dem Pad-Paar 270 angelegten Spannungswert.

**[0053]** In einigen Ausführungsformen misst die Impedanzmesseinheit 304 die bioelektrische Impedanz R, nachdem eine Anweisung von dem Benutzer bereitgestellt wird, die Behandlung zu starten, und bevor die Behandlung der Behandlungsstelle durch die Behandlungsausführungseinheit 313 gestartet wird. Ferner kann in einigen Ausführungsformen die Impedanzmesseinheit 304 die bioelektrische Impedanz R messen, wenn eine Anweisung von dem Benutzer empfangen wird, die Impedanzmessung über die Bedienoberfläche 230 zu starten. In der Regel wird die Impedanzmesseinheit 304 durch den Prozessor 210 und die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 realisiert.

**[0054]** Die Behandlungsinhaltseingabeeinheit 306 legt den durch den Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt fest. Genauer gesagt empfängt die Behandlungsinhaltseingabeeinheit 306 eine Einstellvorgabe des Behandlungsinhalts über die Bedienoberfläche 230. Der Behandlungsinhalt schließt den Behandlungsmodus und die elektrische Stimulationsintensität ein. Die Behandlungsinhaltseingabeeinheit 306 kann von dem Benutzer eine Einstellvorgabe für die Behandlungszeit annehmen, welche die Zeitspanne zum Durchführen der Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ist. Jedoch kann die Behandlungszeit eine vorgegebene bestimmte Zeitspanne sein. In der Regel wird die Behandlungsin-

haltseingabeeinheit 306 durch den Prozessor 210 festgelegt.

**[0055]** Die Stromverbrauchsberechnungseinheit 308 berechnet den Stromverbrauch P auf Grundlage der bioelektrischen Impedanz R und der Parameter der Impulsspannungswellenform, die dem Behandlungsinhalt entsprechen. Genauer gesagt berechnet die Berechnungseinheit 308 den Stromverbrauch P durch Ersetzen der Amplitude V, der Pulsbreite W, der Impulsfrequenz F und der bioelektrischen Impedanz R in der Formel (1). In der Regel wird die Stromverbrauchsberechnungseinheit 308 durch den Prozessor 210 realisiert.

**[0056]** Die Bestimmungseinheit 310 bestimmt, ob die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit auf Grundlage der vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und dem Stromverbrauch P verstrichen ist. Insbesondere berechnet die Bestimmungseinheit 310 den gesamten Stromverbrauch Ph, welcher der gesamte Stromverbrauch während der Behandlungszeit ist, aus der Behandlungszeit und dem Stromverbrauch P. In der Regel bestimmt die Bestimmungseinheit 310, dass die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, wenn die vorliegende verbleibende Batterieleistung (verbleibende Leistung der Batterie) größer als der gesamte Stromverbrauch Ph durch mindestens einen vorbestimmten Wert K ist. Wenn dies nicht der Fall ist, bestimmt die Bestimmungseinheit 310, dass die Behandlung nicht vollständig ausgeführt werden kann. Es ist zu beachten, dass der vorbestimmte Wert K angemessen eingegeben wird unter Berücksichtigung einer Toleranz für die verbleibende Batterieleistung, dem von der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 verbrauchten Strom neben jenem, der in dem Gesamtstromverbrauch Ph enthalten ist, und dergleichen. In der Regel wird die Bestimmungseinheit 310 durch den Prozessor 210 realisiert.

**[0057]** Die Behandlungsausführungseinheit 313 führt eine Behandlung der Behandlungsstelle gemäß dem Behandlungsinhalt durch Steuern der an den Elektroden angelegten Spannungswellenform durch. In der Regel wird die Behandlungsausführungseinheit 313 durch den Prozessor 210 und die Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung 250 realisiert.

**[0058]** Wenn die Bestimmungseinheit 310 bestimmt, dass die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, modifiziert in einigen Ausführungsformen die Behandlungsausführungseinheit 313 die Impulsspannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingegebenen Behandlungsinhalt, so dass die Behandlung durch-

geführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist und die modifizierte Impulsspannungswellenform ausgegeben wird.

**[0059]** Insbesondere modifiziert die Behandlungsausführungseinheit 313 die vorliegende Impulsspannungswellenform, so dass die vorliegende verbleibende Batterieleistung größer als der gesamte Stromverbrauch Ph ist, der auf Grundlage der Impulsspannungswellenform nach der Modifikation durch mindestens den vorbestimmten Wert K berechnet wurde. Insbesondere modifiziert die Behandlungsausführungseinheit 313 die Impulsspannungswellenform durch Reduktion der Amplitude der Impulsspannungswellenform und Erhöhung der Impulsbreite (siehe **Fig. 4**). Alternativ modifiziert die Behandlungsausführungseinheit 313 die Impulsspannungswellenform durch Reduktion der Frequenz der Impulsspannungswellenform (siehe **Fig. 5**).

**[0060]** Wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, gibt in einigen Ausführungsformen die Behandlungsausführungseinheit 313 Impulsspannungswellenformen entsprechend einer Vielzahl von modifizierten Mustern für jeweils eine vorbestimmte Zeitspanne aus. Die Mustereingabeinheit 314 empfängt eine Eingabe eines modifizierten Musters, das von dem Benutzer aus einer Vielzahl von modifizierten Mustern über die Bedienoberfläche 230 gewünscht wird. In der Regel wird die Mustereingabeinheit 314 durch den Prozessor 210 realisiert. Die Behandlungsausführungseinheit 313 modifiziert die Impulsspannungswellenform, die dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt entspricht, auf eine Impulsspannungswellenform, die dem empfangenen modifizierten Muster entspricht, und gibt die modifizierte Impulsspannungswellenform aus.

**[0061]** Wenn der Behandlungsinhalt durch den Benutzer während der Behandlung der Behandlungsstelle durch die Behandlungsausführungseinheit 313 geändert wird (zum Beispiel wird der Behandlungsmodus und/oder die elektrische Stimulation geändert), gibt die Behandlungsinhaltseingabeinheit 306 zusätzlich den Behandlungsinhalt an die Stromverbrauchsberechnungseinheit 308, die Bestimmungseinheit 310 und die Behandlungsausführungseinheit 313 aus.

**[0062]** Die Stromverbrauchsberechnungseinheit 308 berechnet den Stromverbrauch P auf Grundlage der bioelektrischen Impedanz R und der Parameter der Impulsspannungswellenform entsprechend dem geänderten Behandlungsinhalt. Die Bestimmungseinheit 310 bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem geänderten Behandlungsinhalt durchgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit auf Grundlage

der vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und des neu berechneten Stromverbrauchs P verstrichen ist.

**[0063]** In dem Fall, in dem die Behandlung gemäß dem geänderten Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, gibt die Behandlungsausführungseinheit 313 eine Impulsspannungswellenform entsprechend dem geänderten Behandlungsinhalt aus. In dem Fall, in dem die Behandlung gemäß dem geänderten Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, modifiziert die Behandlungsausführungseinheit 313 die Impulsspannungswellenform entsprechend dem geänderten Behandlungsinhalt, so dass die Behandlung durchgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist und die modifizierte Impulsspannungswellenform ausgegeben wird.

#### Verarbeitungsablauf

**[0064]** **Fig. 7** ist ein Flussdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht. Jeder Schritt in **Fig. 7** wird hauptsächlich durch den Prozessor 210 der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 ausgeführt. Es ist zu beachten, dass während des unten beschriebenen Verfahrens die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 konstant eine sehr geringe Spannung an das Pad-Paar 270 ausgibt, um zu bestimmen, ob das Pad-Paar 270 richtig angebracht ist. In dem Fall, in dem das Pad-Paar 270 nicht ordnungsgemäß angebracht ist, zeigt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 Informationen auf der Anzeige 260 an, die veranlassen, dass das Pad-Paar 270 an der Behandlungsstelle angebracht wird.

**[0065]** In **Fig. 7** empfängt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 über die Bedienoberfläche 230 eine Einstellvorgabe des Behandlungsinhalts (Schritt S10). Genauer gesagt empfängt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 eine Einstellvorgabe für die Behandlung und die elektrische Stimulationsintensität.

**[0066]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 bestimmt, ob eine Startbehandlungsanweisung über die Bedienoberfläche 230 empfangen wurde (Schritt S12). Wenn die Anweisung nicht empfangen worden ist (NEIN in Schritt S12), dann wiederholt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 den Prozess von Schritt S12. Wenn die Anweisung empfangen worden ist (JA in Schritt S12), misst die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 die bioelektrische Impedanz R durch Ausgabe einer sehr geringen Strommenge an die Behandlungsstelle durch das Pad-Paar 270 (Schritt S18).

**[0067]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 berechnet den Stromverbrauch P auf der Grundlage der gemessenen bioelektrischen Impedanz R und der Parameter der Impulsspannungswellenform entsprechend dem in Schritt S10 eingegebenen Behandlungsinhalt (Schritt S20). Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit auf der Grundlage der gegenwärtigen verbleibenden Batterieleistung und des Gesamtstromverbrauchs Ph, der aus dem Stromverbrauch P und der Behandlungszeit berechnet wurde, verstrichen ist (Schritt S22).

**[0068]** Wenn die Behandlung durchgeführt werden kann (JA in Schritt S22), beginnt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 die Behandlung durch Ausgabe einer Impulsspannungswellenform entsprechend dem Behandlungsinhalt (Schritt S24). Anschließend bestimmt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200, ob eine modifizierte Einstellvorgabe zum Ändern der Einstellungen des Behandlungsinhalts von dem Benutzer über die Bedienoberfläche 230 empfangen worden ist (Schritt S26). Wenn die modifizierte Einstellvorgabe empfangen worden ist (JA in Schritt S26), kehrt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 zu Schritt S20 zurück. Das heißt, die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 berechnet den Stromverbrauch P auf Grundlage der bioelektrischen Impedanz R und der Parameter der Impulsspannungswellenform entsprechend dem geänderten Behandlungsinhalt neu.

**[0069]** Wenn die modifizierte Einstellvorgabe nicht empfangen worden ist (NEIN in Schritt S26), bestimmt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200, ob die Behandlungszeit verstrichen ist (Schritt S28). Wenn die Behandlungszeit nicht verstrichen ist (NEIN in Schritt S28), dann kehrt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 zu Schritt S26 zurück. Das heißt, die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 setzt die Behandlung fort. Wenn die Behandlungszeit verstrichen ist (JA in Schritt S28), dann beendet die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 den Prozess.

**[0070]** Unter erneuter Bezugnahme auf Schritt S22, wenn die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 bestimmt, dass die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist (NEIN in Schritt S22), bietet die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 dem Benutzer eine Vielzahl von modifizierten Mustern entsprechend der Impulsspannungswellenform an (Schritt S30). Genauer gesagt zeigt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 auf der Anzeige 260 Symbole des modifizierten Musters an und fordert zur Auswahl der Symbole auf.

**[0071]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 gibt Impulsspannungswellenformen entsprechend den modifizierten Mustern für eine vorbestimmte Zeitspanne aus (Schritt S32). Wenn zum Beispiel eine Auswahleingabe des Symbols entsprechend dem modifizierten Muster K1 empfangen wird, gibt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 eine Impulsspannungswellenform entsprechend dem modifizierten Muster K1 für eine vorbestimmte Zeitspanne aus. Auf ähnliche Weise gibt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 eine Impulsspannungswellenform entsprechend einem weiteren modifizierten Muster für eine vorbestimmte Zeitspanne aus. Dies ermöglicht es dem Benutzer, unter Behandlungen, die modifizierten Mustern entsprechen, zu bestimmen, welche seine bevorzugte Behandlung ist.

**[0072]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 bestimmt, ob eine Auswahl eingabe des gewünschten modifizierten Musters empfangen wurde (Schritt S34). Wenn die Auswahl eingabe nicht empfangen worden ist (NEIN in Schritt S34), dann kehrt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 zu Schritt S34 zurück. Wenn die Auswahl empfangen worden ist (JA in Schritt S34), beginnt die elektrische Behandlungsvorrichtung 200 die Behandlung durch Ausgabe einer Impulsspannungswellenform entsprechend des gewünschten modifizierten Musters (Schritt S36) und der Ablauf in Schritt S26 wird ausgeführt.

## Vorteile

**[0073]** Gemäß der ersten Ausführungsform wird die Impulsspannungswellenform modifiziert, um zu ermöglichen, dass die Behandlung bis zum Abschluss auf Grundlage der vorliegenden verbleibenden Batterieleistung fortgesetzt wird. Dies kann verhindern, dass die Behandlung unterbrochen wird, weil die verbleibende Batterieleistung zu gering ist. Auch kann der Benutzer eine angenehme Behandlung nicht in vollem Maße erhalten.

## Zweite Ausführungsform

### Systemkonfiguration

**[0074]** Die oben beschriebene erste Ausführungsform weist eine Konfiguration auf, nach welcher der Benutzer mit einer einzigen elektrischen Behandlungsvorrichtung behandelt wird. Eine zweite unten beschriebene Ausführungsform weist eine Konfiguration auf, bei der eine Endvorrichtung und eine elektrische Behandlungsvorrichtung drahtlos miteinander verbunden sind und die elektrische Behandlungsvorrichtung die Behandlung gemäß einer Anweisung von der Endvorrichtung ausführt. Es ist zu beachten, dass die Endvorrichtung hauptsächlich als Bedienoberfläche 230 und die Anzeige 260 der

elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 gemäß der ersten Ausführungsform dient.

**[0075]** **Fig.** 8 ist ein Diagramm, das eine schematische Konfiguration eines Behandlungssystems 1 gemäß der zweiten Ausführungsform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 8 schließt das Behandlungssystem 1 eine Endvorrichtung 10, die eine Benutzerendvorrichtung ist, elektrische Behandlungsvorrichtungen 20A, 20B und ein Netzwerk 30 ein. Wenn hiernach Konfigurationen und Funktionen beschrieben werden, die von den elektrischen Behandlungsvorrichtungen 20A, 20B gemeinsam genutzt werden, werden die elektrischen Behandlungsvorrichtungen 20A, 20B kollektiv als eine „elektrische Behandlungsvorrichtung 20“ bezeichnet.

**[0076]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 20 ist kabellos und schließt ein Pad, eine Halterung und einen Hauptkörperabschnitt ein, die bei Betrieb als eine einzelne Einheit dienen. Diese Abschnitte werden zusammen verwendet, um die Behandlung bereitzustellen. Die spezifische Konfiguration der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 wird später beschrieben.

**[0077]** Die Endvorrichtung 10 ist beispielsweise ein Smartphone, das ein Touchpanel einschließt. In der nachfolgenden Beschreibung wird ein Smartphone als typisches Beispiel für die „Endvorrichtung“ verwendet. Die Endvorrichtung kann jedoch eine andere Art von Endvorrichtung sein, wie ein zusammenklappbares Mobiltelefon, eine Tablet-Endvorrichtung, ein Personalcomputer (PC), ein persönlicher Datenassistent (PDA) und dergleichen.

**[0078]** Das Netzwerk 30 zum Verbinden der Endvorrichtung 10 und der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 verwendet ein drahtloses Nahbereichskommunikationssystem, in der Regel Bluetooth (eingetragene Marke) Low Energy (BLE). Als solches sind die Endvorrichtung 10 und die elektrische Behandlungsvorrichtung 20 BLE-Vorrichtungen mit einer Funktion zur Durchführung der drahtlosen Kommunikation unter Verwendung von BLE. Allerdings ist das Netzwerk 30 nicht darauf begrenzt und ein anderes drahtloses Kommunikationssystem, wie Bluetooth (eingetragene Marke) oder ein drahtloses lokales Netzwerk (WLAN), kann verwendet werden.

**[0079]** In dem Behandlungssystem 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform gibt die Endvorrichtung 10 Anweisungen an die damit gepaarten elektrischen Behandlungsvorrichtungen 20A, 20B über eine auf der Endvorrichtung 10 installierte Anwendung. Die Endvorrichtung 10 zeigt verschiedene Arten von Informationen auf der Anzeige 158 der Endvorrichtung 10 an und benachrichtigt den Benutzer über notwendige Informationen. Zum Beispiel

kann die Endvorrichtung 10 Informationen, die von der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 empfangen wurden, auf der Anzeige 158 anzeigen.

#### Konfiguration der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20

**[0080]** **Fig.** 9 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Konfiguration einer elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht. **Fig.** 10 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Hauptkörperabschnitt 4, eine Halterung 3 und ein Pad 2 der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 gemäß der zweiten Ausführungsform in einem Zustand veranschaulicht, in dem der Hauptkörperabschnitt 4 von der Halterung 3 und dem Pad 2 getrennt ist.

**[0081]** Unter Bezugnahme auf **Fig.** 9 und 10 ist die elektrische Vorrichtung 20 eine so genannte kabellose Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung und schließt das Pad 2, die Halterung 3 und den Hauptkörperabschnitt 4 ein.

**[0082]** Das Pad 2 weist eine blattähnliche Form auf und ist konfiguriert, um am Körper des Benutzers befestigt zu werden. Eine leitende Schicht 2a ist auf einer Oberfläche des körperseitigen Abschnitts 21 (untere Oberfläche) der äußeren Oberflächen des Pads 2 vorgesehen, die dem Körper zugewandt ist. Das Pad 2 wird unter Verwendung eines leitenden Gels oder dergleichen auf der Haut des Benutzers angebracht und dem Benutzer wird durch die leitende Schicht 2a ein niederfrequenter Pulssstrom zugeführt.

**[0083]** Unter Bezugnahme auf **Fig.** 10 schließt das Pad 2 einen Befestigungsabschnitt 2X und einen Behandlungsabschnitt 2Y ein. Der Befestigungsabschnitt 2X wird durch die Halterung 3 gehalten. An dem Befestigungsabschnitt 2X werden ein Fensterabschnitt 23 und ein Durchgangsloch 2H bereitgestellt. Auf der Innenseite des Fensterabschnitts 23 ist ein Platzierungsvorsprung 312 der Halterung 3 angeordnet. Durch das Durchgangsloch 2H wird ein Verriegelungsstift 33 der Halterung 3 eingeführt. Der Behandlungsabschnitt 2Y wird sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite des Befestigungsabschnitts 2X bereitgestellt und die leitende Schicht 2a befindet sich freiliegend auf dem Abschnitt 21 des Behandlungsabschnitts 2Y, der dem Körper zugewandt ist.

**[0084]** Die leitende Schicht 2a befindet sich auch freiliegend auf der dem Hauptkörperabschnitt 4 zugewandten Oberfläche an dem Befestigungsabschnitt 2X und der freiliegende Abschnitt bildet einen Abschnitt 22, welcher der padseitigen Elektrode zugewandt ist. Der padseitige Elektrodenabschnitt 22 ist ausgebildet, um eine elektrische Verbin-

dung mit einem Hauptkörperabschnitt auf der Seite des Elektrodenabschnitts 43 herzustellen, und eine leitende Schicht 2a, die einem Elektrodenabschnitt (beispielsweise einer positiven Elektrode) entspricht, ist an einem Ende des Befestigungsabschnitts 2X freigelegt, und eine leitende Schicht 2a, die einem anderen Elektrodenabschnitt (zum Beispiel einer negativen Elektrode) entspricht, ist an dem anderen Ende des Befestigungsabschnitts 2X freigelegt.

**[0085]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 10** schließt die Halterung 3 einen Padhalteabschnitt 31 mit einer plattenartigen Form und ein Paar Wandabschnitte 32 ein, die von beiden Enden des das Pad haltenden Abschnitts 31 aufgerichtet sind. Ein Befestigungsabschnitt 2X des Pads 2 ist auf einer Oberseite 311 des Padhalteabschnitts 31 angeordnet. Doppelseitiges Klebeband, Klebstoff, Klebemittel oder dergleichen ist je nach Bedarf zwischen der Oberseite 311 und dem Befestigungsabschnitt 2X angeordnet.

**[0086]** Der Platzierungsvorsprung 312 ist auf dem Padhalteabschnitt 31 bereitgestellt. Durch Anpassen der inneren Umfangskante des in dem Pad 2 bereitgestellten Fensterabschnitts 23 an den Vorsprungsabschnitt 312 kann das Pad 2 entsprechend der Halterung 3 positioniert werden. Der Verriegelungsstift 33 ist zentral auf dem Padhalteabschnitt 31 angeordnet. Beim Anbringen des Pads 2 an die Halterung 3 wird der Verriegelungsstift 33 in das Durchgangsloch 2H eingeführt.

**[0087]** Das Pad 2 ist ein Verbrauchsartikel, und das Pad 2 kann abnehmbar am Hauptkörperabschnitt 4 befestigt werden, sodass das Pad 2 ausgetauscht werden kann. In der vorliegenden Ausführungsform hält die Halterung 3 das Pad 2 so, dass die Halterung 3 und das Pad 2 integriert sind, und der Hauptkörperabschnitt 4 ist so konfiguriert, dass er abnehmbar an dem Pad 2 und der Halterung 3 befestigt werden kann. Das Pad 2 kann zusammen mit der Halterung 3 ausgetauscht werden, oder es ist auch möglich, die Halterung 3 bei Bedarf wieder zu verwenden.

**[0088]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 9** und **10** schließt der Hauptkörperabschnitt 4 als Außenabdeckung ein Gehäuse 4a mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form eines Parallelepiped ein. Zwischen dem Gehäuse 4a und der Halterung 3 ist ein Führungs-/Einrastabschnitt 5 (**Fig. 9**) ausgebildet und der Hauptkörperabschnitt 4 (Gehäuse 4a) ist abnehmbar an der Halterung 3 befestigt. Der Führungs-/Einrastabschnitt 5 schließt einen Vorsprung 51 (**Fig. 10**), der auf einer Seitenfläche 41 des Gehäuses 4a ausgebildet ist, und einen Nutabschnitt 52 (**Fig. 10**), der in jedem der Wandabschnitte 32 der Halterung 3 ausgebildet ist, ein.

**[0089]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 10** schließt der Nutabschnitt 52 einen vertikalen Nutabschnitt 521

und einen seitlichen Nutabschnitt 522 ein. Der vertikale Nutabschnitt 521 ist in vertikaler Richtung ausgebildet und öffnet sich nach oben. Der seitliche Nutabschnitt 522 ist in seitlicher Richtung ausgebildet und öffnet sich an beiden Enden. Wenn der Hauptkörperabschnitt 4 an der Halterung 3 befestigt ist, bewegen sich sowohl der Vorsprung 51 als auch der Nutabschnitt 52 in einander zugewandter Richtung näher aneinander und rasten zusammen ein. Durch Drehen und Bewegen des Hauptkörperabschnitts 4 in Bezug auf die Halterung 3 wird die Einrastung zwischen den beiden gelöst und der Hauptkörperabschnitt 4 kann aus der Halterung 3 entfernt werden.

**[0090]** Da der Hauptkörperabschnitt 4 am Halter 3 befestigt ist, führt der Hauptkörperabschnitt 4 der leitenden Schicht 2a des Pads 2 einen niederfrequenten Pulssstrom zu. Insbesondere schließt der Hauptkörperabschnitt 4 ein Paar dem Hauptkörper zugewandte Elektrodenabschnitte 43, ein Substrat (nicht veranschaulicht), eine elektrische Schaltung (nicht veranschaulicht) und einen Verriegelungsmechanismus (nicht veranschaulicht) ein. Die elektrische Schaltung schließt verschiedene Steuervorrichtungen ein und ist auf der Oberfläche des Substrats installiert.

**[0091]** Beispiele der Steuervorrichtungen schließen einen Prozessor zum Ausführen verschiedener Prozesse, einen Arbeitsspeicher zum Speichern von Programmen, Daten und dergleichen, eine Kommunikationsschnittstelle zur drahtlosen Kommunikation mit verschiedenen Arten von Daten mit der Endvorrichtung 10 und eine Ausgangsschaltung zur Wellenformzeugung zum Aufladen der Spannungsquelle und zum Erzeugen und Ausgeben eines niederfrequenten Impulsstroms (Behandlungsstroms) und dergleichen ein.

**[0092]** Das Substrat, die elektrische Schaltung und der Verriegelungsmechanismus sind im Inneren des Hauptkörperabschnitts 4 (Gehäuse 4a) bereitgestellt. Eine Stromquelle (nicht veranschaulicht), wie eine Batterie, ist ebenfalls im Inneren des Hauptkörperabschnitts 4 (Gehäuse 4a) bereitgestellt. Ein Schalter 48S, ein Anzeigeabschnitt (nicht veranschaulicht) wie eine Leuchtdiode (LED) und eine Taste (nicht veranschaulicht) sind auf der Außenseite des Gehäuses 4a bereitgestellt.

**[0093]** In einem Zustand, in dem der Hauptkörperabschnitt 4 an der Halterung 3 angebracht ist, stößt ein Endabschnitt des dem Hauptkörperabschnitt zugewandten Elektrodenabschnitts 43 an den padseitigen Elektrodenabschnitt 22. Somit sind der dem Hauptkörperabschnitt zugewandte Elektrodenabschnitt 43 und der padseitige Elektrodenabschnitt 22 elektrisch verbunden, wodurch die elektrische Schaltung einen Niederfrequenzimpulsstrom an

dem padseitigen Elektrodenabschnitt 22 zuführen kann.

#### Konfiguration der Endvorrichtung 10

**[0094]** **Fig.** 11 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Hardwarekonfiguration der Endvorrichtung 10 gemäß der zweiten Ausführungsform veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 11 schließt die Endvorrichtung 10 als Hauptkomponenten einen Prozessor 152, einen Arbeitsspeicher 154, eine Eingangsvorrichtung 156, eine Anzeige 158, eine drahtlose Kommunikationseinheit 160, eine Speicherschnittstelle (I/F) 164, eine Kommunikationsschnittstelle (I/F) 166, einen Lautsprecher 168 und ein Mikrofon 170 ein.

**[0095]** Der Prozessor 152 kann in der Regel eine Arithmetikverarbeitungseinheit wie eine Zentraleinheit (CPU) oder eine Multiprozessoreinheit (MPU) sein. Der Arbeitsspeicher 154 wird durch einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen Nur-Lese-Speicher (ROM), einen Flash-Speicher und dergleichen realisiert.

**[0096]** Die Eingangsvorrichtung 156 empfängt eine Ablaufeingabe an der Endvorrichtung 10. In der Regel ist die Eingabevorrichtung 156 durch ein Touchpanel realisiert. Das Touchpanel ist auf der Anzeige 158, die als Anzeigeabschnitt dient, bereitgestellt und ist beispielsweise elektrostatisch kapazitiv. Das Touchpanel erfasst Berührvorgänge auf dem Touchpanel durch einen externen Gegenstand in vorbestimmten Zeitintervallen und gibt Berührungscoordinaten in den Prozessor 152 ein. Die Eingabevorrichtung 156 kann jedoch eine Taste oder dergleichen einschließen.

**[0097]** Die drahtlose Kommunikationseinheit 160 verbindet sich mit einem mobilen Kommunikationsnetz über die Antenne 162 und überträgt und empfängt Signale zur drahtlosen Kommunikation. Dementsprechend kann die Endvorrichtung 10 mit anderen Kommunikationsvorrichtungen über ein Mobilkommunikationsnetz wie Long-Term-Evolution (LTE) kommunizieren.

**[0098]** Die Arbeitsspeicherschnittstelle 164 liest Daten von einem externen Speichermedium 165. Der Prozessor 152 liest die Daten, die in dem Speichermedium 165 gespeichert sind, über die Arbeitsspeicherschnittstelle 164 und speichert die Daten in dem Arbeitsspeicher 154. Der Prozessor 152 liest die Daten aus dem Arbeitsspeicher 154 und speichert die Daten in dem externen Speichermedium 165 über die Arbeitsspeicherschnittstelle 164.

**[0099]** Das Speichermedium 165 kann auch ein Medium sein, das Programme nicht flüchtig speichert, wie eine Compact Disk (CD), eine Digital Ver-

satile Disc (DVD), eine Blue-Ray Disc (eingetragener Markenname) (BD), ein Universal Serial Bus (USB), eine SD-Speicherkarte (SD).

**[0100]** Die Kommunikationsschnittstelle (I/F) 166 ist eine Kommunikationsschnittstelle zum Austausch verschiedener Daten zwischen der Endvorrichtung 10 und der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 und ist durch einen Adapter, einen Verbinder oder dergleichen realisiert. Als Kommunikationsverfahren können beispielsweise ein drahtloses Kommunikationsverfahren wie Bluetooth Low Energy (eingetragene Marke) (BLE), WLAN und dergleichen verwendet werden.

**[0101]** Der Lautsprecher 168 wandelt ein Audiosignal von dem Prozessor 152 in Sprache um und gibt dieses an die Außenseite der Endvorrichtung 10 aus. Das Mikrofon 170 empfängt eine Audioeingabe für die Endvorrichtung 10 und stellt dem Prozessor 152 ein Audiosignal bereit, das der Audioeingabe entspricht.

#### Funktionsfähige Konfiguration

**[0102]** Die elektrische Behandlungsvorrichtung 20 hat eine ähnliche Funktion wie die vorstehend beschriebene elektrische Behandlungsvorrichtung 200. Insbesondere werden ähnliche Funktionen wie bei der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200, die in **Fig.** 6 dargestellt sind, durch eine Steuervorrichtung realisiert, die in dem Hauptkörperabschnitt 4 der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 enthalten ist. In der ersten Ausführungsform stellt der Benutzer der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 über die Bedienoberfläche 230 Anweisungen bereit. In der zweiten Ausführungsform stellt der Benutzer der Endvorrichtung 10 über die Eingabevorrichtung 156 Anweisungen bereit, und die Anweisungen werden von der Endvorrichtung 10 der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 übermittelt. Auf diese Art werden verschiedene Anweisungen indirekt der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 bereitgestellt.

**[0103]** Die erste Ausführungsform weist eine Konfiguration auf, bei der der Behandlungsstrom zu der Behandlungsstelle durch eine angelegte Spannung zwischen der Elektrode von einem der Pads 270 mit positiver Polarität und der Elektrode des anderen Pads 270 mit negativer Polarität fließt. Die zweite Ausführungsform weist eine Konfiguration auf, bei der zwei Elektrodenabschnitte, einer mit einer positiven Polarität und der andere mit einer negativen Polarität, auf einem Pad 2 ausgebildet sind, und der Behandlungsstrom fließt zu der Behandlungsstelle durch eine zwischen den Elektroden angelegte Impulsspannungswellenform.

**[0104]** Auch werden die verschiedenen Informationen in dem Arbeitsspeicher 220 gespeichert, der von der elektrischen Behandlungsvorrichtung 200 für verschiedene Abläufe in der ersten Ausführungsform verwendet wird. In der zweiten Ausführungsform werden diese Informationen in der Regel in dem Speicher der elektrischen Behandlungsvorrichtung 20 gespeichert. Jedoch wird in einer anderen Ausführungsform ein Teil der Informationen in dem Arbeitsspeicher 154 der Endvorrichtung 10 gespeichert.

**[0105]** Es ist zu beachten, dass die elektrische Behandlungsvorrichtung 20 eine Konfiguration aufweist, bei der die notwendigen Informationen zur Benachrichtigung des Benutzers, Informationen zur Speicherung in der Endvorrichtung 10 und dergleichen an die Endvorrichtung 10 gesendet werden.

#### Andere Ausführungsformen

(1) Die oben beschriebene erste Ausführungsform weist eine Konfiguration unter Verwendung eines Pad-Paars 270 auf, jedoch ist die Konfiguration nicht darauf beschränkt. Einige Ausführungsformen können eine Konfiguration aufweisen, bei der eine Elektrode für positive Polarität und eine Elektrode für negative Polarität auf einem einzelnen Pad ausgebildet sind.

(2) In den oben beschriebenen Ausführungsformen kann ein Programm bereitgestellt werden, das einen Computer veranlasst, Steuerungsabläufe wie in den oben beschriebenen Flussdiagrammen zu bewirken und auszuführen. Dieses Programm kann auch als ein Programmprodukt bereitgestellt werden, das auf einem auf einem computerintegrierten nicht temporären computerlesbaren Aufzeichnungsmedium gespeichert ist, wie einer Diskette, einem Compact Disc Read Only Memory (CD), einer sekundären Speichervorrichtung, einer Hauptspeichervorrichtung und einer Speicherplatte. Alternativ kann ein Programm bereitgestellt werden, das auf einem Aufzeichnungsmedium wie einer Festplatte gespeichert ist, die in einen Computer eingebaut ist. Das Programm kann auch über ein Netzwerk heruntergeladen werden.

**[0106]** Mit dem Programm können erforderliche Module unter Programmmodulen, die als Teil des Computerbetriebssystems (OS) bereitgestellt sind, in einer vorbestimmten Sequenz zu einem vorbestimmten Zeitpunkt aufgerufen werden, um die Verarbeitung auszuführen. In diesem Fall sind die oben beschriebenen Module nicht in dem Programm selbst eingeschlossen, und der Vorgang wird im Rahmen von OS ausgeführt. Programme, die solche Module nicht einschließen, können ebenfalls in dem Programm gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingeschlossen sein.

**[0107]** Zusätzlich kann das Programm gemäß der vorliegenden Ausführungsform in einen Teil eines anderen Programms integriert bereitgestellt werden. Auch in diesem Fall schließt das Programm gemäß der vorliegenden Ausführungsform an sich nicht die Module ein, die in dem unterschiedlichen oben beschriebenen Programm enthalten sind, und der Vorgang wird im Zusammenwirken mit dem unterschiedlichen Programm ausgeführt. Dieses in einem anderen Programm integrierte Programm soll ebenfalls innerhalb des Schutzmfangs des Programms gemäß der vorliegenden Ausführungsform liegen.

**[0108]** (3) Die Konfiguration, die als ein Beispiel der oben beschriebenen Ausführungsform angegeben ist, ist eine beispielhafte Konfiguration der vorliegenden Erfindung. Die Konfiguration kann mit anderen bekannten Technologien kombiniert werden und Teile davon können innerhalb des Schutzmfangs der vorliegenden Erfindung weggelassen oder modifiziert werden. Ferner können die Abläufe und Konfigurationen anderer Ausführungsformen verwendet werden, wie es für die oben beschriebenen Ausführungsformen geeignet erscheint.

**[0109]** Die hierin beschriebenen Ausführungsformen sind in jeder Hinsicht veranschaulichend und sollen keine Einschränkungen darstellen. Der Schutzmfang der vorliegenden Erfindung ist nicht durch die obigen Beschreibungen angegeben, sondern durch die Ansprüche und er schließt alle Bedeutungen ein, die dem Schutzmfang und den Änderungen innerhalb des Schutzmangs gleichwertig sind.

#### Liste der Bezugszeichen

1	Behandlungssystem
2, 270	Pad
2H	Durchgangsloch
2X	Befestigungsabschnitt
2Y	Behandlungsabschnitt
2a	Leitende Schicht
3	Halter
4, 205	Hauptkörperabschnitt
4a	Gehäuse
5	Führungs-/Einrastabschnitt
10	Endvorrichtung
20, 20A, 20B, 200	Elektrische Behandlungsvorrichtung

21	dem Körper zugewandter Abschnitt	302	Erfassungseinheit für verbleibende Batterieleistung
22	padseitiger Elektrodenabschnitt	304	Impedanzmesseinheit
23	Fensterabschnitt		
30	Netzwerk	306	Behandlungsinhaltseingabeeinheit
31	Padhalteabschnitt	308	Stromverbrauchsrechnungseinheit
32	Wandabschnitt		
33	Verriegelungsstift	310	Bestimmungseinheit
41	Seitenfläche	311	Oberseite
43	dem Elektrodenabschnitt zugewandter Hauptkörperabschnitt	312	Platzierungsvorsprung
		313	Behandlungsausführungseinheit
48S	Schalter	314	Mustereingabeeinheit
51	Vorsprung		
52	Nutabschnitt	521	vertikaler Nutabschnitt
152, 210	Prozessor	522	seitlicher Nutabschnitt
154, 220	Speicher		
156	Eingabevorrichtung	S10	Eingabe des Behandlungsinhalts empfangen
158, 260	Anzeige		
160	drahtlose Kommunikationseinheit	S12	Behandlungsanweisung starten?
162	Kommunikationsantenne	S18	bioelektrische Impedanz messen
164	Arbeitsspeicherschnittstelle	S20	Stromverbrauch berechnen
165	Speichermedium	S22	Behandlung ausführbar?
168	Lautsprecher		
170	Mikrofon	S24	Behandlung starten (Impulsspannungswellenformen ausgeben)
230	Bedienoberfläche		
232	Starttaste		
234	Modusauswahltaste	S26	Behandlungsinhalt ändern?
236	Behandlungsstarttaste	S28	Behandlungszeit verstrichen?
238	Einstellknopf		
240	Batterie	S30	eine Vielzahl modifizierter Muster einem Benutzer anbieten
250	Wellenformerzeugungs-/Wellenformausgabevorrichtung	S32	Impulsspannungswellenformen entsprechend der modifizierten Muster für eine vorbestimmte Zeitspanne ausgeben
280	Kabel		
282	Stecker		

S34	gewünschte modifizierte Muster empfangen
S36	Behandlung starten (Impulsspannungswellenformen entsprechend der gewünschten modifizierten Muster ausgeben

### Patentansprüche

1. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200), umfassend:  
 eine Erfassungseinheit (302) für verbleibenden Strom, die eine verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung erfasst;  
 eine Behandlungsinhaltseingabeeinheit (306), die einen von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt eingibt;  
 eine Impedanzmesseinheit (304), die eine bioelektrische Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden misst, die mit der Stelle in Kontakt kommen;  
 eine Behandlungsausführungseinheit (312), die eine Behandlung der Stelle gemäß dem Behandlungsinhalt durchführt, wobei eine an die Elektroden angelegte Spannungswellenform gesteuert wird; und  
 eine Bestimmungseinheit (310), die bestimmt, ob eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt ausgeführt werden kann, bis eine Behandlungszeit auf Grundlage einer vorliegenden verbleibenden Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der aus der bioelektrischen Impedanz und der Spannungswellenform berechnet wird, verstrichen ist; wobei  
 wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, die Behandlungsausführungseinheit (312) eine Spannungswellenform entsprechend dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt modifiziert, so dass die Behandlung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt werden kann, und die modifizierte Spannungswellenform ausgibt.

2. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) gemäß Anspruch 1, wobei die Behandlungsausführungseinheit (312) die Spannungswellenform durch Reduktion einer Amplitude der Spannungswellenform und Erhöhen einer Impulsbreite der Spannungswellenform modifiziert.

3. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) gemäß Anspruch 1, wobei die Behandlungsausführungseinheit (312) die Spannungswellenform durch Reduktion einer Frequenz der Spannungswellenform modifiziert.

4. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

wenn eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, die Behandlungsausführungseinheit (312) Spannungswellenformen entsprechend einer Vielzahl von Mustern für eine vorbestimmte Zeitspanne ausgibt; die elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) ferner eine Eingabeeinheit (314) umfasst, die eine Eingabe eines gewünschten Musters von dem Benutzer empfängt, wobei das gewünschte Muster einer Vielzahl von Mustern ist; und die Behandlungsausführungseinheit (312) eine Spannungswellenform, die dem gegenwärtig eingestellten Behandlungsinhalt entspricht, auf eine Spannungswellenform, die dem empfangenen Muster entspricht, modifiziert.

5. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei

wenn ein Behandlungsinhalt durch den Benutzer während der Behandlung der Behandlungsstelle durch die Behandlungsausführungseinheit (312) geändert wird, die Bestimmungseinheit (310) ferner bestimmt, ob die Behandlung gemäß einem Behandlungsinhalt nach der Modifikation ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist; und

in einem Fall, bei dem eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt nach der Modifikation ausgeführt werden kann, bis die Behandlungszeit verstrichen ist, die Behandlungsausführungseinheit (312) eine Spannungswellenform ausgibt, die dem Behandlungsinhalt nach der Modifikation entspricht.

6. Elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) eine Niederfrequenzbehandlungsvorrichtung ist.

7. Behandlungssystem (1), umfassend:

eine Endvorrichtung (10); und  
 eine elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200), die konfiguriert ist, um drahtlos mit der Endvorrichtung (10) zu kommunizieren; wobei die elektrische Behandlungsvorrichtung (20, 20A, 20B, 200) umfasst:

eine Erfassungseinheit (302) für verbleibenden Strom, die eine verbleibende Batterieleistung der elektrischen Behandlungsvorrichtung erfasst,  
 eine Behandlungsinhaltseingabeeinheit (306), die einen von einem Benutzer spezifizierten Behandlungsinhalt eingibt,  
 eine Impedanzmesseinheit (304), die eine bioelektrische Impedanz einer Körperstelle des Benutzers unter Verwendung von Elektroden misst, die mit

der Stelle in Kontakt kommen,  
eine Behandlungsausführungseinheit (312), welche  
die Behandlung der Stelle gemäß dem Behand-  
lungsinhalt durch Steuern einer an die Elektroden  
angelegten Spannungswellenform durchführt, und  
eine Bestimmungseinheit (310), die bestimmt, ob  
eine Behandlung gemäß dem Behandlungsinhalt  
ausgeführt werden kann, bis eine Behandlungszeit  
auf Grundlage einer vorliegenden verbleibenden  
Batterieleistung und eines Stromverbrauchs, der  
aus der bioelektrischen Impedanz und der Span-  
nungswellenform berechnet wird, verstrichen ist;  
und

wenn die Behandlung gemäß dem Behandlungsin-  
halt nicht ausgeführt werden kann, bis die Behand-  
lungszeit verstrichen ist, die Behandlungsausfüh-  
rungseinheit (312) eine Spannungswellenform  
entsprechend dem gegenwärtig eingestellten  
Behandlungsinhalt modifiziert, so dass die Behand-  
lung bis zum Ablauf der Behandlungszeit ausgeführt  
werden kann, und die modifizierte Spannungswel-  
lenform ausgibt.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

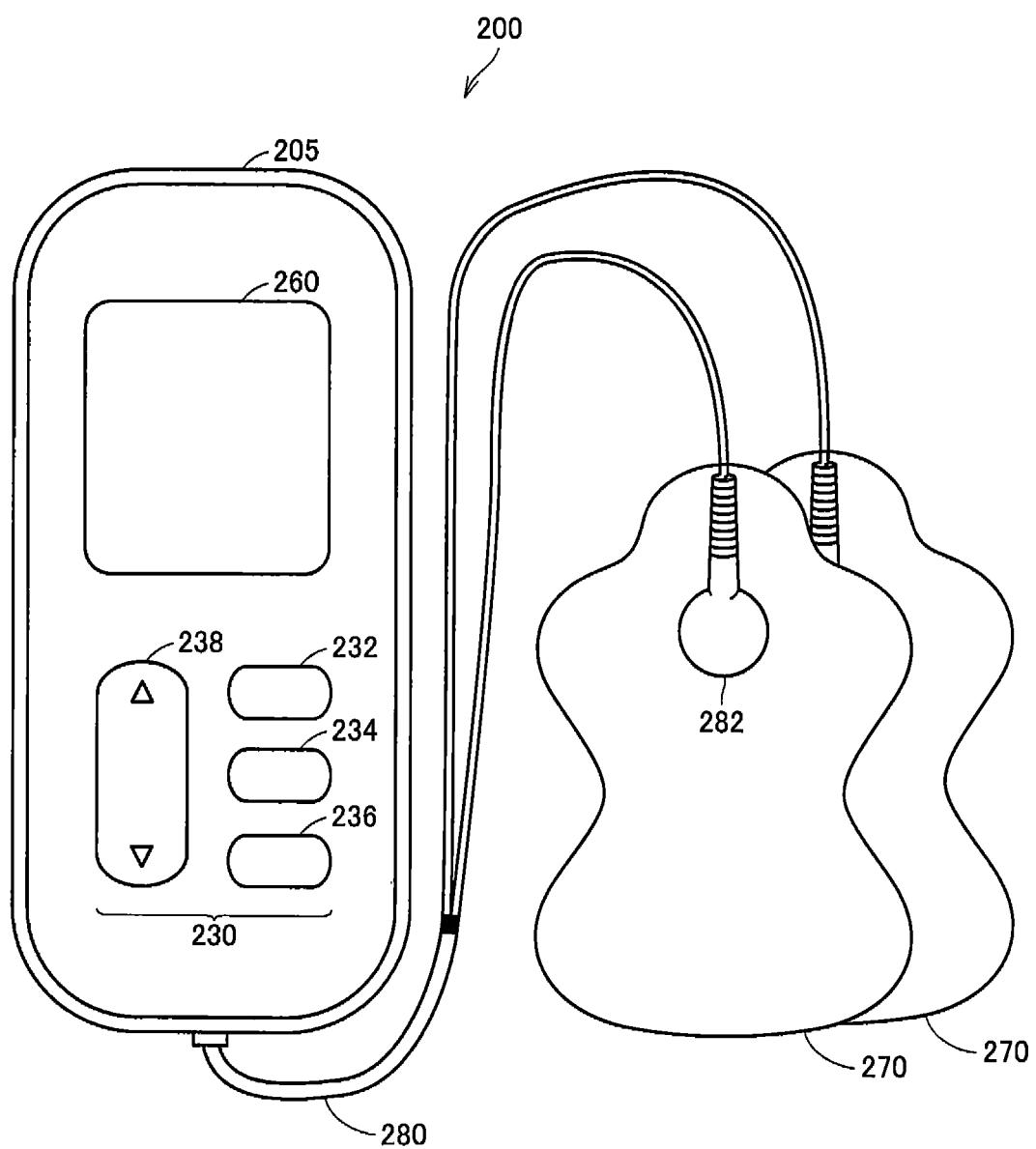


FIG. 1

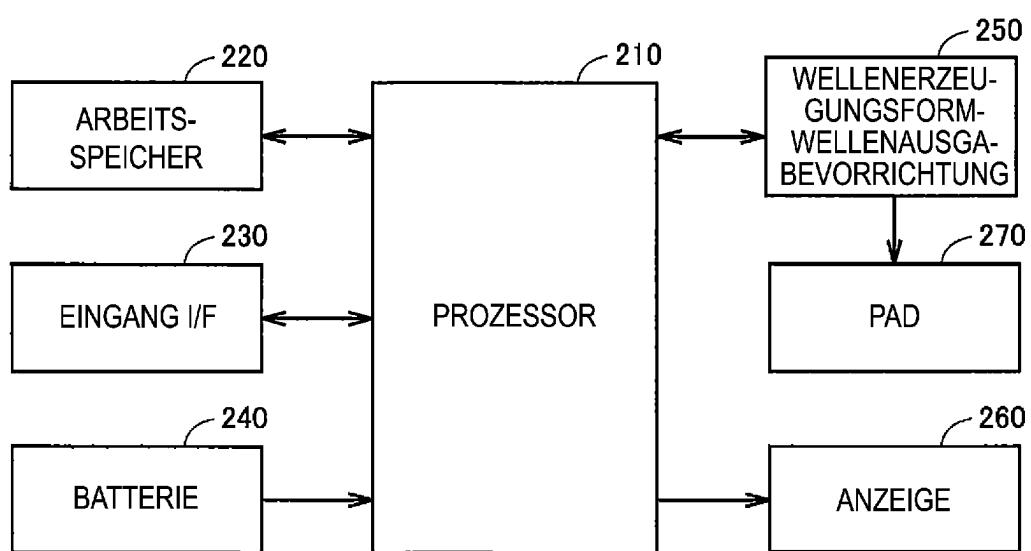


FIG. 2

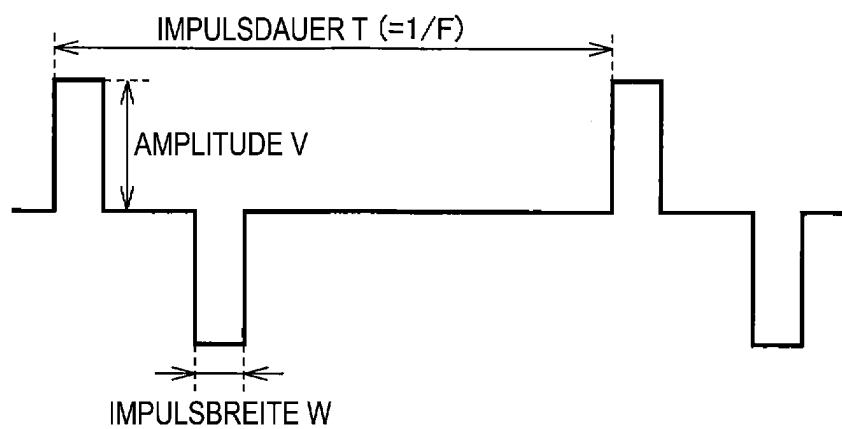


FIG. 3

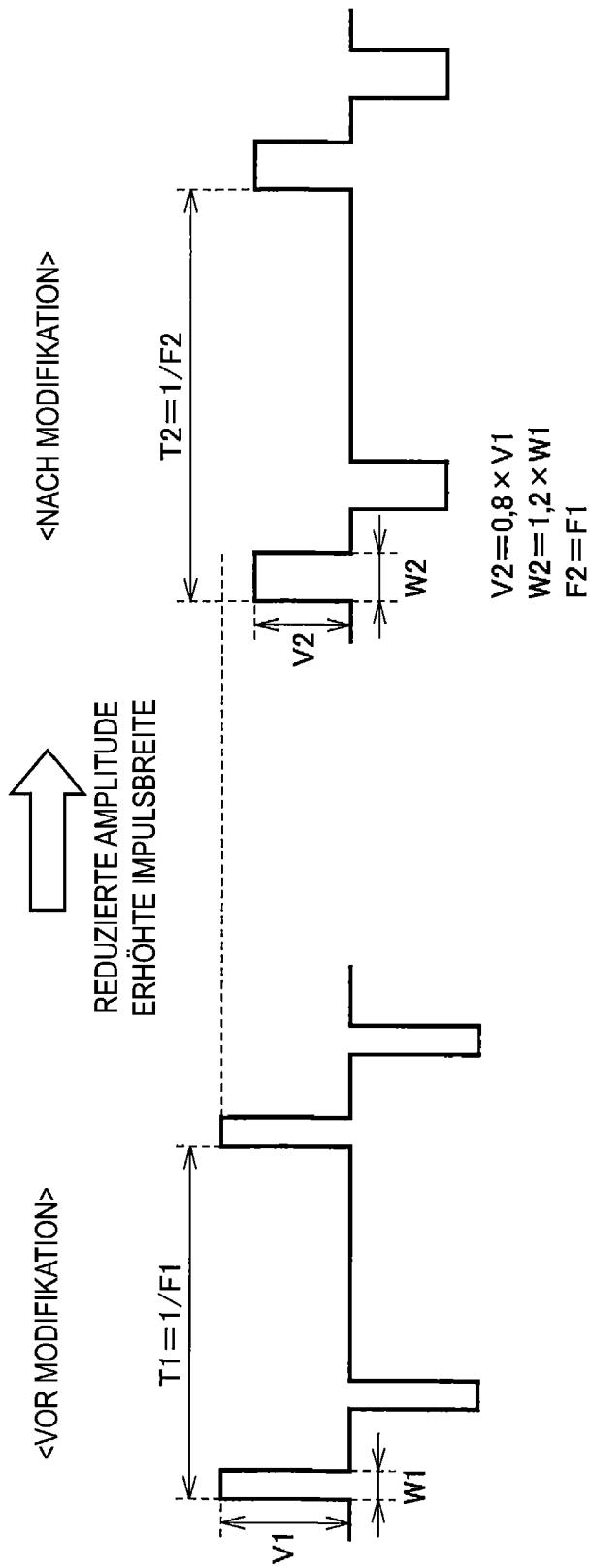


FIG. 4

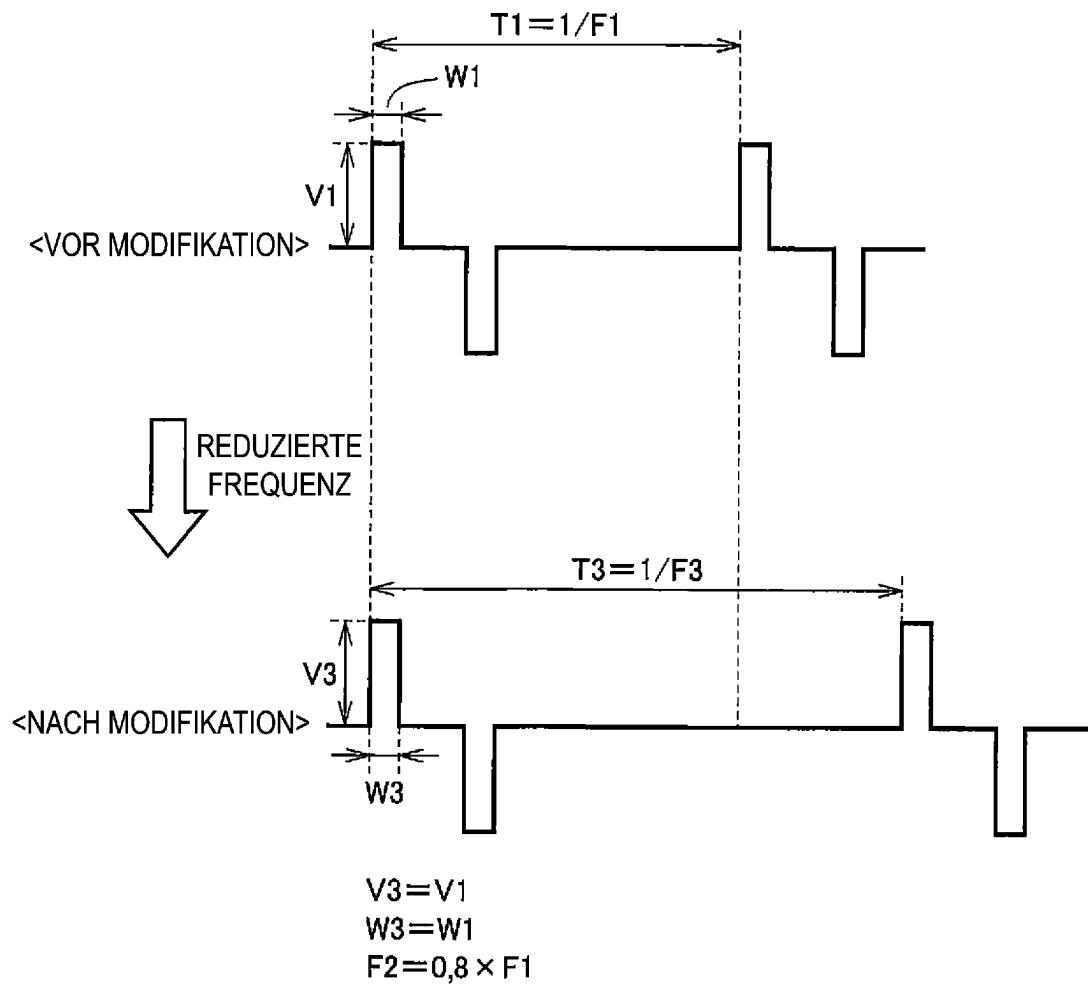


FIG. 5

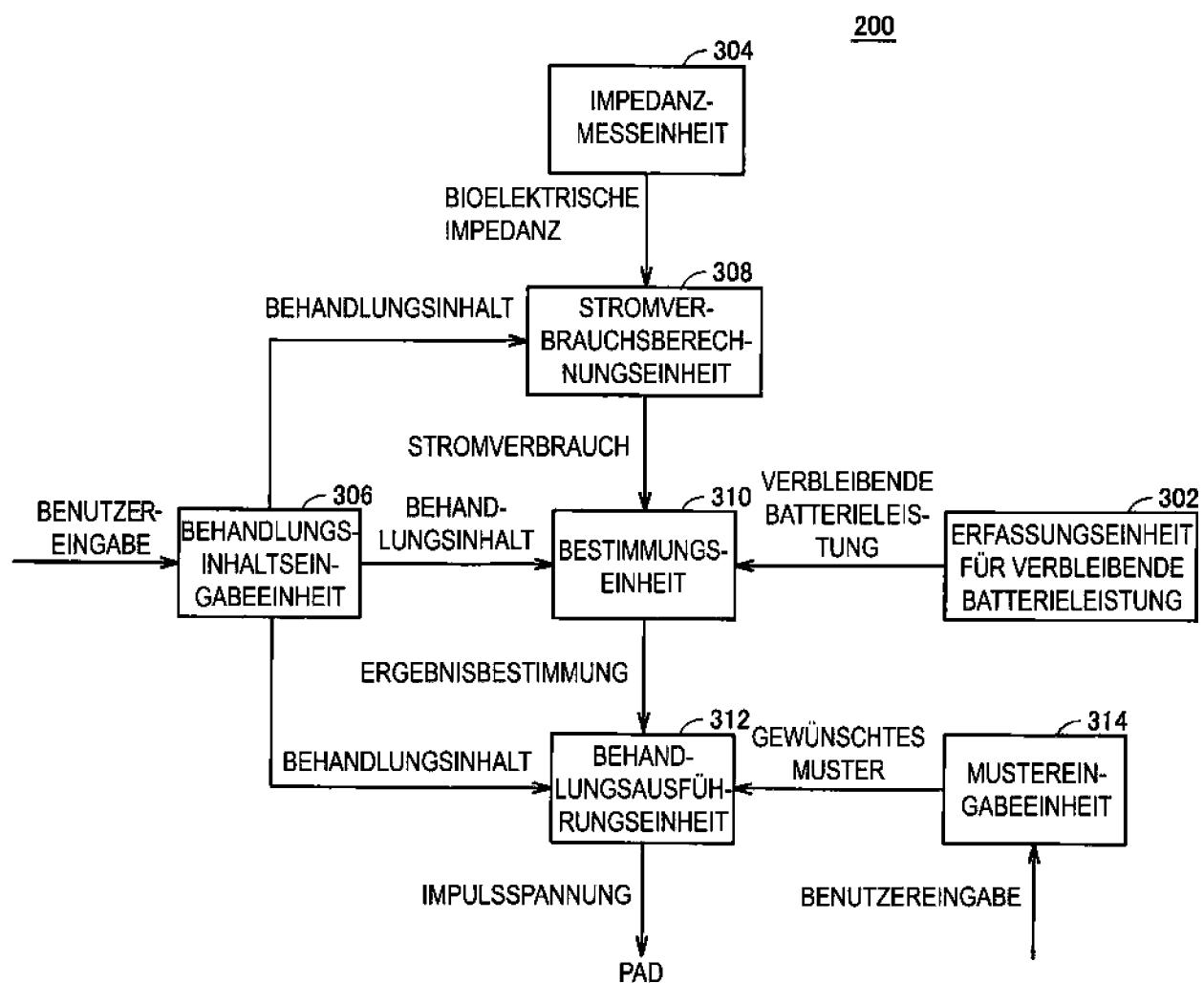


FIG. 6

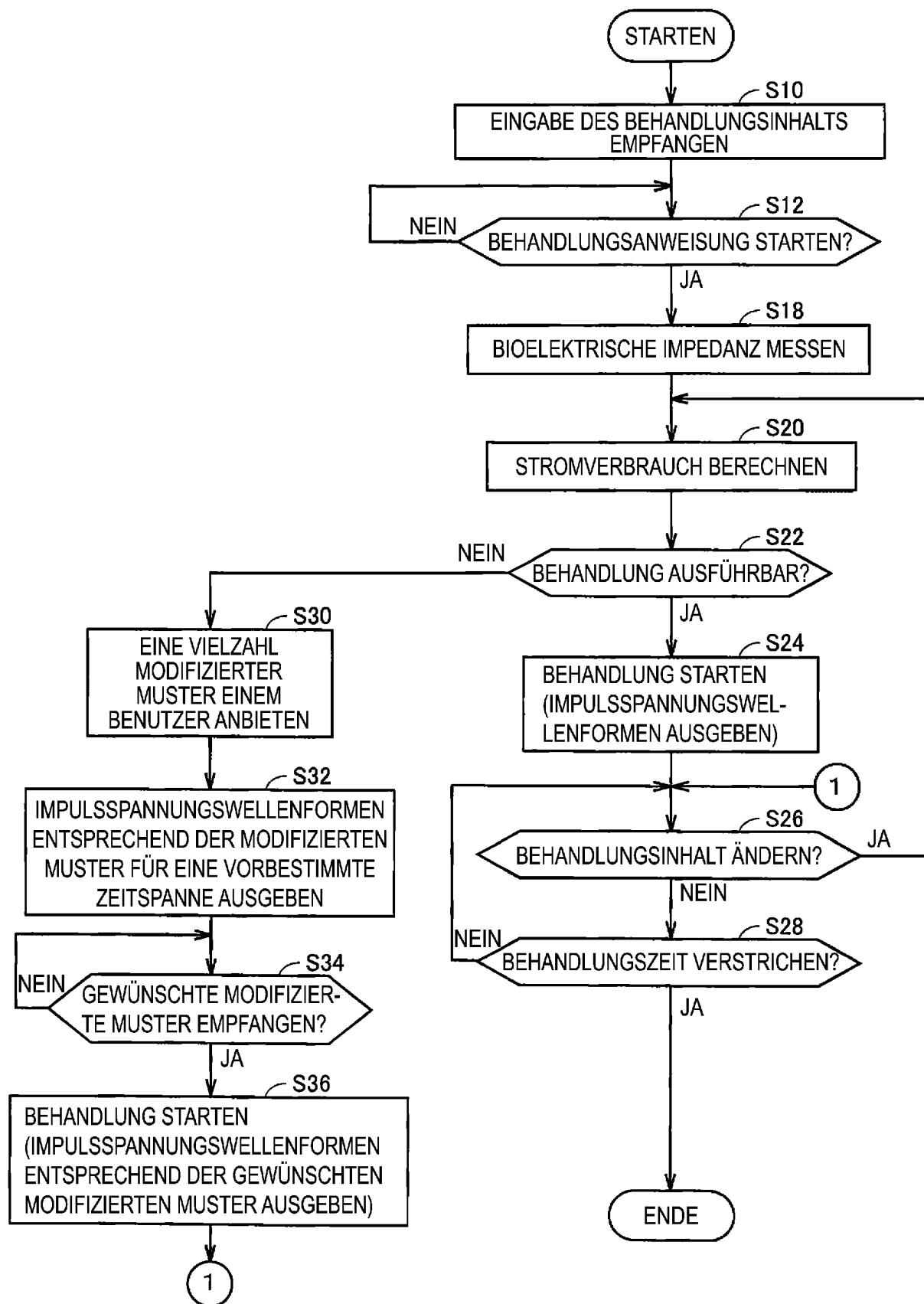
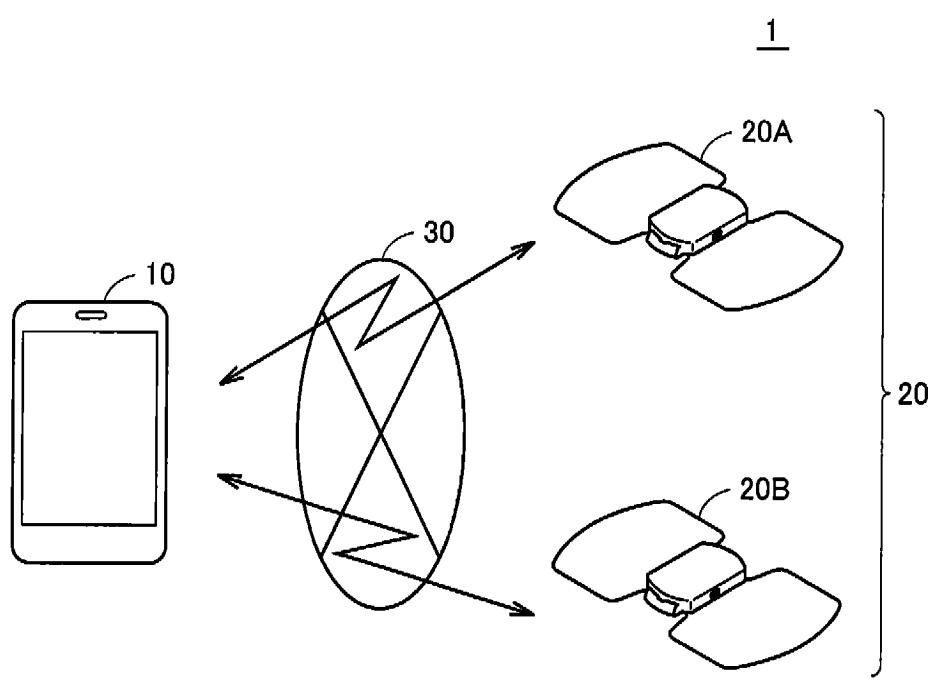


FIG. 7



**FIG. 8**

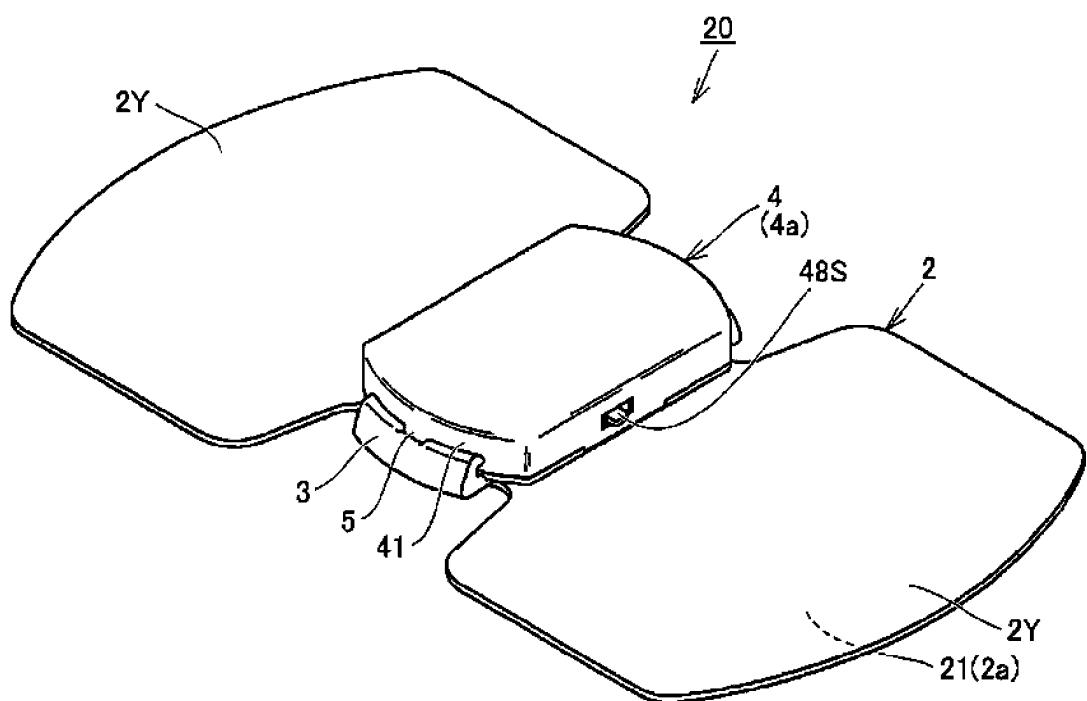


FIG. 9

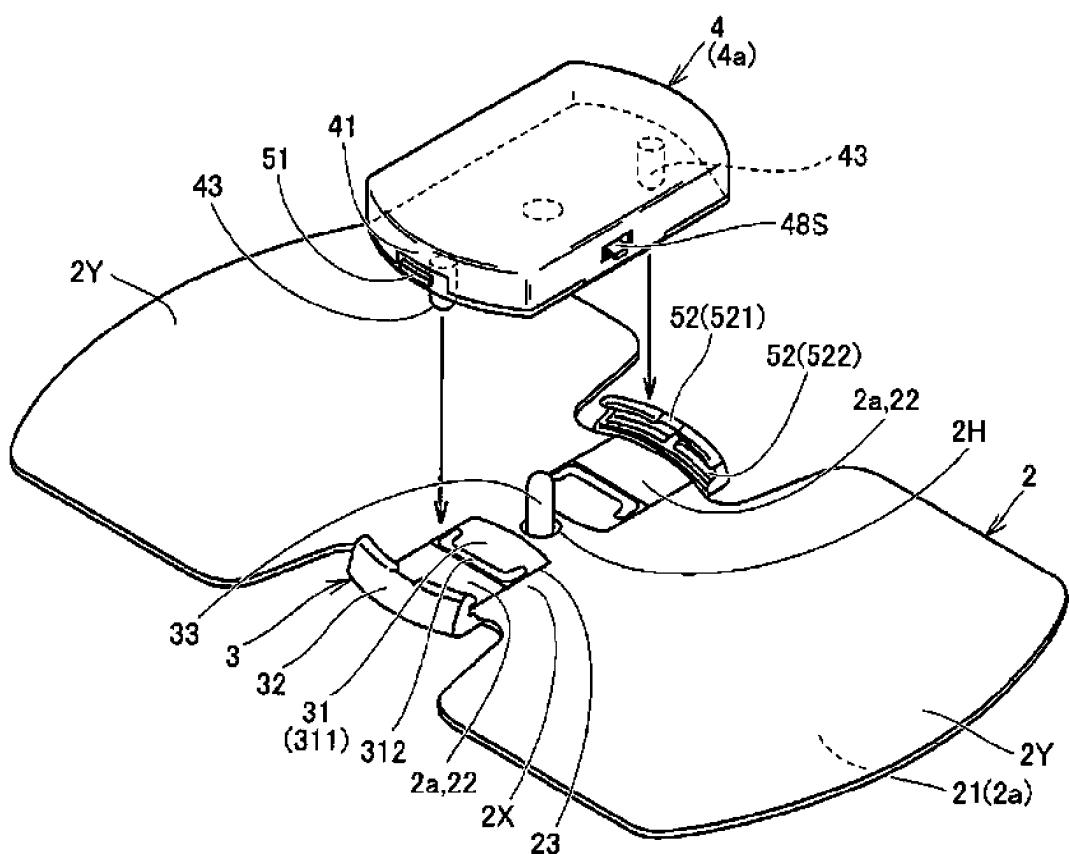


FIG. 10

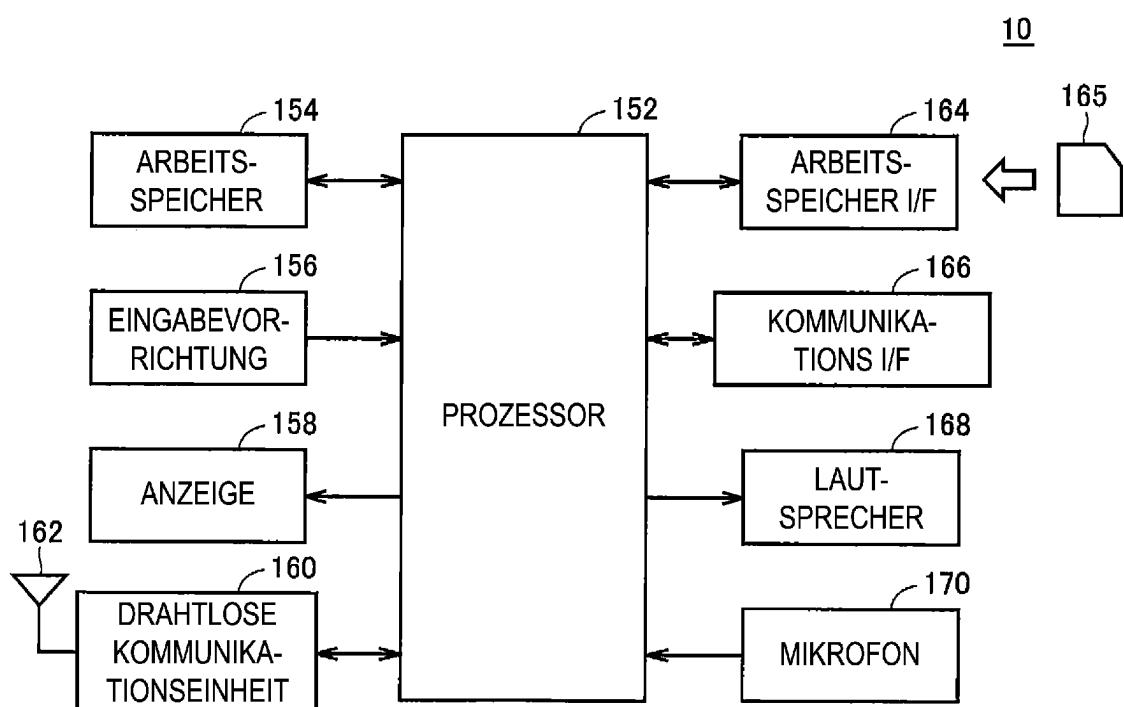


FIG. 11