



(12)

## Patentschrift

- (21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2011 100 992.5  
(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2011/050349  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2011/118241  
(86) PCT-Anmelddatag: 12.01.2011  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: 29.09.2011  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 07.02.2013  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 04.05.2023

(51) Int Cl.: A61B 5/05 (2021.01)

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:  
**2010-066327** 23.03.2010 JP

(73) Patentinhaber:  
**Omron Healthcare Co., Ltd., Kyoto-shi, Kyoto, JP**

(74) Vertreter:  
**VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE**

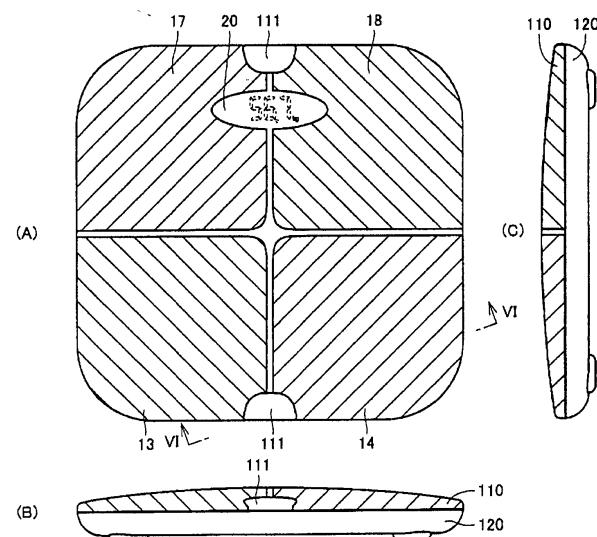
(72) Erfinder:  
**OSOEGAWA, Nobuhiko, Osaka, JP; KITAGAWA, Masahiro, Kyoto-shi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

CN	2 623 167	Y
JP	2005- 348 803	A
JP	2010- 12 037	A

(54) Bezeichnung: **KÖRPERIMPEDANZMESSVORRICHTUNG**

(57) Hauptanspruch: Körperimpedanzmessvorrichtung, welche die Impedanz eines Körpers misst, wobei die Vorrichtung aufweist:  
ein Gehäuse (110, 120, 210, 220, 401, 402), in dem eine elektronische Komponente enthalten ist; und  
eine Elektrode, die auf einer Oberfläche des Gehäuses bereitgestellt ist, die den Kontakt mit dem Körper herstellt, wenn die Impedanz des Körpers gemessen wird, wobei ein Sockelabschnitt des Gehäuses, auf dem die Elektrode bereitgestellt ist, eine Harzformkomponente ist;  
die Elektrode eine Membranelektrode (13, 14, 17, 18; 431, 432, 433, 434) ist;  
die Membranelektrode auf einer dünnen Schicht ausgebildet ist;  
das Gehäuse ein erstes Gehäuse (310, 401) und ein zweites Gehäuse (320, 402) umfasst;  
die Membranelektrode auf einer Oberfläche des ersten Gehäuses (310) bereitgestellt ist;  
die Membranelektrode eine ausgedehnte Region (13b, 14b, 17b, 18b) umfasst, die sich um die hintere Oberflächenseite des ersten Gehäuses (310) wickelt; und  
die ausgedehnte Region an der hinteren Oberflächenseite des ersten Gehäuses leitfähig mit der in dem Gehäuse enthaltenen elektronischen Komponente ist.



## Beschreibung

**[0001]** Diese Erfindung betrifft Körperimpedanzmessvorrichtungen, welche die Impedanz eines Körpers messen.

**[0002]** JP 2006-230 700 A und JP 2007-117 624 A können als Beispiele für Körperimpedanzmessvorrichtungen gegeben werden, welche die Impedanz eines Körpers messen. In diesen Körperimpedanzmessvorrichtungen werden Elektroden, die eine Metallplatte verwenden, in Kontakt mit einem Körper gebracht, um einen Strom anzulegen und eine Spannung von dem Körper zu messen.

**[0003]** Jedoch sind in derartigen Körperimpedanzmessvorrichtungen Elektroden mit einer großen Oberfläche, um Hände und Füße mit unterschiedlichen Größen für verschiedene Nutzer zu handhaben, auf der Außenseite der Körperimpedanzmessvorrichtung freiliegend, was die Ästhetik der Körperimpedanzmessvorrichtung erheblich beeinflusst.

**[0004]** Obwohl es möglich ist, eine komplexe Form mit einer hohen ästhetischen Qualität für die Elektroden selbst zu verwenden, führt dies zu einer Erhöhung der Kosten der Körperimpedanzmessvorrichtung. Da außerdem die Hände und Füße des Benutzers in direkten Kontakt mit der Metallplatte kommen, die für die Elektroden verwendet wird, sind diese Fälle, in denen die Körperimpedanzmessvorrichtung sich für den Benutzer kalt anfühlt.

**[0005]** Indessen verwendet die in JP 2002-172 100 A offenbare Körperimpedanzmessvorrichtung eine Harzabdeckung, in der ein isolierendes Harz und ein leitfähiges Harz in einer integrierten Weise als das Gehäuse der Körperimpedanzmessvorrichtung ausgebildet sind.

**[0006]** Jedoch verwendet eine derartige Körperimpedanzmessvorrichtung ein leitfähiges Harz, das eine spezielle Art von Harzmaterial ist, und somit gibt es Grenzen für Gehalte, die für das leitfähige Harzmaterial ausgewählt werden können, wenn eine gewünschte Formbarkeit, Farbe und so weiter erhalten werden sollen. Außerdem ist für das leitfähige Harzmaterial eine zweckbestimmte Metallformeinrichtung (für integriertes Mehrfarbenformen) erforderlich, was die Einrichtungskosten und ähnliches erhöht; was wiederum zu einer Erhöhung der Kosten der Körperimpedanzmessvorrichtung führt.

**[0007]** Die Verwendung eines Glasgehäuses und das Hinzufügen einer transparenten dünnen Elektrodenschicht zu der Oberfläche des Glasgehäuses, um als die Elektroden zu dienen, kann als eine andere Struktur betrachtet werden. Jedoch ist es notwendig, dass die Oberfläche des Glasgehäuses flach

gemacht wird, um das Glasgehäuse zu Kosten herzustellen, in denen die Massenfertigung möglich ist, und somit kann eine komplexe Form mit einer hohen ästhetischen Qualität nicht verwendet werden.

**[0008]** Indessen sind die Leitungsanschlüsse zwischen den Elektroden und der Innenverdrahtung auf den oberen Oberflächen der Elektroden angeordnet, und somit ist die Komponente, die als die Abdeckung der Leitungsanschlüsse dient, derart geformt, dass sie weiter von der Oberfläche vorsteht als die Oberflächen der Elektroden; dies beeinflusst wiederum die Ästhetik der Körperimpedanzmessvorrichtung erheblich. Es gibt auch Situationen, in denen dieser Vorsprung die Hände und Füße des Benutzers berührt und somit den Benutzer stört, wenn die Hände oder Füße des Benutzers in direkten Kontakt mit der Elektrodenoberfläche kommen.

**[0009]** Weiter verwandte Technik ist in der JP 2005-348 803 A, CN 2 623 167 Y oder JP 2010-12 037 A offenbart.

**[0010]** Probleme, die durch diese Erfindung gelöst werden sollen, umfassen die Ästhetik der Körperimpedanzmessvorrichtung, die erheblich beeinflusst wird, und dass sich die Körperimpedanzmessvorrichtung kalt anfühlt für den Benutzer in dem Fall, in dem Elektroden, die eine Metallplatte verwenden, in der Körperimpedanzmessvorrichtung verwendet werden. Ein weiteres Problem ist die Erhöhung der Kosten der Körperimpedanzmessvorrichtung in dem Fall, in dem ein spezielles Material, wie etwa ein leitfähiges Harzmaterial, Glas oder ähnliches in dem Gehäuse der Körperimpedanzmessvorrichtung verwendet wird.

**[0011]** Nachdem die Lösung der dargelegten Probleme erreicht wurde, ist es eine Aufgabe dieser Erfindung, eine Körperimpedanzmessvorrichtung bereitzustellen, die die Verwendung einer Form, die eine hohe ästhetische Qualität hat, in der Körperimpedanzmessvorrichtung ermöglicht, und die eine Struktur hat, die nicht zu einer Erhöhung der Kosten der Körperimpedanzmessvorrichtung führt.

**[0012]** Gemäß einem Aspekt dieser Erfindung ist eine Körperimpedanzmessvorrichtung eine Impedanzmessvorrichtung, welche die Impedanz eines Körpers misst, wie in Patentanspruch 1 angegeben.

**[0013]** In der dargelegten Erfindung wird bevorzugt, dass die Membranelektrode eine transparente leitfähige Membran oder eine bahnförmige leitfähige Membran ist.

**[0014]** In der dargelegten Erfindung wird bevorzugt, dass die dünne Schicht, auf welcher die Membranelektrode ausgebildet ist, durch Hinterspritzen mit der

Oberfläche des Gehäuses integriert wird, wenn das Harz des Gehäuses geformt wird.

**[0015]** Gemäß einer Körperimpedanzmessvorrichtung basierend auf dieser Erfindung ist es möglich, eine Körperimpedanzmessvorrichtung bereitzustellen, bei der es einfach ist, eine Form mit hohen ästhetischen Qualitäten für die Körperimpedanzmessvorrichtung zu verwenden, und die eine Struktur hat, die die Kosten der Körperimpedanzmessvorrichtung nicht erhöht.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine erste Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau einer Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß einem ersten Beispiel darstellt.

**Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 2C** sind jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel darstellen.

**Fig. 3** ist ein Diagramm, das eine Messhaltung zeigt, die eingenommen wird, wenn ein Benutzer die Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel verwendet.

**Fig. 4** ist ein Blockdiagramm der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel.

**Fig. 5** ist eine zweite Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel darstellt.

**Fig. 6** ist eine entlang der VI-VI-Pfeile in **Fig. 2A** genommene Querschnittsansicht.

**Fig. 7** ist eine vergrößerte Teilperspektivansicht, welche die durch VII in **Fig. 5** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 8** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, welche die durch VIII in **Fig. 6** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 9** ist eine vergrößerte Teilperspektivansicht, die einen Bereich, welcher der durch VII in **Fig. 5** umschlossenen Region entspricht, in einer anderen Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel darstellt.

**Fig. 10** ist eine Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau einer Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß einem zweiten Beispiel darstellt.

**Fig. 11A**, **Fig. 11B** und **Fig. 11C** sind jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem zweiten Beispiel darstellen.

**Fig. 12** ist eine zweite Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß dem zweiten Beispiel darstellt.

**Fig. 13** ist eine entlang der XIII-XIII-Pfeile in **Fig. 11A** genommene Querschnittsansicht.

**Fig. 14** ist eine vergrößerte Teilperspektivansicht, welche die durch XIV in **Fig. 12** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 15** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, welche die durch XV in **Fig. 13** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 16** ist eine erste Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau einer Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 17A**, **Fig. 17B** und **Fig. 17C** sind jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform darstellen.

**Fig. 18** ist eine zweite Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 19** ist eine vergrößerte Perspektivansicht, welche die durch XIX in **Fig. 18** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 20** ist eine entlang der XX-XX-Pfeile in **Fig. 17A** genommene Querschnittsansicht.

**Fig. 21** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, welche die durch XXI in **Fig. 20** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 22** ist eine erste Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau einer Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 23A**, **Fig. 23B** und **Fig. 23C** sind jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform darstellen.

**Fig. 24** ist ein Diagramm, das eine Messhaltung darstellt, die eingenommen wird, wenn ein Benutzer die Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform verwendet.

**Fig. 25** ist ein Blockdiagramm der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform.

**Fig. 26** ist eine zweite Perspektivansicht, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmess-

vorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform darstellt.

**Fig. 27** ist eine vergrößerte Teilperspektivansicht, welche die durch XXVII in **Fig. 26** umschlossene Region darstellt.

**Fig. 28** ist eine vergrößerte Teilperspektivansicht, die einen Leitfähigkeitszustand zwischen einer Membranelektrode und einer elektronischen Komponente in der Körperimpedanzmessvorrichtung gemäß der vierten Ausführungsform darstellt.

**[0016]** Hier nachstehend werden Körperimpedanzmessvorrichtungen gemäß jeweiligen Ausführungsformen dieser Erfindung im Detail unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Wenn in den folgenden Ausführungsformen Anzahlen, Mengen und so weiter diskutiert werden, sollte bemerkt werden, dass der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt, nicht notwendigerweise durch diese Anzahlen, Mengen und so weiter beschränkt wird. Außerdem wird in dem Fall, in dem hier nachstehend mehrere Ausführungsformen angegeben werden, von vornherein angenommen, dass die Aufbauten der jeweiligen Ausführungsformen, soweit erforderlich, kombiniert werden können, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt. In den Zeichnungen beziehen sich identische Bezugsnummern auf identische oder entsprechende Elemente; es gibt auch Fälle, in denen redundante Beschreibungen weggelassen werden.

#### Erstes Beispiel: Körperimpedanzmessvorrichtung 100

**[0017]** Hier nachstehend wird eine Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß einem ersten Beispiel unter Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 9** beschrieben. Zuerst wird der allgemeine Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 unter Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 5** beschrieben.

**[0018]** Beachten Sie, dass **Fig. 1** eine erste Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 darstellt, **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 2C** jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht sind, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 darstellen, **Fig. 3** ein Diagramm ist, das eine Messhaltung zeigt, die eingenommen wird, wenn ein Benutzer die Körperimpedanzmessvorrichtung 100 verwendet, **Fig. 4** ein Blockdiagramm der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 ist, und **Fig. 5** eine zweite Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 darstellt.

**[0019]** Die Körperimpedanzmessvorrichtung 100 umfasst ein erstes Gehäuse 110, das sich auf einer

oberen Oberflächenseite befindet, und ein zweites Gehäuse 120, das sich auf einer unteren Oberflächenseite befindet. Das erste Gehäuse 100 und das zweite Gehäuse 120 haben, wenn sie von oben betrachtet werden, rechteckige Formen, deren Ecken gerundet ausgebildet sind. Indessen hat die Oberfläche des ersten Gehäuses, wie in **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 2C** zu sehen, eine Form, die gekrümmmt ist, so dass sie sich nach oben wölbt.

**[0020]** Eine Anzeigeeinheit 20 ist in der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt. Zum Beispiel wird eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) der ähnliches für die Anzeigeeinheit 20 verwendet. Außerdem sind Elektroden 13, 14, 17 und 18 auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt, um diese Oberfläche in vier Abschnitte zu teilen. Für die Elektroden 13, 14, 17 und 18 in dem vorliegenden Beispiel werden Membranelektroden verwendet. Die Elektroden 13, 14, 17 und 18 sind in den schraffierten Regionen, die in **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 2C** gezeigt sind, bereitgestellt.

**[0021]** Die Elektrode 13, die in dem unteren linken Bereich der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 angeordnet ist, ist eine Elektrode zum Messen einer Spannung während der Impedanzmessung, während die Elektrode 17, die in dem oberen linken Bereich angeordnet ist, eine Elektrode zum Anlegen eines Stroms während der Impedanzmessung ist. Die Elektroden 13 und 17 stellen den Kontakt mit der Sohle des linken Fußes des Benutzers her.

**[0022]** Die Elektrode 14, die in dem unteren rechten Bereich der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 angeordnet ist, ist eine Elektrode zum Messen einer Spannung während der Impedanzmessung, während die Elektrode 18, die in dem oberen rechten Bereich angeordnet ist, eine Elektrode zum Anlegen eines Stroms während der Impedanzmessung ist. Die Elektroden 14 und 18 stellen den Kontakt mit der Sohle des rechten Fußes des Benutzers her.

**[0023]** Abnehmbare Kappen 111 sind an zwei Stellen in den Umfangsrändern des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt. Die Oberflächen der Kappen 111 sind derart ausgebildet, dass sie bündig mit der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 sind. Der Zweck der Kappen 111 wird später beschrieben.

**[0024]** In dem vorliegenden Beispiel werden Membranelektroden, bei denen eine Elektrodenmembran auf einer transparenten dünnen Schicht ausgebildet ist, verwendet. Indessen wird die dünne Schicht, auf der die Membranelektroden ausgebildet sind, durch Hinterspritzen während der Harzformung des ersten Gehäuses 110 mit der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 integriert. Die Transparenz der transparenten dünnen Schicht ist kein besonderes Thema, solange die Farbe des für das erste Gehäuse 110

verwendeten Harzes hindurchgesehen werden kann. Es ist auch möglich, eine undurchsichtige dünne Schicht zu verwenden.

**[0025]** Ein Akrylharz (zum Beispiel ein Polymethylmethakrylatharz (PMMA)), Polykarbonat, Akrylnitrilbutadienstyrolharz (ABS-Harz) oder ähnliches wird als das Material des ersten Gehäuses 110 verwendet. Wenngleich als das Material für das zweite Gehäuse 120 im Grunde das gleiche Material wie das Material des ersten Gehäuses 110 verwendet wird, sollte bemerkt werden, dass stattdessen abhängig von der Anwendung ein anderes Material verwendet werden kann.

**[0026]** ITO (Indiumzinnoxid), ZnO (Zinkoxid), Ag-(Silber-) Tinte, ein leitfähiges Hochpolymer (ein Polyacetylen, ein Polythiophen, ein Polyethylenedioxythiophen oder ähnliches) wird als das Material der Elektrodenmembran verwendet. Die Elektrodenmembran ist ungefähr 10 nm bis 1 µm dick.

**[0027]** Polyethylenterephthalat (PET), Polyimid oder ähnliches wird als das Material der dünnen Schicht verwendet. Die dünne Schicht ist ungefähr 10 µm bis 500 µm dick.

**[0028]** Die Spritzgießformbedingungen für das Hinterspritzen sind, wenn zum Beispiel ein Polymethylmethakrylatharz (PMMA) als das Material für das erste Gehäuse 110 verwendet wird, eine Harztemperatur von ungefähr 200°C bis 270°C, ein Einspritzdruck von ungefähr 60 MPa bis 140 MPa und eine Formtemperatur von ungefähr 40°C bis 80°C. Beachten Sie, dass die optimalen Bedingungen für die Wärmebeständigkeit, die geformten Komponentenformen und andere Faktoren der in den Membranelektroden verwendeten Elektroden dünnen Schicht jeweils angemessen bestimmt werden.

**[0029]** Beachten Sie auch, dass die Membranelektroden nicht auf eine transparente leitende Membran beschränkt sind, und eine bahnförmige leitende Membran ebenfalls verwendet werden kann. Außerdem ist das Verfahren zum Integrieren der dünnen Schicht nicht auf Hinterspritzen beschränkt, und ein Verfahren, in dem eine Elektrodenmembran durch Zerstäuben auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 ausgebildet wird, ein Verfahren, in dem eine Elektrodenmembran durch Beschichten auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 ausgebildet wird, eine Elektrodenmembran durch Bedrucken auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 ausgebildet wird, und so weiter kann für die Elektroden verwendet werden.

**[0030]** Wenn die Körperimpedanzmessvorrichtung 100, wie in **Fig. 3** gezeigt, verwendet wird, wird die Körperimpedanzmessvorrichtung 100 auf einer flachen Anordnungsfläche angeordnet und ein

Benutzer 1000 steht auf der Körperimpedanzmessvorrichtung 100. Die Impedanz des Benutzers wird durch einen linken Fuß 1013 des Benutzers, der den Kontakt mit den Elektroden 13 und 17 herstellt, und einen rechten Fuß 1014 des Benutzers, der den Kontakt mit den Elektroden 14 und 18 herstellt, gemessen.

**[0031]** Wie in dem Blockdiagramm in **Fig. 4** gezeigt, umfasst die Körperimpedanzmessvorrichtung 100: die vorher erwähnten mehreren Elektroden 13, 14, 17 und 18; die Anzeigeeinheit 20; eine Bedieneinheit 30; eine Körpergewichtsmesseinheit 32; und einen Mikrocomputer 10 zum Ausführen der Gesamtsteuerung der Körperimpedanzmessvorrichtung 100, Verarbeitungen, wie etwa verschiedener Arten von Berechnungen und so weiter.

**[0032]** Außerdem sind auch eine Erzeugungsschaltung 41 für hochfrequenten konstanten Strom, die einen hochfrequenten konstanten Strom mit einer vorgegebenen Frequenz erzeugt, eine Eingangsumschaltschaltung 44 zum Schalten eines Eingangs entweder auf Spannungsinformationen, die von den Elektroden 17 und 18, die für das Anlegen des Stroms verwendet werden, und den Elektroden 13 und 14, die für die Spannungsmessung verwendet werden, erhalten werden, oder Körpergewichtsinformationen, die von der Körpergewichtsmesseinheit 32 erhalten werden, und eine Analog- (A)/Digital- (D) Wandlerschaltung 45 zum Umwandeln der Spannungsinformationen und der Körpergewichtsinformationen, die von der Eingangsumschaltschaltung 44 erhalten werden, von analogen Signalen in digitale Signale ebenfalls enthalten.

**[0033]** Außerdem sind auch eine Leistungsquellen-einheit 31 zum Liefern von elektrischer Leistung an den Mikrocomputer 10, wenn ein in der Bedieneinheit 30 enthaltener Leistungsschalter gehandhabt wird, und ein externer Speicher 33 zum Speichern von Informationen, wie etwa Messergebnissen, ebenfalls enthalten.

**[0034]** Außerdem umfasst der Mikrocomputer 10 einen internen Speicher 133, wie etwa einen EEPROM (elektrische löschenbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher), der verwendet wird, um verschiedene Arten von Steuerprogrammen und ähnliches zu speichern. Der Mikrocomputer 10 umfasst eine Impedanzmesseinheit 101, eine Widerstandsberechnungseinheit 102 und eine Körperzusammensetzungsberechnungseinheit 103, und misst eine Impedanz, berechnet einen Widerstand und berechnet eine Körperzusammensetzung gemäß Programmen, die in dem internen Speicher 133 gespeichert sind.

**[0035]** Außerdem misst der Mikrocomputer 10 ein Körpergewicht durch ein bekanntes Verfahren basie-

rend auf einem Signal, das von der Körpergewichtsmesseinheit 32, die zum Beispiel ein Körpergewichtssensor ist, über die A/D-Wandlerschaltung 45 erhalten wird. Außerdem erzeugt der Mikrocomputer 10 Signale zum Anzeigen von Messergebnissen und ähnlichem, die von der Körperzusammensetzungsberechnungseinheit 103 in der Anzeigeeinheit 20 erhalten werden. Der Mikrocomputer 10 schreibt auch in den externen Speicher 33 und liest aus ihm.

**[0036]** Die Fettmasse, die fettfreie Masse, die Muskelmasse, die Knochenmasse, der Körperfettanteil, der Muskelanteil, die Fettpegel der inneren Organe und so weiter können als Beispiele für Körperzusammensetzungen gegeben werden, die von der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß dem vorliegenden Beispiel gemessen werden können. Diese Körperzusammensetzungen werden alle durch bekannte Verfahren basierend auf Körperimpedanzen, die von der angeführten Impedanzmesseinheit 101 erhalten werden, und persönlichen Daten des Benutzers, wie etwa seine Größe, sein Gewicht, sein Alter, sein Geschlecht und so weiter, die in dem internen Speicher aufgezeichnet sind, von der Körperzusammensetzungsberechnungseinheit 103 berechnet.

#### Leitungsstruktur

**[0037]** Als nächstes wird eine Leitungsstruktur zwischen einer elektronischen Komponente 140, die zwischen dem ersten Gehäuse 110 und dem zweiten Gehäuse 120 untergebracht ist, und den Elektroden 13, 14, 17 und 18, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt sind, unter Bezug auf **Fig. 5** bis **Fig. 8** beschrieben. Beachten Sie, dass **Fig. 5** eine zweite Perspektivansicht ist, welche den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 darstellt, **Fig. 6** eine entlang der VI-VI-Pfeile in **Fig. 2A** genommene Querschnittsansicht ist, **Fig. 7** eine vergrößerte Teilperspektivansicht ist, welche die durch VII in **Fig. 5** umschlossene Region darstellt, und **Fig. 8** eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht ist, welche die durch VIII in **Fig. 6** umschlossene Region darstellt.

**[0038]** Wie in **Fig. 5** gezeigt, sind die ausgesparten Regionen 112 zum Befestigen einer Leitungsstruktur zwischen der in dem ersten Gehäuse 110 und dem zweiten Gehäuse 120 untergebrachten elektronischen Komponente 140 und den Elektroden 13, 14, 17 und 18, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt sind, an zwei Stellen an den Umfangsrändern der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bereitgestellt, und abnehmbare Kappen 111 sind bereitgestellt, um die jeweiligen ausgesparten Regionen 112 zu bedecken.

**[0039]** Da die ausgesparten Regionen 112 an den zwei Stellen die gleiche Struktur haben, wird die Lei-

tungsstruktur in der durch VII in **Fig. 5** umschlossenen Region unter Bezug auf **Fig. 6** bis **Fig. 8** beschrieben. Die halbkreisförmige ausgesparte Region 112 ist in der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 ausgebildet, um die Elektrode 13 und die Elektrode 14 zu überspannen. Die vorstehenden Regionen 113 und 114, die eine Sockeloberfläche definieren, sind in der ausgesparten Region 112 ausgebildet.

**[0040]** Eine ausgedehnte Region 13a der Elektrode 13 ist derart ausgebildet, dass sie sich zu der vorstehenden Region 113 der ausgesparten Region 112 erstreckt, und eine ausgedehnte Region 14a der Elektrode 14 ist derart ausgebildet, dass sie sich zu der vorstehenden Region 114 erstreckt. Wie in **Fig. 6** gezeigt, sind die Elektroden 13, 14, 17 und 18 jeweils von den Enden der Umfangsränder zu den vorstehenden Regionen 113 und 114 der ausgesparten Region 112 auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 (dem Bereich, der durch R angezeigt ist) ausgebildet.

**[0041]** Die elektronische Komponente 140 ist mit Anschlüssen 130 für die Leitfähigkeit mit den ausgedehnten Regionen 13a und 14a versehen. Jeder der Anschlüsse 130 umfasst ein Kabel 131 und eine Klemme 132.

**[0042]** Wie in **Fig. 8** gezeigt, passt in der vertieften Region 112 die Klemme 132 des Anschlusses 130, um die vorstehende Region 113 des ersten Gehäuses 110, die die Klemme 132 und die ausgedehnte Region 13a elektrisch verbindet. Diese Leitungsstruktur ist für die Elektrode 14, die Elektrode 17 und die Elektrode 18 die gleiche.

**[0043]** Eine (nicht gezeigte) bekannte Eingriffstruktur wird zwischen der Kappe 111 und der ausgesparten Region 112 verwendet; die Kappe 111 wird normalerweise in einem Eingriffzustand mit der ausgesparten Region 112 gehalten, kann aber von der ausgesparten Region 112 entfernt werden, indem eine äußere Kraft darauf angewendet wird.

**[0044]** Beachten Sie, dass **Fig. 9** eine andere Leitungsstruktur darstellt. Die Schlitze 113s und 114s sind jeweils in den vorstehenden Regionen 113 und 114 bereitgestellt, und die Kabel 131 sind in die Schlitze 113s und 114s eingepasst; dies macht es möglich, die Leitfähigkeit zwischen der ausgedehnten Region 13a und dem Kabel 131 und zwischen der ausgedehnten Region 14a und dem Kabel 131 zu erreichen. In diesem Fall wird unter Verwendung einer Schraube 150, um die Kabel 131 und 131 zu verankern, eine Platte 141 mit dem zweiten Gehäuse 120 verankert. Die Platte 141 und die Schraube 150 sind dann durch die Kappe 111 verborgen. Die Oberfläche der Kappe 111 ist derart ausgebildet, um mit

der Oberfläche des ersten Gehäuses 110 bündig zu sein.

#### Maßnahmen und Ergebnisse

**[0045]** Gemäß der bisher beschriebenen Körperimpedanzmessvorrichtung 100 des vorliegenden Beispiels macht es die Bereitstellung der Membranelektroden auf der Oberfläche des harzigen Gehäuses möglich, eine Form mit hohen ästhetischen Qualitäten zu verwenden, ohne eine Erhöhung der Herstellungskosten zu erzeugen.

**[0046]** Da außerdem ein normalerweise verwendeter Harz als das Harz des Gehäuses verwendet werden kann, kann der gewünschte Formbarkeitsgrad leichter ausgewählt werden als wenn ein leitfähiges Harz, das ein Spezialmaterial ist, verwendet wird; folglich können ansprechend auf viele Probleme, die in Harzgehäusen leicht auftreten, wie etwa Einfallstellen, Schweißlinien und so weiter, vorhandenes Wissen und Erfahrung angewendet werden.

**[0047]** Außerdem muss die dünne Schicht selbst in dem Fall, in dem eine dünne Schicht, auf der eine Membranelektrode ausgebildet wurde, verwendet wird, nur in die Form eingesetzt werden, und folglich kann die Formstruktur einfacher gemacht werden, und eine Erhöhung der Herstellungskosten kann mehr unterdrückt werden als in dem Fall, in dem mehrfarbiges Formen oder ähnliches verwendet wird. Außerdem ist es aufgrund ihrer Auswählbarkeit aus handelsüblichen Produkten einfach, die dünne Schicht einzusetzen, was es ebenfalls möglich macht, eine Erhöhung der Herstellungskosten zu unterdrücken.

**[0048]** Außerdem können komplexe dreidimensionale Formen, die mit Metallelektroden und Glasgehäusen schwierig sind, mit Leichtigkeit realisiert werden, wenn das Gehäuse aus einem Harz ausgebildet wird, und somit kann ein sicherer Kontaktzustand ausgebildet werden, indem die Oberfläche der Membranelektroden in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100, die den Kontakt mit dem Körper herstellen, in einer Form ausgebildet wird, die den Umrissen menschlicher Füße entspricht. Und obwohl es von Person zu Person kleine Unterschiede gibt, kann die Wahrscheinlichkeit, dass die Elektroden sich für den Benutzer kalt anführen, niedrig gehalten werden.

**[0049]** Außerdem erlaubt die Verwendung einer transparenten dünnen Schicht für die Membranelektroden, dass die Farbe des ersten Gehäuses auf der Oberfläche erscheint, was es wiederum möglich macht, die Farbvariationen der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 leicht zu erhöhen. Außerdem macht es die Verwendung eines transparenten Harzes, wie etwa eines Acryls für das Gehäuse möglich, das gesamte Gehäuse transparent zu machen.

**[0050]** Außerdem ist es in dem Fall, in dem die Elektroden unter Verwendung von Spritzgießen oder ähnlichem in einer integrierten Weise mit dem Gehäuse ausgebildet werden, im Vergleich zu einem Fall, in dem Membranelektroden unter Verwendung eines Klebstoffs oder ähnlichem befestigt werden, einfacher, die Elektroden in einer dreidimensionalen Weise auszubilden; dies macht es auch möglich, die Gefahr von Problemen, wie etwa des Ablösens der Elektroden oder ähnlichem, zu verringern.

**[0051]** Außerdem sind, obwohl die ausgesparten Regionen 112 in der Oberfläche des Gehäuses bereitgestellt sind, die ausgedehnten Regionen 13a und 14a der Elektroden 13 und 14 derart ausgebildet, dass sie sich zu den vorstehenden Regionen 113 und 114 erstrecken, welche die Sockeloberflächen der ausgesparten Regionen 112 definieren, und es ist daher mit Leichtigkeit möglich, eine Leitungsstruktur mit der elektronischen Komponente 140 zu realisieren. Außerdem macht es das Bedecken der ausgesparten Regionen 112 mit den Kappen 111 möglich, eine Oberfläche zu erreichen, die mit der Oberfläche des Gehäuses bündig ist, was es wiederum möglich macht, die ästhetischen Qualitäten der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 zu verbessern.

**[0052]** Außerdem können die Elektroden in dem Fall, in dem die Membranelektroden durch Zerstäuben, Beschichten oder ähnliches ausgebildet werden, direkt auf der Oberfläche des Gehäuses ausgebildet werden, was es möglich macht, die Anzahl von Komponenten zu verringern, was es wiederum möglich macht, eine Erhöhung der Herstellungskosten zu unterdrücken.

**[0053]** Zweites Beispiel: Körperimpedanzmessvorrichtung 200 Als nächstes wird eine Körperimpedanzmessvorrichtung 200 gemäß einem zweiten Beispiel unter Bezug auf **Fig. 10** bis **Fig. 15** beschrieben. Zuerst wird der allgemeine Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 200 unter Bezug auf **Fig. 10** und **Fig. 11** beschrieben.

**[0054]** Beachten Sie, dass **Fig. 10** eine erste Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 200 darstellt; **Fig. 11A**, **Fig. 11B** und **Fig. 11C** jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht sind, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 200 gemäß dem zweiten Beispiel darstellen.

**[0055]** Der grundlegende Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 200 gemäß dem vorliegenden Beispiel ist der gleiche wie der der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des vorstehend erwähnten ersten Beispiels; die Unterschiede liegen in der Form der Oberfläche und der Stelle, an der die

Leitungsstruktur bereitgestellt ist. Hier wird der Unterschied der Stellen, an der die Leitungsstruktur bereitgestellt ist, im Detail beschrieben.

**[0056]** Die Körperimpedanzmessvorrichtung 200 umfasst ein erstes Gehäuse 210, das auf einer oberen Oberflächenseite angeordnet ist, und ein zweites Gehäuse 220, das auf einer unteren Oberflächenseite angeordnet ist. Das erste Gehäuse 210 und das zweite Gehäuse 220 haben von oben gesehen rechteckige Formen, deren Ecken derart ausgebildet sind, dass sie abgerundet sind. Indessen hat die Oberfläche des ersten Gehäuses 210, wie in **Fig. 10**, **Fig. 11A**, **Fig. 11B** und **Fig. 11C** zu sehen, eine Form, die derart gekrümmt ist, dass sie sich nach oben wölbt, während ihr Mittelbereich eine ovalförmige Aussparung hat.

**[0057]** Die Anzeigeeinheit 20 ist in der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 bereitgestellt. Außerdem sind die Elektroden 13, 14, 17 und 18 auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 bereitgestellt, um diese Oberfläche in vier Abschnitte zu unterteilen. Die Elektroden 13, 14, 17 und 18 sind in den schraffierten Regionen bereitgestellt, die in **Fig. 11A**, **Fig. 11B** und **Fig. 11C** gezeigt sind.

**[0058]** Beachten Sie, dass als die Elektroden 13, 14, 17 und 18 in dem vorliegenden Beispiel die gleichen Membranelektroden wie die in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß dem ersten Beispiel verwendeten verwendet werden. Außerdem wird das gleiche Material wie das, das in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß dem ersten Beispiel verwendet wird, in dem ersten Gehäuse 210 und dem zweiten Gehäuse 220 verwendet.

#### Leitungsstruktur

**[0059]** Als nächstes wird eine Leitungsstruktur zwischen der elektronischen Komponente 140, die zwischen dem ersten Gehäuse 210 und dem zweiten Gehäuse 220 untergebracht ist, und den Elektroden 13, 14, 17 und 18, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 bereitgestellt sind, unter Bezug auf **Fig. 12** bis **Fig. 15** beschrieben. Beachten Sie, dass **Fig. 12** eine zweite Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 200 darstellt, **Fig. 13** eine entlang der XIII-XIII-Pfeile in **Fig. 11A** genommene Querschnittsansicht ist, **Fig. 14** eine vergrößerte Teilperspektivansicht ist, welche die durch XIV in **Fig. 12** umschlossene Region darstellt, und **Fig. 15** ein vergrößerte Teilquerschnittsansicht ist, welche die durch XV in **Fig. 13** umschlossene Region darstellt.

**[0060]** Wie in **Fig. 12** gezeigt, ist eine ausgesparte Region 212 zum Befestigen einer Leitungsstruktur zwischen der elektronischen Komponente 140, die in dem ersten Gehäuse 210 und dem zweiten

Gehäuse 220 untergebracht ist, und den Elektroden 13, 14, 17 und 18, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 bereitgestellt sind, an einer Stelle bereitgestellt, die im Wesentlichen in der mittleren Region, (das heißt, einer Region in der Nachbarschaft der Elektroden 13, 14, 17 und 18), der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 ist; eine abnehmbare Kappe 211 ist bereitgestellt, um die ausgesparte Region 212 zu bedecken.

**[0061]** Wie in **Fig. 13** bis **Fig. 15** gezeigt, ist die kreisförmige ausgesparte Region 212 in der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 ausgebildet, um die Elektroden 13, 14, 17 und 18 zu überspannen. Eine vorstehende Region 213 mit einer offenen Region in ihrer Mitte ist in der ausgesparten Region 212 ausgebildet.

**[0062]** Eine ausgedehnte Region 13a der Elektrode 13, eine ausgedehnte Region 14a der Elektrode 14, eine ausgedehnte Region 17a der Elektrode 17 und eine ausgedehnte Region 18a der Elektrode 18 sind derart ausgebildet, dass sie sich zu der vorstehenden Region 213 der ausgesparten Region 212 erstrecken.

**[0063]** Die elektronische Komponente 140 ist für die Leitfähigkeit zu den ausgedehnten Regionen 13a, 14a, 17a und 18a mit Anschläßen 130 versehen. Jeder der Anschlüsse 130 umfasst ein Kabel 131 und eine Klemme 132.

**[0064]** Wie in **Fig. 15** gezeigt, passt die Klemme 132 des Anschlusses 130 in der ausgesparten Region 212 um die vorstehende Region 213 des ersten Gehäuses 210, was die Klemme 132 und die ausgedehnte Region 13a elektrisch verbindet. Diese Leitungsstruktur ist für die Elektrode 14, die Elektrode 17 und die Elektrode 18 die gleiche.

**[0065]** Eine (nicht gezeigte) bekannte Eingreifstruktur wird zwischen der Kappe 211 und der ausgesparten Region 212 verwendet; die Kappe 211 wird normalerweise in einem Eingreifzustand mit der ausgesparten Region 212 gehalten, kann aber von der ausgesparten Region 212 entfernt werden, indem eine äußere Kraft darauf angewendet wird.

#### Maßnahmen und Ergebnisse

**[0066]** Die gleichen Maßnahmen und Ergebnisse wie bei der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 des vorstehend erwähnten ersten Beispiels können durch die Körperimpedanzmessvorrichtung 200 gemäß des vorliegenden Beispiels erreicht werden. Außerdem brauchen durch Bereitstellen der ausgesparten Region 212 in der mittleren Region der Oberfläche des ersten Gehäuses 210 Arbeitsgänge zum Verbinden der Klemmen 132 mit den ausgedehnten Regionen 13a, 14a, 17a und 18a nur an

einer Stelle ausgeführt werden, was es möglich macht, die Bearbeitbarkeit während des Montageverfahrens zu verbessern.

Erste Ausführungsform:  
Körperimpedanzmessvorrichtung 300

**[0067]** Als nächstes wird eine Körperimpedanzmessvorrichtung 300 gemäß einer ersten Ausführungsform unter Bezug auf **Fig. 16** bis **Fig. 21** beschrieben. Zuerst wird der allgemeine Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 300 unter Bezug auf **Fig. 16** und **Fig. 17** beschrieben.

**[0068]** Beachten Sie, dass **Fig. 16** eine erste Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 300 darstellt; und **Fig. 17A**, **Fig. 17B** und **Fig. 17C** jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht sind, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 300 gemäß der ersten Ausführungsform darstellen.

**[0069]** Der grundlegende Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 300 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der gleiche wie der der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des vorstehend erwähnten ersten Beispiels; die Unterschiede liegen in der Form der Oberfläche und der Stelle, an der die Leitungsstruktur bereitgestellt ist. Hier wird der Unterschied der Stellen, an der die Leitungsstruktur bereitgestellt ist, im Detail beschrieben.

**[0070]** Die Körperimpedanzmessvorrichtung 300 umfasst ein erstes Gehäuse 310, das auf einer oberen Oberflächenseite angeordnet ist, und ein zweites Gehäuse 320, das auf einer unteren Oberflächenseite angeordnet ist. Das erste Gehäuse 310 und das zweite Gehäuse 320 haben von oben gesehen rechteckige Formen, deren Ecken derart ausgebildet sind, dass sie abgerundet sind. Indessen hat die Oberfläche des ersten Gehäuses 310, wie in **Fig. 16**, **Fig. 17A**, **Fig. 17B** und **Fig. 17C** zu sehen, eine Form, die derart gekrümmt ist, dass sie sich nach oben wölbt.

**[0071]** Die Anzeigeeinheit 20 ist in der Oberfläche des ersten Gehäuses 310 bereitgestellt. Außerdem sind die Elektroden 13, 14, 17 und 18 auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 310 bereitgestellt, um diese Oberfläche in vier Abschnitte zu unterteilen. Die Elektroden 13, 14, 17 und 18 sind in den schraffierten Regionen bereitgestellt, die in **Fig. 17A**, **Fig. 17B** und **Fig. 17C** gezeigt sind.

**[0072]** Beachten Sie, dass als die Elektroden 13, 14, 17 und 18 in der vorliegenden Ausführungsform die gleichen Membranelektroden wie die in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendeten verwendet werden. Außer-

dem wird das gleiche Material wie das, das in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendet wird, in dem ersten Gehäuse 310 und dem zweiten Gehäuse 320 verwendet.

#### Leitungsstruktur

**[0073]** Als nächstes wird eine Leitungsstruktur zwischen der elektronischen Komponente 140, die zwischen dem ersten Gehäuse 310 und dem zweiten Gehäuse 320 untergebracht ist, und den Elektroden 13, 14, 17 und 18, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 310 bereitgestellt sind, unter Bezug auf **Fig. 17** bis **Fig. 21** beschrieben. Beachten Sie, dass **Fig. 18** eine zweite Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 300 darstellt, **Fig. 19** eine vergrößerte Perspektivansicht ist, welche die durch XIX in **Fig. 18** umschlossene Region darstellt, **Fig. 20** eine entlang der XX-XX-Pfeile in **Fig. 17A** genommene Querschnittsansicht ist, und **Fig. 21** eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht ist, welche die durch XXI in **Fig. 20** umschlossene Region darstellt.

**[0074]** Wie in **Fig. 17A**, **Fig. 17B** und **Fig. 17C** gezeigt, sind ausgedehnte Regionen 13b, 14b, 17b und 18b, in denen die Elektroden 13, 14, 17 und 18 sich jeweils um die hintere Oberflächenseite des ersten Gehäuses 310 wickeln, in der Oberfläche mittlerer Regionen der Umfangsränder des ersten Gehäuses 310 bereitgestellt. Die ausgedehnte Region 13b und die ausgedehnte 17b sind benachbart zueinander angeordnet, und die ausgedehnte Region 14b und die ausgedehnte Region 18b sind zueinander benachbart angeordnet.

**[0075]** Die elektronische Komponente 140 ist mit Anschläßen 330 für die Leitfähigkeit mit den ausgedehnten Regionen 13b, 14b, 17b und 18b versehen. Jeder der Anschlüsse 330 umfasst ein Kabel 331 und einen kreisförmigen konischen schraubenfederförmigen Kontaktanschluss 332.

**[0076]** Wie in **Fig. 18** bis **Fig. 21** gezeigt, stellt der Kontaktanschluss 332 des Anschlusses 330 den Kontakt mit der ausgedehnten Region 14b her, die um die hintere Oberflächenseite des ersten Gehäuses 310 gewickelt ist, welche den Kontaktanschluss 332 und die ausgedehnte Region 14b elektrisch miteinander verbindet. Diese Leitungsstruktur ist für die Elektrode 13, die Elektrode 17 und die Elektrode 18 die gleiche.

#### Maßnahmen und Ergebnisse

**[0077]** Die gleichen Maßnahmen und Ergebnisse wie bei der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des vorstehend erwähnten ersten Beispiels können von der Körperimpedanzmessvorrichtung

300 gemäß der vorliegenden Ausführungsform erzielt werden. Da außerdem für die Elektroden 13, 14, 17 und 18 die gleichen Membranelektroden wie in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendet werden, können die ausgedehnten Regionen 13b, 14b, 17b und 18b mit Leichtigkeit ausgebildet werden, und, wie in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben, kann eine Struktur, in der die ausgedehnten Regionen 13b, 14b, 17b und 18b unter Verwendung der Umfangsränder des ersten Gehäuses 310 um die hintere Oberflächenseite gewickelt sind, verwendet werden.

Zweite Ausführungsform:  
Körperimpedanzmessvorrichtung 400

**[0078]** Als nächstes wird eine Körperimpedanzmessvorrichtung 400 gemäß einer zweiten Ausführungsform unter Bezug auf **Fig. 22 bis Fig. 28** beschrieben. Die vorstehend beschriebenen Körperimpedanzmessvorrichtungen 100 bis 300 gemäß des ersten und zweiten Beispiels und der ersten Ausführungsformen messen die Körperimpedanz des Benutzers, indem der Benutzer, wie in **Fig. 3** gezeigt, auf der Körperimpedanzmessvorrichtung steht; jedoch misst die Körperimpedanzmessvorrichtung 400 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Körperimpedanz des Benutzers unter Verwendung beider Hände des Benutzers.

**[0079]** Zuerst wird der allgemeine Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 unter Bezug auf **Fig. 22 bis Fig. 25** beschrieben. Beachten Sie, dass **Fig. 22** eine erste Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 darstellt; **Fig. 23A**, **Fig. 23B** und **Fig. 23C** jeweils eine Draufsicht, eine Vorderansicht und eine rechte Seitenansicht sind, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 darstellen, **Fig. 24** ein Diagramm ist, das eine Messschaltung darstellt, die eingenommen wird, wenn ein Benutzer die Körperimpedanzmessvorrichtung 400 verwendet, **Fig. 25** ein Blockdiagramm der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 ist und **Fig. 26** eine zweite Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 darstellt.

**[0080]** Die Körperimpedanzmessvorrichtung 400 hat insgesamt im Wesentlichen eine zylindrische Form und umfasst ein erstes Gehäuse 401, das sich auf einer oberen Oberflächenseite (der Seite, auf der eine (später erwähnte) Anzeigeeinheit 428 bereitgestellt ist) befindet, und ein zweites Gehäuse 402, das sich auf einer unteren Oberflächenseite befindet. Von oben gesehen ist die mittlere Region des ersten Gehäuses 401 und des zweiten Gehäuses 402 ein wenig verengt, und beide Enden haben im wesentlichen konische Formen, in denen die Außendurchmesser sich allmählich in Richtung dieser Enden verengen.

**[0081]** Ein rechter Handgriffabschnitt 411 zum Greifen mit der rechten Hand ist auf seinem rechten Ende bereitgestellt, und ein linker Handgriffabschnitt 412 zum Greifen mit der linken Hand ist auf seinem linken Ende bereitgestellt. Die Anzeigeeinheit 428 ist in der mittleren Region des ersten Gehäuses 401 bereitgestellt. Zum Beispiel wird eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD) oder ähnliches für die Anzeigeeinheit 428 verwendet.

**[0082]** Elektroden 431, 432, 433 und 434 sind in den in **Fig. 23A**, **Fig. 23B** und **Fig. 23C** gezeigten Regionen bereitgestellt. Die Elektroden 431 und 433 sind an vorgegebenen Stellen auf der äußeren Oberfläche des rechten Handgriffabschnitts 411 bereitgestellt. Von den Elektroden 431 und 433 ist die Elektrode 431, die sich in Richtung der Mitte der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 befindet, eine Elektrode zum Messen einer Spannung während der Impedanzmessung, während die Elektrode 433, die in Richtung des rechten Endes der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 angeordnet ist, eine Elektrode zum Anlegen eines Stroms während der Impedanzmessung ist. Die Elektroden 431 und 433 stellen den Kontakt mit der Handfläche der rechten Hand des Benutzers her.

**[0083]** Die Elektroden 432 und 434 sind an vorbestimmten Stellen auf der äußeren Oberfläche des linken Handgriffabschnitts 412 bereitgestellt. Von den Elektroden 432 und 434 ist die Elektrode 432, die in Richtung der Mitte der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 angeordnet ist, eine Elektrode zum Messen einer Spannung während der Impedanzmessung, während die Elektrode 434, die in Richtung des linken Endes der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 angeordnet ist, zum Anlegen eines Stroms während der Impedanzmessung ist. Die Elektroden 432 und 434 stellen den Kontakt mit der Handfläche der linken Hand des Benutzers her.

**[0084]** Beachten Sie, dass in der vorliegenden Ausführungsform die gleiche Art von Membranelektroden wie die in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendeten als die Elektroden 431, 432, 433 und 434 verwendet werden. Außerdem wird in dem ersten Gehäuse 401 und dem zweiten Gehäuse 402 das gleiche Material wie das in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendet.

**[0085]** Wenn die Körperimpedanzmessvorrichtung 400, wie in **Fig. 24** gezeigt, verwendet wird, greift der Benutzer 1000 den rechten Handgriffabschnitt 411 der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 mit seiner rechten Hand 1011 und den linken Handgriffabschnitt 412 der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 mit seiner linken Hand 1012, während er aufrecht steht. Zu dieser Zeit streckt der Benutzer beide Ellbogen und hält beide Arme ungefähr auf

der gleichen Höhen wie seine Schultern nach außen, so dass die Körperimpedanzmessvorrichtung 400 vor seinem Körper positioniert ist, wobei im Wesentlichen ein rechter Winkel zwischen seinen Armen und seinem Rumpf gebildet wird.

**[0086]** Wie in dem Blockdiagramm in **Fig. 25** gezeigt, umfasst die Körperimpedanzmessvorrichtung 400 gemäß der vorliegenden Ausführungsform neben den Elektroden 431 bis 434, der Anzeigeeinheit 428, einer Bedieneinheit 420 und einer Batterie 451: einen Mikrocomputer 441 zum Ausführen der Gesamtsteuerung der Körperimpedanzmessvorrichtung, von verschiedenen Arten von Berechnungen und so weiter; eine Stromerzeugungsschaltung 452 für hochfrequenten konstanten Strom mit einer vorgegebenen Frequenz, die einen hochfrequenten konstanten Strom mit einer vorgegebenen Frequenz erzeugt; eine Spannungsmessschaltung 453, die Spannungsinformationen misst, die von den Elektroden 431 und 432, die für die Spannungsmessung verwendet werden, erhalten werden; und eine A/D-(Analog/Digital) Wandlerschaltung 454 zum Umwandeln der von der Spannungsmessschaltung 453 erhaltenen Spannungsinformationen von einem analogen Signal in ein digitales Signal.

**[0087]** Indessen umfasst der Mikrocomputer 441: eine Impedanzmesseinheit 442, die eine Körperimpedanz basierend auf Spannungsinformationen misst, die in ein digitales Signal umgewandelt wurden; eine Körperzusammensetzungsberechnungseinheit 443, die eine Körperzusammensetzung berechnet, indem sie Berechnungsverfahren für die erhaltene Impedanz ausführt; und einen internen Speicher 444, der einen EEPROM (elektrisch löschenbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher) oder ähnliches verwendet, um verschiedene Arten von Steuerprogrammen und ähnliches zu speichern.

**[0088]** Beachten Sie, dass die Fettmasse, die fettfreie Masse, die Muskelmasse, die Knochenmasse, der Körperfettanteil, der Muskelanteil, die Fettpegel der inneren Organe und so weiter als Beispiele für Körperzusammensetzungen gegeben werden können, die von der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 gemäß der vorliegenden Ausführungsform gemessen werden können. Diese Körperzusammensetzungen werden alle durch bekannte Verfahren basierend auf Körperimpedanzwerten, die von der angeführten Impedanzmesseinheit 442 erhalten werden, und persönlichen Daten des Benutzers, wie etwa seiner Größe, seines Gewichts, seines Alters, seines Geschlechts und so weiter, die in dem internen Speicher aufgezeichnet sind, von der Körperzusammensetzungsberechnungseinheit 443 berechnet.

## Leitungsstruktur

**[0089]** Als nächstes wird eine Leitungsstruktur zwischen einer (nicht gezeigten) elektronischen Komponente, die zwischen dem ersten Gehäuse 401 und dem zweiten Gehäuse 402 untergebracht ist, und den Elektroden 431, 432, 433 und 434, die auf der Oberfläche des ersten Gehäuses 401 bereitgestellt sind, unter Bezug auf **Fig. 26** bis **Fig. 28** beschrieben. Beachten Sie, dass **Fig. 26** eine zweite Perspektivansicht ist, die den äußeren Aufbau der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 darstellt, **Fig. 27** eine vergrößerte Teilperspektivansicht ist, welche die durch XXVII umschlossene Region in **Fig. 26** darstellt, und **Fig. 28** eine vergrößerte Teilansicht ist, welche die Leitungsstruktur darstellt.

**[0090]** Wie in **Fig. 27** gezeigt, ist eine Rippe 401a, die sich von einer Position, die einwärts ausgespart ist, in Richtung des zweiten Gehäuses 402 erstreckt, auf der Seite des ersten Gehäuses 401 bereitgestellt, die dem zweiten Gehäuse 402 zugewandt ist. Außerdem sind ausgedehnte Regionen 431a und 433a, die sich um die Oberfläche der Rippe 401a in dem ersten Gehäuse 401 wickeln, in den Elektroden 431 und 433 bereitgestellt.

**[0091]** Die (nicht gezeigte) elektronische Komponente ist mit Anschläüssen 130 für die Leitfähigkeit mit den ausgedehnten Regionen 431a und 433a versehen. Jeder der Anschlüsse 130 umfasst ein Kabel 131 und eine Klemme 132.

**[0092]** Wie in **Fig. 28** gezeigt, passt die Klemme 132 des Anschlusses 130 um die Rippe 401a des ersten Gehäuses 401 auf der hinteren Oberflächenseite des ersten Gehäuses 401, wobei auf diese Weise die Klemme 132 und die ausgedehnte Region 433a der Elektrode 433 elektrisch verbunden werden. Diese Leitungsstruktur ist für die Elektrode 431, die Elektrode 432 und die Elektrode 434 die gleiche.

## Maßnahmen und Ergebnisse

**[0093]** Die gleichen Maßnahmen und Ergebnisse wie bei der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des vorstehend erwähnten ersten Beispiels können von der Körperimpedanzmessvorrichtung 400 gemäß der vorliegenden Ausführungsform erreicht werden. Da außerdem als die Elektroden 431, 432, 433 und 434 die gleichen Membranelektroden wie in der Körperimpedanzmessvorrichtung 100 gemäß des ersten Beispiels verwendet werden, können die ausgedehnten Regionen mit Leichtigkeit ausgebildet werden, und somit ist es möglich, eine Struktur zu verwenden, in welcher die ausgedehnten Regionen sich, wie in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben, um die Rippe wickeln, die auf der hinteren Oberflächenseite des ersten Gehäuses 401 bereitgestellt ist.

**[0094]** Beachten Sie, dass es auch möglich ist, die in den vorstehend erwähnten ersten und zweiten Beispielen und ersten Ausführungsformen beschriebenen Körperimpedanzmessvorrichtungen, soweit angemessen, mit der Körperimpedanzmessvorrichtung, die in der vorstehend erwähnten zweiten Ausführungsform beschrieben ist, zu kombinieren. Obwohl die verschiedenen Ausführungsformen Fälle beschreiben, in denen ein Harzmaterial als das Material des Gehäuses verwendet wird, auf dem Membranelektroden bereitgestellt werden, um die einfache Ausbildung gekrümmter Oberflächen zu ermöglichen, ist es auch möglich, anstelle eines Harzmaterials, Glas, Holz oder ähnliches als das Material für das Gehäuse, auf dem die Membranelektroden bereitgestellt sind, zu verwenden und seine Oberfläche in einer gekrümmten Form auszubilden und dann die Membranelektroden zu dieser Oberfläche hinzuzufügen.

**[0095]** Das Vorangehende beschreibt beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, aber es sollte bemerkt werden, dass sich die vorstehend offenbarten Ausführungsformen in jeder Weise als beispielhaft und in keiner Weise als einschränkend zu verstehen sind. Der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung, wie durch den Schutzbereich der beigefügten Patentansprüche definiert.

#### Bezugszeichenliste

10, 441	Mikrocomputer	
13b, 14b, 17b, 18b	ausgedehnte Region	412
13, 14, 17, 18, 431, 432, 433, 434	Elektrode	428
13a, 14a, 17a, 18a	ausgedehnte Region	431a, 433a
20	Anzeigeeinheit	453
30	Bedieneinheit	1000
31	Stromquelleneinheit	1011
32	Körpergewichtsmesseinheit	1012
33	externer Speicher	1013
41, 452	Erzeugungseinheit für hochfrequenten konstanten Strom	1014
44	Eingangsumschaltungsschaltung	
45, 454	A/D- (Analog/Digital) Wandlerschaltung	
100, 200, 300, 400	Körperimpedanzmessvorrichtung	
101, 442	Impedanzmesseinheit	

#### Patentansprüche

1. Körperimpedanzmessvorrichtung, welche die Impedanz eines Körpers misst, wobei die Vorrichtung aufweist:  
ein Gehäuse (110, 120, 210, 220, 401, 402), in dem eine elektronische Komponente enthalten ist; und eine Elektrode, die auf einer Oberfläche des Gehäuses bereitgestellt ist, die den Kontakt mit dem Körper herstellt, wenn die Impedanz des Körpers gemessen wird,  
wobei ein Sockelabschnitt des Gehäuses, auf dem

die Elektrode bereitgestellt ist, eine Harzformkomponente ist;  
die Elektrode eine Membranelektrode (13, 14, 17, 18; 431, 432, 433, 434) ist;  
die Membranelektrode auf einer dünnen Schicht ausgebildet ist;  
das Gehäuse ein erstes Gehäuse (310, 401) und ein zweites Gehäuse (320, 402) umfasst;  
die Membranelektrode auf einer Oberfläche des ersten Gehäuses (310) bereitgestellt ist;  
die Membranelektrode eine ausgedehnte Region (13b, 14b, 17b, 18b) umfasst, die sich um die hintere Oberflächenseite des ersten Gehäuses (310) wickelt; und  
die ausgedehnte Region an der hinteren Oberflächenseite des ersten Gehäuses leitfähig mit der in dem Gehäuse enthaltenen elektronische Komponente ist.

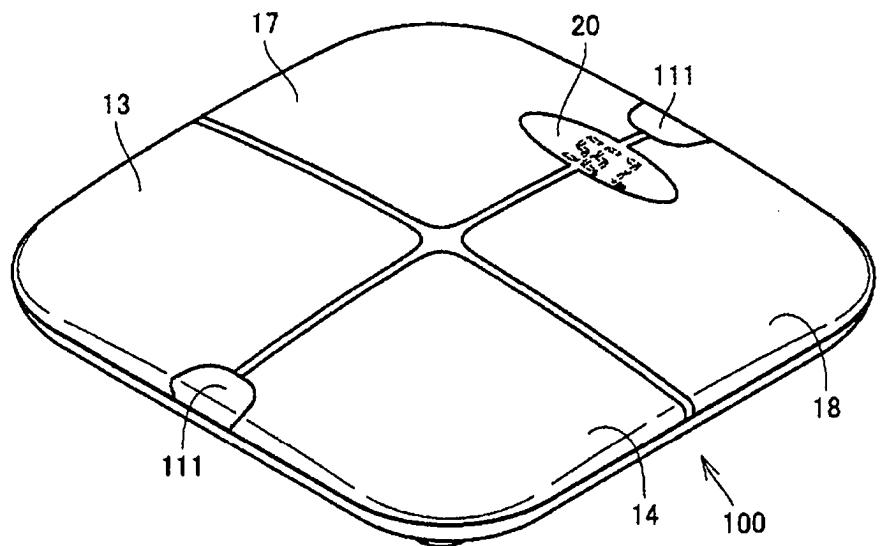
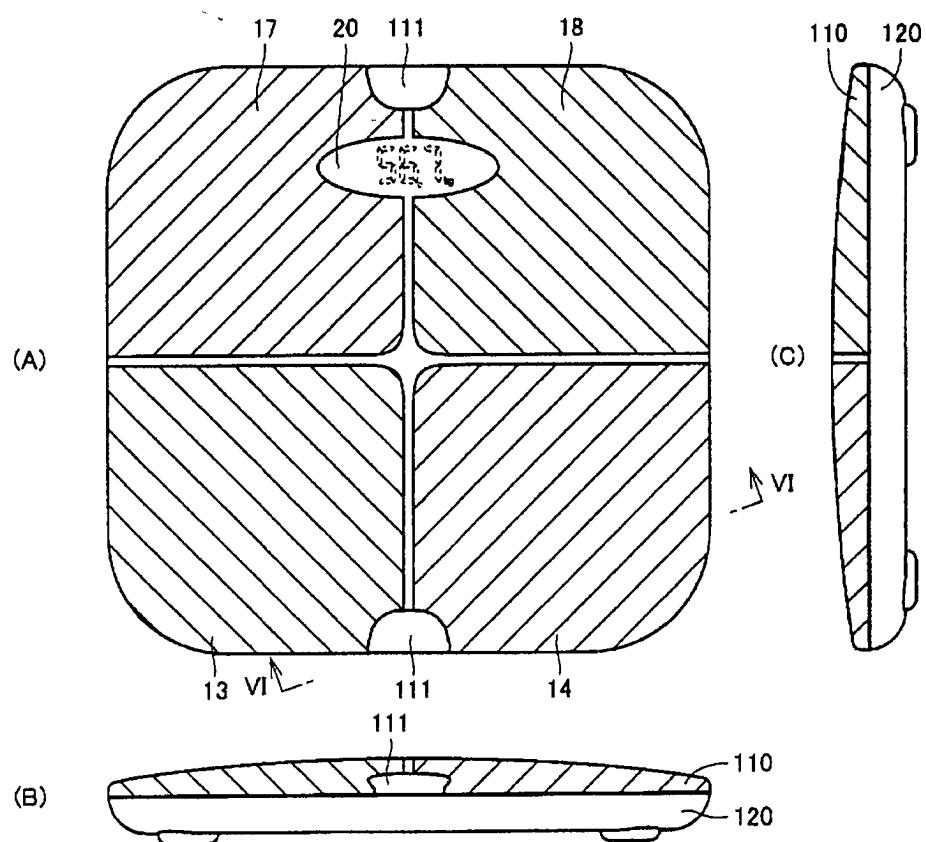
2. Körperimpedanzmessvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die dünne Schicht, auf der die Membranelektrode ausgebildet ist, durch Hinterspritzen, wenn das Harz des Gehäuses geformt wird, mit der Oberfläche des Gehäuses integriert ist.

3. Körperimpedanzmessvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Membranelektrode eine transparente leitfähige Membran oder eine bahnförmige leitfähige Membran ist.

4. Körperimpedanzmessvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Oberfläche des Gehäuses, auf der die Membranelektrode bereitgestellt ist, einen gekrümmten Oberflächenabschnitt hat.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3**

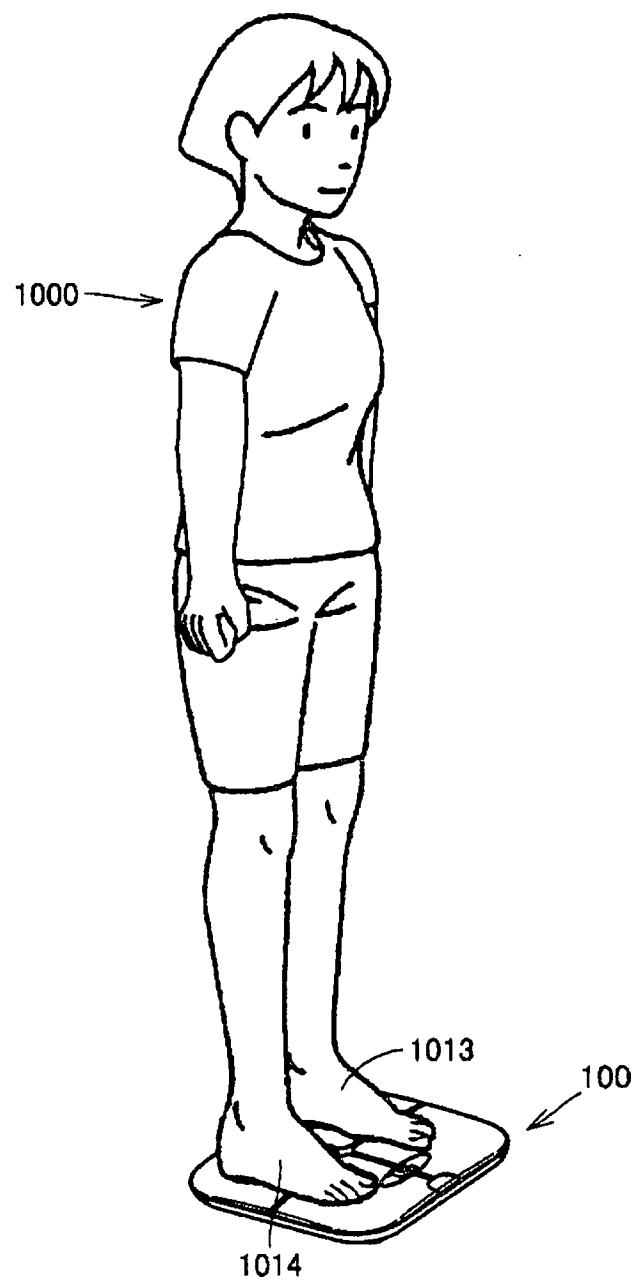
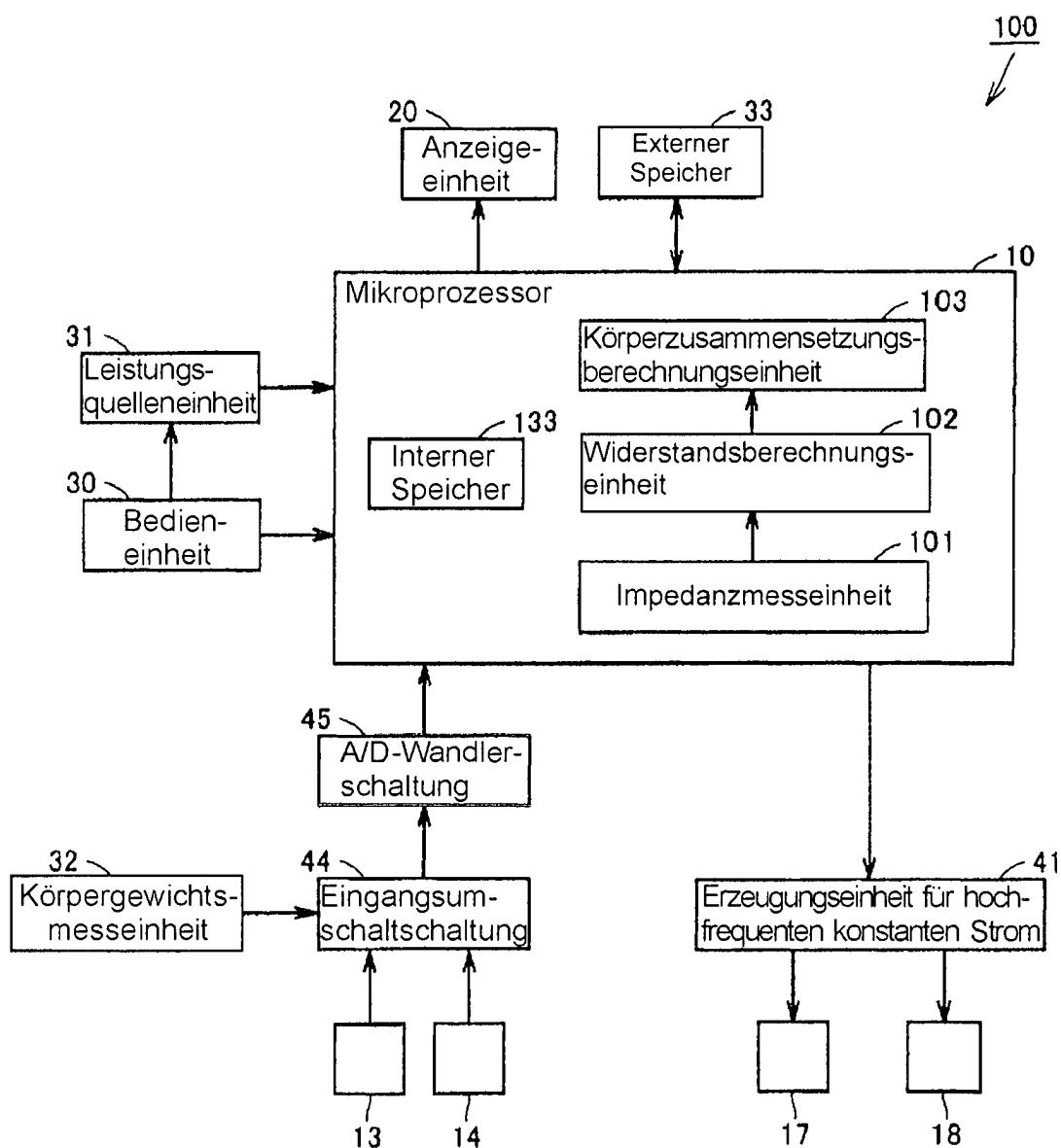
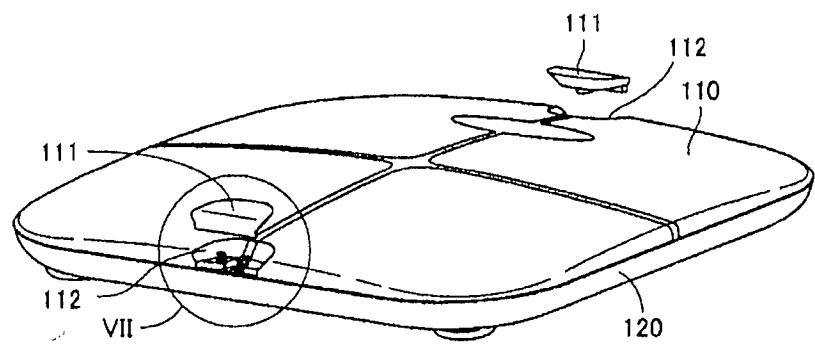


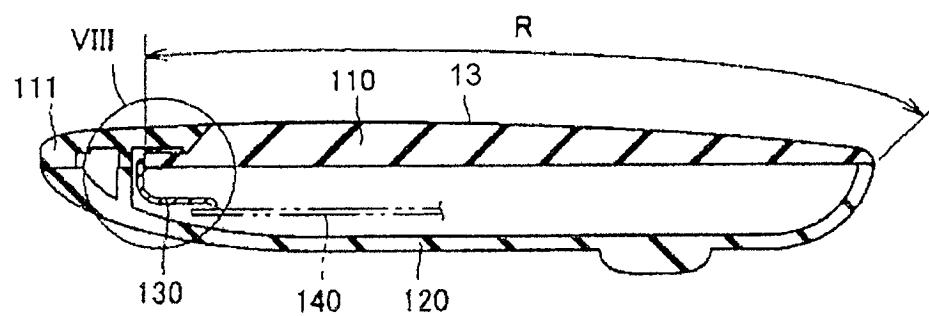
FIG. 4



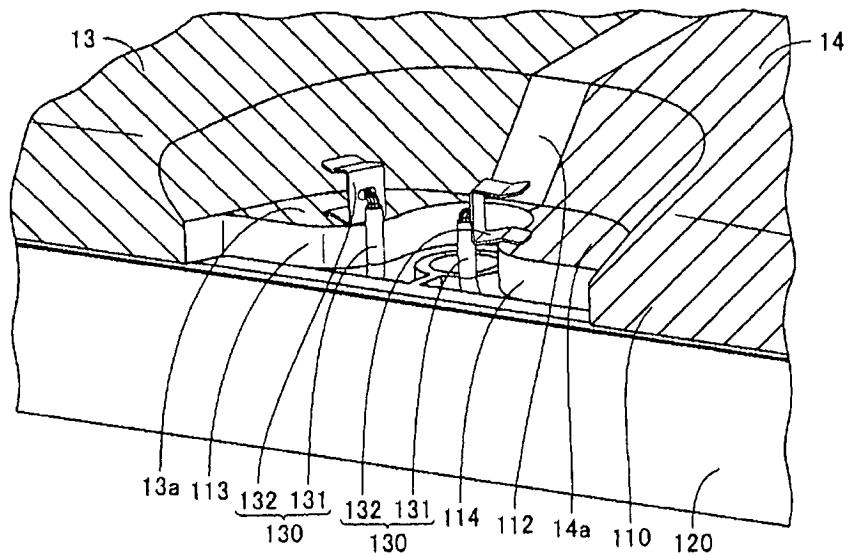
**FIG. 5**



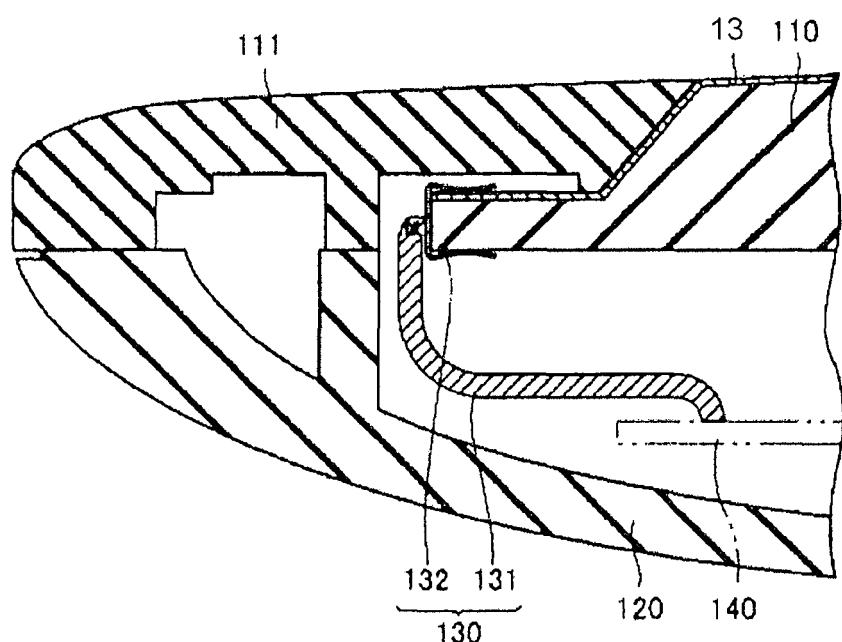
**FIG. 6**



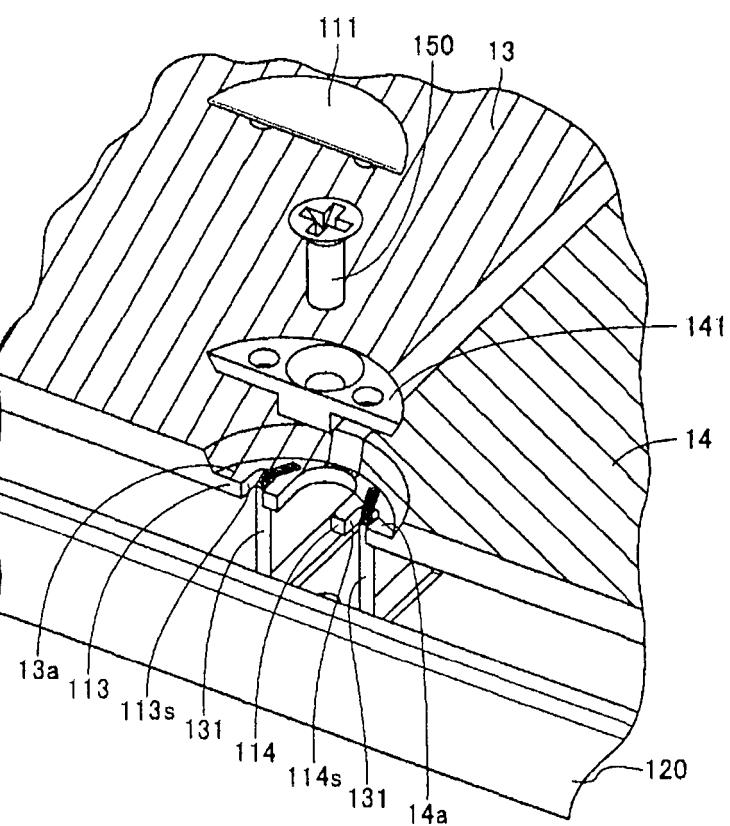
**FIG. 7**

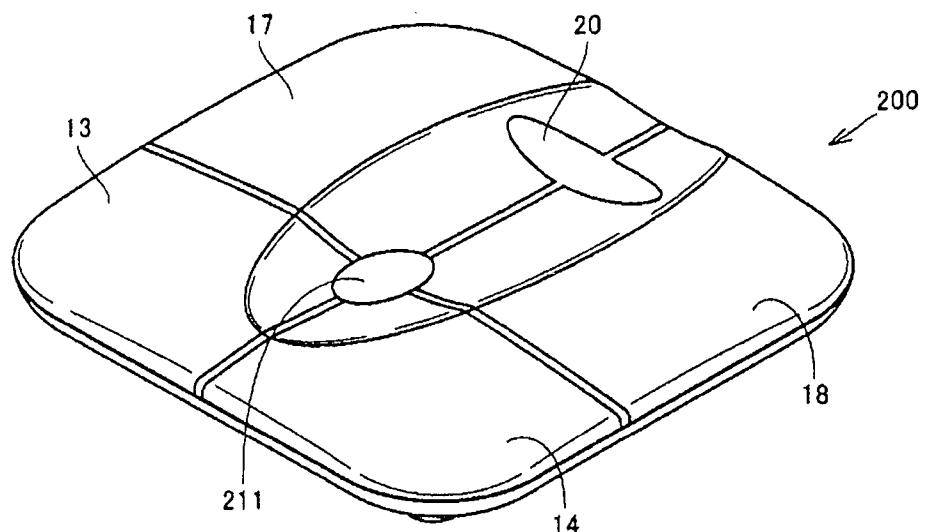
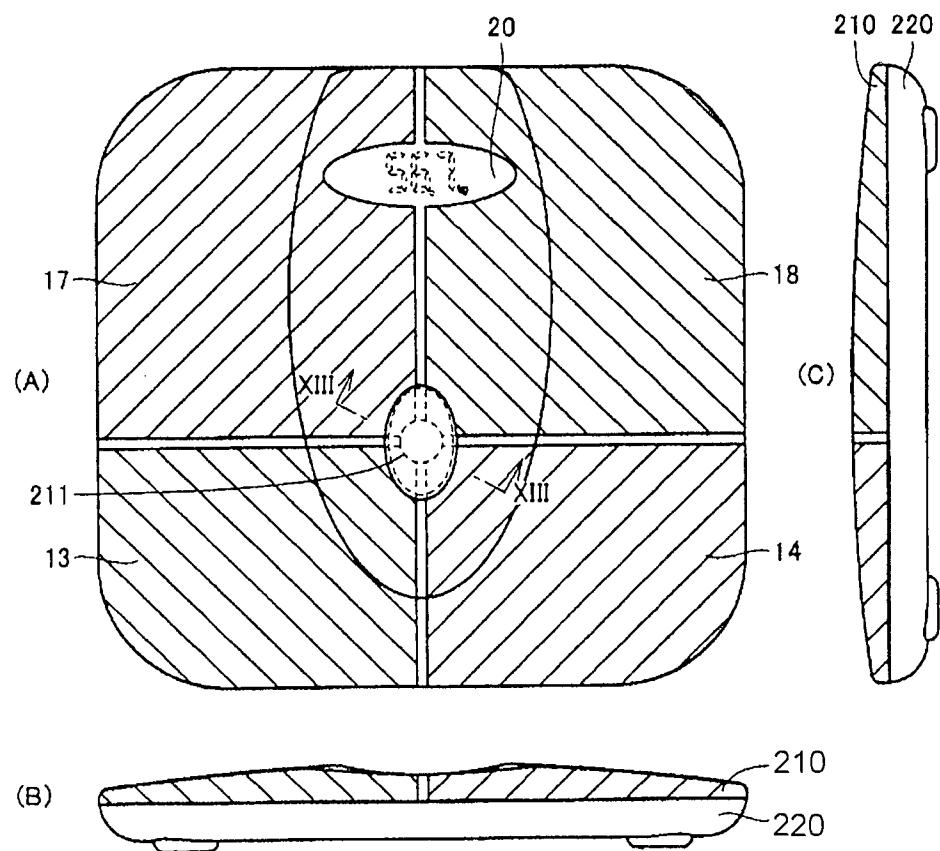


**FIG. 8**

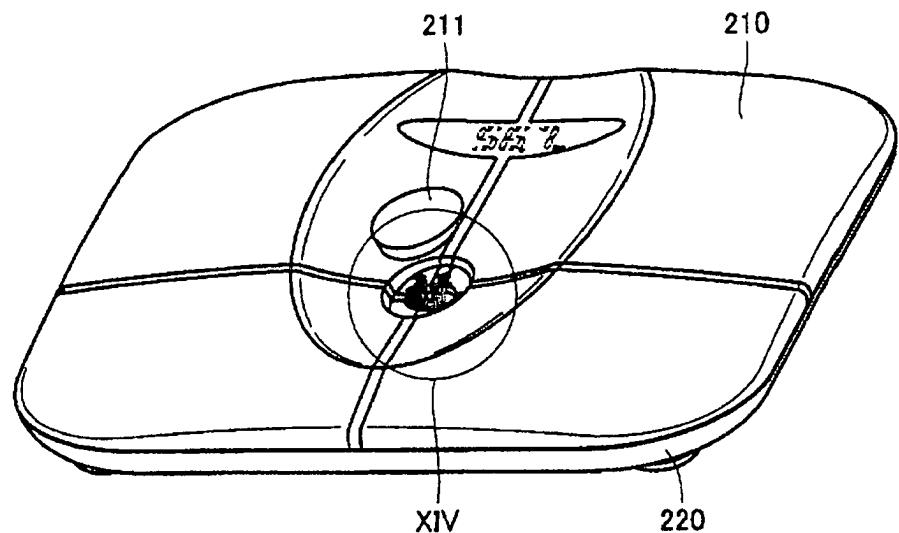


**FIG. 9**

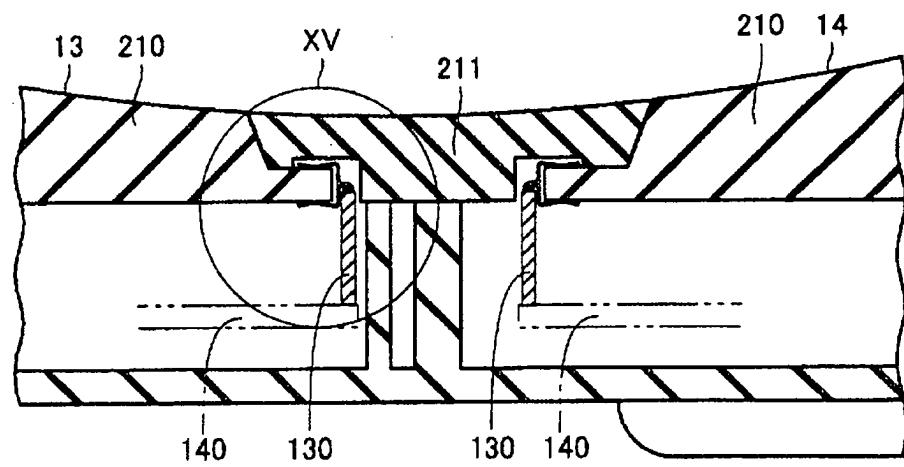


**FIG. 10****FIG. 11**

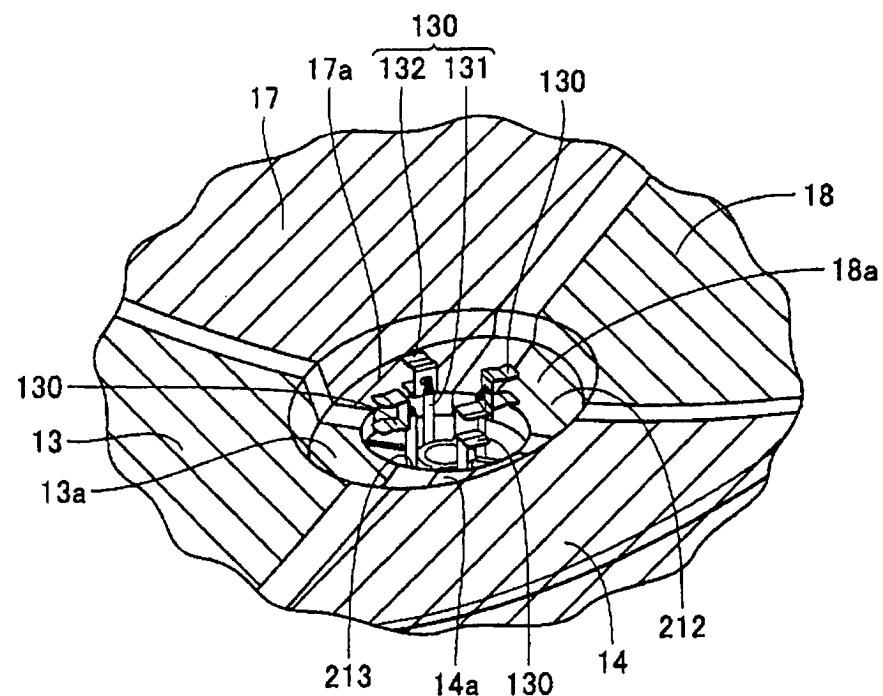
**FIG. 12**



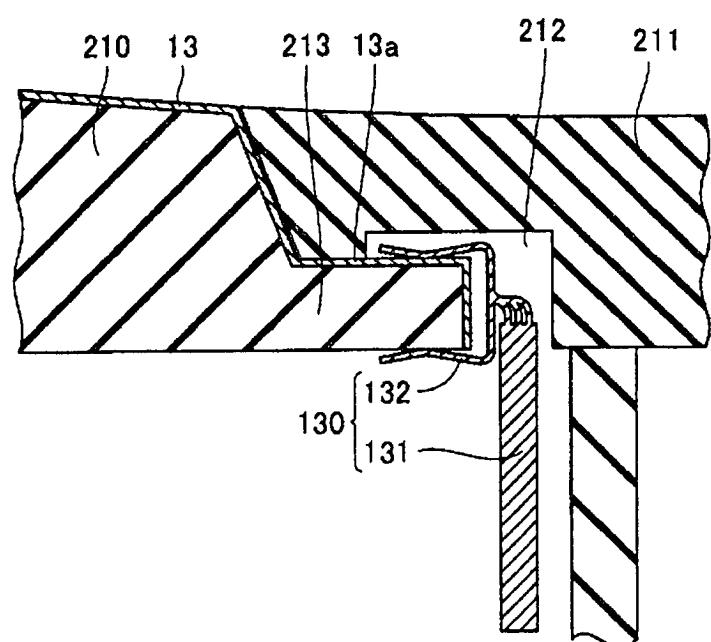
**FIG. 13**



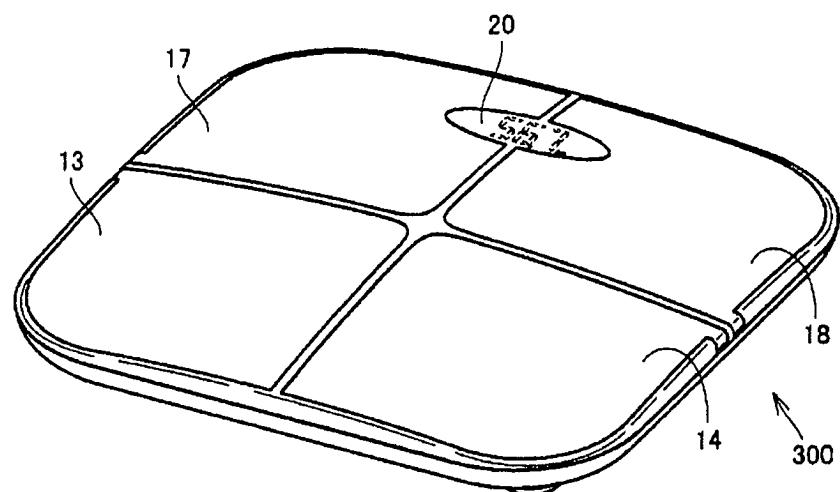
**FIG. 14**



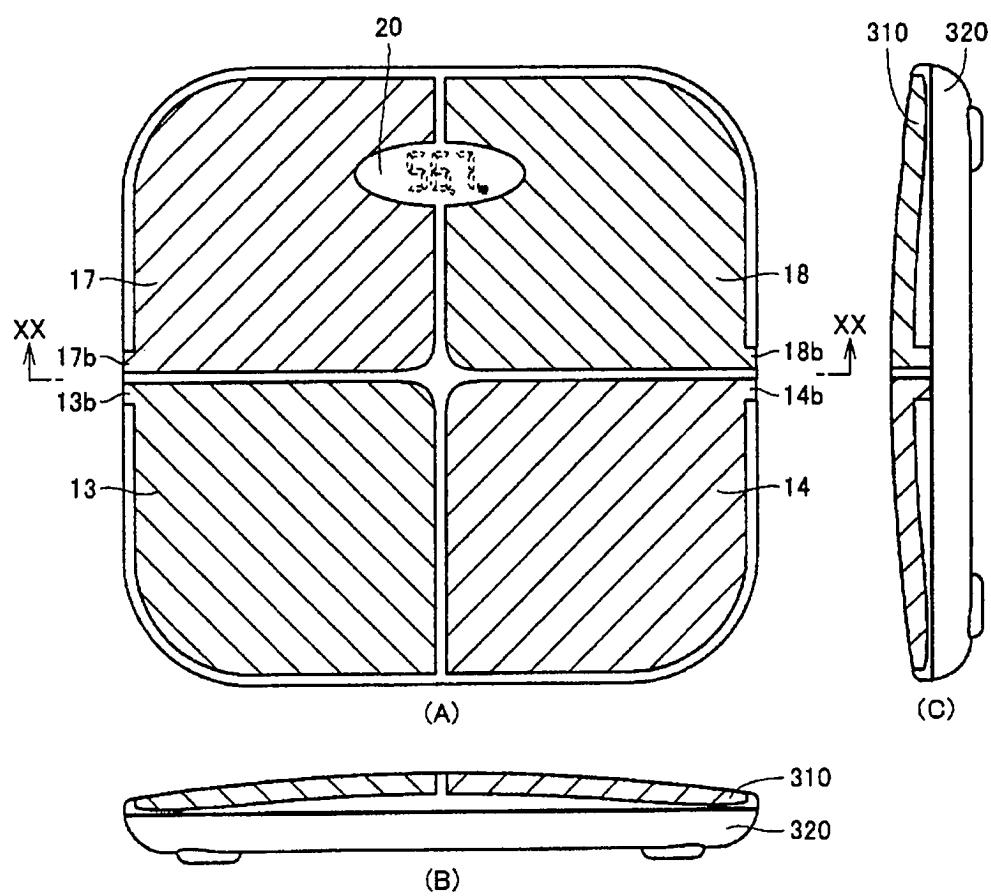
**FIG. 15**

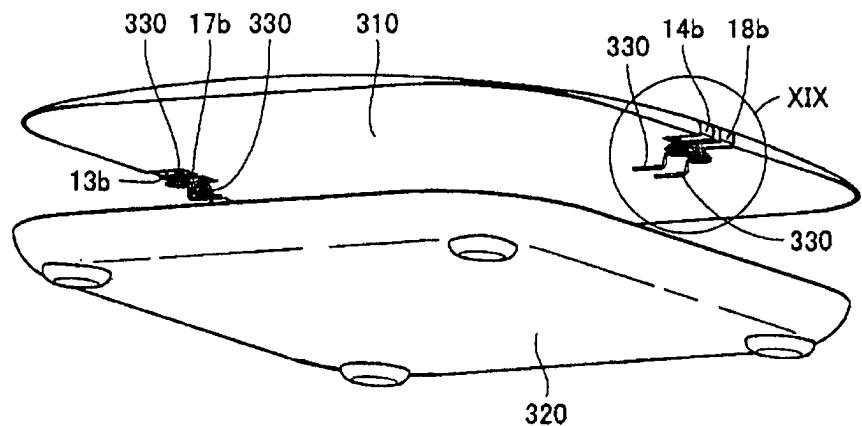
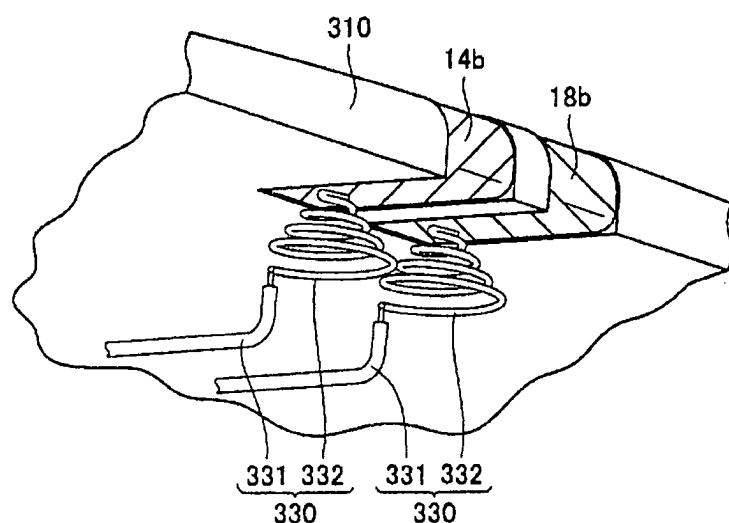
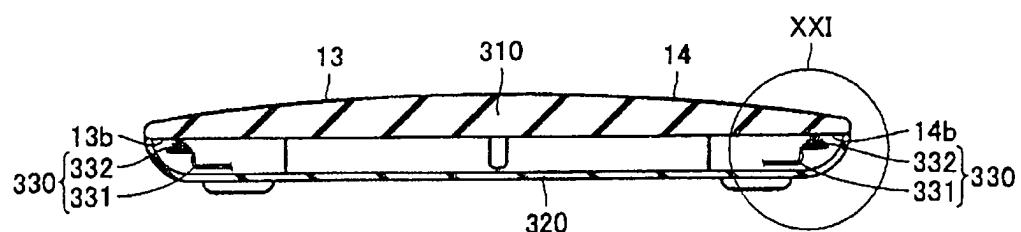


**FIG. 16**

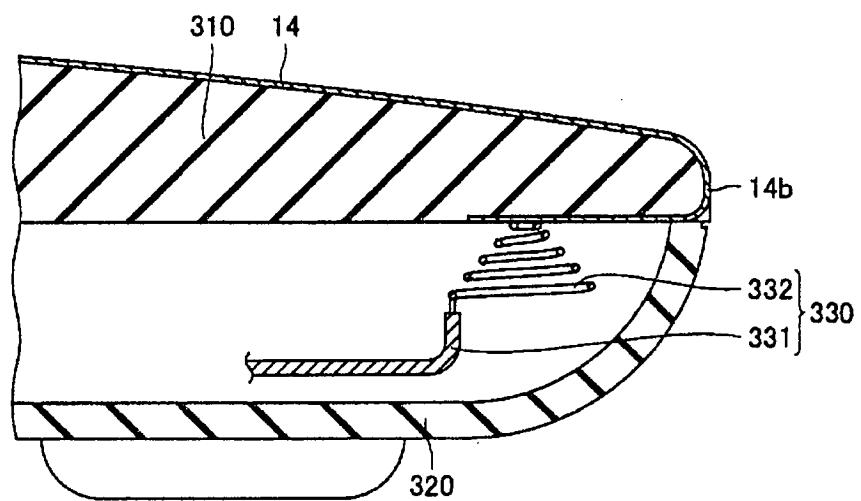


**FIG. 17**

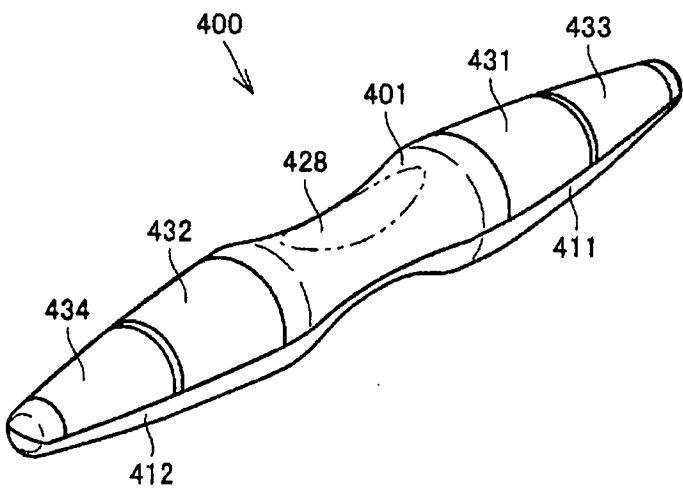


**FIG. 18****FIG. 19****FIG. 20**

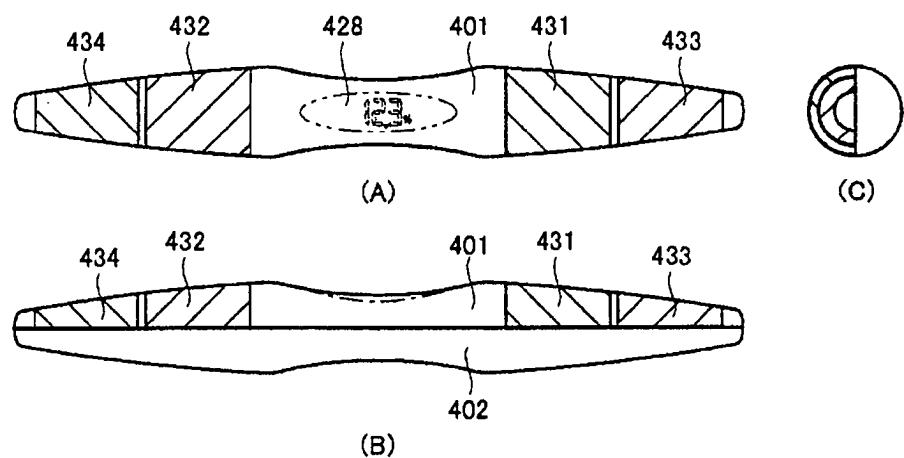
**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**



**FIG. 24**

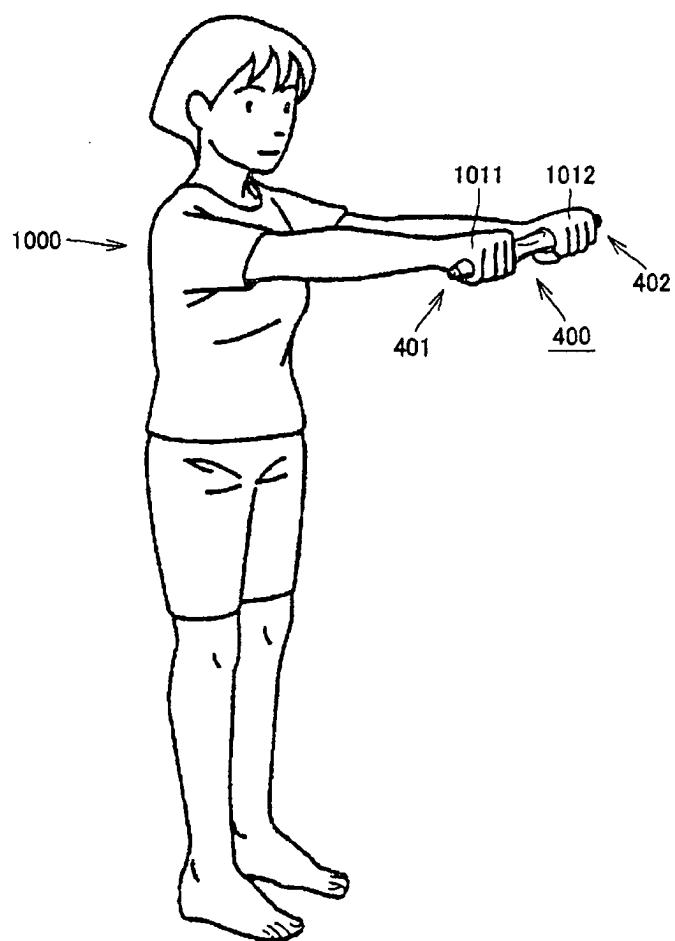


FIG. 25

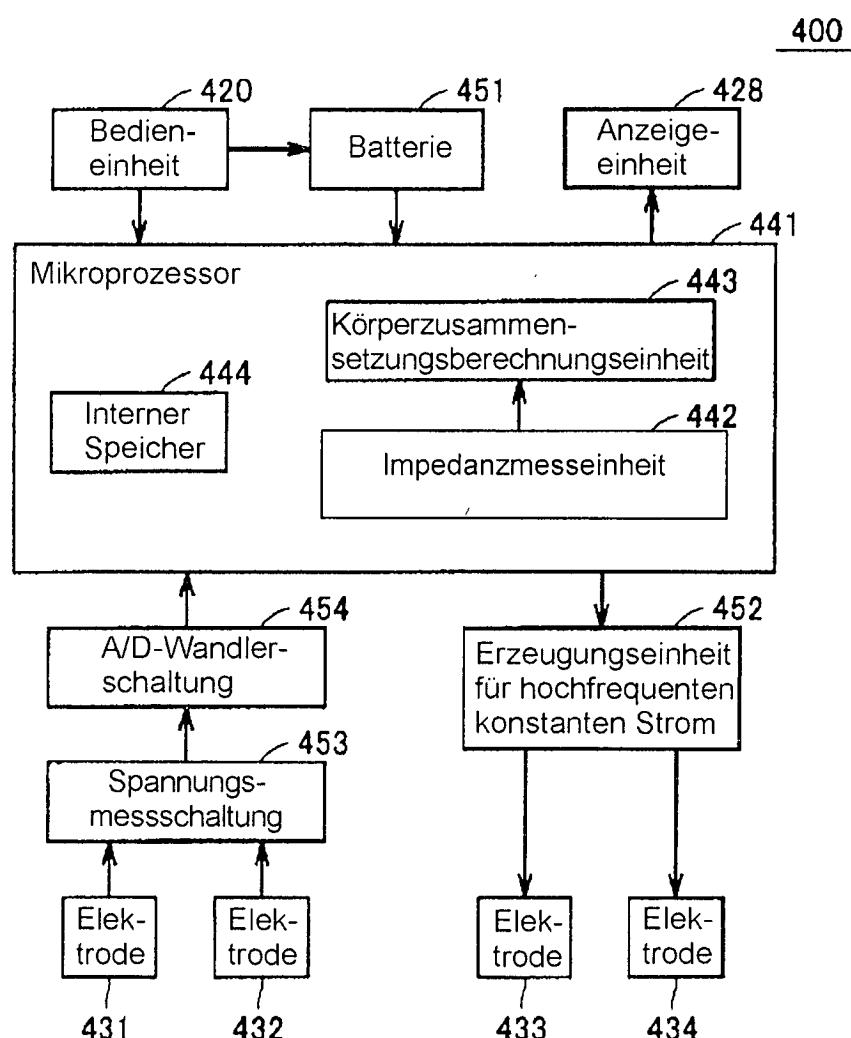
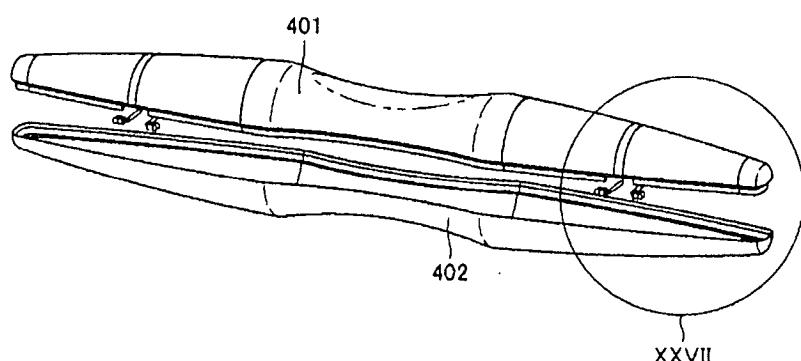
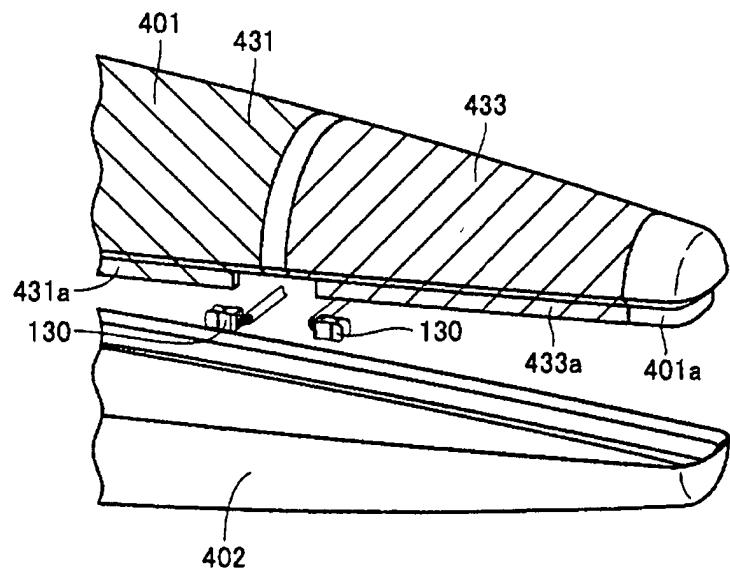


FIG. 26



**FIG. 27**



**FIG. 28**

