



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 16 003 T2** 2006.08.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 177 763 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 5/053** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 16 003.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 118 138.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.07.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.02.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.08.2006**

(30) Unionspriorität:

**2000230813 31.07.2000 JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:

**Tanita Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(72) Erfinder:

**Takehara, Katsumi, Tokyo, JP; Shimomura, Miyuki, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European Patent Attorneys, 81671 München**

(54) Bezeichnung: **Ermittlung des Dehydrationszustands mittels Messung bioelektrischer Impedanz**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

Hintergrund der Erfindung:

Gebiet der Erfindung:

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung für ein Beurteilen bzw. Abschätzen, ob ein Dehydratationszustand auftritt, indem die bioelektrische Impedanz eines lebenden Körpers gemessen wird.

Stand der Technik:

**[0002]** Dehydratation ist ein Zustand, in welchem Wasser in einem lebenden Körper abnormal reduziert ist, und tritt häufig im täglichen Leben auf, wenn eine Person trainiert oder wenn die Temperatur hoch ist, weil eine Menge von Wasser aus dem Körper durch ein Schwitzen und eine erhöhte Körpertemperatur ausgeschieden wird. Im speziellen sollen ältere Personen dazu neigen, Dehydratationssymptome zu erleiden. Dies ist deswegen, weil, wenn man älter wird, die Größe von Muskeln, welche Wasser enthalten, abnimmt, die Menge an Urin zunimmt, weil sich die Funktion der Nieren verschlechtert, und ein Bewußtsein, durstig zu sein, abnimmt, weil die Sinne abgeschwächt sind. Ein anderer Grund besteht darin, daß die Menge an Wasser, welche die Zellen brauchen, abnimmt.

**[0003]** Wenn Dehydratationssymptome unbehandelt belassen werden, werden die Dehydratationssymptome allmählich schlimmer, bis ein schwerwiegender Dehydratationszustand auftritt. Für gewöhnlich wird gesagt, daß, wenn ein Drittel des Wassers bei einem lebenden Körper verloren wird, die Körpertemperaturregulierung gestört wird. Dies veranlaßt die Körpertemperatur anzusteigen, und dann wird Wasser in dem lebenden Körper weiter verringert. Mit anderen Worten, es wird ein schädlicher Kreislauf geschaffen, bis schließlich eine Fieberkrankheit auftritt. Eine Fieberkrankheit enthält Zustände, wie beispielsweise Hitzekrampf, Wüstensyndrom und Hitzschlag. Manchmal werden alle Organe im Körper durch die Fieberkrankheit beeinträchtigt.

**[0004]** Somit ist es erwünscht, daß man sich in einem frühen Stadium mit Dehydratationssymptomen befaßt, um das Risiko einer Fieberkrankheit zu vermeiden. Jedoch sind sich Leute oft nicht der Dehydratationssymptome in einem frühen Stadium bewußt, und somit ist es schwierig für sie, ihren Dehydratationszustand in einem frühen Stadium nur basierend auf Selbstkenntnis abzuschätzen bzw. zu beurteilen. Als eine Folge bleiben die Dehydratationssymptome unbehandelt, welche Symptome somit allmählich schlimmer werden, bis sich eine Person schließlich schwindlig oder durstig fühlt und somit er/sie begreift, daß er/sie nicht in einem guten Zustand ist. Es pas-

siert oft, daß er/sie tatsächlich in einem bedenklichen Dehydratationszustand zu dem Zeitpunkt ist, wenn er bzw. sie sich schwindlig fühlt.

**[0005]** Die offengelegte Japanische Patentveröffentlichung Nr. Hei 11-318845 offenbart eine Vorrichtung zum Messen der Gesamtmenge an Wasser in einem Körper, was somit erlaubt, Dehydratationssymptome, welche einer Person nicht bewußt sind, festzustellen bzw. zu detektieren. Diese Vorrichtung bestimmt leicht die Gesamtmenge an Körperwasser in einem lebenden Körper einer Person, indem ein bioelektrischer Impedanzwert bzw. Wert der bioelektrischen Impedanz gemessen wird.

**[0006]** Jedoch können in einem Fall, wo diese Vorrichtung verwendet wird, Dehydratationssymptome nicht detektiert werden, wenn eine Person die Gesamtmenge an Körperwasser spontan mißt. Die Person vergißt oft, die Gesamtmenge an Körperwasser zu messen, und somit können Dehydratationssymptome nicht in einem frühen Stadium festgestellt werden. Im speziellen neigen, wie oben erwähnt, wenn eine Person trainiert oder wenn die Temperatur hoch ist, oder in dem Fall einer älteren Person Dehydratationssymptome dazu aufzutreten. Folglich sollte eine Person spezielle Aufmerksamkeit der Möglichkeit der Entwicklung von Dehydratationssymptomen schenken. Wenn jedoch eine Person beim Training ganz in Anspruch genommen ist, kann er/sie sich nicht zu solchen Zeiten in Folge der Hitze und Feuchtigkeit konzentrieren, und vergißt somit, die Gesamtmenge an Körperwasser zu messen. Was ältere Leute betrifft, vergessen sie, die Gesamtmenge an Körpermenge zu messen, weil sie sich aufgrund der Abschwächung ihrer Sinne nicht bewußt sind, daß sie durstig sind. Folglich ist es schwierig, Dehydratationssymptome in einem frühen Stadium festzustellen.

**[0007]** Wie oben erwähnt, ändert sich ein Wert der bioelektrischen Impedanz, wenn sich die Gesamtmenge an Körperwasser ändert. Es ist auch bekannt, daß sich ein Wert der bioelektrischen Impedanz ändert, wenn sich die Körpertemperatur ändert. D.h. der Wert der bioelektrischen Impedanz nimmt ab, wenn die Körpertemperatur ansteigt, und der Wert der bioelektrischen Impedanz steigt an, wenn die Körpertemperatur sinkt. Jedoch zieht die herkömmliche Vorrichtung, welche die Gesamtmenge an Körperwasser basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz berechnet, diese Tatsache nicht in Betracht, daß sich der Wert der bioelektrischen Impedanz ändert, wenn die Körpertemperatur sich ändert. Somit kann die Vorrichtung die Gesamtmenge an Körperwasser nicht genau bestimmen, was dazu führt, daß sie untauglich ist, den Dehydratationszustand genau abzuschätzen. Beispielsweise steigt in einem Fall, wo die Gesamtmenge an Körperwasser verringert ist und die Körpertemperatur erhöht ist, und folglich ein Dehydratationszustand festgestellt werden sollte, der

Wert der bioelektrischen Impedanz an, wenn die Gesamtmenge an Körperwasser verringert ist, während andererseits der Wert der bioelektrischen Impedanz abnimmt, weil die Körpertemperatur erhöht ist. Folglich kann, wenn der Wert der bioelektrischen Impedanz gemessen wird, und dann die Gesamtmenge an Körperwasser auf der Basis des Werts der bioelektrischen Impedanz berechnet wird, um feststellen bzw. bestimmen zu können, ob ein Dehydrationszustand aufgetreten ist oder nicht, basierend auf dieser berechneten Gesamtmenge an Körperwasser, der Dehydrationszustand nicht festgestellt werden.

**[0008]** JP2000-23935 offenbart eine Gesundheitsfürsorgevorrichtung, welche tägliche Abweichungen in einer Impedanz eines menschlichen Körpers kompensiert, da sich eine Impedanz eines menschlichen Körpers gemäß den Zeitperioden ändert. Die Zeitperiode der aktuellen Zeit wird durch ein Aufscheinen bzw. Blinken einer Zeitperiodemarkierung auf einem Display bzw. einer Anzeige sichtbar. Indem die Markierung aufscheint, veranlaßt die Vorrichtung einen Benutzer, eine Körperimpedanz unter einem besonderen Ereigniszustand zu messen. Somit werden tägliche Abweichungen in einer Körperimpedanz gemäß Zeitperioden ausgeglichen. Die aufscheinende Markierung informiert den Benutzer, daß eine Messung einer Körperimpedanz unter dem besonderen Ereigniszustand durchgeführt wird.

**[0009]** US 5 788 643 A offenbart ein Verfahren zum Überwachen von Patienten mit chronischer dekompensierter Herzinsuffizienz. Es werden Abschätzungen vom Gesamtkörperwasser aus einer Impedanz eines Körpers erhalten. Weiterhin wird der Hydrationszustand des Patienten bestimmt.

**[0010]** Es ist das Ziel bzw. der Gegenstand der Erfindung, eine Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung bereitzustellen, welche eine leichte und bequeme Abschätzung bzw. Beurteilung eines Dehydrationszustands ermöglicht.

**[0011]** Dieses Ziel wird vollbracht, indem eine Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung bereitgestellt wird, die die in Anspruch 1 geoffenbarten Merkmale aufweist. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Unteransprüchen definiert.

**[0012]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung bereitgestellt, welche fähig ist, zu entsprechenden Zeitpunkten und ohne Fehler abzuschätzen bzw. zu beurteilen, ob im Hinblick auf eine Person ein Dehydrationszustand auftritt, und einen Dehydrationszustand in einem frühen Stadium genau zu detektieren.

Zusammenfassung der Erfindung:

**[0013]** In einem Aspekt der Erfindung umfaßt eine

Vorrichtung für ein Abschätzen bzw. Beurteilen, ob ein Dehydrationszustand auftritt (im folgenden eine Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung): eine Meßvorrichtung der bioelektrischen Impedanz; eine Dehydrationszustands-Abschätz- bzw. -Beurteilungseinheit; eine Abschätzergebnis-Anzeigeeinheit; eine Informationszeit-Bestimmungseinheit; und eine informierende bzw. Informationsvorrichtung. Die Meßvorrichtung der bioelektrischen Impedanz führt einen Wechselstrom zu einem Körper einer Person zu und mißt einen bioelektrischen Impedanzwert bzw. einen Wert der bioelektrischen Impedanz; die Dehydrationszustands-Abschätzeinheit schätzt einen Dehydrationszustand der Person auf der Basis des gemessenen Werts der bioelektrischen Impedanz; die Abschätzergebnis-Anzeigeeinheit zeigt den abgeschätzten Dehydrationszustand an; die Informationszeit-Bestimmungseinheit bestimmt eine Informationszeit; und die Informationsvorrichtung informiert die Person zu der bestimmten Informationszeit, das es Zeit ist, die Gesamtmenge an Körperwasser zu messen.

**[0014]** Außerdem umfaßt die Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung eine Alterseingabeeinheit. Die Alterseingabeeinheit bekommt ein Alter einer Person darin eingegeben, wobei die Informationszeit-Bestimmungseinheit dann die Informationszeit auf der Basis des eingegebenen Alters bestimmt.

**[0015]** In einer Ausführungsform der Erfindung führt die Meßvorrichtung der bioelektrischen Impedanz einen Wechselstrom einer einzigen Frequenz zu. Alternativ führt die Meßvorrichtung der bioelektrischen Impedanz eine Mehrzahl von Wechselströmen von verschiedenen Frequenzen der Person zu.

**[0016]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung eine Meßvorrichtung der Körpertemperatur. Die Meßvorrichtung der Körpertemperatur mißt eine Körpertemperatur des Subjekts bzw. der Person, und die Dehydrationszustands-Abschätzeinheit zieht die gemessene Körpertemperatur in Betracht und schätzt dann einen Dehydrationszustand der Person auf der Basis des gemessenen Werts der bioelektrischen Impedanz ab.

**[0017]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung eine Aktions- bzw. Tätigkeitsniveau-Eingabeeinheit. Die Tätigkeitsniveau-Eingabeeinheit bekommt ein Aktions-Tätigkeitsniveau der Person darin eingegeben bzw. wobei die Informationszeit-Bestimmungseinheit dann eine Informationszeit auf der Basis des eingegebenen Aktionsniveaus bestimmt.

**[0018]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung eine Temperaturmeßvorrichtung. Die

Temperaturmeßvorrichtung mißt eine Temperatur und die Informationszeit-Bestimmungseinheit bestimmt dann eine Informationszeit basierend auf der gemessenen Temperatur.

**[0019]** Die Informationszeit-Bestimmungseinheit bestimmt die Informationszeit auf der Basis irgendeiner Kombination des Alters der Person, des Tätigkeitsniveaus und der Temperatur.

**[0020]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung mißt die Temperaturmeßvorrichtung die Temperatur nochmals wenigstens einmal in einer Periode zwischen der Zeit, zu der die Informationszeit bestimmt wird, und der bestimmten Informationszeit, wobei die die Informationszeit bestimmende Einheit dann eine andere Informierungs- bzw. Informationszeit nochmals basierend auf der nochmals gemessenen Temperatur bestimmt.

**[0021]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung eine Feuchtigkeits-Meßvorrichtung. Die Informationszeit-Bestimmungseinheit bestimmt eine Informationszeit auf der Basis der gemessenen Temperatur und Feuchtigkeit.

**[0022]** Andere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von einigen bevorzugten Ausführungsformen verständlich, welche in begleitenden Zeichnungen gezeigt sind:

**[0023]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0024]** [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist;

**[0025]** [Fig. 3](#) ist ein Flußdiagramm, welches einen Aktionsfluß der Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung von [Fig. 1](#) illustriert; und

**[0026]** [Fig. 4](#) illustriert die richtige Anordnung der Hände einer Person bzw. eines Subjekts, wenn die Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung von [Fig. 1](#) verwendet wird.

Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen:

**[0027]** [Fig. 1](#) illustriert bedeutende bzw. Hauptkomponenten einer Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, umfaßt die Dehydratationszustands-Beurteilungs- bzw. -Abschätzvorrichtung **1** einen Mikrocomputer **2**, der eine CPU, ROM, RAM, einen Zeitgeber und I/O-Anschluß bzw. -Port aufweist. Die CPU steuert bzw. regelt Mes-

sungen und Abschätzungen bzw. Beurteilungen, und be- bzw. verarbeitet die Meßdaten. Das ROM speichert Programme und einige Parameter für eine Steuerung bzw. Regelung und Berechnungsvorgänge. Das RAM speichert temporär die Ergebnisse von Vorgängen, die Programme, die von externen Vorrichtungen hergeleitet sind, ausgewählte Parameter und dgl.

**[0028]** Die Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung **1** umfaßt weiterhin ein Display bzw. eine Anzeige **3**, einen Tastenschalter **4**, der aus Tastenschaltern **4A** bis **4E** besteht (siehe [Fig. 2](#)), ein externes Eingabe-Ausgabe-Interface **5**, einen nicht-flüchtigen Hilfsspeicher **6**. Die Anzeige **3** zeigt Daten, die durch den Tastenschalter **4** eingegeben werden, einen Fortschritt, der in den Messungen gemacht wurde, und Abschätzungsergebnisse an. Der Tastenschalter **4** gibt Instruktionen bzw. Anweisungen für ein Steuern bzw. Regeln der vorliegenden Vorrichtung und persönliche Angaben ein, die erforderlich sind, um Messungen zu machen bzw. durchzuführen, und wählt persönliche Angaben aus, die im Hilfsspeicher **6** gespeichert sind. Das externe Eingabe-Ausgabe-Interface **5** erlaubt es, daß Abschätzungsergebnisse zu externen Vorrichtungen übertragen werden, und umgekehrt erlaubt es, daß Instruktionen für ein Steuern bzw. Regeln der Vorrichtung und einige Parameter und dgl. von externen Vorrichtungen zugeführt werden. Die persönlichen Angaben und Parameter betreffend die Messung, die durch den Tastenschalter **4** eingegeben wurden, werden im Hilfsspeicher **6** gespeichert. Die im Speicher gespeicherten Daten können ausgelesen und aktualisiert werden.

**[0029]** Die Vorrichtung **1** umfaßt weiterhin eine Filterschaltung **7**, eine AC- bzw. Wechselstrom-Ausgabeschaltung **8**, einen Referenz- bzw. Bezugswiderstand **9**, eine Meßstrom-Zufuhrelektrode **10** und eine Meßstrom-Zufuhrelektrode **11**. Die Filterschaltung **7** verwandelt Wellenformen in Signale, die an einem lebenden Körper anzuwenden bzw. anzulegen sind. Die AC-Stromausgabeschaltung **8** modifiziert die Signale, die von der Filterschaltung **7** ausgegeben werden, auf einen vorbestimmten effektiven Wert. Die Meßstrom-Zufuhrelektrode **10** ist mit einem Ausgabe- bzw. Ausgangsanschluß der AC-Stromausgangsschaltung **8** über den Bezugswiderstand **9** verbunden. Die Meßstrom-Zufuhrelektrode **11** ist mit dem anderen Ausgangsanschluß der AC-Stromausgangsschaltung **8** verbunden. So wird ein AC-Strom bzw. Wechselstrom durch die Meßstrom-Zufuhrelektroden **10** und **11** angelegt.

**[0030]** Die Vorrichtung **1** umfaßt weiterhin einen Differentialverstärker **12**, Spannungsmeßeletroden **13** und **14**, und einen Differentialverstärker **15**. Der Differentialverstärker **12** detektiert einen Spannungsunterschied zwischen einem Anschluß und dem anderen Anschluß des Bezugswiderstands **9**, um einen

Strom zu detektieren, der in den Körper des Subjekts bzw. der Person fließt bzw. strömt. Die Spannungsmeßelektroden **13** und **14** detektieren eine Spannung an zwei Punkten am Subjekt bzw. an der Person. Der Differentialverstärker **15** ist mit den Spannungsmeßelektroden **13** und **14** verbunden, um einen Spannungsunterschied zwischen diesen Elektroden zu detektieren.

**[0031]** Die Vorrichtung **1** umfaßt weiterhin einen Temperatursensor **16**, einen Verstärker **17**, einen Körpertemperatursensor **18** und einen Verstärker **19**. Der Temperatursensor **16** detektiert eine Außentemperatur. Der Verstärker **17** verstärkt einen Ausgang bzw. eine Ausgabe des Temperatursensors **16**. Der Körpertemperatursensor **18** weist einen Thermistor und dgl. auf, um eine Körpertemperatur des Subjekts bzw. der Person zu messen. Der Verstärker **19** verstärkt eine Ausgabe des Körpertemperatursensors **18**.

**[0032]** Die Vorrichtung **1** umfaßt weiterhin eine Schaltvorrichtung **20**, einen A/D-Wandler **21**, eine Zeitgeberschaltung **22** und einen Alarm **23**. Die Schaltvorrichtung **20** gibt eine ausgewählte der Ausgaben der Verstärker **12**, **15**, **17** und **19** basierend auf der Steuerung bzw. Regelung des Mikrocomputers **2** ab. Der A/D-Wandler **21** wandelt analoge Signale, die aus dem A/D-Wandler **21** ausgegeben wurden, in digitale Signale um und gibt sie dann an den Mikrocomputer **2** aus. Die Zeitgeberschaltung **22** steuert bzw. regelt die Zeit für ein Informieren der Person. Die Alarmvorrichtung bzw. der Alarm **23** erzeugt einen Laut bzw. Ton zur Informations- bzw. Informationszeit.

**[0033]** [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht der Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfaßt die Vorrichtung **1** ein Gehäuse **24**, welches im wesentlichen eine kastenförmige Gestalt aufweist. Die Spannungsmeßelektroden **13** und **14** und die Meßstrom-Zufuhrelektroden **10** und **11** sind angeordnet, um jeweils voneinander am Umfang des Gehäuses **24** beabstandet zu sein. D.h., die Meßstrom-Zufuhrelektroden **10** und **11** sind an einer linken rückwärtigen Einheit bzw. rechten rückwärtigen Einheit des Gehäuses **24** angeordnet. Die Spannungsmeßelektroden **13** und **14** sind an einer linken vorderen Einheit bzw. rechten vorderen Einheit des Gehäuses **24** angeordnet. Der Temperatursensor **16** ist an einer Oberseite des Gehäuses **24** angeordnet, und die Anzeige **3**, der Körpertemperatursensor **18** und der Tastenschalter **4** sind an der Vorderseite des Gehäuses **24** angeordnet. Der Tastenschalter **4** besteht aus einem Leistungsschalter **4A**, einer Auf-Taste **4B**, einer Ab-Taste **4C**, einem Einstellschalter **4D** und einer Meßtaste **4E**. Die Stromversorgung wird durch ein Drücken des Versorgungs- bzw. Leistungsschalters **4A** ein- und ausgeschaltet. Die Auf-Taste **4B** und die

Ab-Taste **4C** dienen für ein Auswählen von numerischen bzw. Zahlenwerten für ein Eingeben von persönlichen Angaben bzw. Eigenschaften. Der Einstellschalter **4D** dient für ein Schalten der Vorrichtung **1** auf einen Einstellmodus und ein Eingeben von Werten, die durch die Aufwärts- bzw. Auf-Taste **4B** und die Abwärts- bzw. Ab-Taste **4C** ausgewählt werden. Die Meßtaste **4E** dient für ein Befehlen des Starts eines Messens.

**[0034]** Nun wird die Arbeitsweise der Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung beschrieben. [Fig. 3](#) zeigt ein Flußdiagramm, das eine Reihe von Vorgängen illustriert, die durchgeführt werden, um den Dehydratationszustand zu messen. [Fig. 4](#) illustriert die Anordnung von Händen eines Subjekts, wenn die Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung von [Fig. 1](#) verwendet wird.

**[0035]** Wenn die Person den Leistungsschalter **4A** niederdrückt, beginnt die Vorrichtung **1** zu arbeiten (Schritt 1) und dann wird die Vorrichtung **1** initialisiert (Schritt 2). Dann wechselt die Vorrichtung **1** zu einem Warte- bzw. Standby-Zustand, und wartet, daß der Einstellschalter **4D** oder die Meßtaste **4E** niedergedrückt wird (Schritt 3). Wenn der Einstellschalter **4D** niedergedrückt wird, wird die Vorrichtung **1** zum Einstellmodus geändert (Schritt 4). Dann gibt die Person persönliche Angaben, enthaltend Größe, Körpergewicht, Alter und Geschlecht durch ein Niederdrücken der Auf-Taste **4B**, der Ab-Taste **4C** und des Einstellschalters **4D** ein, und dann speichert die Vorrichtung **1** diese eingegebenen persönlichen Angaben im Hilfsspeicher **6** (Schritt 5).

**[0036]** Dann wird die Vorrichtung **1** zu einem Meßmodus geändert. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, bringt die Person ihre Fingerwurzel des rechten Daumens in Kontakt mit dem Körpertemperatursensor **18**, kontaktiert ihre anderen Finger mit den Meßstrom-Zufuhrelektroden **10** und **11** und kontaktiert ihre Handflächen mit den Spannungsmeßelektroden **13** und **14**. Die Person hält die Vorrichtung **1** in einer solchen Weise und drückt dann die Meßtaste **4E** nieder. Wenn die Meßtaste **4E** niedergedrückt ist bzw. wird, beginnt die Vorrichtung **1**, eine bioelektrische Impedanz des Subjekts bzw. der Person zu messen.

**[0037]** Wechselstromsignale werden von dem Mikrocomputer **2** zur Filterschaltung **7** basierend auf Messungsparametern gerichtet. Diese Parameter sind in dem ROM im Mikrocomputer **2** vorgespeichert. Die Filterschaltung **7** stellt die Wellenform des Wechselstroms ein, der an einen lebenden Körper anzulegen ist. Die Ausgabe der Filterschaltung **7** wird zu der Wechselstrom-Ausgabeschaltung **8** gerichtet. Die Wechselstrom-Ausgabeschaltung **8** modifiziert den Wechselstrom auf einen vorbestimmten effektiven Wert. Ein Ausgabe- bzw. Ausgangsanschluß der Wechselstrom-Ausgabeschaltung **8** ist mit der Meß-

strom-Zufuhrelektrode **10** über den Bezugswiderstand **9** verbunden. Der andere Ausgangsanschluß der Wechselstrom-Ausgabeschaltung **8** ist mit der Meßstrom-Zufuhrelektrode **11** verbunden. So wird Wechselstrom durch die Meßstrom-Zufuhrelektroden **10** und **11** an das Subjekt angelegt.

**[0038]** Die Potentiale der beiden Anschlüsse des Bezugswiderstands **9** werden durch den Differentialverstärker **12** detektiert bzw. festgestellt. Der Differentialverstärker **12** gibt Potentialdifferenzwerte zwischen einem Anschluß und dem anderen Anschluß des Bezugswiderstands **9** aus, um einen Strom zu detektieren, der in dem Körper des Subjekts fließt. Andererseits werden die Spannungen von zwei Punkten am Subjekt durch die Spannungsmeßelektroden **13** und **14** detektiert und dann dem Differentialverstärker **15** zugeführt. Der Differentialverstärker **15** gibt Potentialdifferenzwerte zwischen den zwei Punkten des Subjekts aus. Die Potentialdifferenzwerte von den Differentialverstärkern **12** und **15** werden durch die Schaltvorrichtung **20** basierend auf den Regel- bzw. Steuersignalen umgeschaltet, die durch den Mikrocomputer **2** zugeführt werden, und dann werden diese Werte dem A/D-Wandler **21** zugeführt. Der A/D-Wandler **21** wandelt die zugeführten analogen Werte in digitale Werte um. Die Ausgabe des A/D-Wandlers **21** wird dann dem Mikrocomputer **2** zugeführt. Der Mikrocomputer **2** ermittelt den Wert der bioelektrischen Impedanz basierend auf diesen digitalen Werten.

**[0039]** Nachdem der Wert der bioelektrischen Impedanz gemessen worden ist, bestimmt die Vorrichtung **1** die Gesamtmenge an Körperwasser des Subjekts durch ein bekanntes Verfahren basierend auf dem Wert der gemessenen bioelektrischen Impedanz und der im Hilfsspeicher **6** gespeicherten persönlichen Angaben. Zum Zeitpunkt, wo der Wert der bioelektrischen Impedanz gemessen wird, mißt die Vorrichtung **1** die Körpertemperatur des Subjekts durch den Körpertemperatursensor **18**. D.h. der Wert, der durch den Körpertemperatursensor **18** detektiert und zugeführt wird, wird durch den Verstärker **19** verstärkt und die Ausgabe des Verstärkers **19** wird dann durch die Schaltvorrichtung **20** basierend auf den Regel- bzw. Steuersignalen von dem Mikrocomputer **2** umgeschaltet, und dem A/D-Wandler **21** zugeführt. Der A/D-Wandler **21** wandelt den zugeführten analogen Wert in einen digitalen Wert um. Die Ausgabe des A/D-Wandlers **21** wird dem Mikrocomputer **2** zugeführt. Der Mikrocomputer **2** bestimmt die Körpertemperatur der Person auf der Basis des zugeführten digitalen Werts.

**[0040]** Die Gesamtmenge an Körperwasser, die durch die obigen Schritte bestimmt wurde, wird als ein Referenz- bzw. Bezugswert verwendet, wenn in einem späteren Schritt abgeschätzt wird, ob ein Dehydrationszustand auftritt. Somit wird die Messung

in diesem Schritt vorzugsweise gemacht, wenn der Körperzustand des Subjekts normal ist, beispielsweise das Subjekt kein Fieber hat, und zu einem Zeitpunkt, wenn das Subjekt mit normalen Aktivitäten beschäftigt ist, d.h. nicht unmittelbar nach einem Training oder einem Aufstehen (Schritt 6).

**[0041]** Die festgestellte Gesamtmenge an Körperwasser und die Körpertemperatur werden als Bezugswerte im Hilfsspeicher **6** gespeichert. Nachfolgend wird auf diese Gesamtmenge an Körperwasser als eine Bezugsgesamtmenge an Körperwasser Bezug genommen, und auf diese Körpertemperatur wird als eine Bezugskörpertemperatur Bezug genommen (Schritt 7). Danach wechselt die Vorrichtung **1** wiederum zum Standby-Zustand (Schritt 3).

**[0042]** Wenn die Einstelltaste **4D** in Schritt 4 nicht niedergedrückt ist bzw. wird und die Meßtaste **4E** in Schritt 8 nicht niedergedrückt wird bzw. ist, verbleibt die Vorrichtung **1** im Standby-Zustand (Schritt 3). Wenn die Meßtaste **4E** in Schritt 8 niedergedrückt wird bzw. ist, stellt die Vorrichtung **1** fest, ob die Bezugsgesamtmenge an Körperwasser, die Bezugskörpertemperatur und die persönlichen Angaben im Hilfsspeicher **6** gespeichert sind (Schritt 9). Wenn diese Werte nicht gespeichert sind, wechselt die Vorrichtung **1** zum Einstellmodus (Schritt 5).

**[0043]** Andererseits zeigt, wenn diese Werte gespeichert sind, die Vorrichtung **1** die persönlichen Angaben an der Anzeige **3** für eine vorbestimmte Zeit an und zeigt danach eine Liste von Aktions- bzw. Tätigkeitsniveaus anstelle der persönlichen Angaben an der Anzeige **3** an. Die Aktions- bzw. Tätigkeitsniveaus repräsentieren Lebenszustände einer Person, wie beispielsweise einen Trainingszustand, wo ein hohes Niveau an Energie erforderlich ist, einen Normalzustand, wo ein normales Niveau an Energie erforderlich ist, und einen Schlafzustand, wo ein niedriges Niveau an Energie erforderlich ist. Durch Niederdrücken der Auf-Taste **4B**, der Ab-Taste **4C** und der Einstelltaste **4D** wählt die Person ein Aktions- bzw. Tätigkeitsniveau und gibt es ein, an dem sie während der Zeit sein wird, zu der sie den Dehydrationszustand unter Verwendung der Vorrichtung **1** steuert bzw. regelt. Wenn die Person ein Aktionsniveau bzw. Tätigkeitsniveau auswählt, welches den Trainingszustand repräsentiert, dann zeigt die Vorrichtung **1** eine Liste von verschiedenen Sportarten, wie beispielsweise Gehen, Laufen, Radfahren und Golf an der Anzeige **3** an. Durch ein Niederdrücken der Auf-Taste **4B**, der Ab-Taste **4C** und der Einstelltaste **4D** wählt die Person aus und die Art von Sport gibt sie ein, den sie während der Zeit betreibt, wo sie den Dehydrationszustand unter Verwendung der Vorrichtung **1** regelt bzw. steuert. Das eingegebene Aktions- bzw. Tätigkeitsniveau wird dann im Hilfsspeicher **6** gespeichert (Schritt 10).

**[0044]** Dann mißt die Vorrichtung **1** die Außentemperatur durch den Temperatursensor **16**. D.h. vom Temperatursensor **16** erhaltene analoge Werte werden im Verstärker **17** verstärkt, die Ausgabe des Verstärkers **17** wird durch die Schaltvorrichtung **20** basierend auf den Regel- bzw. Steuersignalen aus dem Mikrocomputer **2** umgeschaltet, und diese Ausgabe wird dem A/D-Wandler **21** zugeführt. Der A/D-Wandler **21** wandelt die eingegebenen analogen Werte in digitale Werte um, wobei die Ausgabe des Wandlers dem Mikrocomputer **2** zugeführt wird. Der Mikrocomputer **2** bestimmt die Außentemperatur basierend auf den zugeführten digitalen Werten. Die so bestimmte Temperatur wird im RAM im Mikrocomputer **2** gespeichert. Nachfolgend wird auf diese Temperatur als die Bezugstemperatur Bezug genommen (Schritt 11).

**[0045]** Als nächstes bestimmt die Vorrichtung **1** die Informations- bzw. Informationszeit. Die Informationszeit ist die Zeit, wann die Vorrichtung **1** die Person benachrichtigen soll, daß es Zeit für sie ist, ihren Zustand zu prüfen, um abzuschätzen bzw. zu beurteilen, ob sie dehydratisiert ist. Die Informationszeit kann zu der gleichen Zeit sein wie die Prüfung stattfinden soll, oder sie kann ein wenig früher sein als der Zeitpunkt, wo die Prüfung stattfinden soll, so daß sie Zeit hat, um sich für die Prüfung bzw. Überprüfung vorzubereiten. Die Informationszeit sollte basierend auf der Zeit bestimmt werden, wo die nächste Prüfung stattfinden soll. Die Zeit, wo die nächste Prüfung stattfinden soll, wird vorzugsweise nach einem Berücksichtigen von Faktoren bestimmt, welche eine Dehydratation verursachen, wie beispielsweise Alter, Tätigkeitsniveau und Temperatur.

**[0046]** Somit wird in der vorliegenden Ausführungsform die Informationszeit basierend auf dem bei Schritt 5 eingegebenen Alter, dem bei Schritt 10 eingegebenen Tätigkeitsniveau und der bei Schritt 11 bestimmten Temperatur bestimmt. Wenn die Person altlich ist, eine Bewegung bzw. Übung im Tätigkeitsniveau stark ist, oder die Temperatur hoch ist, wird ein Dehydratationszustand wahrscheinlich auftreten, und somit wird die Informationszeit auf eine kurze Zeit eingestellt. Die so bestimmte Informationszeit wird im RAM gespeichert (Schritt 12).

**[0047]** Nachdem die Informationszeit eingestellt worden ist, wechselt die Vorrichtung **1** zum Meßmodus, und wie im obigen Abschnitt über Schritt 6 erklärt, mißt, wenn die Meßtaste **4E** niedergedrückt ist, die Vorrichtung **1** den Wert der bioelektrischen Impedanz und eine Körpertemperatur. Dann korrigiert die Vorrichtung **1** den Wert der bioelektrischen Impedanz basierend auf der gemessenen Körpertemperatur unter Verwendung der Bezugskörpertemperatur und einer vorbestimmten Korrekturgleichung, die im Hilfsspeicher **6** gespeichert ist. D.h. der Wert der bioelektrischen Impedanz wird korrigiert, so daß eine Änderung im Wert der bioelektrischen Impedanz basie-

rend auf der Änderung in der Körpertemperatur annulliert bzw. aufgehoben wird. Im folgenden wird auf den auf diese Weise korrigierten Wert der bioelektrischen Impedanz als "der durch die Körpertemperatur korrigierte Wert der bioelektrischen Impedanz" Bezug genommen. Als nächstes bestimmt die Vorrichtung **1** durch ein bekanntes Verfahren die Gesamtmenge an Körperwasser basierend auf "dem durch die Körpertemperatur korrigierten Wert der bioelektrischen Impedanz" und den persönlichen Angaben, die bei Schritt 5 eingegeben worden sind. Nachfolgend wird auf die Gesamtmenge an Körperwasser, die auf der Basis "des durch die Körpertemperatur korrigierten Werts der bioelektrischen Impedanz" bestimmt wurde, als "die durch die Körpertemperatur korrigierte Gesamtmenge an Körperwasser" Bezug genommen (Schritt 13).

**[0048]** Als nächstes vergleicht die Vorrichtung **1** "die um bzw. durch die Körpertemperatur korrigierte Gesamtmenge an Körperwasser" und das im Hilfsspeicher **6** gespeicherte Bezugskörperwasser und schätzt ab bzw. beurteilt, ob der Dehydratationszustand zum Zeitpunkt eines Messens auftritt, in Schritt 13. Diese Bestimmung basiert beispielsweise auf dem Verhältnis der korrigierten Gesamtmenge an Körperwasser zum Bezugskörperwasser. Wenn dieses Verhältnis im wesentlichen **1** ist, wird beurteilt, daß ein Dehydratationszustand nicht auftritt (Schritt 14), und es wird somit an der Anzeige **3** (Schritt 15) gezeigt, daß der Zustand der Person gut ist. Wenn das obige Verhältnis klein ist, wird beurteilt, daß der Dehydratationszustand auftritt (Schritt 14), und somit wird an der Anzeige **3** (Schritt 16) gezeigt, daß der Dehydratationszustand auftritt.

**[0049]** Nach Fertigstellung der Abschätzung, ob der Dehydratationszustand auftritt, beginnt die Vorrichtung **1**, durch die Zeitgeberschaltung **22** die Informationszeit zu messen (Schritt 17), die im RAM im Mikrocomputer **2** gespeichert ist, und mißt die Temperatur, wie dies in Abschnitt von Schritt 11 erklärt ist (Schritt 18). Die Vorrichtung **1** vergleicht die gemessene Temperatur und die im RAM gespeicherte Bezugstemperatur (Schritt 19). Wenn die gemessene Temperatur um mehr als einen vorgegebenen bzw. vorbestimmten Wert über der Bezugstemperatur erhöht ist, aktualisiert die Vorrichtung **1** die Informationszeit, die im RAM gespeichert ist, und stellt sie auf eine kürzere Zeit ein (Schritt 20).

**[0050]** Die Vorrichtung **1** beurteilt, ob die Informationszeit, die durch die Zeitgeberschaltung **22** gemessen wird, vergangen bzw. verstrichen ist (Schritt 21), und wenn die Informationszeit vergangen ist, aktiviert die Vorrichtung **1** den Alarm **23**, um die Person aufzufordern zu prüfen, ob der Dehydratationszustand auftritt (Schritt 22). Danach wird die Vorrichtung **1** wieder auf den Meßmodus geändert und wiederholt die Messung des Werts der bioelektrischen Impe-



danz und der Körpertemperatur. Auf diese Weise wird die Person wiederholt aufgefordert, der Prüfung Aufmerksamkeit zu schenken, ob der Dehydratationszustand auftritt, und somit prüft die Person wiederholt in geeigneten Intervallen, ob der Dehydratationszustand auftritt, was somit der Person ermöglicht, in einem frühen Stadium genau abzuschätzen, ob der Dehydratationszustand auftritt (Schritt 13).

**[0051]** Wenn die Informationszeit in Schritt 21 nicht vergangen ist, beurteilt andererseits die Vorrichtung, ob der Leistungsschalter **4A** niedergedrückt ist (Schritt 23). Wenn der Leistungsschalter **4A** niedergedrückt ist, schaltet die Vorrichtung **1** den Strom ab und stoppt den Betrieb. Wenn der Leistungsschalter nicht niedergedrückt ist, setzt die Vorrichtung **1** fort, die Temperatur zu messen (Schritt 18). Auf diese Weise werden die Schritte 18 bis 23 wiederholt, bis die Informationszeit vergangen ist, und die Informationszeit wird bestimmt und aktualisiert, nachdem die Änderung in der Temperatur in Betracht gezogen wurde. Somit kann die Informationszeit eingestellt werden, um die Person aufzufordern, in geeigneteren Intervallen einem Prüfen Aufmerksamkeit zu schenken, ob der Dehydratationszustand auftritt.

**[0052]** Obwohl eine bevorzugte Ausführungsform der Dehydratationszustands-Abschätzvorrichtung der vorliegenden Erfindung oben beschrieben worden ist, ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. In dieser Ausführungsform wird die Gesamtmenge an Körperwasser basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz bestimmt und es wird basierend auf der Gesamtmenge an Körperwasser abgeschätzt, ob der Dehydratationszustand auftritt. Es können jedoch andere Werte aus dem Wert der bioelektrischen Impedanz abgeleitet werden, wie beispielsweise andere Werte, enthaltend intra-zelluläres Wasser, extra-zelluläres Wasser, ein Verhältnis dieser Wässer, elektrischer Widerstand von intra-zellulärem Wasser und extra-zellulärem Wasser, elektrischer Widerstand von intra-zellulärem Wasser, elektrischer Widerstand von extra-zellulärem Wasser, und ein Verhältnis dieser Widerstände. Diese anderen Werte können verwendet werden, um den Dehydratationszustand abzuschätzen.

**[0053]** Andererseits ist der Wert der bioelektrischen Impedanz in dem Dehydratationszustand erhöht. Somit kann unter Verwendung dieser Beziehung zwischen dem Dehydratationszustand und dem Wert der bioelektrischen Impedanz, die vorliegende Erfindung den Dehydratationszustand basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz selbst abschätzen. In diesem Fall ist es nicht notwendig, die Gesamtmenge an Körperwasser basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz zu berechnen, und somit ist es nicht notwendig, persönliche Angaben, wie beispielsweise Größe, Körpergewicht, Geschlecht und Alter einzugeben. Als eine Folge ist es einfach, die vorlie-

gende Vorrichtung handzuhaben bzw. zu betreiben. Somit kann die vorliegende Erfindung abschätzen, ob der Dehydratationszustand auftritt, basierend auf der Gesamtmenge an Körperwasser, die aus dem Wert der bioelektrischen Impedanz bestimmt wird, und auch abschätzen, ob der Dehydratationszustand auftritt, basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz selbst.

**[0054]** Der Dehydratationszustand steht mit einem Puls bzw. Pulsschlag der Person im Zusammenhang insofern, daß, wenn der Dehydratationszustand auftritt, die Viskosität von Blut ansteigt und als ein Ergebnis der Pulsschlag rasch ansteigt. Somit kann die vorliegende Vorrichtung mit Mitteln zum Messen des Pulsschlags ausgestattet bzw. versehen werden. Die vorliegende Vorrichtung kann den Dehydratationszustand basierend auf dem Pulsschlag ebenso gut wie auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz unter der Verwendung der Beziehung zwischen dem Dehydratationszustand und dem Pulsschlag abschätzen bzw. beurteilen.

**[0055]** Wenn der Dehydratationszustand auftritt, steigt die Körpertemperatur an. Somit kann die Vorrichtung den Dehydratationszustand basierend auf der Körpertemperatur ebenso gut wie auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz unter Verwendung der Beziehung zwischen dem Dehydratationszustand und der Körpertemperatur abschätzen. Weiterhin kann die Vorrichtung den Dehydratationszustand basierend auf allen der oben genannten Faktoren abschätzen, nämlich dem Wert der bioelektrischen Impedanz, dem Pulsschlag und der Körpertemperatur, was in einer präziseren Messung resultiert.

**[0056]** In der vorliegenden Ausführungsform wird der Wert der bioelektrischen Impedanz unter Verwendung eines Wechselstroms einer einzigen Frequenz gemessen. Jedoch kann der Wert der bioelektrischen Impedanz unter Verwendung einer Mehrzahl von Wechselströmen von verschiedenen Frequenzen gemessen werden. In diesem Fall ist es möglich, ein Verhältnis von intra-zellulärem Wasser zu extra-zellulärem Wasser zu messen. Das Eingeben von persönlichen Angaben, wie beispielsweise Körpergröße, Körpergewicht, Geschlecht und Alter ist nicht notwendig, um dieses Verhältnis zu berechnen. Dieses Verhältnis ändert sich nicht, wenn sich die Körpertemperatur ändert. Somit kann vorzugsweise der Dehydratationszustand basierend auf dem Verhältnis von intra-zellulärem Wasser zu extra-zellulärem Wasser, anstelle basierend auf der Gesamtmenge von Körperwasser abgeschätzt werden.

**[0057]** Wenn die Feuchtigkeit hoch ist, steigt eine Menge an Schweiß an, und so ist es wahrscheinlicher, daß der Dehydratationszustand auftritt. Somit ist die Feuchtigkeit auch ein Faktor, der verursacht, daß der Dehydratationszustand auftritt. Die Vorrich-



tung kann mit Mitteln zum Messen der Feuchtigkeit ebenso wie der Temperatur ausgestattet sein, und die Vorrichtung kann die Informationszeit basierend auf einer Änderung in der Feuchtigkeit ebenso wie einer Änderung in der Temperatur bestimmen. Auf eine solche Weise wird die Informationszeit eingestellt, um die Person in geeigneteren Intervallen aufzufordern, einem Überprüfen Aufmerksamkeit zu schenken, ob der Dehydrationszustand auftritt.

**[0058]** Außerdem werden in der vorliegenden Ausführungsform Tätigkeitsniveaus, die verschiedene Arten von Übungen repräsentieren, eingegeben. Jedoch differiert die Intensität einer Übung von Person zu Person, selbst wenn ihre Übungen von der gleichen Art sind. Somit kann jemand die Intensität einer Übung nur grob basierend auf der Art der Übung bestimmen. Somit kann die Vorrichtung konfiguriert sein, um die Intensität einer Übung anstelle der Art einer Übung einzugeben. Dies kann darin resultieren, daß die Informationszeit auf geeignetere Intervalle eingestellt wird.

**[0059]** In der vorliegenden Ausführungsform wird die Körpertemperatur gemessen und der Dehydrationszustand wird basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz im Hinblick auf die gemessene Körpertemperatur abgeschätzt. Jedoch kann eine Temperatur einer Körperoberfläche anstelle der Körpertemperatur gemessen werden, und der Dehydrationszustand kann basierend auf dem Wert der bioelektrischen Impedanz im Hinblick auf die gemessene Körperoberflächentemperatur abgeschätzt werden.

**[0060]** In der vorliegenden Ausführungsform fordert die Vorrichtung durch einen Alarm die Person auf, einem Messen des Werts der bioelektrischen Impedanz Aufmerksamkeit zu schenken. Es kann jedoch die Vorrichtung durch ein Licht oder eine Vibration die Person auffordern, Aufmerksamkeit zu schenken.

**[0061]** Weiterhin kann die Vorrichtung die Ergebnisse einer Messung, die durch die Vorrichtung gewonnen bzw. erhalten wurden, und Daten betreffend die Abschätzung an einen Außencomputer über ein Eingabe-Ausgabe-Interface übermitteln, und die Daten können in dem Außencomputer be- bzw. verarbeitet werden. Weiterhin kann die Änderung in der Gesamtmenge an Körperwasser in einem Tag an der Anzeige des Computers angezeigt werden.

**[0062]** Wie aus dem Obigen verstanden werden kann, kann die Person ohne Fehler zu geeigneten Zeitpunkten überprüfen bzw. prüfen, ob der Dehydrationszustand auftritt, weil die Vorrichtung einen Alarm aktiviert, um die Person aufzufordern, einem Messen der Gesamtmenge an Körperwasser Aufmerksamkeit zu schenken.

**[0063]** Die Person kann den Dehydrationszustand ohne Fehler zu geeigneten Zeitpunkten prüfen, weil die Informationszeit gemäß Faktoren, enthaltend Alter, Tätigkeitsniveau und Temperatur bestimmt ist bzw. wird, welche verursachen bzw. bewirken können, daß der Dehydrationszustand auftritt.

**[0064]** Weiterhin korrigiert die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung, umfassend den Körpertempersensor, den Wert der bioelektrischen Impedanz in Übereinstimmung mit der Körpertemperatur, schätzt den Dehydrationszustand basierend auf dem korrigierten Wert der bioelektrischen Impedanz ab und schätzt so den Dehydrationszustand basierend auf der bioelektrischen Impedanz im Hinblick auf die Körpertemperatur ab. Deshalb kann genauer als im Fall des Standes der Technik beurteilt werden, ob der Dehydrationszustand auftritt.

## Patentansprüche

1. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung (1), umfassend:  
eine Meßvorrichtung (2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21) der bioelektrischen Impedanz;  
eine Informationszeit-Bestimmungseinheit (2, 22); und  
eine Informationsvorrichtung;  
eine Dehydrationszustands-Abschätzereinheit;  
eine Abschätzergebnis-Anzeigeeinheit (3); und  
eine Alterseingabeeinheit, wobei:  
die Meßvorrichtung (2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21) der bioelektrischen Impedanz einen Wechselstrom zu einem Körper eines Subjekts bzw. einer Person zusendet und einen bioelektrischen Impedanzwert bzw. Wert einer bioelektrischen Impedanz mißt;  
die Informationszeit-Bestimmungseinheit (2, 22) eine Informierungs- bzw. Informationszeit bestimmt, die die Informationsvorrichtung das Subjekt an der bestimmten Informationszeit informiert, daß es Zeit ist, die Gesamtmenge an Körperwasser zu messen, die Dehydrationszustands-Abschätzereinheit einen Dehydrationszustand des Subjekts basierend auf dem gemessenen bioelektrischen Impedanzwert abschätzt bzw. beurteilt, die Abschätzergebnis-Anzeigeeinheit den abgeschätzten bzw. beurteilten Dehydrationszustand anzeigt;  
die Alterseingabeeinheit ein Alter des Subjekts eingegeben aufweist, und  
die Informationszeit-Bestimmungseinheit (2, 22) die Informationszeit basierend auf dem eingegebenen Alter bestimmt.

2. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung (1) nach Anspruch 1, weiters umfassend:  
eine Tätigkeitsniveau-Eingabeeinheit, wobei  
die Tätigkeitsniveau-Eingabeeinheit ein Tätigkeitsniveau des Subjekts darin eingegeben aufweist: und

die Informationszeit-Bestimmungseinheit **(2, 22)** die Informationszeit basierend auf dem eingegebenen Tätigkeitsniveau bestimmt.

3. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach einem der Ansprüche 1 oder 2, weiters umfassend:  
 eine Temperaturmeßvorrichtung **(16)**, wobei die Temperaturmeßvorrichtung **(16)** eine Temperatur mißt; und  
 die Informationszeit-Bestimmungseinheit **(2, 22)** die Informationszeit basierend auf der gemessenen Temperatur bestimmt.

4. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach Anspruch 3, wobei:  
 die Temperaturmeßvorrichtung **(16)** die Temperatur neuerlich wenigstens einmal in einem Zeitraum zwischen der Zeit, bei welcher die Informationszeit bestimmt ist, und  
 der bestimmten Informationszeit mißt; und  
 die Informationszeit-Bestimmungseinheit **(2, 22)** eine weitere Informationszeit basierend auf der gemessenen Temperatur neuerlich bestimmt.

5. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach Anspruch 3, weiters umfassend:  
 eine Feuchtigkeitsmeßvorrichtung, wobei die Informationszeit-Bestimmungseinheit **(2, 22)** eine Informationszeit basierend auf der gemessenen Temperatur und Feuchtigkeit bestimmt.

6. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Meßvorrichtung **(2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21)** der bioelektrischen Impedanz einen Wechselstrom einer einzigen Frequenz zuführt.

7. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Meßvorrichtung **(2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21)** der bioelektrischen Impedanz eine Mehrzahl von Wechselströmen unterschiedlicher Frequenzen zu dem Subjekt zuführt.

8. Dehydrationszustands-Abschätzvorrichtung  
**(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiters umfassend:  
 eine Körpertemperatur-Meßvorrichtung **(18)**, wobei die Körpertemperatur-Meßvorrichtung **(18)** eine Körpertemperatur des Subjekts mißt; und  
 die Dehydrationszustands-Abschätzeinheit die gemessene Körpertemperatur berücksichtigt und dann den Dehydrationszustand des Subjekts basierend auf dem gemessenen bioelektrischen Impedanzwert abschätzt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

15

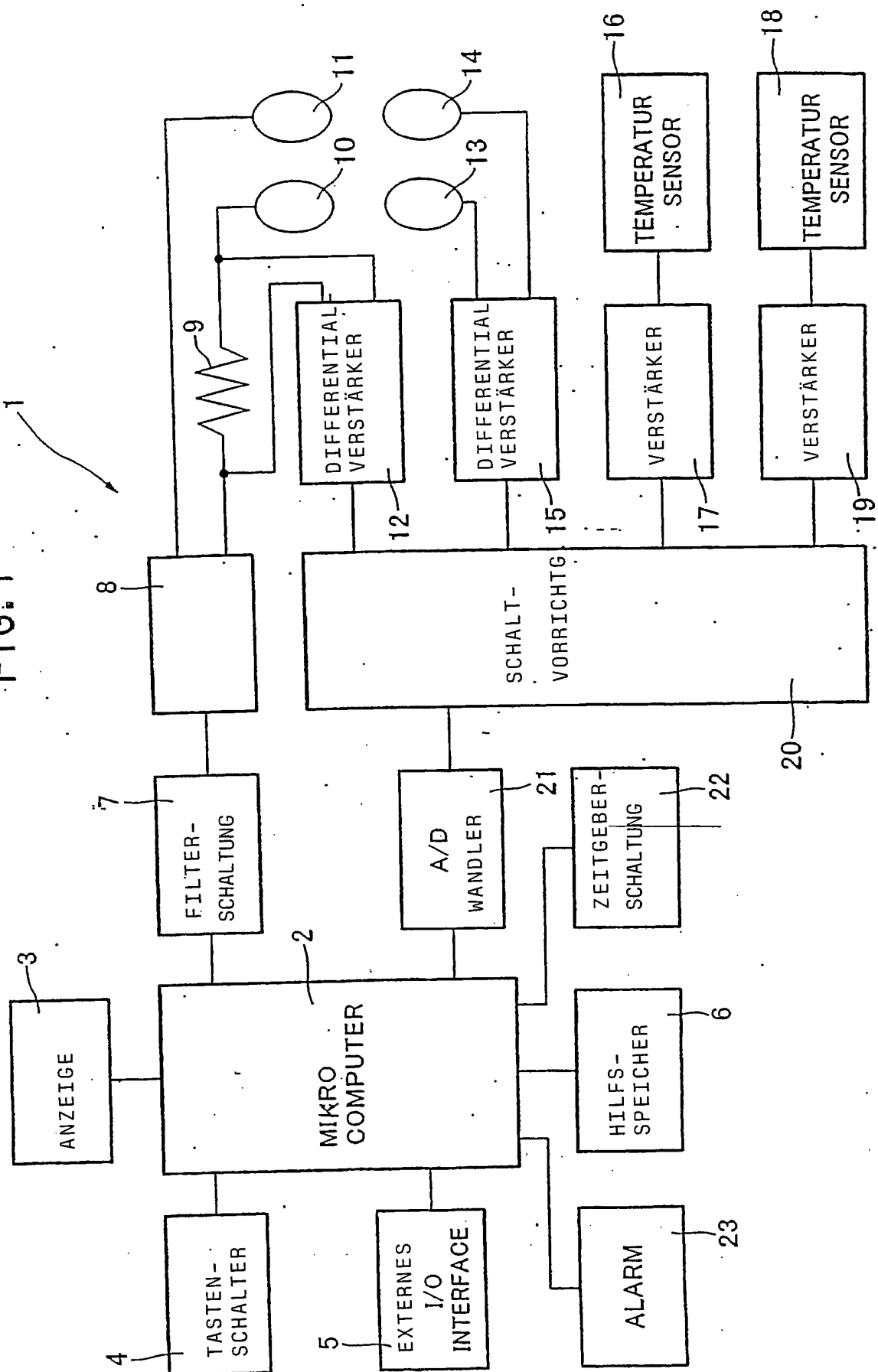


FIG. 2

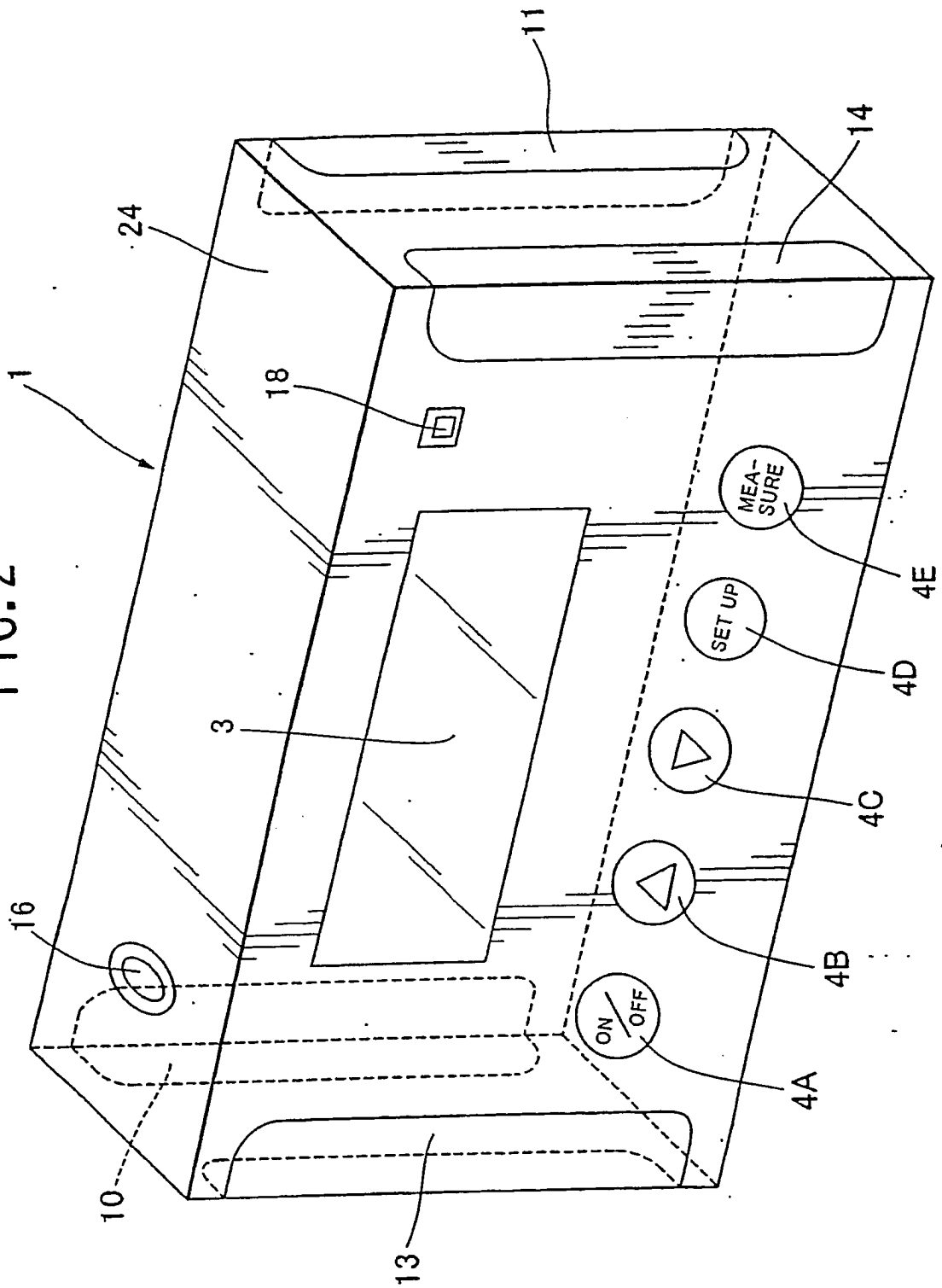


FIG. 3

