(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007年7月26日 (26.07.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/083563 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/05 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/050240

(22) 国際出願日: 2007年1月11日 (11.01.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-010262 2006年1月18日 (18.01.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロンヘルスケア株式会社 (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6150084 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 哲也 (SATO, Tetsuya) [JP/JP]; 〒6150084 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 外越 康之 (TOGOE, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒6150084 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町２４番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP).

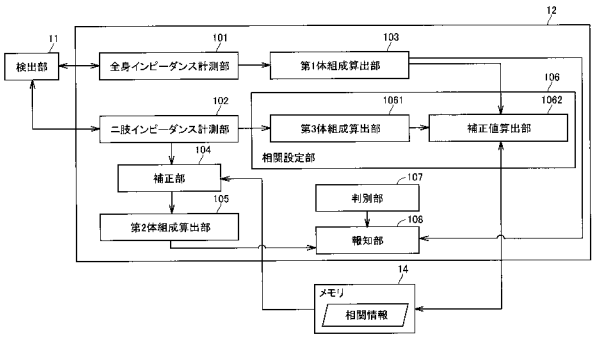
(74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー２２階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BODY COMPOSITION METER ENABLING THE RECOGNITION OF BODY PARTS USED IN COMPUTING COMPONENTS OF THE COMPOSITION

(54) 発明の名称: 組成成分の算出に用いられた身体部位を認識できる体組成計



11 DETECTING SECTION
101 WHOLE BODY IMPEDANCE MEASURING SECTION
102 TWO LIMB IMPEDANCE MEASURING SECTION
103 FIRST BODY COMPOSITION COMPUTING SECTION
104 CORRECTING SECTION
105 SECOND BODY COMPOSITION COMPUTING SECTION
106 CORRELATION-SETTING SECTION
1061 THIRD BODY COMPOSITION COMPUTING SECTION
1062 CORRECTION-COMPUTING SECTION
107 JUDGING SECTION
108 INDICATING SECTION
14 MEMORY
CORRELATION DATA

(57) Abstract: A body composition meter for measuring the body composition of the whole body of a subject which comprises a detecting section (11) for detecting a plural number of potential differences among body parts including the whole body, both hands and both feet with the use of electrodes for hands and electrodes for feet, first and second body composition computing sections (103, 105) for computing the body composition of the whole body based on at lest one of the potential differences detected by the detection section (11) and the physical data of the subject, and an indicating section (108) for indicating the data relating to the body part the potential difference at which is employed in computing the body composition of the whole body.

(57) 要約: 被験者の全身の体組成を測定するための体組成計であって、手用電極および足用電極を用いて、全身、両手および両足を含む複数の身体部位それぞれにおける複数の電位差を検出するための検出部（１１）と、検出部（１１）により検出された電位差のうちの少なくとも１つと、被験者の身体情報とに基づいて、全身の体組成を算出するための第１および第２体組成算出部（１０３，１０５）と、全身の体組成の算出に用いられた電位差の検出対象の身体部位に関する情報を報知するための報知部（１０８）とを備える。

WO 2007/083563 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

組成成分の算出に用いられた身体部位を認識できる体組成計

技術分野

[0001] 本発明は、体組成計に関し、特に、生体電気インピーダンス法により身体の組成成分(体組成)を算出することのできる体組成計に関する。

背景技術

[0002] 従来より、生体電気インピーダンス法により被験者の体組成を算出する体組成計が存在している。このような体組成計は、被験者の健康管理に用いられる。

[0003] たとえば、特開2005－230120号公報(以下、特許文献1)には、電流印可電極及び電圧測定電極を両手及び両足に配置し、生体の各部位のインピーダンスを測定することで、被験者の体組成を算出する体組成計において、測定した各部位のインピーダンスに基づいて、各部位の測定状態を判別する手段と、測定状態に基づいてインピーダンスの測定モードを切り替えるモード切替手段とを有する体組成測定装置が提案されている。これによると、被験者に適した測定モードを自動的に選択し、信頼性の高い体組成データを簡便な操作で得ることができる。

特許文献1:特開2005－230120号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では、どの測定モードあるいはどの部位での測定結果であるのかを被験者に報知することについて開示されていない。このため、被験者は、異なった測定モードあるいは異なった部位のインピーダンスを用いて算出された体組成を、あたかも同一の条件で測定されたインピーダンスを用いて算出された体組成であるかのように混同する恐れがある。

[0005] 本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、その目的は、全身の体組成算出に用いられた電位差の検出対象の身体部位がどこであるかを、被験者が容易に認識することのできる体組成計を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明のある局面に従う体組成計は、複数の手用電極および複数の足用電極と、手用電極および足用電極を用いて、被験者の全身、両手および両足を含む複数の身体部位それぞれにおける複数の電位差を検出するための検出部と、検出部により検出された電位差のうちの少なくとも1つと、被験者の身体情報とに基づいて、被験者の全身の体組成を算出するための体組成算出部と、全身の体組成の算出に用いられた電位差の検出対象の身体部位に関する情報を報知するための報知部とを備える。

[0007] 「全身の体組成」とは、少なくとも全身の除脂肪量であり、より好ましくは、除脂肪量に加え、筋肉量、骨量、体脂肪量、体脂肪率、筋肉率、および、内臓脂肪レベルなどを含む生体情報である。

[0008] 「身体部位」は、少なくとも全身(両手－両足)、両手(右手－左手)および両足(右足－左足)を含み、より好ましくは、全身、両手および両足に加え、片手－片足(たとえば右手－右足、右手－左足など)を含む。

[0009] 好ましくは、体組成計は、各電位差に対応するインピーダンスと、各身体部位について予め定められた基準範囲とに基づいて、検出対象の身体部位を判別するための判別部をさらに備える。

[0010] 好ましくは、体組成計は、手用電極、検出部および体組成算出部が設けられ、被験者が両手で把持可能な第1のユニットと、足用電極が設けられ、被験者の両足を載置可能な第2のユニットと、第1のユニットと第2のユニットとを電気的に接続するためのケーブルとをさらに備え、ケーブルは、第1のユニットまたは第2のユニットに対して着脱可能であり、ケーブルと第1のユニットまたは第2のユニットとの接続の有無を検知するための接続検知部と、接続検知部の検知結果に基づき、検出対象の身体部位を判別するための判別部とをさらに備え、判別部は、接続検知部により接続されていると検知された場合に、検出対象の身体部位は全身と判別し、接続検知部により接続されていないと検知された場合には、検出対象の身体部位は両手と判別する。

[0011] あるいは、体組成計には手用電極が設けられ、体組成計は、被験者が両手で把持可能な第1のユニットと、足用電極が設けられ、被験者の両足を載置可能な第2のユニットとをさらに備え、第2のユニットは、第1のユニットを収納するための収納部と、収

納部に第1のユニットが収納されたか否かを検知するための収納検知部とを含み、第1のユニットと第2のユニットとを電気的に接続するためのケーブルと、収納検知部の検知結果に基づき、検出対象の身体部位を判別するための判別部とをさらに備え、判別部は、収納検知部により収納されていると検知された場合に、検出対象の身体部位は両足と判別し、収納検知部により収納されていないと検知された場合には、検出対象の身体部位は全身と判別することが好ましい。

[0012] 好ましくは、体組成算出部は、全身における第1の電位差に基づく全身のインピーダンスを用いて、第1の全身の体組成を算出するための第1の算出部と、全身以外の身体部位における第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスを補正するための補正部と、補正部による補正後の二肢のインピーダンスを用いて、第2の全身の体組成を算出するための第2の算出部とを含む。

[0013] 好ましくは、第1の算出部は、全身のインピーダンスと、被験者の身体情報と、全身のインピーダンスと身体情報と全身の体組成との関係を示す所定の第1推定式とに基づいて、被験者の第1の全身の体組成を算出し、第1の電位差検出の際に検出された第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスと、被験者の身体情報と、二肢のインピーダンスと身体情報と全身の体組成との関係を示す所定の第2推定式とに基づいて、被験者の第3の全身の体組成を算出するための第3の算出部と、第1の全身の体組成と第3の全身の体組成とが一致するような、二肢のインピーダンスの補正値を算出するための補正値算出部と、補正値のデータを、相関情報として記憶するための記憶部とをさらに備える。

[0014] また、補正部は、二肢のインピーダンスを、補正値のデータに基づき補正し、第2の算出部は、補正後の二肢のインピーダンスと、被験者の身体情報と、第2推定式とに基づいて、被験者の第2の全身の体組成を算出することが望ましい。

[0015] 好ましくは、第1の算出部は、全身のインピーダンスと、被験者の身体情報と、全身のインピーダンスと身体情報と全身の体組成との関係を示す所定の推定式とに基づいて、被験者の第1の全身の体組成を算出し、全身のインピーダンスと、第1の電位差検出の際に検出された第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスとの相関関係を算出するための相関関係算出部と、相関関係を表わす相関関係データを、相関情

報として記憶するための記憶部とをさらに備える。

[0016] また、補正部は、二肢のインピーダンスを相関関係データに基づき補正し、第2の算出部は、補正後の二肢のインピーダンスと、被験者の身体情報と、推定式とに基づいて、第2の全身の体組成を算出することが好ましい。

[0017] あるいは、体組成算出部は、全身における第1の電位差に基づく全身のインピーダンスを用いて、第1の全身の体組成を算出するための第1の算出部と、全身以外の身体部位における第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスを用いて、第2の全身の体組成を算出するための第2の算出部と、算出された第2の全身の体組成を、第1の全身の体組成と第2の全身の体組成との関係を表わす相関情報に基づき補正するための補正部とを含むことが好ましい。

[0018] 好ましくは、第1の算出部は、全身のインピーダンスと、被験者の身体情報と、全身のインピーダンスと身体情報と全身の体組成との関係を示す所定の第1推定式とに基づいて、被験者の第1の全身の体組成を算出し、第2の算出部は、二肢のインピーダンスと、被験者の身体情報と、二肢のインピーダンスと身体情報と全身の体組成との関係を示す所定の第2推定式とに基づいて、被験者の第2の全身の体組成を算出し、体組成計は、第1の全身の体組成と、第1の電位差検出の際に検出された第2の電位差に基づく第2の全身の体組成との相関関係を算出するための相関関係算出部と、相関関係を表わす相関関係データを相関情報として記憶するための記憶部とをさらに備える。

[0019] 好ましくは、体組成計は、全身の体組成の算出結果を表示するための表示部をさらに備え、報知部は、検出対象の身体部位に関する情報を、表示部に表示する。

[0020] 好ましくは、体組成計は、音声を出力するための音声出力部をさらに備え、報知部は、検出対象の身体部位に関する情報を、音声で音声出力部に出力する。

[0021] 好ましくは、体組成計は、算出された全身の体組成と、検出対象の身体部位に関する情報とを対応付けて記憶するための記憶部をさらに備える。

[0022] 好ましくは、体組成計は、記憶部に記憶された全身の体組成を読み出すための読み出し部をさらに備え、報知部は、読み出された全身の体組成と、全身の体組成に対応付けて記憶された検出対象の身体部位に関する情報とを同時に報知する。

発明の効果

[0023] 本発明によると、被験者は、どの身体部位における電位差に基づいて算出された全身の体組成であるかを容易に認識することができる。これにより、あたかも同一の身体部位における電位差に基づいて算出された結果であるかのような混同を防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施の形態1～3における体組成計の外観の一例を示す図である。

[図2]本発明の実施の形態1～3における体組成計のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1における体組成計の機能ブロック図である。

[図4]本発明の実施の形態1の体組成計におけるメモリのデータ構造の一例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態1～3における体組成計の制御部が実行する体組成測定処理を示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施の形態1～3におけるモード判別処理を示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態1～3におけるモード判別処理の他の例を示すフローチャートである。

[図8]本発明の実施の形態1～3における全身測定処理を示すフローチャートである。

[図9]図8のステップS120における表示画面の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態1における第1の設定処理を示すフローチャートである。

[図11]本発明の実施の形態1における第2の設定処理を示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態1～3における手測定処理を示すフローチャートである。

[図13]本発明の実施の形態1における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。

[図14]図12のステップS314における表示画面の一例を示す図である。

[図15]本発明の実施の形態1～3における手測定処理を示すフローチャートである。

[図16]本発明の実施の形態1における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。

[図17]図15のステップS514における表示画面の一例を示す図である。

[図18]本発明の実施の形態1の変形例におけるメモリ読み出し・表示処理を示すフローチャートである。

[図19]図18のステップS908における表示画面の一例を示す図である。

[図20]本発明の実施の形態2における体組成計の機能ブロック図である。

[図21]本発明の実施の形態2の体組成計におけるメモリのデータ構造の一例を示す図である。

[図22]本発明の実施の形態2における第1の設定処理を示すフローチャートである。

[図23]本発明の実施の形態2における第2の設定処理を示すフローチャートである。

[図24]本発明の実施の形態2における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。

[図25]本発明の実施の形態2における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。

[図26]本発明の実施の形態3における体組成計の機能ブロック図である。

[図27]本発明の実施の形態3の体組成計におけるメモリのデータ構造の一例を示す図である。

[図28]本発明の実施の形態3における第1の設定処理を示すフローチャートである。

[図29]本発明の実施の形態3における第2の設定処理を示すフローチャートである。

[図30]本発明の実施の形態3における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。

[図31]本発明の実施の形態3における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。

符号の説明

[0025] 1 上肢ユニット、2 下肢ユニット、3 ケーブル、10a 本体部、10b, 10c グリップ、11 検出部、12, 12A, 12B 制御部、13 タイマ、14 メモリ、15 表示部、16 操作部、17 電源部、18, 31 コネクタ、19 センサ、20 収納部、21 収納検知部

、22 体重測定部、100 体組成計、101 全身インピーダンス計測部、102 二肢インピーダンス計測部、103 第1体組成算出部、104, 205, 304 補正部、105, 204 第2体組成算出部、106 相関設定部、107 判別部、108 報知部、206, 306 相関関係算出部、1061 第3体組成算出部、1062 補正値算出部、E10 手用電極、E20 足用電極、E11, E12, E13, E14, E21, E22, E23, E24 電極。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付す。

[0027] [実施の形態1]

＜本発明の実施の形態1における体組成計の外観および構成＞

図1は、本発明の実施の形態1における体組成計100の外観の一例を示す図である。

[0028] 図1を参照して、体組成計100は、被験者が両手で把持可能な上肢ユニット1と、被験者の両足を載置可能な下肢ユニット2と、上肢ユニット1および下肢ユニット2を電気的に接続するためのケーブル3とを含んで構成されている。

[0029] 上肢ユニット1は、本体部10aと本体部10aの左右にそれぞれ設けられたグリップ10b, 10cとを含む。本体部10aには、測定結果や各種情報を表示するための表示部15、および、被験者により操作されて、被験者からの指示や各種情報の入力を受付けるための操作部16が設けられる。グリップ10b, 10cには、複数の電極E11, E12, E13, E14が設けられる。グリップ10b, 10cは、被験者が両手で把持可能に構成されている。左手用のグリップ10bには、電極E11, E13が、右手用のグリップ10cには、電極E12, E14が設けられている。グリップ10b, 10cの上部側(測定姿勢において被験者の頭部側)にそれぞれ設けられた電極E11, E12は電流印加用電極であり、グリップ10b, 10cの下部側にそれぞれ設けられた電極E13, E14は電圧検知用電極である。なお、ここでは、上肢ユニット1がハンドル状に構成されたグリップ10b, 10cを含むものとして説明するが、このような形態に限定されるものではない。被験者が上肢ユニット1を両手で把持可能であって、かつ、両手で把持される部分に電極E11～E14が配置されていればよい。つまり、被験者の左手に電極E11, E13が、右手

に電極E12, E14がそれぞれ接触されればよい。

[0030] 下肢ユニット2の上面(被験者が両足を載置するための面)には、複数の電極E21, E22, E23, E24が設けられる。これらの電極のうち、下肢ユニット2の前方側(測定姿勢において被験者のつま先側)にそれぞれ設けられた電極E21, E22は電流印加用電極であり、下肢ユニット2の後方側(測定姿勢において被験者の踵側)にそれぞれ設けられた電極E23, E24は電圧検知用電極である。また、下肢ユニット2は、上肢ユニット1を収納するための収納部20を含む。さらに、下肢ユニット2には、上肢ユニット1の収納部20への収納を検知するための収納検知部21が設けられることが好ましい。収納検知部21は、たとえばセンサにより構成される。

[0031] ケーブル3の端部には、上肢ユニット1に内蔵されたコネクタ18への装着を可能とするためのコネクタ31が設けられることが好ましい。なお、本実施の形態では、上肢ユニット1とケーブル3とが着脱可能であるものとするが、下肢ユニット2とケーブル3とが着脱可能であってもよい。

[0032] 以下の説明において、電極E11～E14を総称して「手用電極E10」、電極E21～E24を総称して「足用電極E20」という。

[0033] 図2は、本発明の実施の形態1における体組成計100のハードウェア構成を示すブロック図である。

[0034] 上肢ユニット1は、上記した手用電極E10、表示部15、操作部16、コネクタ18に加え、手用電極E10および足用電極E20の双方により、被験者の手足間に電流を印加して手足間(全身)の電位差を検出し、かつ、手用電極E10および足用電極E20のいずれか一方により、被験者の全身(両手－両足)、両手(右手－左手)および両足(右足－左足)を含む複数の身体部位それぞれにおける複数の電位差を検出するための検出部11と、体組成計100全体の制御をするための制御部12と、日時を計測するためのタイマ13と、各種データおよびプログラムを記憶するためのメモリ14と、制御部12に電源を供給するための電源部17と、ケーブル3と上肢ユニット1との着脱を検知するためのセンサ19とをさらに含む。

[0035] 検出部11は、制御部12により制御されて電極を切替える。また、検出した電位差の情報は、制御部12に出力される。検出部11は、たとえば、手用電極E10および足

用電極E20の全てと接続される。検出部11は、制御部12からの指示に応じて電極を切替えるための切替スイッチ（図示せず）と、切替スイッチにより選択されている少なくとも1対の電流用電極に定電流を流すための定電流発生部（図示せず）とを有し、電流用電極を介して定電流が被験者に印加された状態において、切替スイッチにより選択されている少なくとも1対の電圧用電極の電位差を検出する。

[0036] なお、以下の説明において、検出部11が手用電極E10と足用電極E20との両方を用いて検出する電位差に基づくインピーダンスを「全身インピーダンス」という。また、検出部11が手用電極E10のみを用いて検出する電位差に基づくインピーダンスを「両手間インピーダンス」、検出部11が足用電極E20のみを用いて検出する電位差に基づくインピーダンスを「両足間インピーダンス」という。また、両手間インピーダンスおよび両足間インピーダンスなどの、全身以外の身体部位（両手、両足、右手－左足、など）におけるインピーダンスを「二肢のインピーダンス」ともいう。

[0037] 制御部12は、たとえばCPU（Central Processing Unit）により構成される。メモリ14は、不揮発性のメモリ、たとえばフラッシュメモリにより構成される。表示部15は、たとえば液晶により構成される。操作部16は、電源のON／OFFの指示を入力するための電源スイッチ16．1や、測定開始を指示するための測定開始スイッチ16．2などを含む。

[0038] 下肢ユニット2は、上記した足用電極E20および収納検知部21に加え、被験者の体重を測定するための体重測定部22をさらに含むことが望ましい。体重測定部22は、たとえばセンサにより構成される。

[0039] 本実施の形態における体組成計100は、被験者の全身の体組成を測定するための装置である。体組成計100は、全身インピーダンス（「Zw」と表わす）に基づき全身の体組成を測定する“全身計測モード”と、二肢のインピーダンス、すなわち、両手間インピーダンス（「Zh」と表わす）または両足間インピーダンス（「Zf」と表わす）に基づき全身の体組成を測定する“簡易計測モード”とを有する。簡易計測モードは、両手間インピーダンスZhに基づき全身の体組成を測定する「手－簡易計測モード」と、両足間インピーダンスZfに基づき全身の体組成を測定する「足－簡易計測モード」とを含む。

[0040] 全身計測モードにて全身の体組成を測定する場合の被験者の測定姿勢は、被験者の両手および両足が、それぞれ、手用電極E10および足用電極E20に接触された状態である。手－簡易計測モードにて全身の体組成を測定する場合の被験者の測定姿勢は、被験者の両手が手用電極E10に接触された状態である。足－簡易計測モードにて全身の体組成を測定する場合の被験者の測定姿勢は、被験者の両足が足用電極E10に接触された状態である。

[0041] ところで、簡易計測モードで全身の体組成を測定する場合、簡便に測定することができるが、たとえば日内変動の影響などにより、体組成算出結果の信頼性が乏しい恐れがある。したがって、本発明の実施の形態1では、全身の体組成の算出に用いられた電位差の検出対象の身体部位（以下「測定部位」という）に関する情報を被験者に報知することとする。ここで、「測定部位に関する情報」とは、たとえば、測定部位そのものを表わす情報であってもよいし、モード名などの測定部位を間接的に表わす情報であってもよい。これにより、あたかも同一の測定部位における電位差に基づいて算出された体組成であるかのような混同を防止することができる。

[0042] そうではあるが、被験者はできるだけ信頼性の高い体組成の結果を得たいという要求がある。したがって、簡易計測モードの場合も全身計測モードでの測定と同様の信頼性の高い体組成を算出するために、補正処理を行なうこととしてもよい。これにより、被験者は、信頼性の高い体組成を得ながらも、さらに、測定部位に関する情報を得ることで、体組成の値が、補正された可能性のある値か否かということまで知ることができる。

[0043] 本実施の形態では、簡易計測モードの場合、後述する相関情報に基づき補正処理を行なうこととして説明する。

[0044] 図3は、本発明の実施の形態1における体組成計100の機能ブロック図である。

図3を参照して、制御部12は、全身インピーダンスを計測するための全身インピーダンス計測部101と、二肢のインピーダンスを計測するための二肢インピーダンス計測部102と、全身インピーダンス計測部101により計測された全身インピーダンスに基づいて全身の体組成を算出するための第1体組成算出部103と、二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスを補正するための補正部104

と、補正部104による補正後の二肢のインピーダンスに基づいて、全身の体組成を算出するための第2体組成算出部105と、相関情報を設定するための相関設定部106と、測定部位を判別するための判別部107と、判別部107により判別された測定部位に関する情報を報知するための報知部108とを含む。

[0045] 相関情報とは、本発明の実施の形態1において、二肢のインピーダンスの補正値のデータである。

[0046] 全身インピーダンス計測部101は、全身計測モードにおいて、検出部11を制御して、全身インピーダンスを計測する。具体的には、電極E11，E12から電極E21，E22に電流を流し、被験者の全身に電流が印加された状態において、電極E13，E14と電極E23，E24との間の電位差（以下「全身電位差」という）を検出する制御を行なう。このようにして検出された全身電位差に基づき、全身インピーダンスZwが算出（計測）される。なお、全身インピーダンスを計測する場合、電極E11と電極E12、電極E21と電極E22、電極E13と電極E14、および、電極E23と電極E24は、それぞれ短絡させることが好ましい。

[0047] 二肢インピーダンス計測部102は、全身計測モードおよび簡易計測モードのそれぞれにおいて、検出部11を制御して、二肢のインピーダンスを計測する。全身計測モードにおいては、両手間インピーダンスZhと両足間インピーダンスZfとの両方を計測する。手－簡易計測モードにおいては、両手間インピーダンスZhを計測し、足－簡易計測モードにおいては、両足間インピーダンスZfを計測する。両手間インピーダンスZhを計測する場合、二肢インピーダンス計測部102は、具体的には、電極E11と電極E12との間に電流を流し、被験者の両手間に電流が印加された状態において、電極E13と電極E14との間の電位差（以下「両手間電位差」という）を検出する制御を行なう。両足間インピーダンスZfを計測する場合、二肢インピーダンス計測部102は、具体的には、電極E21と電極E22との間に電流を流し、被験者の両足間に電流が印加された状態において、電極E23と電極E24との間の電位差（以下「両足間電位差」という）を検出する制御を行なう。

[0048] 第1体組成算出部103および第2体組成算出部105は、それぞれ、全身の体組成として、たとえば体脂肪率を算出する。体脂肪率（%FAT）は、以下のような式（1）を

用いて算出される。

[0049] $\%FAT = W - FFM / W * 100$ …(1)

(ただし、FFM:除脂肪量、W:体重)

ここで、(全身の)除脂肪量FFMの推定式は、全身インピーダンスZwを用いる場合、両手間インピーダンスZhを用いる場合、および、両足間インピーダンスZfを用いる場合のそれぞれに、予め設定されている。つまり、被験者の除脂肪量は、たとえばMRIなどで測定されたリファレンスとの相関により予め定められた、各インピーダンスと身体情報と除脂肪量との関係を表わす以下のような推定式(2)～(4)を用いて算出される。なお、全身インピーダンスZwを用いて推定される除脂肪量を「FFM__w」、両手間インピーダンスZhを用いて推定される除脂肪量を「FFM__h」、両足間インピーダンスZfを用いて推定される除脂肪量を「FFM__f」と表わす。

[0050] $FFM_w = \alpha_1 * H^2 / Zw + \beta_1 * W + \gamma_1$ …(2)

$FFM_h = \alpha_2 * H^2 / Zh + \beta_2 * W + \gamma_2$ …(3)

$FFM_f = \alpha_3 * H^2 / Zf + \beta_3 * W + \gamma_3$ …(4)

(ただし、α_1, β_1, γ_1, α_2, β_2, γ_2, α_3, β_3, γ_3:係数、H:身長、W:体重)。

[0051] なお、上記推定式における係数は、個人の属性(年齢や性別)により異なるものであってよい。

[0052] 以上のことから、第1体組成算出部103は、全身インピーダンス計測部101により計測された全身インピーダンスZwと、被験者の身体情報と、上記(1)式および(2)式とに基づいて、被験者の全身の体組成(体脂肪率)を算出する。また、第2体組成算出部105は、手－簡易計測モードにおいて、補正部104による補正後の両手間インピーダンス(「Zh´」と表わす)と、被験者の身体情報と、上記(1)式および(3)式とに基づいて、被験者の全身の体組成を算出する。また、第2体組成算出部105は、足－簡易計測モードにおいて、補正部104による補正後の両足間インピーダンス(「Zf´」と表わす)と、被験者の身体情報と、上記(1)式および(4)式とに基づいて、被験者の全身の体組成を算出する。なお、本実施の形態では、推定式(2)～(4)に示されるように、各インピーダンス値と身体情報とに基づき全身の体組成が算出されることとするが、各電位差の値と身体情報とに基づき全身の体組成が算出されるものであっ

てもよい。

[0053] 補正部104は、簡易計測モードにおいて、二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスを、メモリ14に記憶された相関情報(二肢のインピーダンスの補正値のデータ)に基づいて補正する。

[0054] 相関設定部106は、全身計測モードにおいて二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスに基づき、全身の体組成を算出するための第3体組成算出部1061と、第1体組成算出部103により算出された全身の体組成と第3体組成算出部1061により算出された全身の体組成とが一致するような二肢のインピーダンスの補正値を算出するための補正値算出部1062とを有する。第3体組成算出部1061は、具体的には、全身電位差の検出の際に検出された両手間電位差に基づく両手間インピーダンスZhと、被験者の身体情報と、上記(1)式および(3)式とに基づいて、被験者の全身の体組成を算出する。さらに、全身電位差の検出の際に検出された両足間電位差に基づく両足間インピーダンスZfと、被験者の身体情報と、上記(1)式および(4)式とに基づいて、被験者の全身の体組成を算出する。なお、「全身電位差の検出の際」とは、少なくとも、全身計測モードにおける一連の測定処理の期間内であればよい。

[0055] 判別部107は、たとえば、測定部位に対応する計測モードがいずれであるかを判別する。つまり、全身計測モード、手－簡易計測モードおよび足－簡易計測モードのうちいずれの計測モードを実行するかを判別する。具体的な判別方法については、後述する。

[0056] 報知部108は、全身の体組成の情報とともに、判別された測定部位に関する情報を報知することが好ましい。具体的には、報知部108は、表示部15に、全身の体組成の情報とともに、測定部位に関する情報を表示する処理を行なう。測定部位に関する情報は、たとえば、メモリ14に各測定部位を表わすデータ(たとえば文字、絵、記号などのデータ)が予め記憶されているものとする。そして、報知部108が、判別された測定部位に対応するデータを読み出し、表示する。なお、ここでは、報知部108は、表示部15に測定部位に関する情報を表示することとしたが、報知の形態は、これに限定されるものではない。たとえば、図示しないスピーカなどの音声出力部に、測

定部位に関する情報を音声にて出力することとしてもよい。この場合、報知部108は、表示部15に全身の体組成を表示し、かつ、全身の体組成が表示されている際に、たとえば、測定部位の名称を音声にて出力する。あるいは、測定部位ごとに異なるメロディーを出力することとしてもよい。

[0057] また、制御部12は、各電位差検出の際の時間帯(たとえば、朝時間帯，昼時間帯，夜時間帯など)を判定することが好ましい。すなわち、全身計測モードの場合、制御部12は、タイマ13からの計時データに基づき、全身電位差検出の際の時間帯を判定する。また、簡易計測モードの場合、制御部12は、タイマ13からの計時データに基づき、両手間電位差または両足間電位差検出の際の時間帯を判定する。「両手間電位差または両足間電位差検出の際」とは、少なくとも、簡易計測モードにおける一連の測定処理の期間内であればよい。

[0058] なお、各機能ブロックの動作は、メモリ14中に格納されたソフトウェアを実行することで実現されてもよいし、少なくとも一部については、ハードウェアで実現されてもよい。

[0059] 図4は、本発明の実施の形態1の体組成計100におけるメモリ14のデータ構造の一例を示す図である。

[0060] 図4を参照して、メモリ14には、朝時間帯での測定結果を格納するための朝時間帯記憶領域141と、昼時間帯での測定結果を格納するための昼時間帯記憶領域142と、夜時間帯での測定結果を格納するための夜時間帯記憶領域143とが含まれる。これらの記憶領域のうち、いずれの領域に測定結果が記憶されるかは、制御部12により判別された時間帯に応じて決定される。時間帯の範囲は、予め出荷時に定められていてもよいし、ユーザが自身の生活サイクルに合わせて設定可能であってもよい。たとえば、5時～10時を「朝時間帯」、10時～16時を「昼時間帯」、16時～翌日の4時を「夜時間帯」というように定めることができる。

[0061] 後に詳述する体組成測定処理が実行されると、メモリ14には、測定結果が、測定の際の時間帯に応じた記憶領域に、レコードRa単位で記憶される。レコードRa(Ra1, Ra2, …, Ran)には、測定の際(各電位差検出の際)の日時データT、身体情報としての身長入力値データH、身体情報としての体重値データW、身体情報としての性別データS、身体情報としての年齢データA、計測モードデータM、測定結果として

の全身の体組成データF、相関情報Rwh、および、相関情報Rwfが含まれる。なお、これらのデータは、測定毎に対応付けされて各領域に格納されればよく、レコードRaを用いた格納形式に限定されるものではない。また、ここでは時間帯ごとに記憶領域を予め設けておくこととしたが、時間帯ごとの記憶領域を設けない構成であってもよい。たとえば、時間帯を示す識別データをレコードRaに含ませて、メモリ14に、測定日時の順に格納してもよい。

[0062] 計測モードデータMは、測定部位に関する情報であり、具体的には、全身計測モード、手－簡易計測モードおよび足－簡易計測モードのうちいずれの計測モードが実行されたかを示す識別情報である。たとえば、全身計測モードであれば「0」、手－簡易計測モードであれば「1」、足－簡易計測モードであれば「2」が格納される。

[0063] 全身の体組成データFは、最終的な体組成の測定結果であり、第1体組成算出部103または第2体組成算出部105により算出された体脂肪率のデータである。

[0064] 相関情報Rwhは、本実施の形態では、両手間インピーダンスZhの補正値Zr__hのデータが格納される。

[0065] 相関情報Rwfは、本実施の形態では、両足間インピーダンスZfの補正値Zr__fのデータが格納される。

[0066] 全身計測モードにより全身の体組成が測定されると、上記した全てのデータがメモリ14に記憶される。一方、手－簡易計測モードにより全身の体組成が測定されると、体重W、相関情報Rwhおよび相関情報Rwf以外のデータがメモリ14に記憶される。また、足－簡易計測モードにより全身の体組成が測定されると、相関情報Rwhおよび相関情報Rwf以外のデータがメモリ14に記憶される。

[0067] ＜本発明の実施の形態1における体組成計の動作＞

図5は、本発明の実施の形態1における体組成計100の制御部12が実行する体組成測定処理を示すフローチャートである。なお、図5のフローチャートに示す処理は、予めプログラムとしてメモリ14に格納されており、制御部12がこのプログラムを読み出して実行することにより、体組成測定処理の機能が実現される。また、以下に示す処理は、たとえば、測定開始スイッチ16．2の押下に応じて開始される。

[0068] 図5を参照して、判別部107は、モード判別処理を行なう（ステップS2）。ステップS

2におけるモード判別処理のサブルーチンを、図6に示す。

[0069] 図6を参照して、判別部107は、センサ19からの信号に基づき、コネクタ18とコネクタ31とが接続されているか否かを判断する(ステップS22)。すなわち、上肢ユニット1とケーブル3とが接続されているか否かを判断する。コネクタ18とコネクタ31とが接続されていると判断された場合(ステップS22においてYES)、ステップS24に進む。一方、コネクタ18とコネクタ31とが接続されていないと判断された場合(ステップS22においてNO)、ステップS26に進む。

[0070] ステップS24において、判別部107は、収納検知部21からの信号に基づき上肢ユニット1が収納部20に収納されているか否かを判断する。上肢ユニット1が収納部20に収納されてないと判断された場合(ステップS24においてNO)、判別部107は、測定部位は全身であると判別し、後の測定処理を全身計測モードに設定する(ステップS28)。上肢ユニット1が収納部20に収納されていると判断された場合には(ステップS24においてYES)、測定部位は両足であると判別し、後の測定処理は足－簡易計測モードに設定される(ステップS30)。

[0071] ステップS26においても、判別部107は、収納検知部21からの信号に基づき上肢ユニット1が収納部20に収納されているか否かを判断する。上肢ユニット1が収納部20に収納されていないと判断された場合(ステップS26においてNO)、判別部107は、測定部位は両手であると判別し、後の測定処理を手－簡易計測モードに設定する(ステップS32)。一方、上肢ユニット1が収納部20に収納されていると判断した場合(ステップS26においてYES)、モード設定エラー(測定部位の判別不可能)と判定される(ステップS34)。以上で、モード判別処理は終了される。

[0072] このように、被験者は、各計測モードの測定姿勢をとるだけで、自動的に測定部位が判別され、各計測モードに応じた測定が開始される。

[0073] 再び図5を参照して、制御部12は、タイマ13からの出力データに基づき、測定の際の時間帯を判定する(ステップS4)。

[0074] 次に、制御部12は、ステップS2で判別されたモードを判別する(ステップS6)。全身計測モードであれば、全身計測モードでの測定処理(全身測定処理)が実行される(ステップS12)。手－簡易計測モードまたは足－簡易計測モードであれば、制御

部12は、過去たとえば7日間以内に設定された、同じ時間帯の相関情報があるか否かを判断する(ステップS8)。過去7日間以内に設定された同じ時間帯の相関情報があると判断された場合(ステップS8においてYES)、ステップS14またはステップS16に進む。すなわち、ステップS2で判別されたモードが手－簡易計測モードである場合、ステップS14に進む。ステップS2において判別されたモードが足－簡易計測モードである場合、ステップS16に進む。なお、本実施の形態において、「同じ時間帯」とは、ステップS4で判定された時間帯(すなわち、今回の測定の際の時間帯)と同じ時間帯を表わす。

[0075] ステップS14において、手－簡易計測モードでの測定処理(手測定処理)が実行される。ステップS16において、足－簡易計測モードでの測定処理(足測定処理)が実行される。

[0076] 上記ステップS8において、過去7日間以内に設定された同じ時間帯の相関情報がないと判断された場合(ステップS8においてNO)、制御部12は、全身計測モードでの測定を促す(ステップS10)。具体的には、制御部12は、たとえば、表示部15に、「全身計測モードで測定して下さい。」というメッセージを表示する処理を行なう。

[0077] なお、上記説明においては、センサ19および収納検知部21からの信号に基づきモード、すなわち測定部位を判別することとしたが、このような方法に限定されるものではない。たとえば、それぞれのモード(測定部位)に対応したボタンを操作部16に設けて、被験者に、いずれのモードを実行するか(いずれの測定部位で測定するか)を選択させてもよい。あるいは、図7に示すようなモード判別処理が行なわれてもよい。

[0078] 図7は、本発明の実施の形態1におけるモード判別処理の他の例を示すフローチャートである。図7を参照して、判別部107は、足用電極E20が被験者の両足に接触しているか否かを判断する(ステップS42)。足用電極E20が被験者の両足に接触していると判断した場合(ステップS42においてYES)、ステップS44に進む。

[0079] 一方、足用電極E20が被験者の両足に接触していないと判断した場合(ステップS42においてNO)、ステップS46に進む。

[0080] ステップS44において、判別部107は、手用電極E10が被験者の両手に接触して

いるか否かを判断する。手用電極E10が被験者の両手に接触していると判断した場合（ステップS44においてYES）、判別部107は、測定部位は全身であると判別し、後の測定処理を全身計測モードに設定する（ステップS48）。手用電極E10が両手に接触していないと判断した場合（ステップS44においてNO）、判別部107は、測定部位は両足であると判別し、後の測定処理を足－簡易計測モードに設定する（ステップS50）。

[0081] ステップS46において、判別部107は、手用電極E10が被験者の両手に接触されているか否かを判断する。手用電極E10が被験者の両手に接触していると判断した場合（ステップS46においてYES）、判別部107は、測定部位は両手であると判別し、後の測定処理を手－簡易計測モードに設定する（ステップS52）。一方、手用電極E10が被験者の両手に接触していないと判断した場合（ステップS46においてNO）、モード設定エラー（測定部位の判別不可能）と判定される（ステップS54）。以上で、モード判別処理は終了される。

[0082] なお、ステップS42，44，46における判断は、たとえば、上記特許文献1（特開2005－230120号公報）に開示された方法を用いることで実現可能である。より具体的には、各身体部位（全身，両手，両足）における電位差に基づくインピーダンスと、各身体部位について予め定められた基準範囲とを比較することで、接触状態の判断が可能である。図7のフローチャートでは、測定部位が、全身、両手および両足のうちいずれであるかを判別することとしたが、上記部位に加え、さらに、右手－右足間、右手－左足間、左手－左足間および左手－右足間であるかを判別することとしてもよい。つまり、全身計測モードおよび簡易計測モードに加え、片手－片足モードをさらに有することとしてもよい。この場合、たとえば、ステップS46において手用電極が両手に接触していないと判断された場合（ステップS46でNO）、これら他の身体部位（右手－右足間、右手－左足間、左手－左足間および左手－右足間）の電極への接触状態をさらに検知し、測定部位を判別すればよい。

[0083] 次に、図5に示した全身測定処理（S12）、手測定処理（S14）、および、足測定処理（S16）のそれぞれについて、サブルーチンを挙げて説明する。

[0084] 図8は、本発明の実施の形態1における全身測定処理を示すフローチャートである

。

図8を参照して、制御部12は、被験者より身体情報（身長、年齢、性別）の入力を受付ける（ステップS102）。次に、制御部12は、体重測定部22により体重を測定する（ステップS104）。

[0085] 次に、全身インピーダンス計測部101は、被験者の全身インピーダンスZwを計測する（ステップS106）。続いて、第1体組成算出部103は、ステップS106で計測された全身インピーダンスZwに基づき、全身の体組成、すなわち体脂肪率（「%FAT__w」と表わす）を算出する（ステップS108）。より具体的には、第1体組成算出部103は、全身インピーダンスZwと、被験者の身体情報と、推定式（2）とを用いて、まず、全身の除脂肪量（FFM__w）を算出する。その後、式（1）を用いて体脂肪率（%FAT__w）を算出する。なお、本実施の形態では、除脂肪量を算出してから、体脂肪率を算出するものとするが、全身インピーダンスZwおよび被験者の身体情報に基づいて、直接、体脂肪率を算出するものであってもよい。あるいは、除脂肪量のみを算出するものであってもよい。

[0086] 次に、二肢インピーダンス計測部102は、被験者の両手間インピーダンスZhを計測する（ステップS110）。また、被験者の両足間インピーダンスZfを計測する（S112）。次に、相関設定部106は、第1の相関情報設定処理（ステップS114）および第2の相関情報設定処理（ステップS116）を行なう。これらの設定処理の詳細については、後述する。

[0087] 続いて、制御部12は、ステップS4で判定された時間帯に対応して、測定結果や相関情報などをメモリ14へ書込む（ステップS118）。また、報知部108は、測定結果（体脂肪率）および測定部位に関する情報を表示部15に表示する（ステップS120）。ステップS120における表示画面の一例を図9に示す。

[0088] 図9を参照して、表示部15において、表示領域D1に、ステップS108で算出された全身の体脂肪率が表示され、表示領域D2には、測定部位に関する情報として、たとえば「両手－両足」という文字が表示される。これにより、被験者は、全身（両手－両足間）における電位差の検出結果に基づいて算出された体脂肪率であるということを認識することができる。つまり、被験者は、最も信頼性の高い体脂肪率であるというこ

とを把握することができる。なお、ここでは、測定部位に関する情報として、測定部位そのものの情報が表示されることとしたが、「全身計測モード」というようにモードを表わす情報が表示されてもよい。この場合でも、同様に、被験者は、全身の電位差の検出結果に基づいて体脂肪率が算出されたことを知ることができる。

[0089] また、図9に示すように、体脂肪率の算出結果の評価についてのアドバイス情報を表示することとしてもよい。この図においては、所定の領域に複数のブロックが表示され、左側より段階的に、奇数番目のブロックと関連付けて、少ない(1)、やや少ない(2)、標準(3)、やや多い(4)および多い(5)という文字および数字が表示される。そして、最も左側のブロックから算出結果の評価に該当する位置のブロックまでを点灯表示(塗潰し表示)させることで、被験者に算出結果の評価をアドバイスすることができる。ここでは、“少ない(1)”から“やや多い(4)”までのブロックが点灯表示されている。これにより、被験者は、体脂肪率が標準レベルよりもやや多いということを把握することができる。なお、算出結果の評価は、たとえば、年齢および性別ごとに予め設けられた評価テーブル(体脂肪率の値と評価との対応テーブル)を用いて行なうことができる。また、表示されるアドバイス情報は図9に示したような態様に限定されるものではなく、たとえば“もう少し運動をしましょう。”といったメッセージであってもよい。

[0090] 以上で全身測定処理は終了される。

ここで、第1の相関情報設定処理(S114)および第2の相関情報設定処理(S116)について詳細に説明する。

[0091] 図10は、本発明の実施の形態1における第1の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0092] 図10を参照して、第3体組成算出部1061は、両手間インピーダンスZhに基づき、全身の体組成、すなわち体脂肪率(「%FAT_h」と表わす)を算出する(ステップS202)。より具体的には、第3体組成算出部1061は、両手間インピーダンスZhと、被験者の身体情報と、推定式(3)とを用いて、まず全身の除脂肪量(FFM_h)を算出する。その後、体脂肪率(%FAT_h)を算出する。なお、この場合も、除脂肪量を算出してから、体脂肪率を算出するものとするが、このような算出方法に限定されるものではない。

[0093] 次に、相関設定部106は、メモリ14から、同じ時間帯の直前の相関情報である補正値Zr__hのデータを読み出す(ステップS204)。

[0094] 続いて、相関設定部106は、ステップS202で算出された体脂肪率%FAT__hとステップS108で算出された体脂肪率%FAT__wとの差分値が、予め定められたしきい値Th__hを超えているか否かを判断する(ステップS206)。しきい値Th__hを超えていると判断した場合(ステップS206においてYES)、ステップS208に進む。一方、しきい値Th__hを超えていないと判断した場合(ステップS206においてNO)、ステップS212に進む。このしきい値Th__hは、日内変動による差が1%程度であることから、たとえば0.5%程度であることが好ましい。

[0095] ステップS208において、補正値算出部1062は、体脂肪率%FAT__hと体脂肪率%FAT__wとが一致するようなインピーダンスZhαを算出する。これにより、ステップS208で算出されたインピーダンスZhαとステップS110で計測された両手間インピーダンスZhとの差が、今回の補正値Zr__hαとして算出される(ステップS210)。ステップS210の処理が終わると、ステップS214に進む。

[0096] ステップS212において、今回の補正値Zr__hαは、“0”とされる。

ステップS214において、補正値Zr__hが更新される。具体的には、たとえば、ステップS204で読み出した直前の補正値Zr__hと、今回の補正値Zr__hαとを平均化(たとえば、(Zr__h+Zr__hα)/2)することで、新たな補正値Zr__hが算出される。

[0097] なお、メモリ14に同じ時間帯の相関情報が記憶されていなければ、今回の補正値Zr__hαが、補正値Zr__hとされるものとする。

[0098] 以上で第1の相関情報設定処理は終了される。

図11は、本発明の実施の形態1における第2の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0099] 図11を参照して、第3体組成算出部106は、両足間インピーダンスZfに基づき、全身の体組成、すなわち体脂肪率(「%FAT__f」と表わす)を算出する(ステップS222)。より具体的には、第3体組成算出部106は、両足間インピーダンスZfと、被験者の身体情報と、推定式(4)とを用いて、まず全身の除脂肪量(FFM__f)を算出する。その後、式(1)を用いて体脂肪率(%FAT__f)を算出する。なお、ここでも、除脂肪量

を算出してから、体脂肪率を算出するものとするが、このような算出方法に限定されるものではない。

[0100] 次に、相関設定部106は、メモリ14から、同じ時間帯の直前の相関情報である補正値Zr__fのデータを読み出す(ステップS224)。

[0101] 続いて、相関設定部106は、ステップS222で算出された体脂肪率%FAT__fとステップS108で算出された体脂肪率%FAT__wとの差分値が、予め定められたしきい値Th__fを超えているか否かを判断する(ステップS226)。しきい値Th__fを超えていると判断した場合(ステップS226においてYES)、ステップS228に進む。一方、しきい値Th__fを超えていないと判断した場合(ステップS226においてNO)、ステップS232に進む。このしきい値Th__fも、日内変動による差が1%程度であることから、たとえば0.5%程度であることが好ましい。

[0102] ステップS228において、補正値算出部1062は、体脂肪率%FAT__fと体脂肪率%FAT__wとが一致するようなインピーダンスZfαを算出する。これにより、ステップS228で算出されたインピーダンスZfαとステップS110で計測された両足間インピーダンスZfとの差が、今回の補正値Zr__fαとして算出される(ステップS230)。S230の処理が終わると、ステップS234に進む。

[0103] ステップS232において、今回の補正値Zr__fαは、“0”とされる。

ステップS234において、補正値Zr__fが更新される。具体的には、たとえば、ステップS224で読み出した直前の補正値Zr__fと、今回の補正値Zr__fαとを平均化(たとえば、(Zr__f+Zr__fα)/2)することで、新たな補正値Zr__fが算出される。

[0104] なお、メモリ14に同じ時間帯の相関情報が記憶されていなければ、今回の補正値Zr__fαが、補正値Zr__fとされる。

[0105] 以上で第2の相関情報設定処理は終了される。

なお、本実施の形態では、直前の補正値と今回の補正値とを平均化することで補正値を更新することとしたが、このような方法に限定されるものではない。たとえば、過去全ての補正値を読み出して、平均化してもよい。あるいは、所定期間以内の補正値を読み出して、平均化してもよい。あるいは、平均化することなく、単に、今回の補正値を求めるだけであってもよい。

[0106] また、第1の相関情報設定処理におけるステップS206，S208および第2の相関情報設定処理におけるステップS226，S228で用いられる体脂肪率%FAT__wは、全身計測モードでの測定値の、一定期間における平均値であってもよい。

[0107] 図12は、本発明の実施の形態1における手測定処理を示すフローチャートである。

図12を参照して、制御部12は、被験者の身体情報（身長、年齢、性別）の入力を受付ける（ステップS302）。次に、制御部12は、メモリ14から直前の体重を読出す（ステップS304）。これにより、被験者による、体重値の入力の手間を省くことができる。なお、ここで読み出される体重のデータは、同じ時間帯の直前のデータであってもよいし、（時間帯に関係なく）単純に直前のデータであってもよい。

[0108] 次に、二肢インピーダンス計測部102は、両手間インピーダンスZhを計測する（ステップS306）。続いて、制御部12は、メモリ14から、同じ時間帯の直前（直近）の相関情報である補正値ZR__hを読み出す（ステップS308）。続いて、第1の体組成算出処理が実行される（ステップS310）。ここで、ステップS310の第1体組成算出処理の具体的な処理について、図13を用いて説明する。

[0109] 図13は、本発明の実施の形態1における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。

[0110] 図13を参照して、補正部104は、ステップS306で計測された両手間インピーダンスZhを補正する（ステップS402）。具体的には、両手間インピーダンスZhに、ステップS308において相関情報として読出された補正値Zr__hを加算することにより、補正後のインピーダンスZh′が算出される。

[0111] 次に、第2体組成算出部105は、補正後のインピーダンスZh′に基づき、全身の体組成、すなわち体脂肪率（%FAT__h）を算出する（ステップS404）。より具体的には、インピーダンスZh′と、被験者の身体情報と、上記式（1）および（3）とに基づいて、体脂肪率が算出される。

[0112] 再び図12を参照して、第1体組成算出処理が終了すると、制御部12は、ステップS4で判定された時間帯に対応して、測定結果などをメモリ14へ書込む（ステップS312）。最後に、報知部108は、測定結果（体脂肪率）および測定部位に関する情報を表示部15に表示する（ステップS314）。ステップS314における表示画面の一例を

図14に示す。

[0113] 図14を参照して、表示部15において、表示領域D1に、ステップS404で算出された全身の体脂肪率が表示され、表示領域D2には、測定部位に関する情報として、たとえば「右手－左手」という文字が表示される。これにより、被験者は、両手（右手－左手間）における電位差の検出結果に基づいて算出された体脂肪率であるということを認識することができる。なお、ここでも、測定部位に関する情報として、測定部位そのものの情報が表示されることとしたが、「手－簡易計測モード」というようにモードを表わす情報が表示されてもよい。この場合でも、同様に、被験者は、両手間の電位差の検出結果に基づいて体脂肪率が算出されたことを知ることができる。また、図9に示した表示例と同様に、体脂肪率の算出結果の評価についてのアドバイス情報を表示することとしてもよい。

[0114] 以上で、手測定処理は終了される。

図15は、本発明の実施の形態1における足測定処理を示すフローチャートである。

[0115] 図15を参照して、制御部12は、被験者の身体情報（身長、年齢、性別）の入力を受付ける（ステップS502）。次に、制御部12は、体重測定部22により体重を測定する（ステップS504）。

[0116] 次に、二肢インピーダンス計測部102は、両足間インピーダンスZfを計測する（ステップS506）。続いて、制御部12は、メモリ14から、同じ時間帯の直前の相関情報である補正値ZR__fを読み出す（ステップS508）。続いて、第2の体組成算出処理が実行される（ステップS510）。ここで、ステップS510の第2体組成算出処理の具体的な処理について、図16を用いて説明する。

[0117] 図16は、本発明の実施の形態1における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。

[0118] 図16を参照して、補正部104は、ステップS506で計測された両足間インピーダンスZfを補正する（ステップS602）。具体的には、両足間インピーダンスZfに、ステップS508において相関情報として読出された補正値Zr__fを加算することにより、補正後のインピーダンスZf′ が算出される。

[0119] 次に、第2体組成算出部105は、補正後のインピーダンスZf′ に基づき、全身の体

組成、すなわち体脂肪率(%FAT_f)を算出する(ステップS604)。より具体的には、インピーダンスZf′と、被験者の身体情報と、上記式(1)および(4)とに基づいて、体脂肪率が算出される。

[0120] 再び図15を参照して、第2体組成算出処理が終了すると、制御部12は、時間帯に対応して、測定結果などをメモリ14へ書込む(ステップS512)。最後に、報知部108は、測定結果(体脂肪率)および測定部位に関する情報を表示部15に表示する(ステップS514)。ステップS514における表示画面の一例を図17に示す。

[0121] 図17を参照して、表示部15において、表示領域D1に、ステップS604で算出された全身の体脂肪率が表示され、表示領域D2には、測定部位に関する情報として、たとえば「右足－左足」という文字が表示される。これにより、被験者は、両足(右足－左足間)における電位差の検出結果に基づいて算出された体脂肪率であるということを認識することができる。なお、ここでも、測定部位に関する情報として、測定部位そのものの情報が表示されることとしたが、「足－簡易計測モード」というようにモードを表わす情報が表示されてもよい。この場合でも、同様に、被験者は、両足間の電位差の検出結果に基づいて体脂肪率が算出されたことを知ることができる。また、図9に示した表示例と同様に、体脂肪率の算出結果の評価についてのアドバイス情報を表示することとしてもよい。

[0122] 以上で、足測定処理は、終了される。

上述のように、本発明の実施の形態1では、全身計測モードにおいて、相関情報として、二肢のインピーダンスの補正値を設定しておく。すなわち、全身計測モードの際に算出された、全身インピーダンスと上記推定式(2)とに基づく全身の体組成と、二肢のインピーダンスと上記推定式(3),(4)とに基づく全身の体組成とが一致するような、二肢のインピーダンスの補正値を相関情報として設定する。そうすることで、簡易計測モードにおいても、ユーザ(被験者)に対応した、信頼性の高い全身の体組成を算出することができる。

[0123] また、本実施の形態では、体脂肪率の算出結果を表示部15に表示する際に、測定部位を示す文字が同時に表示される。これにより、被験者は、どの測定部位における電位差に基づいて算出された全身の体組成であるかを容易に認識することがで

きる。なお、上記した表示例においては、体脂肪率の算出結果と測定部位に関する情報とを同じ画面上に表示することとしたが、体脂肪率の算出結果と測定部位に関する情報とが交互に表示されてもよい。

[0124] また、本実施の形態では、測定の際の時間帯ごとに、相関情報を設定したため、日内変動の影響を吸収することができる。つまり、相関情報として、全身インピーダンスと推定式(2)とに基づく全身の体組成と、二肢のインピーダンスと推定式(3),(4)とに基づく全身の体組成とが一致するような、二肢のインピーダンスの補正値が設定されているため、簡易計測モードにおいても、全身インピーダンスと推定式(2)とに基づいて算出される全身の体組成と同等の、精度の高い体組成数値を推定することができる。これにより、被験者は、簡易計測モードで全身の体組成を測定したとしても、日内変動の影響を気にすることなく、全身の体組成の変化を確認することもできる。

[0125] また、本実施の形態では、所定期間(たとえば7日間)以内に設定された同じ時間帯の相関情報がメモリ14に記憶されていない場合(ステップS8においてNO)、全身計測モードでの使用を促す報知を行なうこととした。しかしながら、このような報知方法に限定されるものではない。たとえば、簡易計測モードでの使用を禁止する旨報知することとしてもよい。あるいは、補正処理を行なうことなく全身の体組成を算出して、その旨(補正処理は適用外である旨)報知してもよい。より具体的には、たとえば、単純に二肢のインピーダンスを用いて全身の体組成を測定するモード名を「単独二肢計測モード」と呼ぶ場合、単独二肢計測モードによる測定結果である旨報知することとしてもよい。

[0126] または、本実施の形態では、信頼性を向上させるため、所定期間以内に設定された同じ時間帯の相関情報の有無を判定したが、単に、同じ時間帯の相関情報の有無を判定することとしてもよい。

[0127] なお、本実施の形態では、測定の度に身体情報を入力することとしたが、一度入力された身体情報をメモリ14に記憶しておき、以降の入力を省略することとしてもよい。

[0128] また、本実施の形態では、時間帯ごとに相関情報を設定することとしたが、時間帯に関係なく設定するものであってもよい。あるいは、時間帯以外の他の測定条件(運動前、運動後など)ごとに、相関情報を設定するものであってもよい。

[0129] また、本実施の形態では、相関情報を設定する際に、体脂肪率%FAT__wと体脂肪率%FAT__h, fとを基準に二肢のインピーダンスの補正値を求めることとしたが、除脂肪量FFM__wと除脂肪量FFM__h, fとを基準としてもよい。あるいは、二肢の体組成(たとえば除脂肪量)の補正値を相関情報として求めることとしてもよい。あるいは、二肢の電位差の補正値を相関情報として求めることとしてもよい。

[0130] また、本実施の形態では、相関情報を時間帯と対応付けて記憶しておき、簡易計測モードの際に判定される時間帯に対応する相関情報を読み出すこととした。しかしながら、相関情報を時刻と対応付けて記憶しておき、簡易計測モードの際に判定される時間帯に対応する相関情報を読み出すこととしてもよい。

[0131] また、本実施の形態では、測定部位がいずれの身体部位であっても、測定部位に関する情報を報知することとしたが、測定部位が全身以外の身体部位の場合(測定部位が二肢の場合)にのみ、測定部位に関する情報を報知することとしてもよい。

[0132] また、本実施の形態では、簡易計測モードに、手－簡易計測モードと足－簡易計測モードとの両方を設けたが、いずれか一方であってもよい。たとえば手－簡易計測モードのみを設ける場合、上述のモード判別処理において、単純に、コネクタ18とコネクタ31とが接続されていれば「全身計測モード」、接続されていなければ「手－簡易計測モード」と判別してもよい。同様に、足－簡易計測モードのみを設ける場合、上肢ユニット1が収納部20に収納されていれば「足－簡易計測モード」、収納されていなければ「全身計測モード」と判別してもよい。あるいは、右手－左足間のインピーダンスに基づき体組成を測定するモードなどをさらに設けてもよい。

[0133] (変形例)

次に、本発明の実施の形態1の変形例について説明する。

[0134] 上記実施の形態1では、測定の度に、算出された体組成の値と測定部位に関する情報とが関連付けて表示されるものであったが、以下に説明するように、さらに、過去に測定された体組成の値と測定部位に関する情報とが関連付けて表示されてもよい。

[0135] 図18は、本発明の実施の形態1の変形例におけるメモリ読み出し・表示処理を示すフローチャートである。なお、図18のフローチャートに示す処理は、予めプログラム

としてメモリ14に格納されており、制御部12がこのプログラムを読み出して実行することにより、メモリ読み出し・表示処理の機能が実現される。また、以下に示す処理は、たとえば、操作部16に含まれる、過去の測定データの表示指示を受付けるためのメモリスイッチ（図示せず）の押下に応じて開始される。

[0136] 図18を参照して、制御部12は、表示部15に部位選択メニューを表示する（ステップS902）。たとえば、表示部15には、全身、両手および両足それぞれを表わすボタンが表示される。

[0137] 次に、制御部12は、ユーザ（被験者）からの指示の入力（全身、両手および両足のうちのいずれかを選択する指示の入力）を受付ける（ステップS904）。たとえば、操作部16の所定のスイッチをユーザが操作することで、測定部位が選択される。

[0138] 指示を受付けると、制御部12は、選択された測定部位に対応する体組成をメモリ14より読み出す（ステップS906）。そして、報知部108は、表示部15に、読み出された測定値をグラフ表示するとともに、測定部位に関する情報を表示する（ステップS908）。具体的には、ステップS906において、制御部12は、選択された測定部位を示す計測モードデータMと関連付けられている体組成データFを、たとえば所定回数分読み出す。ステップS908において、制御部12は、読み出した測定値を時間（何回分前であるか）と関連付けてプロットすることにより、時間変化に従う測定値の情報を表示する。ステップS908における表示画面の一例を図19に示す。

[0139] 図19を参照して、表示部15には、体脂肪率（単位：%）を縦軸に、時間を横軸にとった、測定値の軌跡（推移）を表わすグラフが表示される。また、所定の表示領域D3に、測定部位に関する情報として、たとえば「右手－左手」という文字が表示される。これにより、被験者は、両手（右手－左手間）における電位差の検出結果に基づいて算出された体脂肪率の軌跡であるということを認識することができ、測定部位（計測モード）の混同を防止することができる。なお、ここでも、測定部位に関する情報として、測定部位そのものの情報が表示されることとしたが、「手－簡易計測モード」というようにモードを表わす情報が表示されてもよい。この場合でも、同様に、被験者は、両手間の電位差の検出結果に基づき算出された体脂肪率の軌跡であることを知ることができる。

[0140] なお、以上説明したように、変形例においては、図示しないメモリスイッチが押下されたときに、上記処理が開始されるものとして説明したが、一連の体組成測定処理において(たとえば、体組成表示後に)、各測定部位に対応する過去の測定値の軌跡を表わすグラフを表示することとしてもよい。あるいは、測定部位ごとにメモリスイッチを設けておき、選択されたメモリスイッチに応じて、測定値の読み出しおよび表示を行なうこととしてもよい。

[0141] また、本変形例では、過去の測定値の軌跡がグラフ表示されることとしたが、測定部位と過去の測定値とが関連付けて表示(報知)されればよく、グラフ表示に限定されるものではない。たとえば、メモリスイッチ(図示せず)を押す度に、ステップS904で選択された部位に対応する測定値を、1つずつ読み出し、測定部位に関する情報とともに表示するものであってもよい。

[0142] また、測定部位が、全身以外の身体部位である場合には、簡易計測モードでの測定値の軌跡と重ね合わせて、全身計測モードでの測定値の軌跡をさらに表示させてもよい。これにより、測定部位の違いにより、どれだけ測定結果が異なるのかを知ることができる。

[0143] また、以上説明したような、全身計測モードでの相関情報の設定および簡易計測モードでの補正処理を行なわない場合には、被験者個人の日内変動の影響等を把握することができる。

[0144] [実施の形態2]

次に、本発明の実施の形態2について説明する。

[0145] 上記実施の形態1では、二肢のインピーダンスの補正値を相関情報としていた。実施の形態2では、全身インピーダンスに基づき算出された全身の体組成と、二肢のインピーダンスに基づき算出された全身の体組成との相関関係を相関情報とするものである。なお、実施の形態2における体組成計の外観およびハードウェア構成は、実施の形態1における体組成計100と同様である。したがって、ここでも図1, 2に示した符号を用いて説明する。

[0146] 以下、実施の形態1との相違点について説明する。

図20は、本発明の実施の形態2における体組成計100の機能ブロック図である。こ

こで、実施の形態2における制御部は、実施の形態1における制御部12の機能とは異なる。したがって、本実施の形態では制御部12Aと記す。

[0147] 図20を参照して、制御部12Aは、実施の形態1と同様に、全身インピーダンス計測部101、二肢インピーダンス計測部102、第1体組成算出部103、判別部107および報知部108を含む。また、制御部12Aは、実施の形態1における補正部104、第2体組成算出部105および相関設定部106に代えて、第2体組成算出部204、補正部205および相関関係算出部206を含む。

[0148] 第2体組成算出部204は、二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスに基づき、全身の体組成を算出する。

[0149] 補正部205は、簡易計測モードにおいて、第2体組成算出部204で算出された全身の体組成を、メモリ14に記憶された相関情報（全身インピーダンスに基づき算出された全身の体組成と、二肢のインピーダンスに基づき算出された全身の体組成との相関関係）に基づき補正する。

[0150] 相関関係算出部206は、全身計測モードにおいて第2体組成算出部204により算出された全身の体組成と、第1体組成算出部103により算出された全身の体組成との相関関係を算出する。具体的には、相関関係算出部206によって、たとえば、除脂肪量FFM__wと除脂肪量FFM__h, fとの相関関係が算出される。なお、詳細な算出方法は後述する。

[0151] 図21は、本発明の実施の形態2の体組成計100におけるメモリ14のデータ構造の一例を示す図である。

[0152] 図21を参照して、実施の形態1と同様に、メモリ14には、朝時間帯での測定結果を格納するための朝時間帯記憶領域141と、昼時間帯での測定結果を格納するための昼時間帯記憶領域142と、夜時間帯での測定結果を格納するための夜時間帯記憶領域143とが含まれる。

[0153] 体組成測定処理が実行されると、測定の際の日時データT、身体情報としての身長入力値データH、身体情報としての体重値データW、身体情報としての性別データS、身体情報としての年齢データA、計測モードデータM、測定結果としての全身の体組成データF、全身の除脂肪量データFw, Fh, Ff、相関情報Rwh、および、相関情

報Rwfからなるレコード Rb（Rb1, Rb2, …, Rbn）が、測定の際の時間帯に応じた領域に格納される。

[0154] 全身の体組成データFは、実施の形態1と同様に、最終的な体組成の測定結果であり、第1体組成算出部103により算出された体脂肪率のデータ、または、補正部205により補正された後の体脂肪率のデータである。つまり、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）であれば、第1体組成算出部103による算出結果データであり、計測モードデータMが「1」または「2」（簡易計測モード）であれば、補正部205による算出結果データである。

[0155] 全身の除脂肪量データFwは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、第1体組成算出部103により、全身インピーダンスZwと推定式（2）とに基づき算出された除脂肪量FFM__wのデータである。除脂肪量FFM__wは、ステップS108における体脂肪率算出の際に算出されるものである。全身の除脂肪量データFhは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、第2体組成算出部204により、両手間インピーダンスZhと推定式（3）とに基づき算出される除脂肪量FFM__hのデータである。全身の除脂肪量データFfは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、第2体組成算出部204により、両足間インピーダンスZfと推定式（4）とに基づき算出される除脂肪量FFM__fのデータである。

[0156] 実施の形態2において、相関情報Rwhおよび相関情報Rwfには、それぞれ、後述する相関係数ah, bhおよび相関係数af, bfを示すデータが格納される。

[0157] 図22は、本発明の実施の形態2における第1の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0158] 図22を参照して、第2体組成算出部204は、両手間インピーダンスZhに基づき、全身の除脂肪量（FFM__h）を算出する（ステップS702）。次に、制御部12Aは、同じ時間帯に全身計測モードでの測定が済か否かを判断する（S704）。より具体的には、同じ時間帯に記憶されたレコードRbのうち、モードデータMが「0」であるレコードRbが存在するか否かを判断する。測定済と判断された場合（S704においてYES）、S706に進む。一方、測定済でないと判断された場合（S704においてNO）、この処理は終了される。

[0159] ステップS706において、相関関係算出部206は、メモリ14より、同じ時間帯における全身の除脂肪量(FFM__w)のデータFwおよび全身の除脂肪量(FFM__h)のデータFhを全て読み出す。

[0160] 続いて、相関関係算出部206は、全身の除脂肪量FFM__wと全身の除脂肪量FFM__hとの相関関係を算出する(ステップS708)。より具体的には、ステップS108およびS702でそれぞれ算出された除脂肪量と、ステップS706で読み出されたそれぞれの除脂肪量とに基づいて、以下の相関式を満たすような相関係数ah, bhを算出する。

[0161] FFM__w＝ah＊FFM__h＋bh

以上で、第1の相関情報設定処理は終了される。

[0162] なお、相関係数の算出は、各データから、たとえば、最小二乗法を用いることで実現することができる。

[0163] 図23は、本発明の実施の形態2における第2の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0164] 図23を参照して、第2体組成算出部204は、両足間インピーダンスZfに基づき、全身の除脂肪量(FFM__f)を算出する(ステップS722)。次に、制御部12Aは、同じ時間帯に全身計測モードでの測定が済か否かを判断する(S724)。測定済と判断された場合(S724においてYES)、S726に進む。一方、測定済でないと判断された場合(S724においてNO)、この処理は終了される。

[0165] ステップS726において、相関関係算出部206は、同じ時間帯における全身の除脂肪量(FFM__w)のデータFwおよび全身の除脂肪量(FFM__f)のデータFfを全て読み出す。

[0166] 続いて、相関関係算出部206は、全身の除脂肪量(FFM__w)と全身の除脂肪量(FFM__f)との相関関係を算出する(ステップS728)。より具体的には、ステップS108およびS722でそれぞれ算出された除脂肪量と、ステップS726で読み出されたそれぞれの除脂肪量とに基づいて、以下の相関式を満たすような相関係数af, bfを算出する。

[0167] FFM__w＝af＊FFM__f＋bf

なお、ステップS722～S728の処理はそれぞれ、図22に示したステップS702～S708の処理に対応している。したがって、詳細な説明はここでは繰返さない。

[0168] 実施の形態2において、以上のような第1および第2の相関情報設定処理が行なわれることで、図8のステップS118においては、相関係数ah, bhが相関情報Rwhとして、相関係数af, bfが相関情報Rwfとして記憶される。また、ステップS108で算出された体脂肪率%FAT__Wが体脂肪率データFとして格納される。さらに、ステップS108, S702, S722で算出された除脂肪量FFM__w, FFM__h, FFM__fが、それぞれ、除脂肪量データFw, Fh, Ffとして格納される。

[0169] 図24は、本発明の実施の形態2における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。なお、実施の形態2においては、ステップS308において、同じ時間帯の直前の相関係数ah, bhが読み出されているものとする。

[0170] 図24を参照して、第2体組成算出部204は、ステップS306で計測された両手間インピーダンスZhに基づき、全身の除脂肪量FFM__hを算出する(ステップS422)。より具体的には、両手間インピーダンスZhと、被験者の身体情報と、上記式(3)とに基づいて、除脂肪量が算出される。

[0171] 次に、補正部205は、ステップS308において相関情報として読出された相関係数ah, bhに基づいて、ステップS422で算出された全身の除脂肪量FFM__hを補正する(ステップS424)。より具体的には、以下の式により、補正後の全身の除脂肪量FFM__h´が算出される。

[0172] FFM__h´＝ah＊FFM__h＋bh

ステップS424において、さらに、補正後の除脂肪量FFM__h´を上記式(1)に代入することで、体脂肪率%FAT__hが算出される。

[0173] 以上の処理が実行されると、ステップS424で算出された体脂肪率%FAT__hが、ステップS312において、全身の体組成データFとしてメモリ14に格納され、ステップS314において被験者に提示される。

[0174] 図25は、本発明の実施の形態2における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。なお、実施の形態2においては、ステップS508において、同じ時間帯の直前の相関係数af, bfが読み出されているものとする。

[0175] 図25を参照して、第2体組成算出部204は、ステップS506で計測された両足間インピーダンスZfに基づき、全身の除脂肪量FFM__fを算出する(ステップS622)。より具体的には、両足間インピーダンスZfと、被験者の身体情報と、上記式(4)とに基づいて、除脂肪量が算出される。

[0176] 次に、補正部205は、ステップS508において相関情報として読出された相関係数af, bfに基づいて、ステップS622で算出された全身の除脂肪量FFM__fを補正する(ステップS624)。より具体的には、以下の式により、補正後の全身の除脂肪量FFM__f´が算出される。

[0177] FFM__f´＝af＊FFM__f＋bf

ステップS624において、さらに、補正後の除脂肪量FFM__f´を上記式(1)に代入することで、体脂肪率%FAT__fが算出される。

[0178] 以上の処理が実行されると、ステップS624で算出された体脂肪率%FAT__fが、ステップS512において、全身の体組成データFとしてメモリ14に格納され、ステップS514において被験者に提示される。

[0179] 上述のように、本発明の実施の形態2では、全身計測モードにおいて、相関情報として、全身インピーダンスに基づく全身の体組成と、二肢のインピーダンスに基づく全身の体組成との相関関係を設定しておく。そうすることで、簡易計測モードにおいても、被験者に対応した、信頼性の高い全身の体組成を算出することができる。

[0180] なお、本実施の形態では、除脂肪量FFM__wと除脂肪量FFM__hまたはFFM__fとの相関関係を算出するものとして説明したが、体脂肪率%FAT__wと体脂肪率%FAT__hまたは%FAT__fとの相関関係を算出するものであってもよい。

[0181] また、本実施の形態では、ステップS706およびS726において、同じ時間帯の記憶領域に記憶された除脂肪量のデータFwおよび除脂肪量のデータFh, Ffを全て読み出すこととしたが、たとえば、過去、所定期間以内のデータを読み出すこととしてもよい。あるいは、レコードRbに、所定期間以内の全ての除脂肪量データFw, Fh, Ffをさらに含めておくことにしてもよい。そうすることで、同じ時間帯の直前のデータを読み出すだけでよいことになる。

[0182] [実施の形態3]

次に、本発明の実施の形態3について説明する。

[0183] 実施の形態1では、二肢のインピーダンスの補正値を相関情報としていた。また、実施の形態2では、全身インピーダンスに基づき算出された全身の体組成と、二肢インピーダンスに基づき算出された全身の体組成との相関関係を相関情報としていた。

[0184] 実施の形態3では、全身インピーダンスと、二肢のインピーダンスとの相関関係を相関情報とする。なお、実施の形態3における体組成計の外観およびハードウェア構成は、実施の形態1および2における体組成計100と同様である。したがって、ここでも図1，2に示した符号を用いて説明する。

[0185] 以下に、主に実施の形態1との相違点について説明する。

図26は、本発明の実施の形態3における体組成計100の機能ブロック図である。ここで、実施の形態3における制御部は、実施の形態1における制御部12および実施の形態2における制御部12Aの機能とは異なる。したがって、本実施の形態では制御部12Bと記す。

[0186] 図26を参照して、制御部12Bは、実施の形態1と同様に、全身インピーダンス計測部101、二肢インピーダンス計測部102、第1体組成算出部103、第2体組成算出部105、判別部107および報知部108を含む。また、制御部12Bは、実施の形態1における補正部104および相関設定部106に代えて、補正部304および相関関係算出部306を含む。

[0187] 補正部304は、簡易計測モードにおいて、二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスを、メモリ14に記憶された相関情報（全身インピーダンスと二肢のインピーダンスとの相関関係）に基づいて補正する。

[0188] 相関関係算出部306は、全身インピーダンス計測部101により計測された全身インピーダンスと、全身計測モードにおいて二肢インピーダンス計測部102により計測された二肢のインピーダンスとの相関関係を算出する。

[0189] 図27は、本発明の実施の形態3の体組成計100におけるメモリ14のデータ構造の一例を示す図である。

[0190] 図27を参照して、実施の形態1と同様に、メモリ14には、朝時間帯での測定結果を格納するための朝時間帯記憶領域141と、昼時間帯での測定結果を格納するため

の昼時間帯記憶領域142と、夜時間帯での測定結果を格納するための夜時間帯記憶領域143とが含まれる。

[0191] 体組成測定処理が実行されると、測定の際の日時データT、身体情報としての身長入力値データH、身体情報としての体重値データW、身体情報としての性別データS、身体情報としての年齢データA、計測モードデータM、全身インピーダンスZwを示すデータIw、両手間インピーダンスZhを示すデータIh、両足間インピーダンスZfを示すデータIf、測定結果としての全身の体組成データF、相関情報Rwh、および、相関情報Rwfからなるレコード Rc（Rc1, Rc2, …, Rcn）が、測定の際の時間帯に応じた領域に格納される。

[0192] 全身の体組成データFは、実施の形態1と同様に、最終的な体組成の測定結果であり、第1体組成算出部103または第2体組成算出部105により算出された体脂肪率のデータである。

[0193] データIwは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、全身インピーダンス計測部101により計測される全身インピーダンスZwを示すデータである。データIhは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、二肢インピーダンス計測部102により計測される両手間インピーダンスZhを示すデータである。データIfは、計測モードデータMが「0」（全身計測モード）の場合に、二肢インピーダンス計測部102により計測される両足間インピーダンスZfを示すデータである。

[0194] 実施の形態3において、相関情報Rwhおよび相関情報Rwfには、それぞれ、後述する相関係数ch, dhおよび相関係数cf, dfを示すデータが格納される。

[0195] 図28は、本発明の実施の形態3における第1の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0196] 図28を参照して、はじめに、制御部12Bは、同じ時間帯に全身計測モードでの測定が済か否かを判断する（S802）。より具体的には、同じ時間帯の記憶領域に記憶されたレコードRcのうち、計測モードデータMが全身計測モードを示しているレコードRcが存在するか否かを判断する。測定済と判断された場合（S802においてYES）、S804に進む。一方、測定済でないと判断された場合（S802においてNO）、この処理は終了される。

[0197] ステップS804において、相関関係算出部306は、メモリ14より、同じ時間帯における全身インピーダンスZwのデータIwおよび両手間インピーダンスZhのデータIhを全て読み出す。

[0198] 続いて、相関関係算出部206は、ステップS106およびS110でそれぞれ計測された全身インピーダンスZwおよび両手間インピーダンスZhと、ステップS804で読み出された全身インピーダンスZwおよびインピーダンスZhとに基づいて、以下の相関式を満たすような相関係数ch, dhを算出する(S806)。

[0199] Zw＝ch＊Zh＋dh

以上で、第1の相関情報設定処理は終了される。

[0200] 図29は、本発明の実施の形態3における第2の相関情報設定処理を示すフローチャートである。

[0201] 図29を参照して、はじめに、制御部12Bは、同じ時間帯に全身計測モードでの測定が済か否かを判断する(S822)。より具体的には、同じ時間帯の記憶領域に記憶されたレコードRcのうち、計測モードデータMが全身計測モードを示しているレコードRcが存在するか否かを判断する。測定済と判断された場合(S822においてYES)、S824に進む。一方、測定済でないと判断された場合(S822においてNO)、この処理は終了される。

[0202] ステップS824において、相関関係算出部206は、メモリ14より、同じ時間帯における全身インピーダンスZwのデータIwおよび両足間インピーダンスZfのデータIfを全て読み出す。

[0203] 続いて、相関関係算出部206は、ステップS106およびS110でそれぞれ計測された全身インピーダンスZwおよび両足間インピーダンスZfと、ステップS824で読み出された全身インピーダンスZwおよびインピーダンスZfとに基づいて、以下の相関式を満たすような相関係数cf, dfを算出する(S826)。

[0204] Zw＝cf＊Zf＋df

以上で、第2の相関情報設定処理は終了される。

[0205] 実施の形態3において、以上のような第1および第2の相関情報設定処理が行なわれることで、ステップS118においては、相関係数ch, dhが相関情報Rwhとして、相

関係数cf, dfが相関情報Rwfとして記憶される。また、ステップS108で算出された体脂肪率%FAT__Wが体脂肪率データFとして格納される。さらに、ステップS106, S110, S112で算出されたインピーダンスZw, Zh, Zfが、それぞれ、データIw, Ih, Ifとして格納される。

[0206] 図30は、本発明の実施の形態3における第1体組成算出処理を示すフローチャートである。なお、実施の形態3においては、ステップS308において、同じ時間帯の直前の相関係数ch, dhが読み出されているものとする。

[0207] 図30を参照して、補正部304は、ステップS308において相関情報として読出された相関係数ch, dhに基づいて、ステップS306で計測された両手間インピーダンスZhを補正する(ステップS442)。より具体的には、以下のような式を用いて、補正後のインピーダンスZh´が算出される。

[0208] Zh´＝ch＊Zh＋dh

次に、第2体組成算出部105は、補正後のインピーダンスZh´に基づき、全身の体組成(%FAT__h)を算出する(ステップS444)。より具体的には、補正後のインピーダンスZh´と、被験者の身体情報と、上記式(1)および(2)とに基づいて(推定式(2)の“Zw”に“Zh´”の値を代入)、体脂肪率が算出される。

[0209] 以上の処理が実行されると、ステップS444で算出された体脂肪率%FAT__hが、ステップS312において、全身の体組成データFとしてメモリ14に格納され、ステップS314において被験者に提示される。

[0210] 図31は、本発明の実施の形態3における第2体組成算出処理を示すフローチャートである。なお、実施の形態3においては、ステップS508において、同じ時間帯の直前の相関係数cf, dfが読み出されているものとする。

[0211] 図31を参照して、補正部304は、ステップS508において相関情報として読出された相関係数cf, dfに基づいて、ステップS506で計測された両足間インピーダンスZfを補正する(ステップS642)。より具体的には、以下のような式を用いて、補正後のインピーダンスZf´が算出される。

[0212] Zf´＝cf＊Zh＋df

次に、第2体組成算出部105は、補正後のインピーダンスZf´に基づき、全身の体

組成(%FAT__f)を算出する(ステップS444)。より具体的には、補正後のインピーダンスZf´と、被験者の身体情報と、上記式(1)および(2)とに基づいて(推定式(2)の“Zw”に“Zf´”の値を代入)、体脂肪率が算出される。

[0213] 以上の処理が実行されると、ステップS644で算出された体脂肪率%FAT__fが、ステップS512において、全身の体組成データFとしてメモリ14に格納され、ステップS514において被験者に提示される。

[0214] 上述のように、本発明の実施の形態3では、全身計測モードにおいて、相関情報として、全身インピーダンスと二肢のインピーダンスとの相関関係を設定しておく。そうすることで、簡易計測モードにおいても、被験者に対応した、信頼性の高い全身の体組成を算出することができる。

[0215] なお、本実施の形態では、ステップS804およびS824において、同じ時間帯の記憶領域に記憶された全身インピーダンスのデータIwおよび二肢のインピーダンスのデータIh, Ifを全て読み出すこととしたが、たとえば、過去、所定期間以内のデータを読み出すこととしてもよい。あるいは、レコードRbに、所定期間以内の全てのインピーダンスデータIw, Ih, Ifをさらに含めておくことにしてもよい。そうすることで、同じ時間帯の直前のデータを読み出すだけでよいことになる。

[0216] また、本実施の形態では、全身インピーダンスと二肢のインピーダンスとの相関関係を相関情報として設定したが、全身の電位差と二肢の電位差との相関関係を、相関情報として設定するものであってもよい。

[0217] 上記した実施の形態1～3の体組成計100は、全身の体組成として体脂肪率を算出することとして説明したが、これに代えて、または、これに加えて、たとえば筋肉率など他の生体情報を算出するものであってもよい。

[0218] また、本発明の体組成計が行なう、体組成測定方法を、プログラムとして提供することもできる。このようなプログラムは、CD－ROM(Compact Disk-ROM)などの光学媒体や、メモリカードなどのコンピュータ読取り可能な記録媒体にて記録させて、プログラム製品として提供することもできる。また、ネットワークを介したダウンロードによって、プログラムを提供することもできる。

[0219] 提供されるプログラム製品は、ハードディスクなどのプログラム格納部にインストール

されて実行される。なお、プログラム製品は、プログラム自体と、プログラムが記録された記録媒体とを含む。

[0220] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

[1] 複数の手用電極(E11～E14)および複数の足用電極(E21～E24)と、

前記手用電極および前記足用電極を用いて、被験者の全身、両手および両足を含む複数の身体部位それぞれにおける複数の電位差を検出するための検出部(11)と、

前記検出部により検出された前記電位差のうちの少なくとも1つと、前記被験者の身体情報とに基づいて、前記被験者の全身の体組成を算出するための体組成算出部(103, 105)と、

前記全身の体組成の算出に用いられた前記電位差の検出対象の前記身体部位に関する情報を報知するための報知部(108)とを備える、体組成計。

[2] 前記各電位差に対応するインピーダンスと、各前記身体部位について予め定められた基準範囲とに基づいて、前記検出対象の身体部位を判別するための判別部(107)をさらに備える、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[3] 前記手用電極、前記検出部および前記体組成算出部が設けられ、前記被験者が前記両手で把持可能な第1のユニット(1)と、

前記足用電極が設けられ、前記被験者の前記両足を載置可能な第2のユニット(2)と、

前記第1のユニットと前記第2のユニットとを電気的に接続するためのケーブル(3)とをさらに備え、

前記ケーブルは、前記第1のユニットまたは前記第2のユニットに対して着脱可能であり、

前記ケーブルと前記第1のユニットまたは前記第2のユニットとの接続の有無を検知するための接続検知部(19, 107)と、

前記接続検知部の検知結果に基づき、前記検出対象の身体部位を判別するための判別部(107)とをさらに備え、

前記判別部は、前記接続検知部により接続されていると検知された場合に、前記検出対象の身体部位は前記全身と判別し、前記接続検知部により接続されていないと検知された場合には、前記検出対象の身体部位は前記両手と判別する、請求の範

囲第1項に記載の体組成計。

[4] 前記手用電極が設けられ、前記被験者が前記両手で把持可能な第1のユニット(1)と、

前記足用電極が設けられ、前記被験者の前記両足を載置可能な第2のユニット(2)とをさらに備え、

前記第2のユニットは、前記第1のユニットを収納するための収納部(20)と、

前記収納部に前記第1のユニットが収納されたか否かを検知するための収納検知部(21, 107)とを含み、

前記第1のユニットと前記第2のユニットとを電気的に接続するためのケーブル(3)と、

前記収納検知部の検知結果に基づき、前記検出対象の身体部位を判別するための判別部(107)とをさらに備え、

前記判別部は、前記収納検知部により収納されていると検知された場合に、前記検出対象の身体部位は前記両足と判別し、前記収納検知部により収納されていないと検知された場合には、前記検出対象の身体部位は前記全身と判別する、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[5] 前記体組成算出部は、

前記全身における第1の電位差に基づく全身のインピーダンスを用いて、第1の全身の体組成を算出するための第1の算出部(103)と、

前記全身以外の前記身体部位における第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスを補正するための補正部(104)と、

前記補正部による補正後の前記二肢のインピーダンスを用いて、第2の全身の体組成を算出するための第2の算出部(105)とを含む、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[6] 前記第1の算出部は、前記全身のインピーダンスと、前記被験者の身体情報と、前記全身のインピーダンスと前記身体情報と前記全身の体組成との関係を示す所定の第1推定式とに基づいて、前記被験者の前記第1の全身の体組成を算出し、

前記第1の電位差検出の際に検出された前記第2の電位差に基づく前記二肢のイ

ンピーダンスと、前記被験者の前記身体情報と、前記二肢のインピーダンスと前記身体情報と前記全身の体組成との関係を示す所定の第2推定式とに基づいて、前記被験者の第3の全身の体組成を算出するための第3の算出部（1061）と、

前記第1の全身の体組成と前記第3の全身の体組成とが一致するような、前記二肢のインピーダンスの補正値を算出するための補正値算出部（1062）と、

前記補正値のデータを、相関情報として記憶するための記憶部（14）とをさらに備える、請求の範囲第5項に記載の体組成計。

[7] 前記補正部は、前記二肢のインピーダンスを、前記補正値のデータに基づき補正し、

前記第2の算出部は、前記補正後の二肢のインピーダンスと、前記被験者の前記身体情報と、前記第2推定式とに基づいて、前記被験者の前記第2の全身の体組成を算出する、請求の範囲第6項に記載の体組成計。

[8] 前記第1の算出部は、前記全身のインピーダンスと、前記被験者の身体情報と、前記全身のインピーダンスと前記身体情報と前記全身の体組成との関係を示す所定の推定式とに基づいて、前記被験者の前記第1の全身の体組成を算出し、

前記全身のインピーダンスと、前記第1の電位差検出の際に検出された前記第2の電位差に基づく前記二肢のインピーダンスとの相関関係を算出するための相関関係算出部（106）と、

前記相関関係を表わす相関関係データを、相関情報として記憶するための記憶部（14）とをさらに備える、請求の範囲5に記載の体組成計。

[9] 前記補正部は、前記二肢のインピーダンスを前記相関関係データに基づき補正し、

前記第2の算出部は、前記補正後の二肢のインピーダンスと、前記被験者の前記身体情報と、前記推定式とに基づいて、前記第2の全身の体組成を算出する、請求の範囲第8項に記載の体組成計。

[10] 前記体組成算出部は、

前記全身における第1の電位差に基づく全身のインピーダンスを用いて、第1の全身の体組成を算出するための第1の算出部（103）と、

前記全身以外の前記身体部位における第2の電位差に基づく二肢のインピーダンスを用いて、第2の全身の体組成を算出するための第2の算出部(105)と、

算出された前記第2の全身の体組成を、前記第1の全身の体組成と前記第2の全身の体組成との関係を表わす相関情報に基づき補正するための補正部(205)とを含む、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[11] 前記第1の算出部は、前記全身のインピーダンスと、前記被験者の身体情報と、前記全身のインピーダンスと前記身体情報と前記全身の体組成との関係を示す所定の第1推定式とに基づいて、前記被験者の前記第1の全身の体組成を算出し、

前記第2の算出部は、前記二肢のインピーダンスと、前記被験者の前記身体情報と、前記二肢のインピーダンスと前記身体情報と前記全身の体組成との関係を示す所定の第2推定式とに基づいて、前記被験者の前記第2の全身の体組成を算出し、

前記第1の全身の体組成と、前記第1の電位差検出の際に検出された前記第2の電位差に基づく前記第2の全身の体組成との相関関係を算出するための相関関係算出部(206)と、

前記相関関係を表わす前記相関関係データを前記相関情報として記憶するための記憶部とをさらに備える、請求の範囲第10項に記載の体組成計。

[12] 前記全身の体組成の算出結果を表示するための表示部(15)をさらに備え、

前記報知部は、前記検出対象の身体部位に関する情報を、前記表示部に表示する、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[13] 音声を出力するための音声出力部をさらに備え、

前記報知部は、前記検出対象の身体部位に関する情報を、音声で前記音声出力部に出力する、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

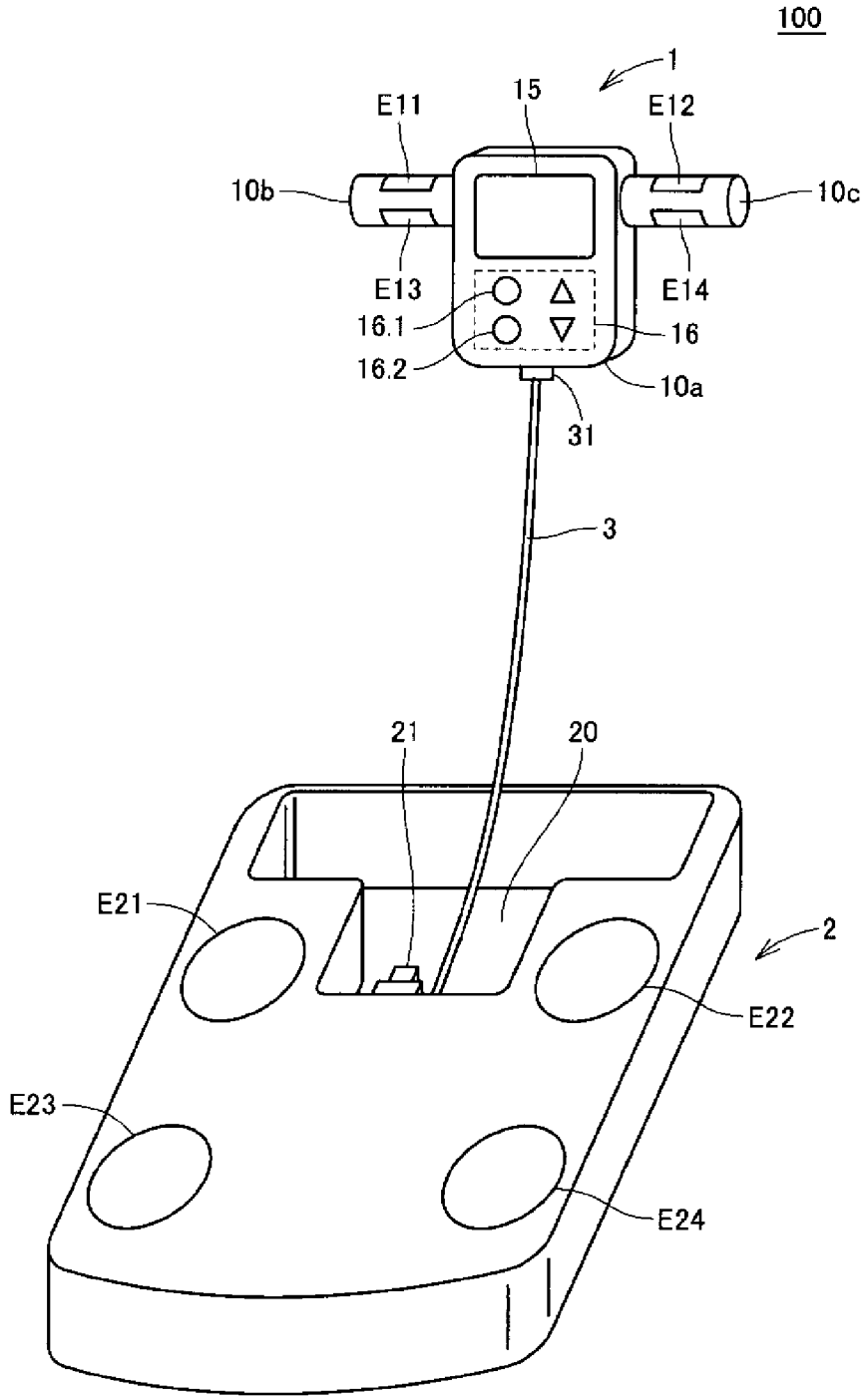
[14] 算出された前記全身の体組成と、前記検出対象の身体部位に関する情報とを対応付けて記憶するための記憶部(14)をさらに備える、請求の範囲第1項に記載の体組成計。

[15] 前記記憶部に記憶された前記全身の体組成を読み出すための読み出し部(12)をさらに備え、

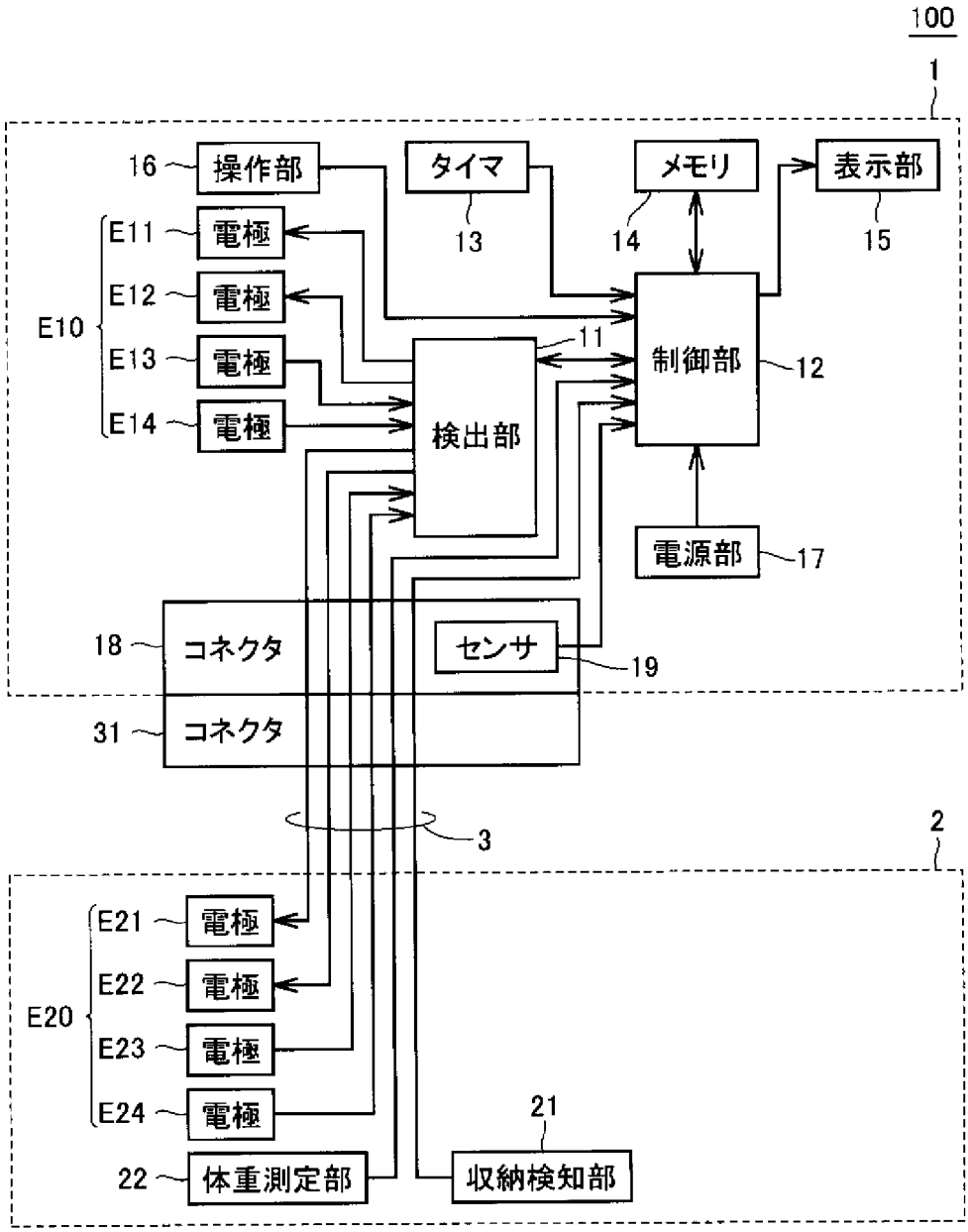
前記報知部は、読み出された前記全身の体組成と、前記全身の体組成に対応付

けて記憶された前記検出対象の身体部位に関する情報とを同時に報知する、請求の範囲第14項に記載の体組成計。

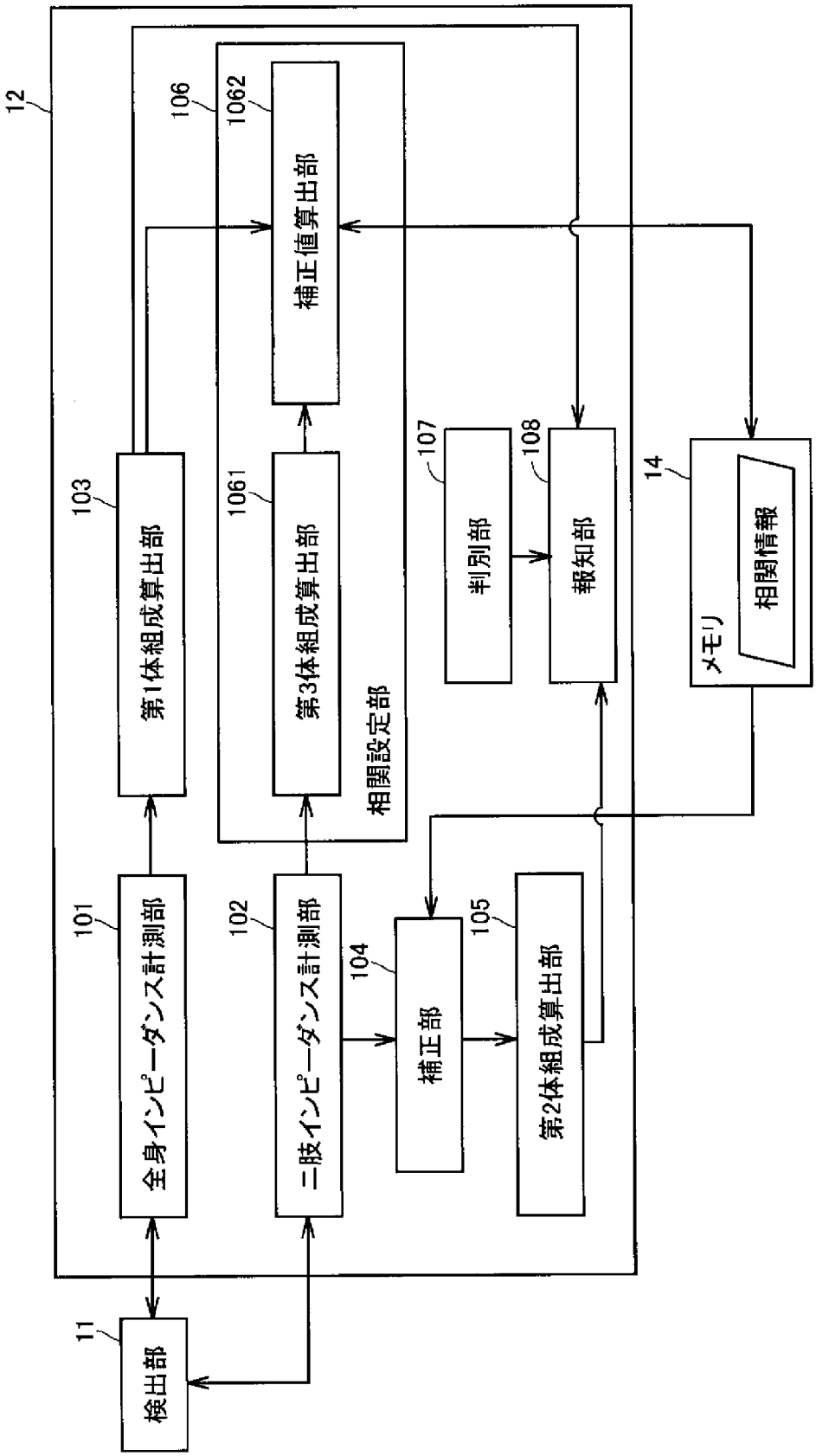
[図1]


100
1
15
E11
E12
10b
10c
E13
E14
16.1
16
16.2
10a
31
3
21
20
E21
2
E22
E23
E24

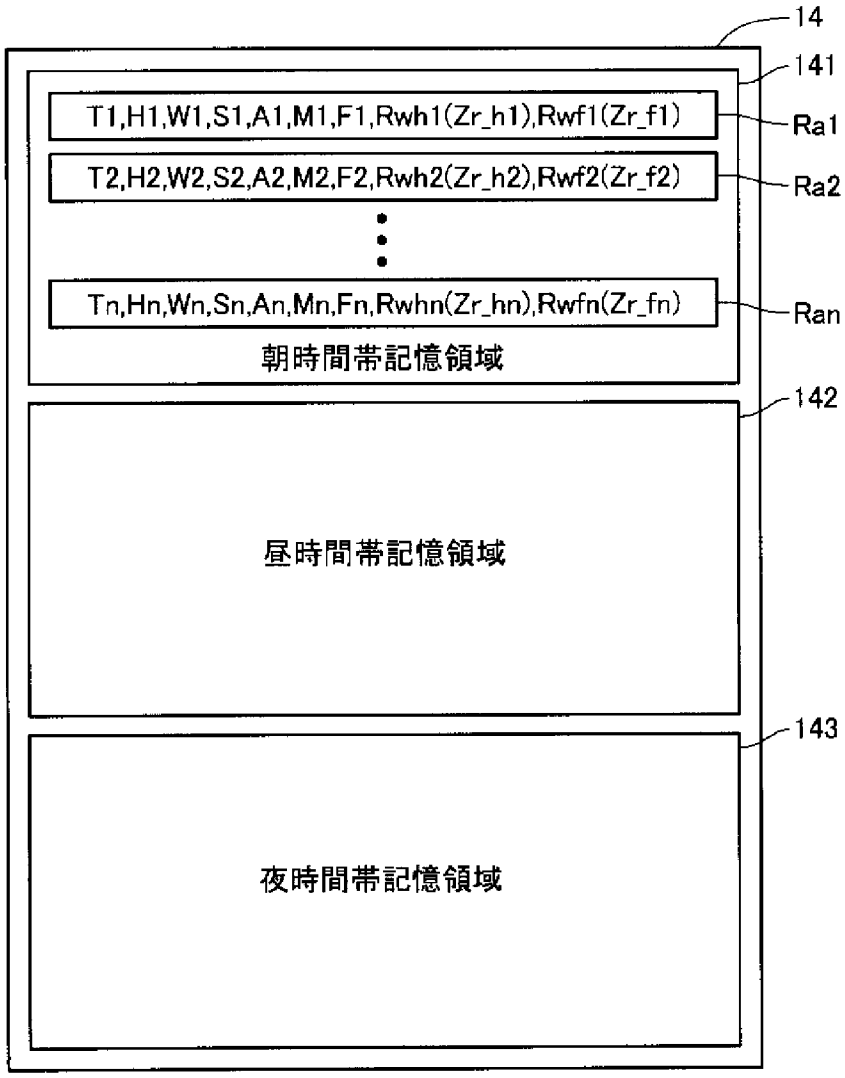
[図2]


100
1
16
操作部
タイマ
13
メモリ
14
表示部
15
E11
電極
E12
電極
E10
E13
電極
E14
電極
11
制御部
12
検出部
電源部
17
18
コネクタ
センサ
19
31
コネクタ
3
2
E21
電極
E22
電極
E20
E23
電極
E24
電極
21
22
体重測定部
収納検知部

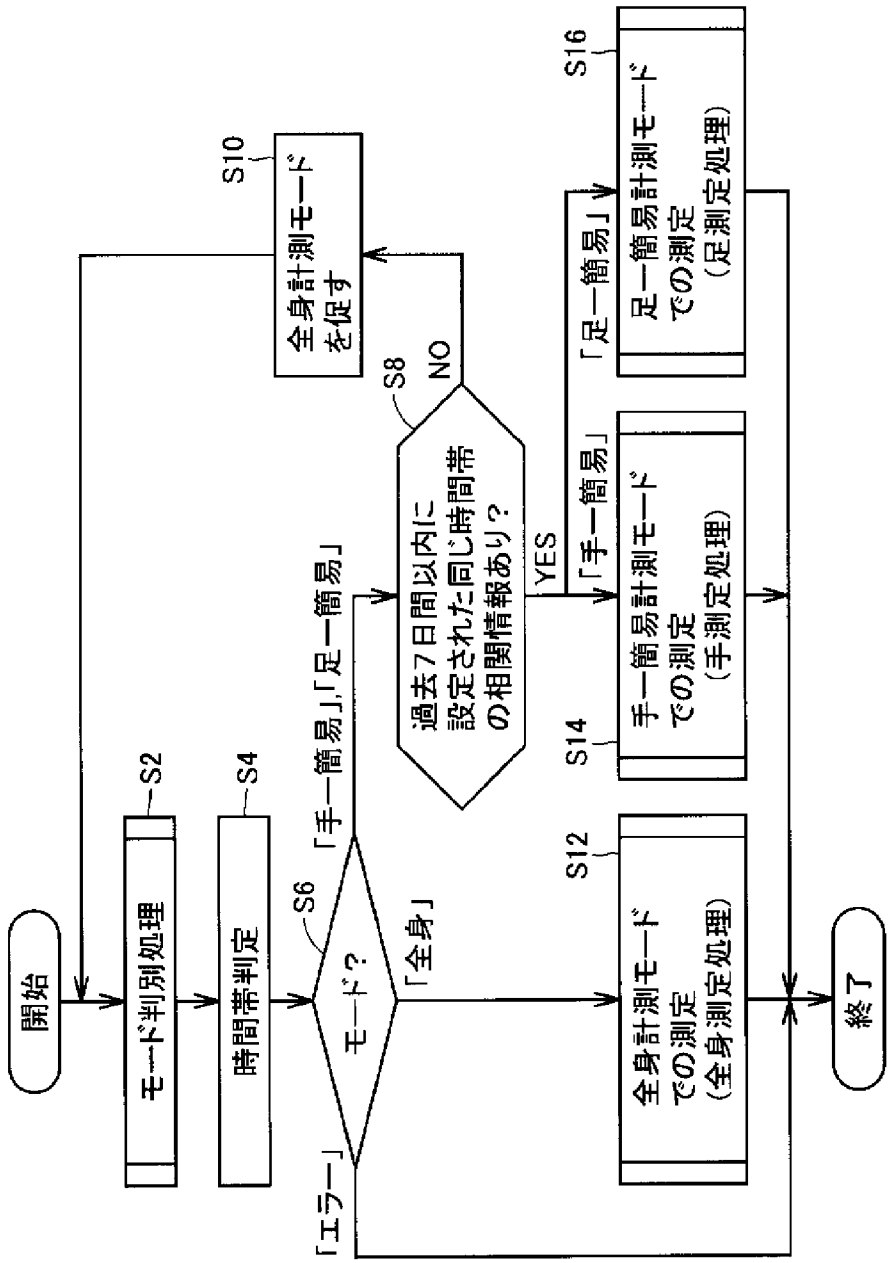
[図3]


12
106
1062
補正値算出部
103
第1体組成算出部
1061
第3体組成算出部
相関設定部
107
判別部
108
報知部
14
メモリ
相関情報
101
全身インピーダンス計測部
102
二肢インピーダンス計測部
104
補正部
105
第2体組成算出部
11
検出部

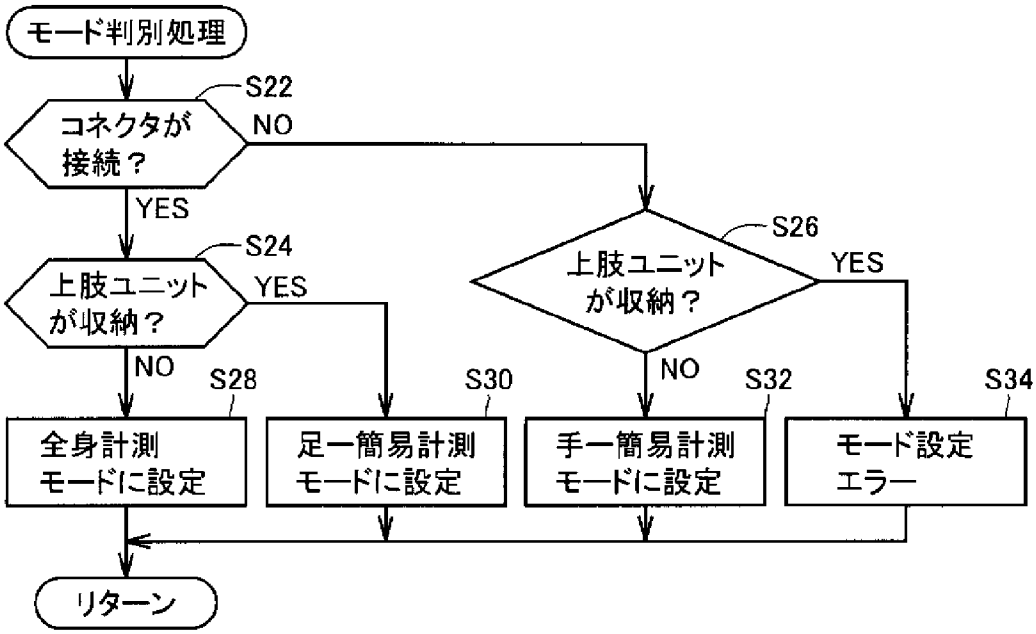
[図4]


14
141
T1,H1,W1,S1,A1,M1,F1,Rwh1(Zr_h1),Rwf1(Zr_f1)
Ra1
T2,H2,W2,S2,A2,M2,F2,Rwh2(Zr_h2),Rwf2(Zr_f2)
Ra2
Tn,Hn,Wn,Sn,An,Mn,Fn,Rwhn(Zr_hn),Rwfn(Zr_fn)
Ran
朝時間帯記憶領域
142
昼時間帯記憶領域
143
夜時間帯記憶領域

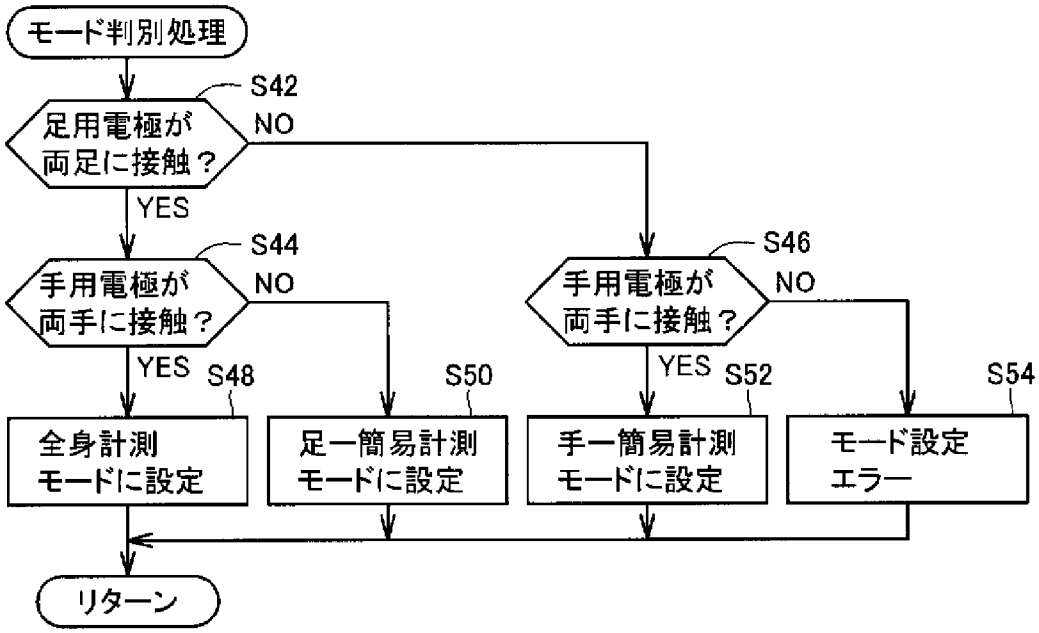
[図5]


開始
S2
モード判別処理
S4
時間帯判定
S6
モード？
「手一簡易」,「足一簡易」
「全身」
「エラー」
S8
過去7日間以内に設定された同じ時間帯の相関情報あり？
YES
NO
S10
全身計測モードを促す
「手一簡易」
「足一簡易」
S12
全身計測モードでの測定（全身測定処理）
S14
手一簡易計測モードでの測定（手測定処理）
S16
足一簡易計測モードでの測定（足測定処理）
終了

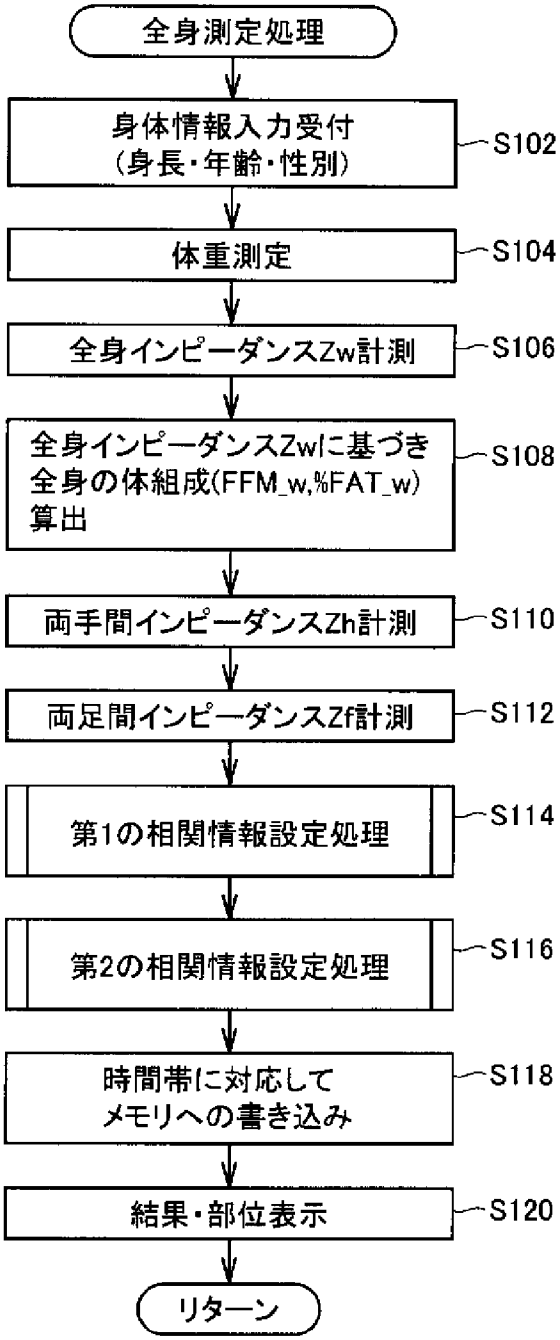
[図6]


モード判別処理
S22
コネクタが接続？
NO
YES
S24
上肢ユニットが収納？
YES
NO
S26
上肢ユニットが収納？
YES
NO
S28
全身計測モードに設定
S30
足一簡易計測モードに設定
S32
手一簡易計測モードに設定
S34
モード設定エラー
リターン

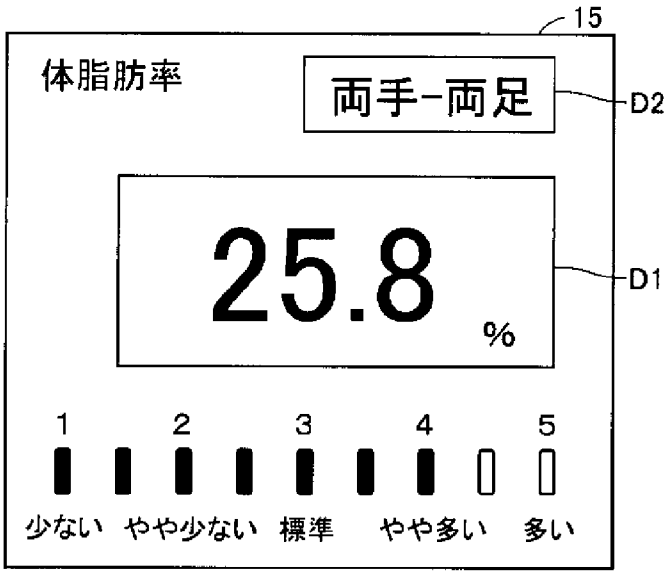
[図7]


モード判別処理
S42
足用電極が両足に接触？
NO
YES
S44
手用電極が両手に接触？
NO
YES
S46
手用電極が両手に接触？
NO
YES
S48
全身計測モードに設定
S50
足一簡易計測モードに設定
S52
手一簡易計測モードに設定
S54
モード設定エラー
リターン

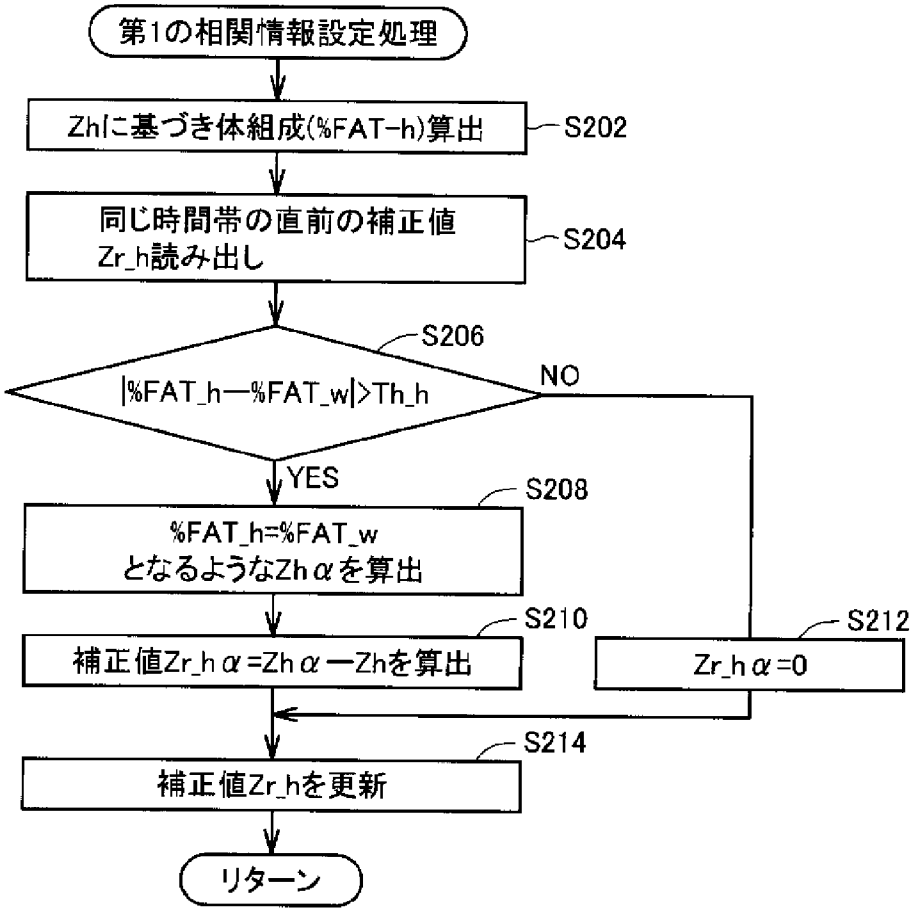
[図8]


全身測定処理
身体情報入力受付
(身長・年齢・性別)
S102
体重測定
S104
全身インピーダンスZw計測
S106
全身インピーダンスZwに基づき
全身の体組成(FFM_w,%FAT_w)
算出
S108
両手間インピーダンスZh計測
S110
両足間インピーダンスZf計測
S112
第1の相関情報設定処理
S114
第2の相関情報設定処理
S116
時間帯に対応して
メモリへの書き込み
S118
結果・部位表示
S120
リターン

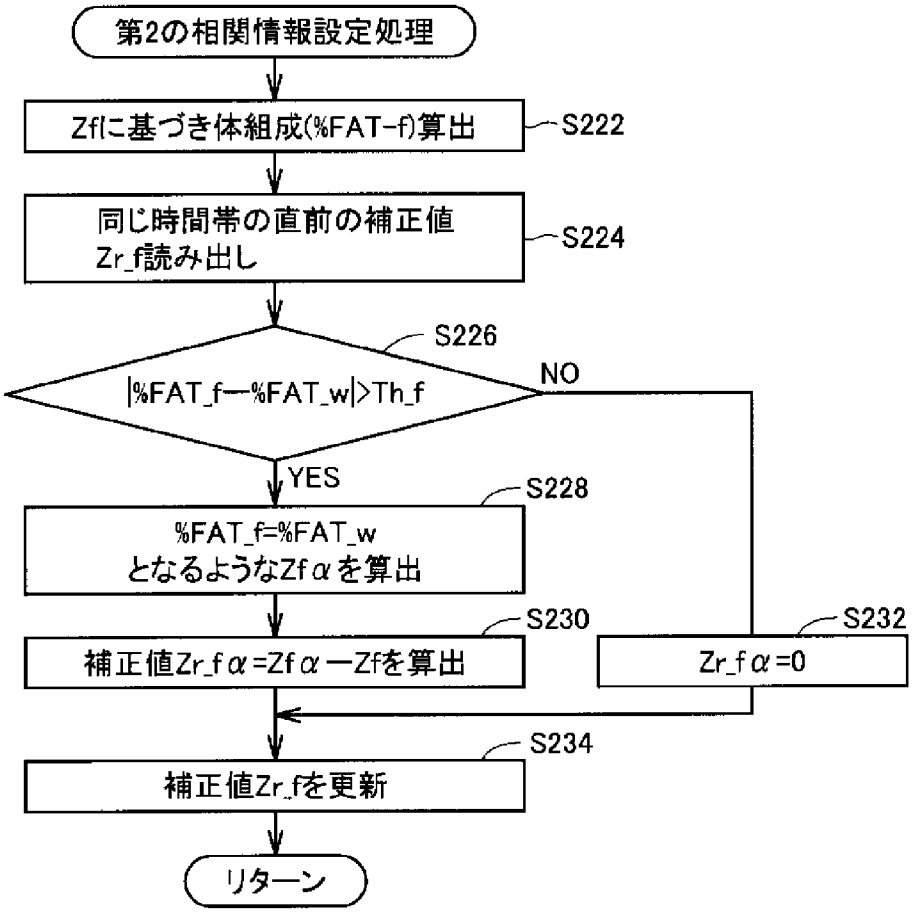
[図9]


15
体脂肪率
両手−両足
D2
25.8
%
D1
1
2
3
4
5
少ない
やや少ない
標準
やや多い
多い

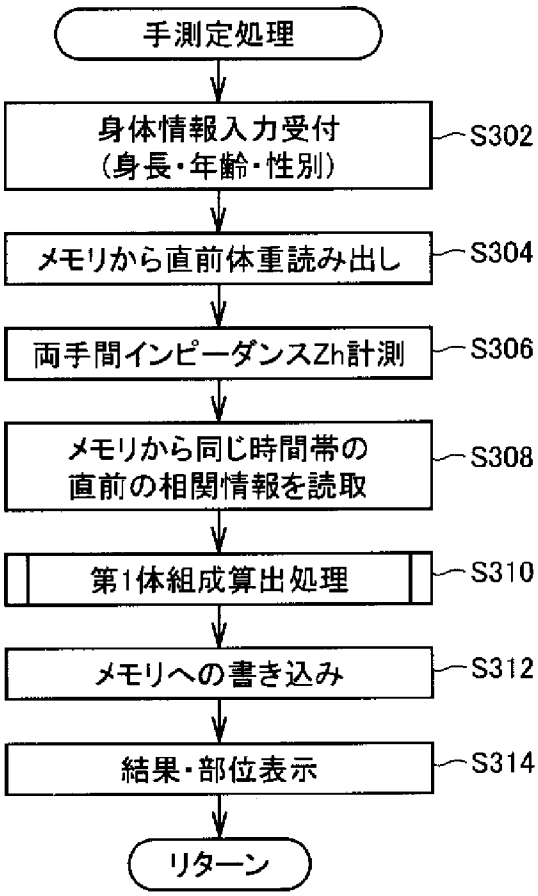
[図10]


第1の相関情報設定処理
Zhに基づき体組成(%FAT−h)算出
S202
同じ時間帯の直前の補正値
Zr_h読み出し
S204
S206
|%FAT_h−%FAT_w|>Th_h
NO
YES
S208
%FAT_h=%FAT_w
となるようなZhαを算出
S210
補正値Zr_hα=Zhα−Zhを算出
S212
Zr_hα=0
S214
補正値Zr_hを更新
リターン

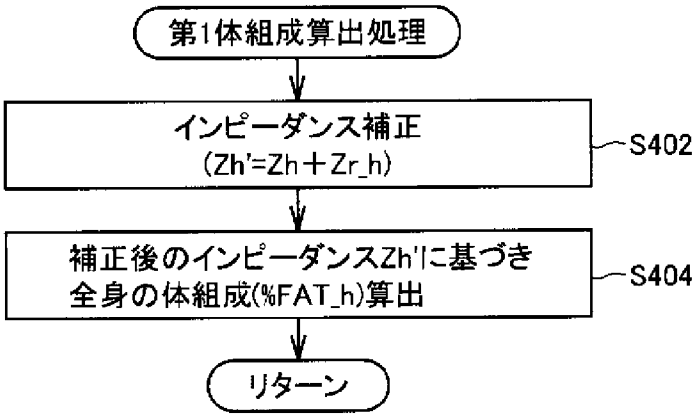
[図11]


第2の相関情報設定処理
Zfに基づき体組成(%FAT-f)算出
S222
同じ時間帯の直前の補正値
Zr_f読み出し
S224
S226
|%FAT_f−%FAT_w|>Th_f
NO
YES
S228
%FAT_f=%FAT_w
となるようなZfαを算出
S230
補正値Zr_fα=Zfα−Zfを算出
S232
Zr_fα=0
S234
補正値Zr_fを更新
リターン

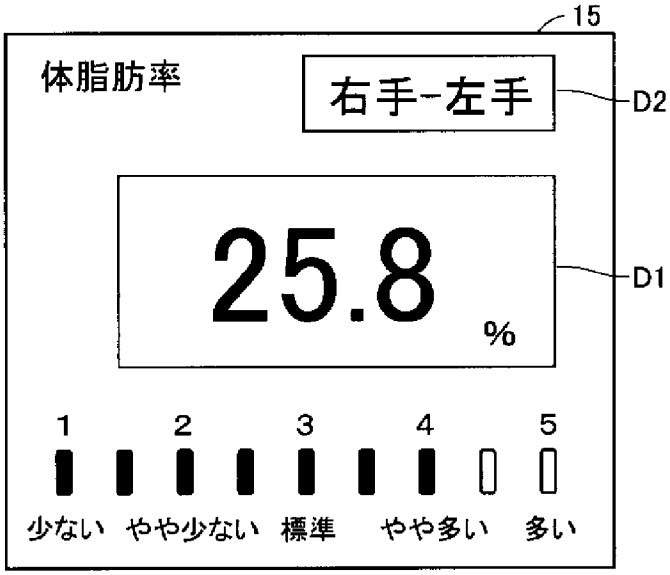
[図12]


手測定処理
身体情報入力受付
(身長・年齢・性別)
S302
メモリから直前体重読み出し
S304
両手間インピーダンスZh計測
S306
メモリから同じ時間帯の
直前の相関情報を読取
S308
第1体組成算出処理
S310
メモリへの書き込み
S312
結果・部位表示
S314
リターン

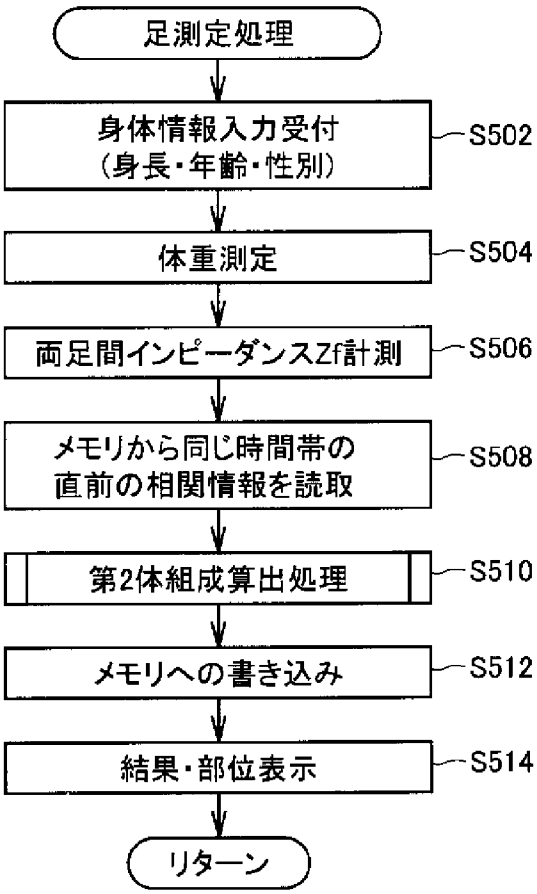
[図13]


第1体組成算出処理
インピーダンス補正
(Zh'=Zh＋Zr_h)
S402
補正後のインピーダンスZh'に基づき
全身の体組成(%FAT_h)算出
S404
リターン

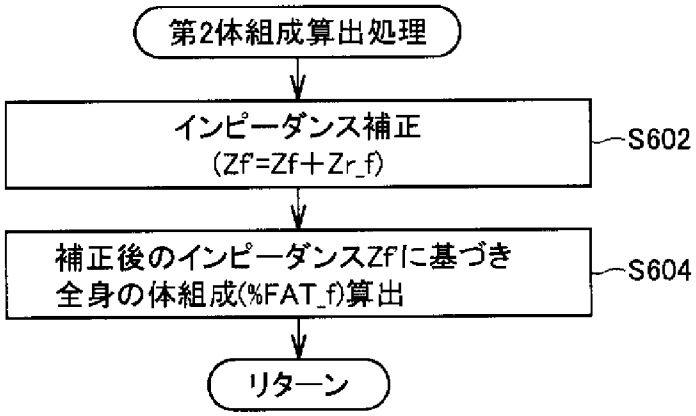
[図14]


15
体脂肪率
右手-左手
D2
25.8
%
D1
1
2
3
4
5
少ない
やや少ない
標準
やや多い
多い

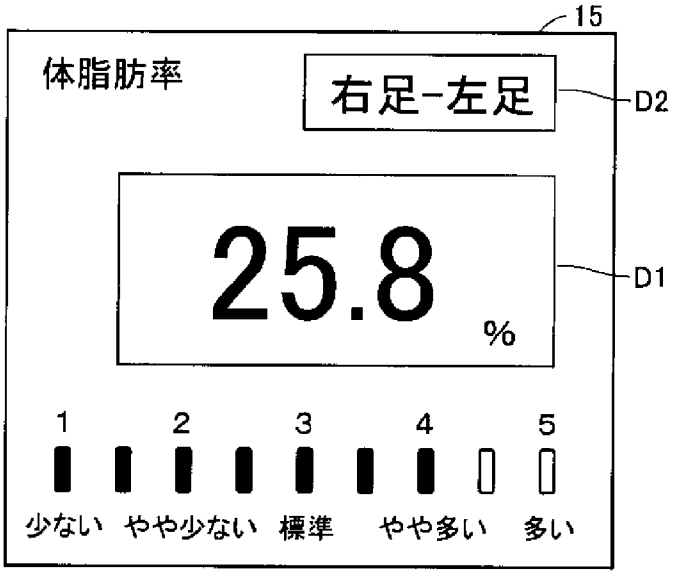
[図15]


足測定処理
身体情報入力受付
(身長・年齢・性別)
S502
体重測定
S504
両足間インピーダンスZf計測
S506
メモリから同じ時間帯の
直前の相関情報を読取
S508
第2体組成算出処理
S510
メモリへの書き込み
S512
結果・部位表示
S514
リターン

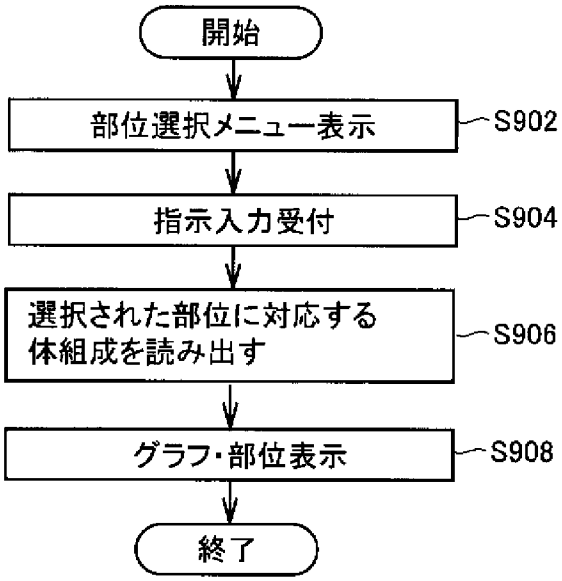
[図16]


第2体組成算出処理
インピーダンス補正
(Zf'=Zf+Zr_f)
S602
補正後のインピーダンスZf'に基づき
全身の体組成(%FAT_f)算出
S604
リターン

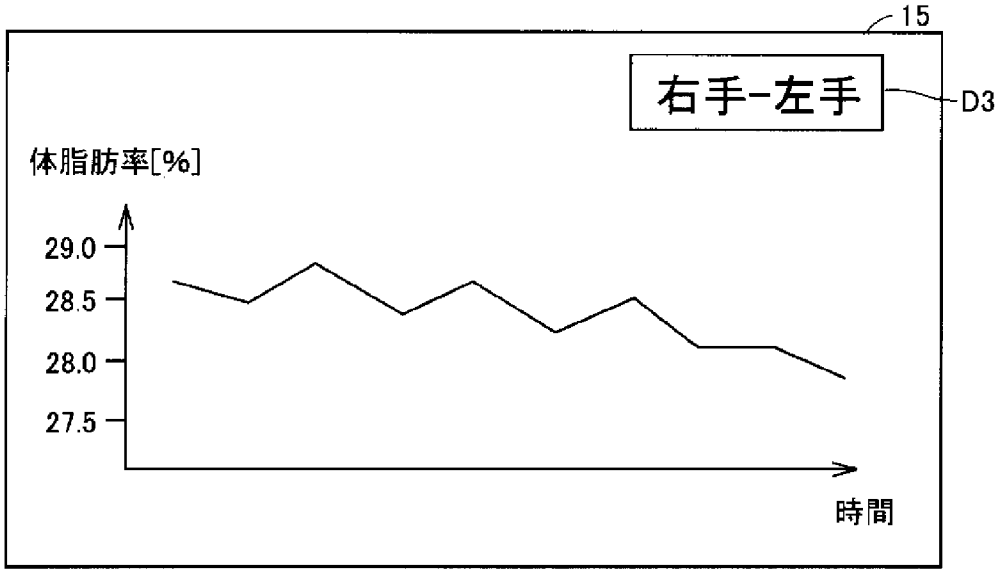
[図17]


15
体脂肪率
右足-左足
D2
25.8
%
D1
1
2
3
4
5
少ない
やや少ない
標準
やや多い
多い

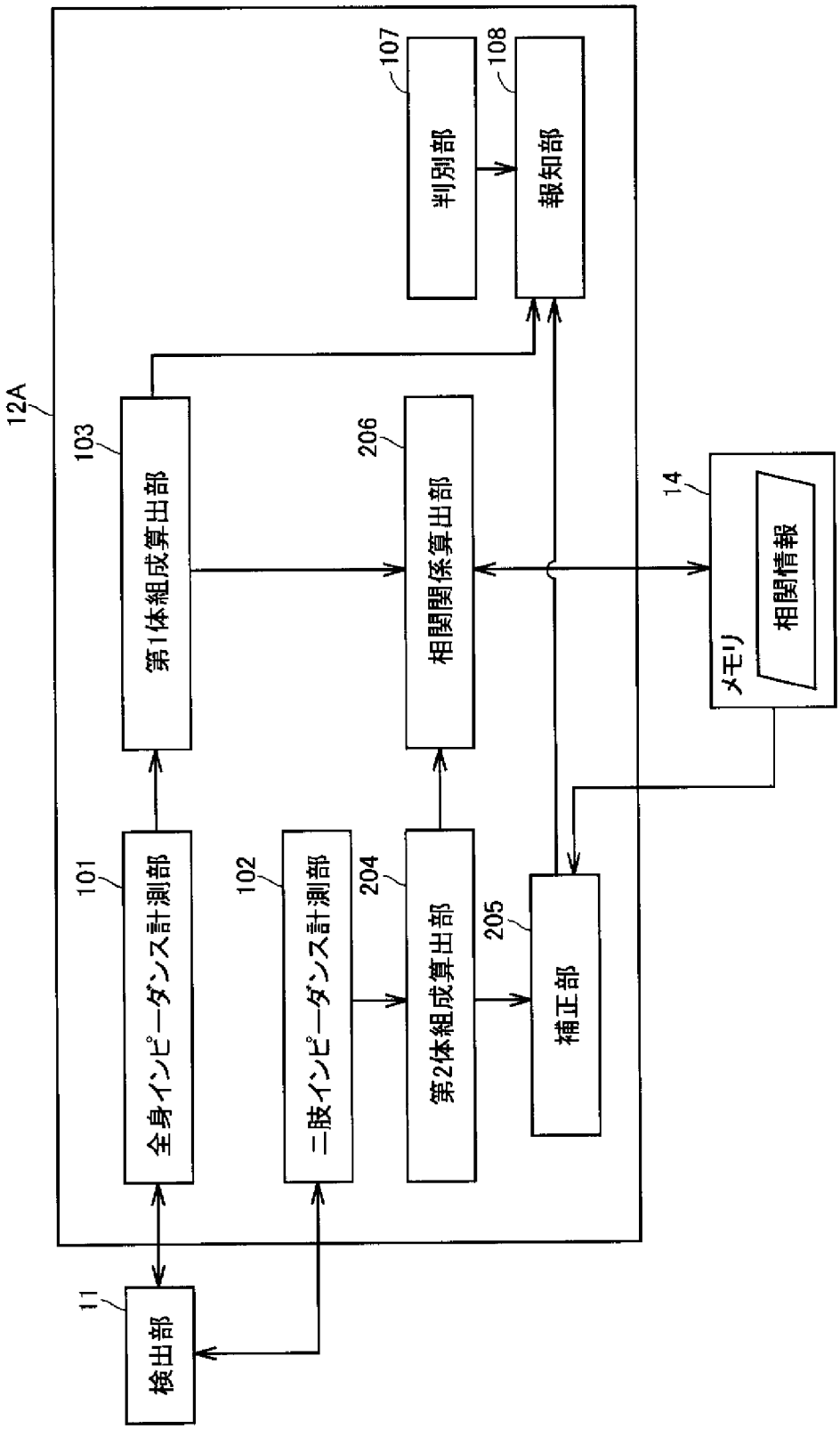
[図18]


開始
部位選択メニュー表示
S902
指示入力受付
S904
選択された部位に対応する
体組成を読み出す
S906
グラフ・部位表示
S908
終了

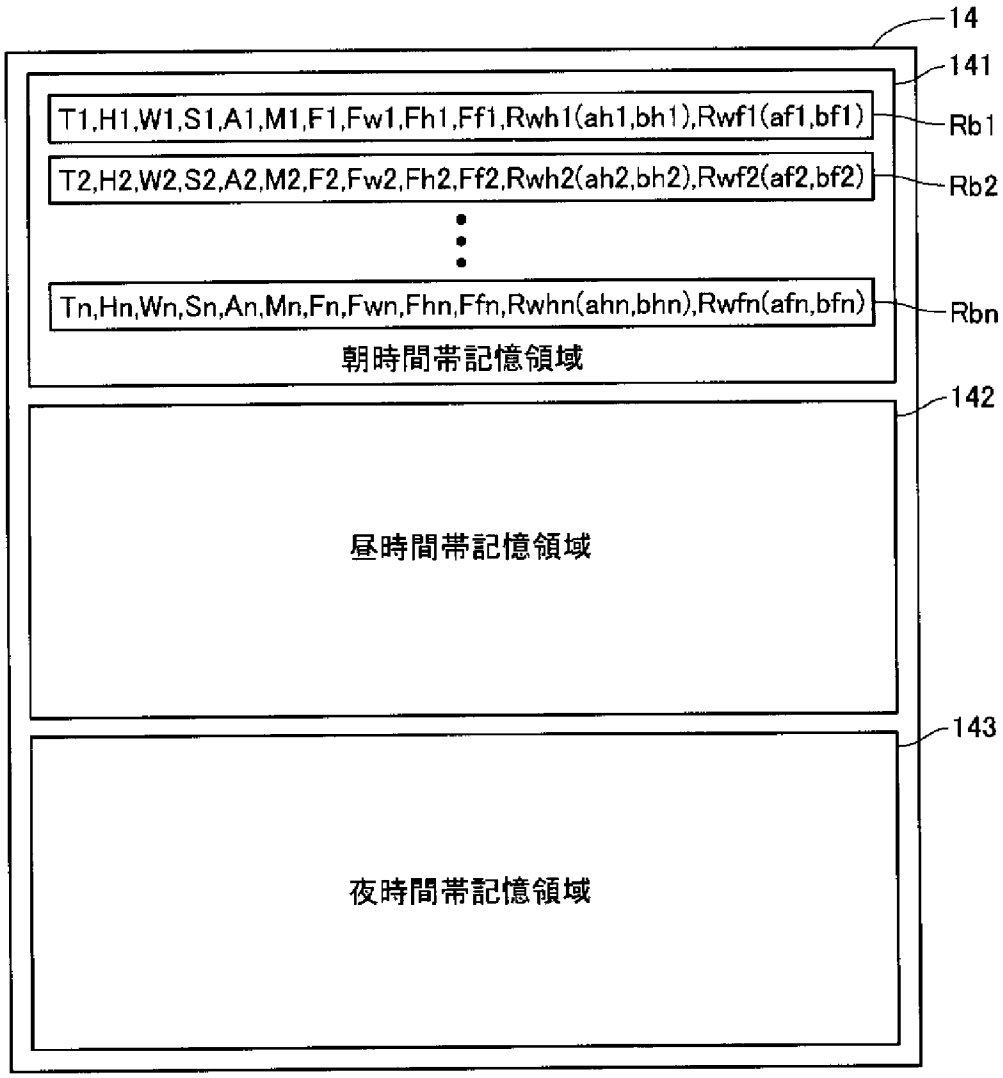
[図19]



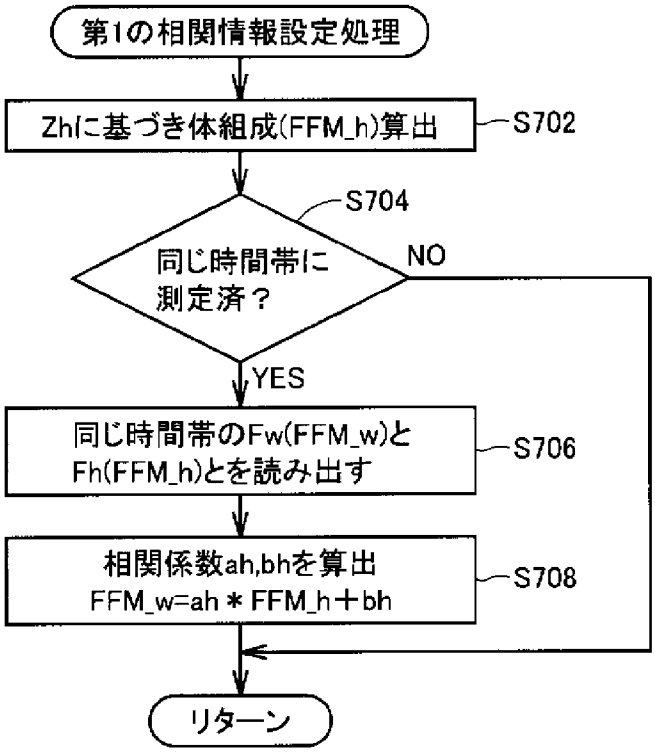
[図20]


12A
11
検出部
101
全身インピーダンス計測部
102
二肢インピーダンス計測部
103
第1体組成算出部
204
第2体組成算出部
205
補正部
206
相関関係算出部
107
判別部
108
報知部
14
メモリ
相関情報

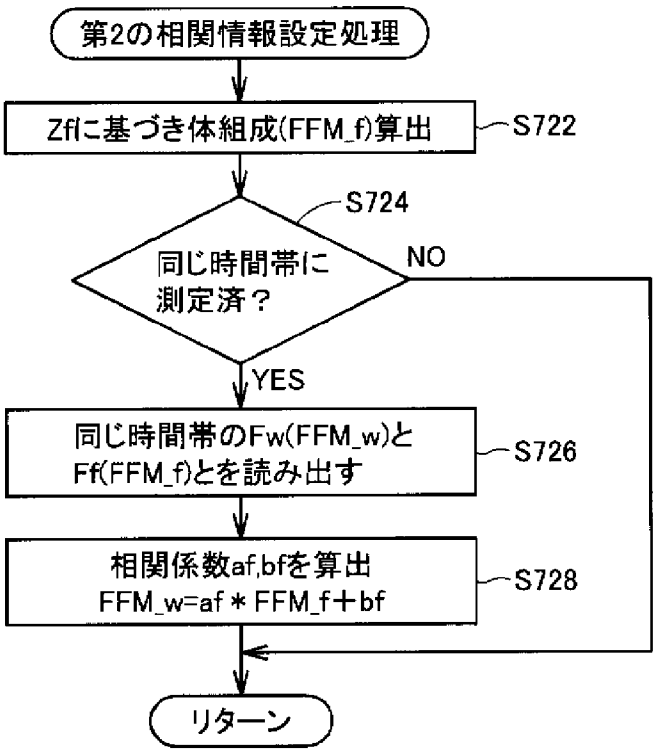
[図21]


14
141
T1,H1,W1,S1,A1,M1,F1,Fw1,Fh1,Ff1,Rwh1(ah1,bh1),Rwf1(af1,bf1)
Rb1
T2,H2,W2,S2,A2,M2,F2,Fw2,Fh2,Ff2,Rwh2(ah2,bh2),Rwf2(af2,bf2)
Rb2
Tn,Hn,Wn,Sn,An,Mn,Fn,Fwn,Fhn,Ffn,Rwhn(ahn,bhn),Rwfn(afn,bfn)
Rbn
朝時間帯記憶領域
142
昼時間帯記憶領域
143
夜時間帯記憶領域

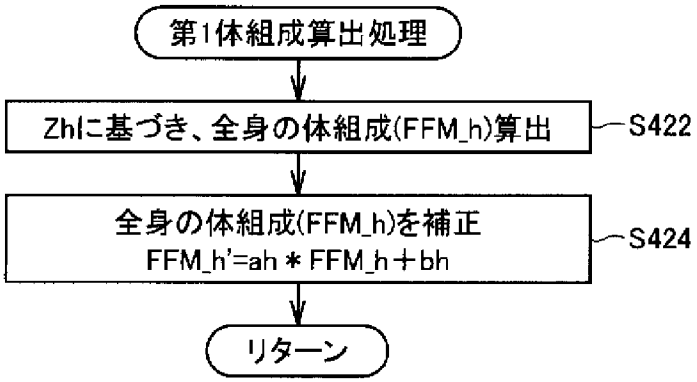
[図22]


第1の相関情報設定処理
Zhに基づき体組成(FFM_h)算出
S702
S704
同じ時間帯に
測定済？
NO
YES
同じ時間帯のFw(FFM_w)と
Fh(FFM_h)とを読み出す
S706
相関係数ah,bhを算出
FFM_w=ah＊FFM_h＋bh
S708
リターン

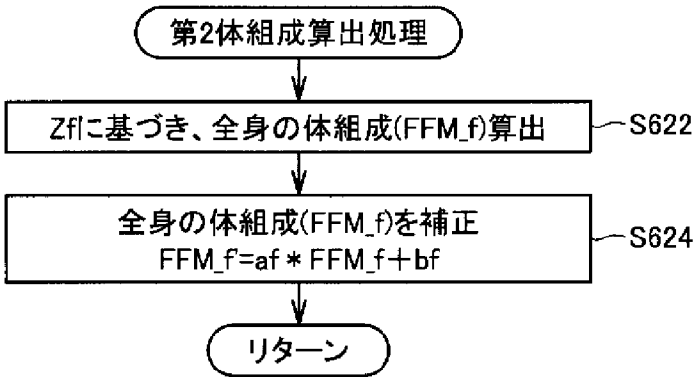
[図23]


第2の相関情報設定処理
Zfに基づき体組成(FFM_f)算出
S722
S724
同じ時間帯に
測定済？
NO
YES
同じ時間帯のFw(FFM_w)と
Ff(FFM_f)とを読み出す
S726
相関係数af,bfを算出
FFM_w=af＊FFM_f＋bf
S728
リターン

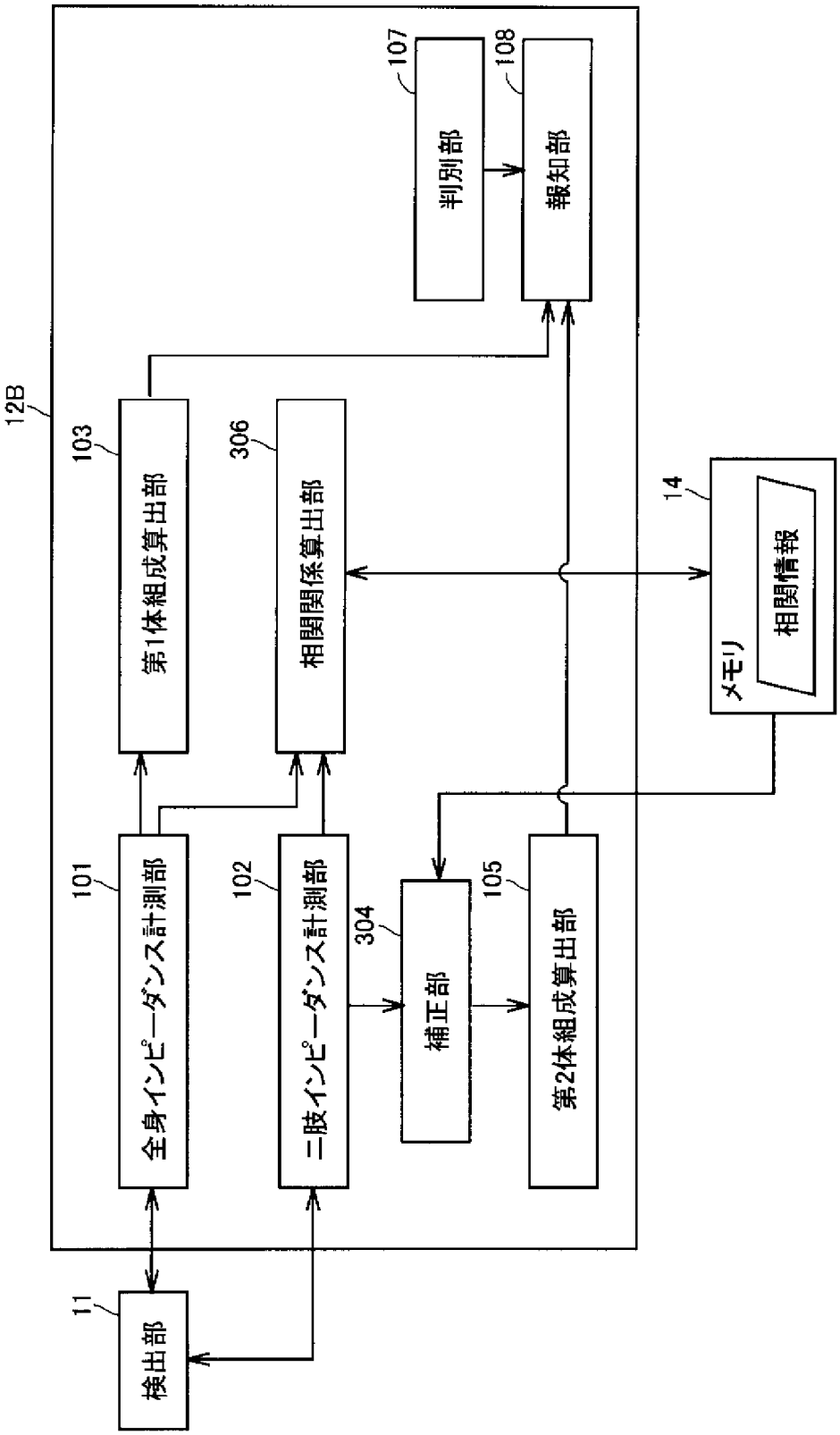
[図24]


第1体組成算出処理
Zhに基づき、全身の体組成(FFM_h)算出
S422
全身の体組成(FFM_h)を補正
FFM_h'=ah＊FFM_h＋bh
S424
リターン

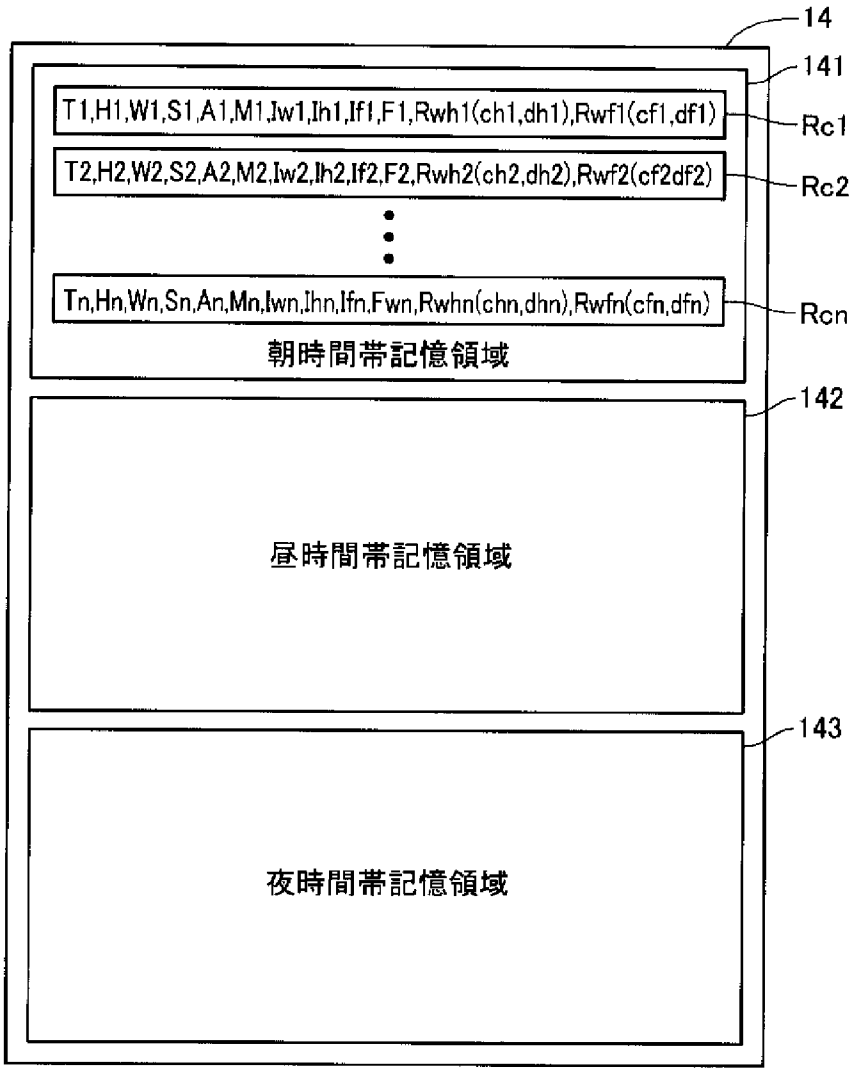
[図25]


第2体組成算出処理
Zfに基づき、全身の体組成(FFM_f)算出
S622
全身の体組成(FFM_f)を補正
FFM_f'=af＊FFM_f＋bf
S624
リターン

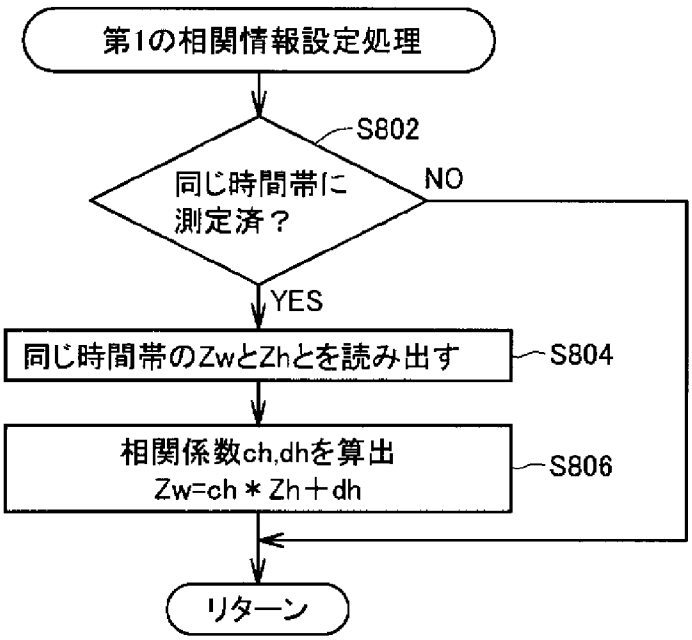
[図26]


12B
103
第1体組成算出部
306
相関関係算出部
107
判別部
108
報知部
14
メモリ
相関情報
101
全身インピーダンス計測部
102
二肢インピーダンス計測部
304
補正部
105
第2体組成算出部
11
検出部

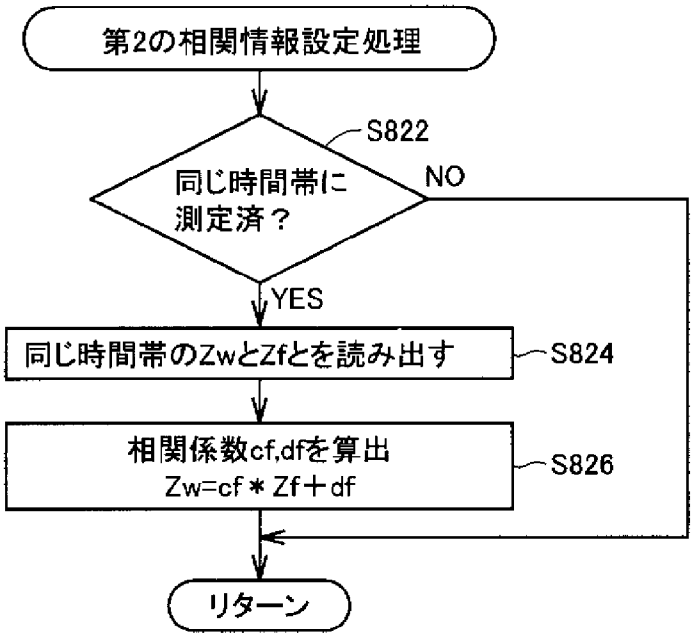
[図27]


14
141
T1,H1,W1,S1,A1,M1,Iw1,Ih1,If1,F1,Rwh1(ch1,dh1),Rwf1(cf1,df1)
Rc1
T2,H2,W2,S2,A2,M2,Iw2,Ih2,If2,F2,Rwh2(ch2,dh2),Rwf2(cf2df2)
Rc2
Tn,Hn,Wn,Sn,An,Mn,Iwn,Ihn,Ifn,Fwn,Rwhn(chn,dhn),Rwfn(cfn,dfn)
Rcn
朝時間帯記憶領域
142
昼時間帯記憶領域
143
夜時間帯記憶領域

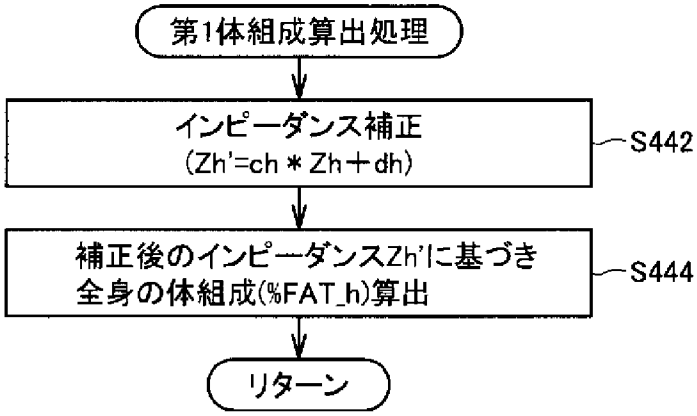
[図28]


第1の相関情報設定処理
S802
同じ時間帯に
測定済？
NO
YES
同じ時間帯のZwとZhとを読み出す
S804
相関係数ch,dhを算出
Zw=ch＊Zh＋dh
S806
リターン

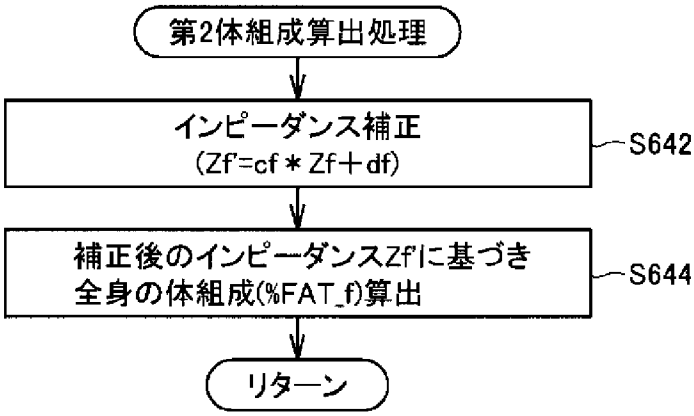
[図29]


第2の相関情報設定処理
S822
同じ時間帯に
測定済？
NO
YES
同じ時間帯のZwとZfとを読み出す
S824
相関係数cf,dfを算出
Zw=cf＊Zf＋df
S826
リターン

[図30]


第1体組成算出処理
インピーダンス補正
(Zh'=ch＊Zh＋dh)
S442
補正後のインピーダンスZh'に基づき
全身の体組成(%FAT_h)算出
S444
リターン

[図31]


第2体組成算出処理
インピーダンス補正
(Zf'=cf＊Zf＋df)
S642
補正後のインピーダンスZf'に基づき
全身の体組成(%FAT_f)算出
S644
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/050240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/05(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B5/05

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-230120 A (Tanita Corp.), 02 September, 2005 (02.09.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2001-178696 A (Tanita Corp.), 03 July, 2001 (03.07.01), Par. Nos. [0008] to [0025]; all drawings & US 6490481 B1 & US 2003/0073925 A1 & EP 1092387 A1 & EP 1466554 A1 & EP 1466555 A1 & DE 60012283 D	1-15
A	JP 2001-157672 A (Omron Corp.), 12 June, 2001 (12.06.01), Par. Nos. [0018] to [0021]; Figs. 4 to 7 (Family: none)	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 25 January, 2007 (25.01.07)	Date of mailing of the international search report 06 February, 2007 (06.02.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０５０２４０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/05(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2005-230120 A（株式会社タニタ）2005.09.02,全文、全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2001-178696 A(株式会社タニタ)2001.07.03,段落【0008】-【0025】、全図 & US 6490481 B1 & US 2003/0073925 A1 & EP 1092387 A1 & EP 1466554 A1 & EP 1466555 A1 & DE 60012283 D	1-15
A	JP 2001-157672 A（オムロン株式会社）2001.06.12, 段落【0018】-【0021】、第4-7図　（ファミリーなし）	1-15

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２５．０１．２００７	０６．０２．２００７

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｑ	９２２４
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	門田　宏 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２		