

(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
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/117644 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079038
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 15 日(15.12.2011)
- (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 2011-043991 2011 年 3 月 1 日(01.03.2011) 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]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 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): 朝田 雄司(ASADA, Yuji) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 大島 秀武(OSHIMA, Yoshitake) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ

坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 武石 直己(TAKEISHI, Naoki) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 小川 博(OGAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒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 Osaka (JP).

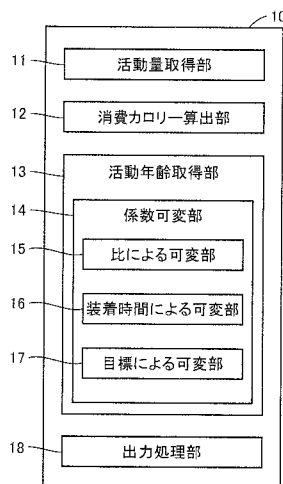
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) Title: PHYSICAL ACTIVITY AMOUNT METER

(54) 発明の名称: 活動量計

【図3】



- 11... PHYSICAL ACTIVITY AMOUNT-ACQUIRING UNIT
12... CONSUMED CALORIE-CALCULATING UNIT
13... PHYSICAL ACTIVITY AGE-ACQUIRING UNIT
14... COEFFICIENT ADJUSTMENT UNIT
15... RATIO-BASED ADJUSTMENT UNIT
16... WEARING TIME-BASED ADJUSTMENT UNIT
17... TARGET-BASED ADJUSTMENT UNIT
18... OUTPUT-PROCESSING UNIT

(57) Abstract: The pedometer (100) is equipped with: a physical activity amount-acquiring unit (11) that acquires the amount of bodily physical activity of the person being measured; a physical activity age-acquiring unit for acquiring, using the basal metabolic rate and somatic information about the person being measured, the physical activity age, which represents the standard age of people having the same amount of physical activity as the amount of physical activity acquired in a unit period of time; and an output-processing unit (18) that outputs information pertaining to the acquired physical activity age.

(57) 要約: 歩数計(100)は、被測定者の身体の活動量を取得する活動量取得部(11)と、単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準年齢を表す活動年齢を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得する活動年齢取得部と、取得される活動年齢に関する情報を出力する出力処理部(18)と、を備える。

WO 2012/117644 A1



SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：活動量計

技術分野

[0001] 本発明は被測定者の身体の活動量を測定する活動量計に関し、特に、身体活動量を活動年齢に換算して出力する活動量計に関する。

背景技術

[0002] 活動量計としては、特許文献1（特開2006-204446号公報）と特許文献2（特開2001-258870号公報）には、加速度センサを利用して身体活動の運動強度または消費カロリーを計測する方法が示される。特許文献1の活動量計では、加速度センサの出力信号から、一定時間 t_w における加速度の標準偏差 S_w が算出され、予め用意された換算式を用いて標準偏差 S_w から運動強度 w_i が算出される。また、特許文献2の装置では、3軸の加速度からベクトル合成によって運動質量の力積が計算され、運動種類に対応して力積から消費エネルギーが計算される。運動種類は、合成ベクトルによる力積と、前後、左右、上下方向の力積との比に基づいて判定される。

[0003] 特許文献3（特開2010-17525号公報）では、消費エネルギー履歴と基準データとを比較して、ユーザの活動状態がどの年代の活動パターンに相当するかが算出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-204446号公報

特許文献2：特開2001-258870号公報

特許文献3：特開2010-17525号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1（特開2006-204446号公報）または特許文献2（特

開 2 0 0 1 - 2 5 8 8 7 0 号公報) の活動量計は、被測定者の活動量を消費カロリーとして出力するが、消費カロリーが同年齢の人に比較して多いのか少ないのか、また、何歳ぐらいの人の消費カロリーに相当するのかわかりにくい。

[0006] 特許文献 3 (特開 2 0 1 0 - 1 7 5 2 5 号公報) では、ユーザの活動状態がどの年代の活動パターンに相当するかが算出されるが、同じ活動状態であっても年齢により消費カロリーが異なるため、特許文献 3 (特開 2 0 1 0 - 1 7 5 2 5 号公報) のように同年齢の人と消費カロリーを単純に比較することは適切ではない。

[0007] それゆえに、この発明の目的は、被測定者の身体活動量からより確かな活動年齢に関する情報を取得する活動量計を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に係る活動量計は、被測定者の身体活動量を取得する活動量取得部と、単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準年齢を表す活動年齢を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得する取得部と、活動年齢に関する情報を出力する出力部と、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、被測定者自身の基礎代謝量を用いることで、被測定者の身体活動量からより確かな活動年齢に関する情報を取得できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態に係る歩数計の外観と装着態様を説明する図である。

[図2]実施の形態に係る歩数計を含むシステムのハードウェア構成を示す図である。

[図3]実施の形態に係る歩数計の機能構成図である。

[図4]実施の形態に係るメモリの記憶内容例を示す図である。

[図5]実施の形態に係る処理フローチャートである。

[図6]実施の形態に係る換算テーブルの一例を示す図である。

[図7]実施の形態に係る活動年齢算出を説明するためのグラフである。

[図8]実施の形態に係る活動年齢算出を説明するための他のグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては同一または対応する部分に図中同一の符号を付し、その説明は繰返さない。

[0012] 本実施の形態では、活動年齢とは、所定期間において活動した場合の被測定者の消費カロリーの総量を、同一の期間で活動することにより消費する人の標準的（または平均的）年齢を表している。ここでは、所定期間は1日単位とする。

[0013] また、実年齢とは、暦に従う年齢（生まれた時から数えた年齢）を指す。
本実施の形態では、身体活動強度を指す指標としてMETs（METs：Medical Evangelism Training & Strategies）を用いる。METsとは、身体活動の強さを、安静時の何倍に相当するかで表す単位であり座って安静にしている状態が1METs、普通歩行が3METsに相当する。

[0014] また、エクササイズ(Ex)とは身体活動量を表す単位であり、身体活動強度(METs)に身体活動の実施時間(時：Hour)をかけたものである。

[0015] 本実施の形態では、活動量計として歩数計を例示するが、歩数計に限定されない。つまり、運動や生活活動（たとえば、掃除機をかける、荷物運び、炊事など）を含む身体活動による活動量を測定することができる機能を有する装置であればよい。歩数計は複数の被測定者により共用可能であるが、ここでは説明を簡単にするために使用する被測定者は1人であると想定する。

[0016] 図1の(A)を参照して、活動量計としての歩数計100は、携行が可能な小型の本体ケーシングを有しており、本体ケーシングは、ケース本体110とカバー体120とクリップ体130とに分割されている。

[0017] ケース本体110は、カウントされた歩数、活動強度、活動年齢などの各種情報が表示可能なディスプレイ20、および被測定者による操作を受け付けるための各種のボタンを有する操作部30が設けられた表示面を有する。操作部30は、活動年齢の出力を要求するために被測定者が操作するボタン

３１を含む。

[0018] ケース本体１１０の下端とカバー体１２０とは、接合部分を軸に回転可能に連結され、該接合部分の回転によって、歩数計１００は開状態または閉状態となる。カバー体１２０の、ケース本体１１０の表示面に相対する面とは反対側の面に、クリップ体１３０が設けられる。クリップ体１３０により、図１の（Ｂ）に示されるような、被測定者の腰部や腹部等への歩数計１００の装着が可能となる。

[0019] 図２を参照して、歩数計１００を含むシステムを参照しつつ、ハードウェア構成を説明する。歩数計１００はハードウェア構成の一例として、全体を制御するためのＣＰＵ（Central Processing Unit）１０、ディスプレイ２０、操作部３０、加速度センサとＭＰＵ（Micro-Processing Unit）を含む加速度センサ部４０、ＣＰＵ１０で実行されるプログラム、データなどを記憶するためのメモリ５０、外部装置と無線または有線により通信するための通信Ｉ／Ｆ（Interfaceの略）６０、電池等の電源７０、音声を出力するための音声出力部８０、および計時して時間データを出力するタイマ９０を含む。

[0020] 歩数計１００は、通信Ｉ／Ｆ６０を介して外部の装置２００および３００と無線または有線により通信する。装置２００は、たとえば携帯型端末（ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）、携帯電話など）、または据置き型のコンピュータに相当し、装置３００は、被測定者の体重および体組成を測定する機能を有する。

[0021] 装置２００は、ＣＰＵ２０１、メモリ２０２、出力部２０３、入力部２０４、通信Ｉ／Ｆ２０５、およびＣＤ－ＲＯＭ（compact disk read only memory）２０６のデータをアクセスするためのデバイスドライバ２０７を含む。デバイスドライバ２０７は、ＣＤ－ＲＯＭ２０６が着脱自在に装着されて、装着されたＣＤ－ＲＯＭ２０６のデータ（プログラムを含む）を読み出し、または、装着されたＣＤ－ＲＯＭ２０６にデータを書込む。

[0022] 装置３００は、被測定者の身長、体重および体脂肪などを測定する体重・

体組成測定部 301、これら測定された情報を外部に送信するための通信 I / F 302、およびタイマ 303を含む。測定された体重と体組成情報とは、タイマ 303 が計時する測定時間を指す計時データがそれぞれ付加された体重データと体組成データとして、通信 I / F 302 および 60 を介し、歩数計 100 に送信される。タイマ 303 とタイマ 90 とは、同期した計時動作をするように調整される。

[0023] 図 3 には、CPU 10 の制御の下に動作する機能の構成が示される。機能として、被測定者の身体の活動量を取得するための活動量取得部 11、取得される活動量に基づく所定期間の総消費カロリーを算出するための消費カロリー算出部 12、算出される所定期間の消費カロリーから活動年齢を算出するための活動年齢取得部 13 および活動年齢などを含む各種の情報を外部に出力するための出力処理部 18 を含む。これら各部は、プログラム、またはプログラムと回路モジュールの組合わせに相当する。

[0024] (活動量による消費カロリーの算出)

活動量取得部 11 は、加速度センサ部 40 からの活動強度の入力とタイマ 90 からの時間データの入力とを受付ける。加速度センサ部 40 からの活動強度と、タイマ 90 からの時間データとを関連付けた活動強度データ M_i (後述する) を取得し、取得した活動強度データ M_i を、メモリ 50 に格納する。活動強度に関連付けされた時間データは、活動強度が測定された運動の実施日時を指す。

[0025] 加速度センサ部 40 は、一般的な歩数計による歩数の測定と同様に歩数を測定する。加速度センサは、歩数計 100 に加えられる加速度を検出する。検出した加速度は電圧信号として導出される。MPU は、加速度センサからの出力信号を処理する。たとえば、加速度センサから逐次出力される信号に基づき、しきい値以上の加速度が検知された場合に、その回数を 1 歩としてカウントするように処理する。

[0026] 加速度センサ部 40 の MPU は、測定動作として、予め規定されている所定の時間間隔 (たとえば 20 秒間隔等) を単位時間として、加速度センサか

ら入力する加速度信号に基づき測定された加速度データを用いて、単位時間あたりの活動強度（単位：METs）を算出する。活動強度の具体的な算出方法は、出願人による特開2009-28312号公報に開示されている手法など、公知の手法を用いて算出することができる。

[0027] 活動強度は、歩行のピッチ（単位時間当たりの歩数）および予め入力されている被測定者の身長に依存する、身体活動の強さを表わす指標である。たとえば、安静にしている状態は1METsに相当し、普通歩行（4km/時）は3METsに相当し、掃除機をかけるは3.5METsに相当し、ジョギングは7METsに相当する（健康づくりのための運動指針「エクササイズガイド2006」（厚生労働省）より）。

[0028] 消費カロリー算出部12は、被測定者の運動による消費カロリーを次の式に従って算出する。消費カロリー（kcal）＝活動強度（METs）×体重（kg）×活動継続時間（Hour）×1.05（厚生労働省 健康づくりのための運動指針「エクササイズガイド2006」より）。活動強度と活動継続時間は活動強度データMiから取得でき、体重は後述する体格データ57から取得できる。

[0029] 活動年齢取得部13が用いる換算式は、パラメータ（変数）と係数を含む。パラメータには、被測定者の基礎代謝量を含む。活動年齢取得部13は、係数を可変に決定するための係数可変部14を含む。係数可変部14は、比による可変部15、装着時間による可変部16および目標による可変部17を含む。比による可変部15は、消費カロリーの変動量と、当該変動量に対応して算出される活動年齢の変動量との比が、所定範囲の値となるように係数を可変に決定する。装着時間による可変部16は、歩数計100の装着時間に従って係数を可変に決定する。目標による可変部17は、所定期間の目標活動量を用いて係数を可変に決定する。

[0030] 図4には、メモリ50の記憶内容が例示される。図4を参照してメモリ50は、活動強度データMi（i=1、2、3、・・・n）が格納される領域E1、総消費カロリーを活動年齢に換算するための換算式に用いられる複数

種類の係数からなる係数データ群 5 1 が格納される領域 E 2、および領域 E 3 を含む。係数データ群 5 1 の各係数は、実験により予め算出されて格納されていると想定する。

[0031] 活動強度データ M_i は、測定された活動強度と、当該活動が実施された時間を指す測定時間とを含む。係数データ群 5 1 の各係数の値は、操作部 3 0 を介した被測定者の操作により可変に設定することができる。

[0032] 領域 E 3 には、被測定者について算出された消費カロリー 5 2、算出された基礎代謝量 5 3、算出された活動年齢 5 4 が格納され、さらに、算出された消費カロリーを活動年齢に換算するために参照される換算テーブル群 5 5、被測定者の実年齢 5 6、被測定者の体重、身長などを含む体格データ 5 7、および被測定者の性別を指す性別データ 5 8 が格納される。ここでは、実年齢 5 6、体格データ 5 7 および性別データ 5 8 は被測定者の身体に関する身体情報を表す。

[0033] 図 5 には、本実施の形態に係る処理フローチャートが示される。この処理フローチャートに従う処理は、CPU 1 0 が、メモリ 5 0 から所定プログラムを読み出し、読み出したプログラムの各命令を実行することにより実現される。図 5 のフローチャートに従って被測定者の活動年齢の算出について説明する。なお、メモリ 5 0 の領域 E 1 には十分な件数の活動強度データ M_i が格納されていると想定する。

[0034] 被測定者が操作部 3 0 のボタン 3 1 を操作すると、CPU 1 0 は当該操作を受け付ける。具体的には、当該ボタン 3 1 の操作により操作部 3 0 から出力される操作信号に基づき、CPU 1 0 は図 5 の処理を開始する。処理が開始されると、活動量取得部 1 1 は、メモリ 5 0 の領域 E 1 から読み出す活動強度データ M_i に基づき、所定期間の活動量を取得する（ステップ S 1）。続いて、消費カロリー算出部 1 2 は、取得された活動量に基づき、被測定者の所定期間の総消費カロリーを算出し（ステップ S 3）、CPU 1 0 は、被測定者の所定期間の基礎代謝量を算出する（ステップ S 5）。

[0035] 活動年齢取得部 1 3 は、算出された総消費カロリーおよび基礎代謝量、な

らびに係数データ群 51 の係数を用いて所定換算式に従って、活動年齢を算出する（ステップ S 7）。算出された活動年齢は、メモリ 50 に格納されるとともに、出力処理部 18 に与えられる。出力処理部 18 は、与えられた活動年齢に関する情報をディスプレイ 20 に表示し、または音声出力部 80 を介し出力する（ステップ S 9）。以上により、処理は終了する。

[0036] 表示例が図 1 の（A）に示される。図 1 の（A）では、算出された 1 日分の消費カロリーとともに、算出された活動年齢が表示される。被測定者は、表示された活動年齢が実年齢を指す、または実年齢に近い場合には、活動（運動）量が適当であることを判断でき、実年齢を大きく超えていれば活動（運動）量が足りないことを判断できる。したがって、消費カロリーが同年齢の人に比較して多いのか少ないのか、また、何歳ぐらいの人の消費カロリーに相当するのかがわかり、適量の活動（運動）を継続しようという動機付けを得ることができる。

[0037] 出力される活動年齢に関する情報はこれに限定されない。たとえば、実年齢から活動年齢を差引いた値（+5 歳など）、または活動年齢が属する年代（20 代など）を指す情報であってもよい。

[0038] （活動年齢の基本の計算方法）

活動年齢の算出（ステップ S 7）では、次の基本的な手順に従い活動年齢が算出される。まず、基本となる活動年齢の算出式の導出について説明する。

[0039] 被測定者の理論上の 1 日の基礎代謝量は（式 1）で算出できることが知られている。（式 1）は、European Journal of Clinical Nutrition (2007), 1-6 Ganpule AA, et al. Interindividual variability in sleeping metabolic rate in Japanese subjects. により提案されるものである。

[0040] 基礎代謝理論値 = $(0.0481 \times W + 0.0234 \times H - 0.0138 \times R - 0.5473 \times F + 0.1238) \times 239$ （式 1）ただし、W は体重、H は身長、R は実年齢、および F は性別を指す。W の体重の単位は kg を指し、H の身長の単位は cm を指す。F は男の場合

は 1 を指し、女の場合は 2 を指す。（式 1）に従うと、実年齢：R は（式 2）で表される。

[0041] ここでは、基礎代謝量を演算式に従って算出するが、演算式は（式 1）に限定されるものではなく他の演算式であってもよい。また、算出式に用いるパラメータの種類および値も（式 1）に示すものに限定されるものではなく、たとえば、基礎代謝量を生体情報から算出し、算出した基礎代謝量から実験的にパラメータの種類および値を決定するようにしてもよい。

[0042]
$$R = (\text{基礎代謝理論値} / 239 - 0.1238 - 0.0481 \times W - 0.0234 \times H + 0.5473 \times F) / (-0.0138) \quad (\text{式 2})$$

ここで、1 日の身体活動レベル P A L（PAL : Physical Activity Level）は、1 日の総消費カロリー（単位 : kcal） / 1 日の基礎代謝量（単位 : kcal）から算出されることが知られており、活動量が“ふつう”であれば身体活動レベル P A L は 1.60 ~ 1.90 であることが知られている。ここでは、その代表値として中間値である 1.75 を採用する。したがって、標準レベルの総消費カロリー[kcal/日] = 基礎代謝理論値[kcal/日] $\times$ 1.75 の関係式が成立するから、被測定者の活動年齢を求めるために、この関係式から、基礎代謝比較値 = 実際の総消費カロリー / 1.75（式 3）を導出できる。実際の総消費カロリーは、ステップ S 3 で算出される総消費カロリーを指す。発明者らは、（式 1） ~ （式 3）に従うと、活動年齢算出の基本（式 4）を導出できるとの知見を得た。

[0043] 活動年齢[歳]

$$= \{(\text{実際の総消費カロリー[kcal/日]} / 1.75) / 239 - 0.1238 - 0.0481 \times W - 0.0234 \times H + 0.5473 \times F\} / (-0.0138) \quad (\text{式 4})$$

活動年齢取得部 13 は、ステップ S 3 で算出された 1 日分の総消費カロリー、体格データ 57 および性別データ 58 の値を（式 4）に代入して、（式 4）に従う演算をすることにより被測定者の活動年齢を算出する。

[0044] 活動年齢は（式 4）に従う演算に代替して、テーブルから読出すことで取得しても良い。つまり、活動年齢取得部 13 は、上述の（式 4）を用いた演

算に替えて、換算テーブル群55のテーブルを検索することにより活動年齢を取得する。

[0045] ここで、換算テーブル群55には、実年齢R、身長H、体重Wおよび性別Fの組毎に、換算テーブルが含まれる。各組に対応の換算テーブルは、(式3)に従って算出される基礎代謝量の各値に対応付けて活動年齢が格納されている。

[0046] 図6には、換算テーブルの一例が示される。図6では、被測定者の身長が170cm、体重が60kgおよび性別が男である場合の換算テーブルが、横軸に活動年齢をとり、縦軸に(式3)による基礎代謝量をとった1次関数のグラフとして示される。活動年齢取得部13は、メモリ50の体格データ57および性別データ58に基づき換算テーブル群55を検索して、対応する換算テーブル(図6)を読出す。また、活動年齢取得部13は、消費カロリー算出部12が算出した総消費カロリーから(式3)に基づき基礎代謝量を算出する。

[0047] たとえば、総消費カロリーが2485kcalである場合には、(式3)により基礎代謝は1420kcalと算出される。活動年齢取得部13は基礎代謝量(1420kcal)に基づき図6の換算テーブルを検索することにより、被測定者の活動年齢として37歳を取得できる。ここで、被測定者の実年齢が50歳であれば、活動年齢は実年齢よりも13歳若いことがわかる。

[0048] なお、図6の換算テーブルは、European Journal of Clinical Nutrition (2007), 1-6 Ganpule AA, et al. Interindividual variability in sleeping metabolic rate in Japanese subjects. を元に算出したものである。

[0049] (傾き補正による活動年齢算出方法)

上述の活動年齢算出の基本となる(式4)を、年齢による基礎代謝量の相違に基づき変形することにより、より正確な活動年齢の算出が可能となる。

[0050] つまり、(式4)に従う活動で消費したカロリーと年齢の関係によれば、日々の総消費カロリーの変動量に対して活動年齢の変動幅が大きくなる。こ

れは、（式４）では年齢にかかわらず身体活動レベル $PAL = 1.75$ を一律に適用していることによる。

[0051] そこで発明者らは、活動年齢を算出するには、 PAL 、すなわち演算の係数を、基礎代謝量の変動量と、当該変動量に対応して算出される活動年齢の変動量との比が、所定範囲の値となるように可変に決定すればよいとの知見を得た。

[0052] 正確な活動年齢を取得するには、身体活動レベルが“ふつう” ($PAL = 1.60 \sim 1.90$) の範囲内で値が変動するような身体活動レベル $PAL = 1.75x$ を採用すればよく、換言すると、（式４）を補正係数 $k1$ と $k2$ を用いて（式５）のように変形すればよいとの知見を得た。（式４）では、たとえば $k1 = 1.9$ および $k2 = 43$ とする。

[0053] 活動年齢 = $\{(\text{総消費カロリー} / 1.75) / 239 - 0.1238 - 0.0481 \times W - 0.0234 \times H + 0.5473 \times F\} / (-0.0138 \times k1) + k2$ （式５）

比による可変部 15 は、補正係数 $k1$ と $k2$ を決定する。ここでは、係数データ群 51 には、体重 W 、身長 H および性別 F の組毎に、係数 $k1$ および $k2$ が格納されているので、比による可変部 15 は、メモリ 50 から読出した被測定者の体格データ 57 の体重、身長および性別データ 58 に基づき係数データ群 51 を検索することで、対応する補正係数 $k1$ と $k2$ を読出すことができる。

[0054] 活動年齢取得部 13 は、身体活動レベル $PAL = 1.75x$ を用いた（式５）に従って活動年齢を算出する。算出される活動年齢は、総消費カロリーの変動によって大きく変動することはない。これを、図 7 のグラフを参照して説明する。

[0055] 図 7 のグラフには縦軸に 1 日の総消費カロリーが取られ、横軸に活動年齢がとられている。グラフにおける $PAL 1.75x$ の直線（図中、太実線）は、被測定者の身長が 170 cm 、体重が 60 kg および性別が男であるケースの（式５）を表し、 $PAL 1.75$ の直線（図中、細実線）は（式４）を表す。比による可変部 15 は、 $PAL 1.75x$ の直線の傾きを、当該直線が示す式の値が同一ケースの $PAL 1.6$ の直線から $PAL 1.9$ の直線

までの範囲内に収まるように係数 k_1 と k_2 を可変に設定する。

[0056] 図示されるようにPAL 1.75の直線の傾きは -5.8 kcal/歳 を指すのに対し、PAL 1.75xの直線の傾きは -10.4 kcal/歳 を指すことになり、PAL 1.75xの直線に従えば総消費カロリーの変動量に対する活動年齢の変動量を小さく抑えることができる。したがって、(式5)を用いて、総消費カロリーの変動にかかわらず確かな活動年齢の算出が可能となる。

[0057] 活動年齢取得部13は、上述の(式5)を用いた演算に替えて、換算テーブル群55のテーブルを検索することにより活動年齢を取得してもよい。

[0058] ここで、換算テーブル群55には、身長H、体重Wおよび性別Fの組毎に、換算テーブルが含まれる。各組に対応の換算テーブルは、消費カロリー算出部12が算出する総消費カロリーの各値に対応付けて活動年齢が格納される。たとえば、図7では、被測定者の実年齢が50歳、身長が170cm、体重が60kgおよび性別が男である場合の換算テーブルが、横軸に活動年齢をとり、縦軸に総消費カロリーをとったPAL 1.75xの指す1次関数の(式5)の値として示される。

[0059] (実年齢で基準化)

上述の(式4)と(式5)の補正係数を除く項には、被測定者の実年齢が考慮されていない。そのため、実年齢に関わらず基礎代謝量が同じなら(すなわち、同じカロリー消費をすれば)同じ活動年齢になり、実年齢から離れた活動年齢となりやすい。

[0060] そこで、より正確な活動年齢を取得するために、活動年齢取得部13は、被測定者の実年齢を基準にして、総消費カロリーによって活動年齢を変動させるような式に従って活動年齢を算出する。総消費カロリーから活動年齢を算出するための換算式を以下に例示する。

[0061] (式6)に従い活動年齢Aを算出し、(活動年齢A－実年齢)の値が例えば -10 以上 9 以下であれば(式4)を、 10 以上であれば(式7)を、 -10 より小さければ(式8)を適用する。

[0062] 活動年齢 $A = \text{実年齢} + k_3 \times \{\text{総消費カロリー} - (1.75 \times \text{基礎代謝量})\}$ (式6)

）。

活動年齢＝実年齢＋（活動年齢A－実年齢－10）/k4 （式7）。

[0063] 活動年齢＝実年齢＋（活動年齢A－実年齢＋10）/k4 （式8）。

なお、式中の係数k3とk4は、係数データ群51から読み出される値であって、たとえばk3＝－0.087およびk4＝2を指す。ここでは、係数データ群51には、実年齢R、体重W、身長Hおよび性別Fの組毎に、係数k3およびk4が格納されているので、係数可変部14は、メモリ50から読出した被測定者の実年齢、体重、身長および性別に基づき係数データ群51を検索することで、対応する補正係数k3とk4を読み出すことができる。

[0064] （式4）、（式7）および（式8）を図8のグラフを参照して説明する。

図8のグラフには縦軸に1日の消費カロリーが取られ、横軸に活動年齢がとられている。グラフにおけるPAL1.75の直線（図中、実線）は、被測定者の実年齢が50歳、身長が170cm、体重が60kg、基礎代謝量が1374kcalおよび性別が男であるケースの（式4）を表す。活動年齢が実年齢50歳に比較的近い範囲、たとえば±10歳の範囲では（式4）が適用されて、これ以外の範囲では（式4）の傾きよりも大きい傾きを有する（式7）または（式8）が適用される。

[0065] したがって、活動年齢は、実年齢を中心とした年齢範囲では総消費カロリーの変動にリニアに追従しながら変動するため、算出される活動年齢は比較の実年齢に近い結果になりやすく、被測定者にとって目標にしやすい指標を得ることができる。

[0066] 活動年齢取得部13は、上述の（式4）、（式7）および（式8）を用いた演算に替えて、換算テーブル群55のテーブルを検索することにより活動年齢を取得してもよい。

[0067] ここで、換算テーブル群55には、実年齢R、身長H、体重W、基礎代謝量および性別Fの組毎に、換算テーブルが含まれる。各組に対応の換算テーブルは、消費カロリー算出部12が算出する総消費カロリーの各値に対応付けて活動年齢が格納される。たとえば、図8では、被測定者の実年齢が50歳、身

長が170cm, 体重が60kg, 基礎代謝量が1374kcalおよび性別が男である場合の換算テーブルが、横軸に活動年齢をとり、縦軸に総消費カロリーをとった(式4), (式7)および(式8)の値として示される。

[0068] (装着時間に基づく補正)

本実施の形態では、活動量を算出するために1日分の総消費カロリーを用いるが、1日分の消費カロリーを正確に算出するには歩数計100を24時間装着する必要がある。しかし、実際は外出時や運動時は装着するが他の期間は装着しない被測定者が多く、そのような被測定者の場合には、身体活動レベルPALが“ふつう”(PAL=1.6~1.9)未満となり、上述した換算式を適用しても正確な活動年齢を算出することができない。たとえば、ある程度運動した日でも活動年齢が高めになりやすく、被測定者の満足度の低下につながる。

[0069] そこで、装着時間による可変部16は、装着時間に応じて活動年齢を算出するための換算式に適用するPALの値を、歩数計100の装着時間に応じて可変に変更する。

[0070] 装着時間による可変部16は、所定レベル以上の加速度信号が検出される時間を、歩数計100の装着時間として算出する。装着時間の単位は時間(h: Hour)である。そして、適用するPALの値を(式9)に従い算出する。

[0071] $PAL = 1.75 - k5 \times (24[h] - \text{装着時間}[h])$ (式9)。係数k5は係数データ群51から読出される。ここでは、係数データ群51には、体重W、身長Hおよび性別Fの組毎に、係数k5が格納されているので、装着時間による可変部16は、メモリ50から読出した被測定者の体重、身長および性別に基づき係数データ群51を検索することで、対応する補正係数k5を読出すことができる。

[0072] 上述の(式4)、(式5)および(式6)のPALの値を、(式9)に従った歩数計100の装着時間による補正後の値に置き換えた後に、これら式に従って活動年齢を算出することで、装着時間が1日分に満たない場合であっても、1日中装着した場合に比較的近い活動年齢の算出が可能となり、被

測定者は活動に対する動機付けを得ることができる。

[0073] 発明者らの実験によれば、被測定者が普段どおりの生活で24時間装着した場合に算出される身体活動レベルPALは1.75であった。当該被測定者が同様にして普段どおりの生活で1日の間に10時間装着した日に算出される身体活動レベルPALは1.65であった。このような実験結果から、係数 k_5 を $(1.75 - 1.65) / (24 - 10) = 0.0071$ と決定することができる。

[0074] (1週間の活動年齢の算出)

上述の活動年齢の算出方法では、1日分の総消費カロリーに基づく算出であるために、特に運動しなかった日は活動年齢が非常に大きくなり、逆に運動をした日は活動年齢が非常に小さくなり、モチベーションアップにつながりづらい。

[0075] そこで、例えば厚生労働省が“1週間に23E x以上の運動”といった、1週間単位での運動基準を設けているように2日以上の一定期間の活動内容をもとに活動年齢を算出することが望ましいと言える。

[0076] そのために、一定期間(例えば1週間や今週)の総消費カロリーから日単位の平均値を算出し、算出した平均値から活動年齢を算出する。ただし、一定期間において短時間しか装着していなかった日や装着し忘れた日があった場合、それによって平均値が著しく減少し活動年齢が高くなってしまい、モチベーションに悪影響を及ぼす。その対策としては、加速度信号から計測された1日の装着時間が一定時間未満(例えば6時間未満)の場合は、その日の総消費カロリーを除外して平均値を算出する。

[0077] 一定期間の日数のうち、6時間以上装着していた日をN[日]とした場合、活動年齢Aは、以下の(式10)で算出することができる。

[0078] 活動年齢 $A = \text{実年齢} + k_6 \times \{NC - (1.75 \times \text{基礎代謝} \times N)\}$ (式10)。変数NCは、N日間の総消費カロリーに対応する。係数 k_6 は係数データ群51から読出される。ここでは、係数データ群51には、体重W、身長Hおよび性別Fの組毎に、係数 k_6 が格納されているので、係数可変部14は、メモリ50から読出した被測定者の体重、身長および性別に基づき係数データ群51を

検索することで、対応する補正係数 k_6 を読み出すことができる。

[0079] 活動年齢取得部 13 は、(式 10) で活動年齢 A を算出し、活動年齢 A を用いて上述の(実年齢で基準化)の処理手順に従って活動年齢を算出する。つまり、(式 4) で活動年齢を算出するとともに、(式 10) で算出された活動年齢 A と上述の(式 7) と(式 8) を用いて活動年齢を算出する。

[0080] これにより、被測定者の一定期間の活動を対象とすることで、たとえば平日あまり運動しなくても、土日に多く運動することでその期間の活動年齢を実年齢近くまで取り返すといった、運動習慣の被測定者であっても役立つ指標を得ることができる。

[0081] (1 週間 23 Ex で活動年齢を基準化)

活動年齢を推奨される活動強度に連動させて算出することが望ましい。厚生労働省が発行しているエクササイズガイド 2006 によれば、生活習慣病の予防や健康の維持に 1 週間で 23 Ex とのガイドラインを提示して運動を推奨しているが、上述した活動年齢の算出手順では当該ガイドラインを考慮していない。そのため、たとえば 1 週間に 23 Ex 以上となるようなペースで毎日運動をしていても、活動年齢が実年齢より大幅に高くなる場合がある。したがって、運動の達成感を被測定者が感じるためには、当該ガイドラインにと整合するように活動年齢が算出されることが望ましい。

[0082] そこで、本実施の形態では、目標による可変部 17 は、“1 週間に 23 Ex の運動”のレベルで活動年齢 $\equiv$ 実年齢になるような計算式を用いて活動年齢を算出する。なお、目標値は 23 Ex に限定されず、操作部 30 を介して変更できるようにしてもよい。

[0083] たとえば、50 歳、170 cm、60 kg、基礎代謝量：1374 kcal の男性の場合は、上述のガイドラインに従えば目標とする 1 週間の総消費カロリーと 1 日の総消費カロリーは、(式 11) と(式 12) により算出される。

[0084] 1 週間の目標消費カロリー $=1.05 \times 60[\text{kg}] \times 23[\text{Ex}] = 1449[\text{kcal}]$ (式 11)。
1 日の目標消費カロリー $=1449[\text{kcal}] / 7[\text{日}] = 207[\text{kcal}]$ (式 12)。

[0085] 基準 PAL $= (1374[\text{kcal}] + 207[\text{kcal}]) / 1374[\text{kcal}] = 1.15$ と算出される。した

がって、このガイドラインに従えば、 $PAL=1.15$ で活動年齢 $\div$ 実年齢となるような換算の(式13)を適用する。(式13)の係数 k_7 は係数データ群51から読み出される。

[0086] ここでは、係数データ群51には、実年齢 R 、体重 W 、身長 H 、基礎代謝および性別 F の組毎に、係数 k_7 が格納されているので、目標による可変部17は、メモリ50から読出した被測定者の実年齢、体重、身長、基礎代謝および性別に基づき係数データ群51を検索することで、対応する補正係数 k_7 を読み出すことができる。

[0087] 活動年齢取得部13は、活動年齢 $A = \text{実年齢} + k_7 \times \{ \text{総消費カロリー} - (1.15 \times \text{基礎代謝量}) \}$ (式13)により活動年齢 A を算出し、この活動年齢 A を用いて上述の(実年齢で基準化)の処理手順に従って活動年齢を算出する。つまり、(式4)で活動年齢を算出するとともに、(式13)で算出された活動年齢 A と上述の(式7)と(式8)を用いて活動年齢を算出する。

[0088] これにより、被測定者が1週間に $23Ex$ を達成するペースで運動をした場合には、活動年齢 $\div$ 実年齢となり、算出される活動年齢が1週間に $23Ex$ を達成するための目安として有用な指標となる。

[0089] (BMI (Body Mass Index) による活動年齢の算出)

上述した活動年齢の算出においては、被測定者の体格指数が考慮されていない。体格指数は、被測定者の体格のバランスを指すものである。ここでは、体格指数として身体情報に含まれる体重と身長の関係から算出される人の肥満度を表すBMIを導入する。 $BMI = (\text{体重 (kg)} / (\text{身長 (m)} \times \text{身長 (m)}))$ により算出される。BMIは体脂肪量とよく相関することが知られており、 $BMI = 22$ となるような身長・体重が理想的、すなわち疾病を極小とするような値であるとされる。この値22と被測定者のBMIを用いた活動年齢の算出式(14)を以下に示す。被測定者のBMIは、体格データ57を用いて算出することができる。

[0090] 活動年齢 $= R + k_8 \times [(\text{標準レベルの総消費カロリー} / 22) - (\text{算出された総消費カロリー} / BMI)]$ (式14)

(式 1 4) の “標準レベルの総消費カロリー” は、上述したように (標準レベルの総消費カロリー [kcal/日] = 基礎代謝理論値 [kcal/日] $\times$ 1.75) の関係式により算出することができる。係数 k_8 は、たとえば 0.087 である。ここでは、係数データ群 5 1 には、BMI および性別 F の組毎に、係数 k_8 が格納されているので、係数可変部 1 4 は、メモリ 5 0 から被測定者の BMI および性別に基づき係数データ群 5 1 を検索することで、対応する補正係数 k_8 を読出することができる。活動年齢取得部 1 3 は、(式 1 4) により活動年齢を算出する。

[0091] これにより、被測定者の体脂肪量など体格指数を考慮した活動年齢の算出が可能となり、算出される活動年齢を有用な指標として提供することができる。

[0092] 上述した活動年齢の算出処理は、装置 2 0 0 で実施されてもよい。つまり、装置 2 0 0 は、領域 E 2 と E 3 のデータをメモリ 2 0 2 に格納しており、歩数計 1 0 0 から活動強度データ M_i を受信する。これにより、CPU 2 0 1 は、これらデータを用いて上述の算出手順で活動年齢を算出して、出力部 2 0 3 に出力する、または歩数計 1 0 0 に送信してディスプレイ 2 0 に表示する。

[0093] また、毎日算出される活動年齢を、メモリ 5 0 (またはメモリ 2 0 2) に格納し、要求に応じて、時系列のトレンド表示で提示してもよい。被測定者は、トレンド表示から、活動量の変化を活動年齢の変化で確認することができる、被測定者に対して、活動に対する確かな動機付けをすることができる。

[0094] (変形例)

上述の活動年齢の各算出方式のうち、いずれを採用するかは操作部 3 0 を介した被測定者の操作により適宜選択できるとしてもよい。また、2 つ以上の算出方式を組合わせて活動年齢を算出するようにしてもよい。

[0095] 活動強度は、上述した加速度信号に従い検出される体動に基づき算出する方法に代替して、被測定者から検出する心拍数と所定の演算式とを用いて算出する方法であってもよい。

[0096] また、基礎代謝量は（式１）を用いて算出するとしたが、算出方法はこれに限定されない。たとえば、体重・体組成測定部３０１により測定された体組成情報から算出するようにしてもよい。体組成情報から算出する方法としては、体重・体組成測定部３０１により測定された除脂肪量から簡易的に基礎代謝量を算出することができる。この場合、基礎代謝量＝ $A \times FFM + B$ の式に従って算出できる（ FFM ：除脂肪量、 A 、 B ：定数）。

[0097] （他の実施の形態）

上述したフローチャートを用いて説明した活動年齢を算出し出力するための方法は、プログラムとして提供することもできる。方法を実現するためプログラムは、予め歩数計１００のメモリ５０に格納されており、 $CPU10$ がメモリ５０から当該プログラムを読み出し、命令コードを実行することにより処理が実現される。このプログラムは、通信１／ $F60$ を介して、通信回線を経由し、装置２００を含む外部の情報処理装置からメモリ５０にダウンロードされることにより供給されてもよい。

[0098] また、装置２００は、このようなプログラムおよび図４のデータを、メモリ２０２に格納し、 $CPU201$ がメモリ２０２から当該プログラムを読み出し、命令コードを実行することにより装置２００において活動年齢の算出がされて、出力部２０３を介して表示されてもよい。図４のデータは、通信１／ $F60$ を介して歩数計１００から装置２００に送信される。装置２００により算出された活動年齢は歩数計１００に送信されて、ディスプレイ２０に表示されてもよい。

[0099] 装置２００に活動年齢を算出させるために、プログラムは、装置２００に付属する図示のないフレキシブルディスク、 $CD-ROM206$ 、メモリ２０２の ROM （Read Only Memory）、 RAM （Random Access Memory）および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記録されたプログラム製品として、装置２００に提供される。あるいは、装置２００が内蔵する図示のないハードディスクなどの記録媒体に予めプログラムを記録しておくことにより、プログラムを提供することもできる。また、ネット

ワークを介した他の情報処理装置から装置 200 への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。

[0100] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく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。

符号の説明

[0101] 11 活動量取得部、12 消費カロリー算出部、13 活動年齢取得部、14 係数可変部、18 出力処理部、20 ディスプレイ、51 係数データ群、55 換算テーブル群。

請求の範囲

- [請求項1] 被測定者の身体の活動量を取得する活動量取得手段（１１）と、
単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準年齢を表す活動年齢を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得する手段と、
前記活動年齢に関する情報を出力する手段（１８）と、を備える、活動量計（１００）。
- [請求項2] 前記活動量取得手段が取得する活動量に基づき、単位期間における被測定者の消費カロリーを算出する手段と、
算出される前記消費カロリーから被測定者の基礎代謝量を算出する手段を、さらに備える、請求項１に記載の活動量計。
- [請求項3] 前記活動年齢を取得する手段は、
被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いた演算式に従って活動年齢を算出する、請求項１に記載の活動量計。
- [請求項4] 前記演算式は係数を含み、
前記活動年齢を取得する手段は、前記係数を可変に決定する、請求項３に記載の活動量計。
- [請求項5] 前記活動年齢を取得する手段は、前記係数を、前記基礎代謝量の変動量と、当該変動量に対応して算出される前記活動年齢の変動量との比が、所定範囲の値となるように可変に決定する、請求項４に記載の活動量計。
- [請求項6] 前記身体情報は、被測定者の実年齢を含み、
前記活動年齢を取得する手段は、
前記実年齢を含む所定幅の活動年齢に対しては、前記係数を、前記比が所定値となるように決定し、
前記所定幅を外れた活動年齢においては、前記係数を、前記比が前記所定値よりも大きくなるように決定する、請求項５に記載の活動量計。

- [請求項7] 前記身体情報は、被測定者の体格指数を含む、請求項1に記載の活動量計。
- [請求項8] 前記活動量取得手段は、
被測定者の身体に装着されて、体動を含む活動を検知するセンサを含み、
前記活動年齢を取得する手段は、前記係数を、単位期間における前記センサの装着時間に従って可変に決定する、請求項4に記載の活動量計。
- [請求項9] 前記活動年齢を取得する手段は、前記単位期間の目標活動量を用いて前記係数を可変に決定する、請求項4に記載の活動量計。
- [請求項10] 前記単位期間は1日を指し、
前記消費カロリーを算出する手段は、
2日以上において取得される活動量から、前記単位期間における消費カロリーを算出する、請求項1に記載の活動量計。
- [請求項11] プロセッサを用いて被測定者の活動年齢を管理する活動年齢管理方法であって、
被測定者の身体の活動量を取得するステップと、
単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準年齢を表す活動年齢
を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得するステップと、
、
取得される前記活動年齢に関する情報をディスプレイに表示するステップと、を含む、活動年齢管理方法。
- [請求項12] プロセッサに活動年齢管理方法を実行させるためのプログラムであって、
前記活動年齢管理方法は、
被測定者の身体の活動量を取得するステップと、
単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準

年齢を表す活動年齢を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得するステップと、

取得される前記活動年齢に関する情報をディスプレイに表示するステップと、を含む、プロセッサに体重管理方法を実行させるためのプログラム。

[請求項13] 被測定者の活動量を測定する測定装置と、情報処理装置とを備える活動年齢管理システムであって、

前記測定装置は、

被測定者の活動強度を測定する手段と、

活動強度と、測定日時とが関連付けされた測定データを出力する手段と、を含み、

前記情報処理装置は、

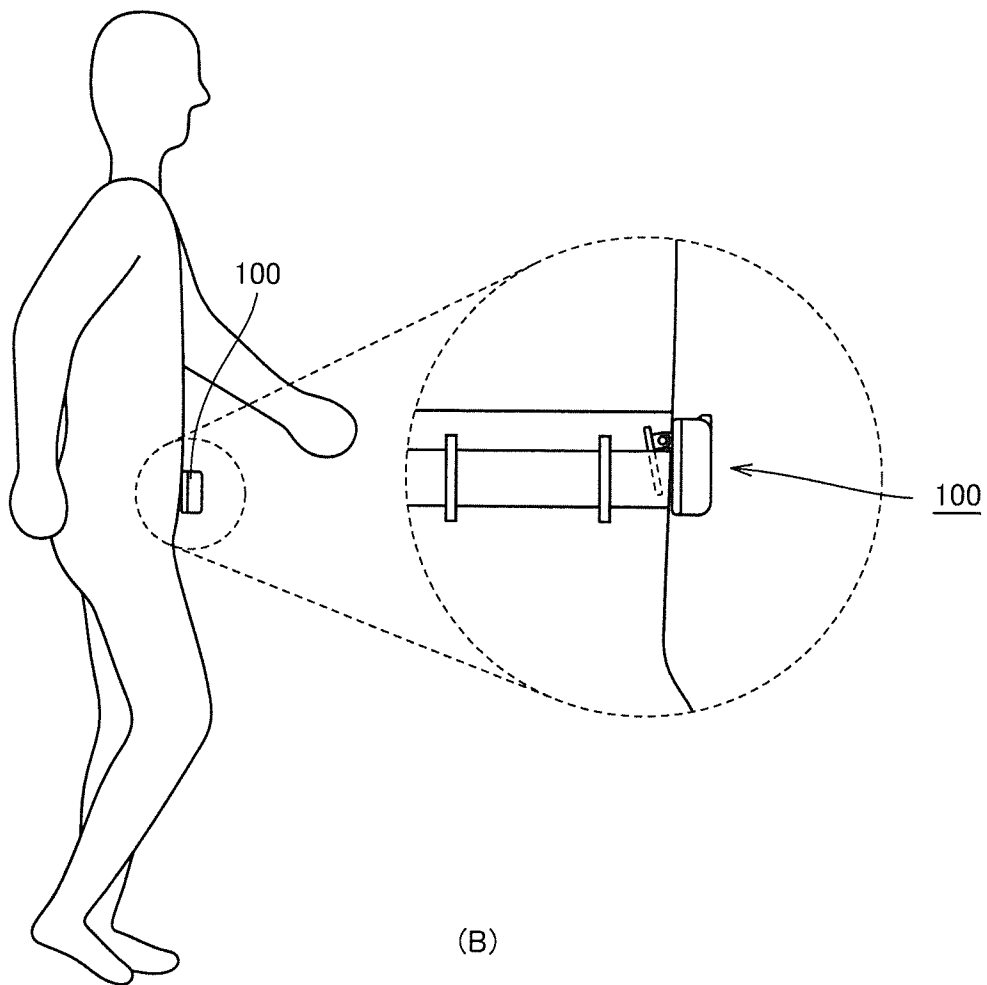
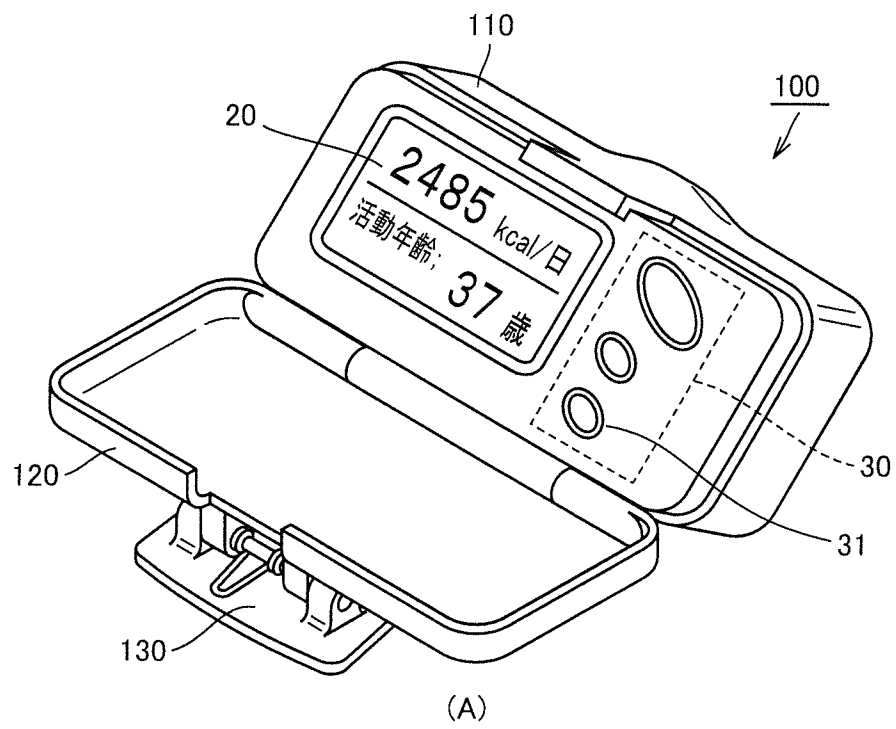
前記測定装置から出力される前記測定データを受理する手段と、

前記測定データに基づき単位期間における活動量を取得する手段（11）と、

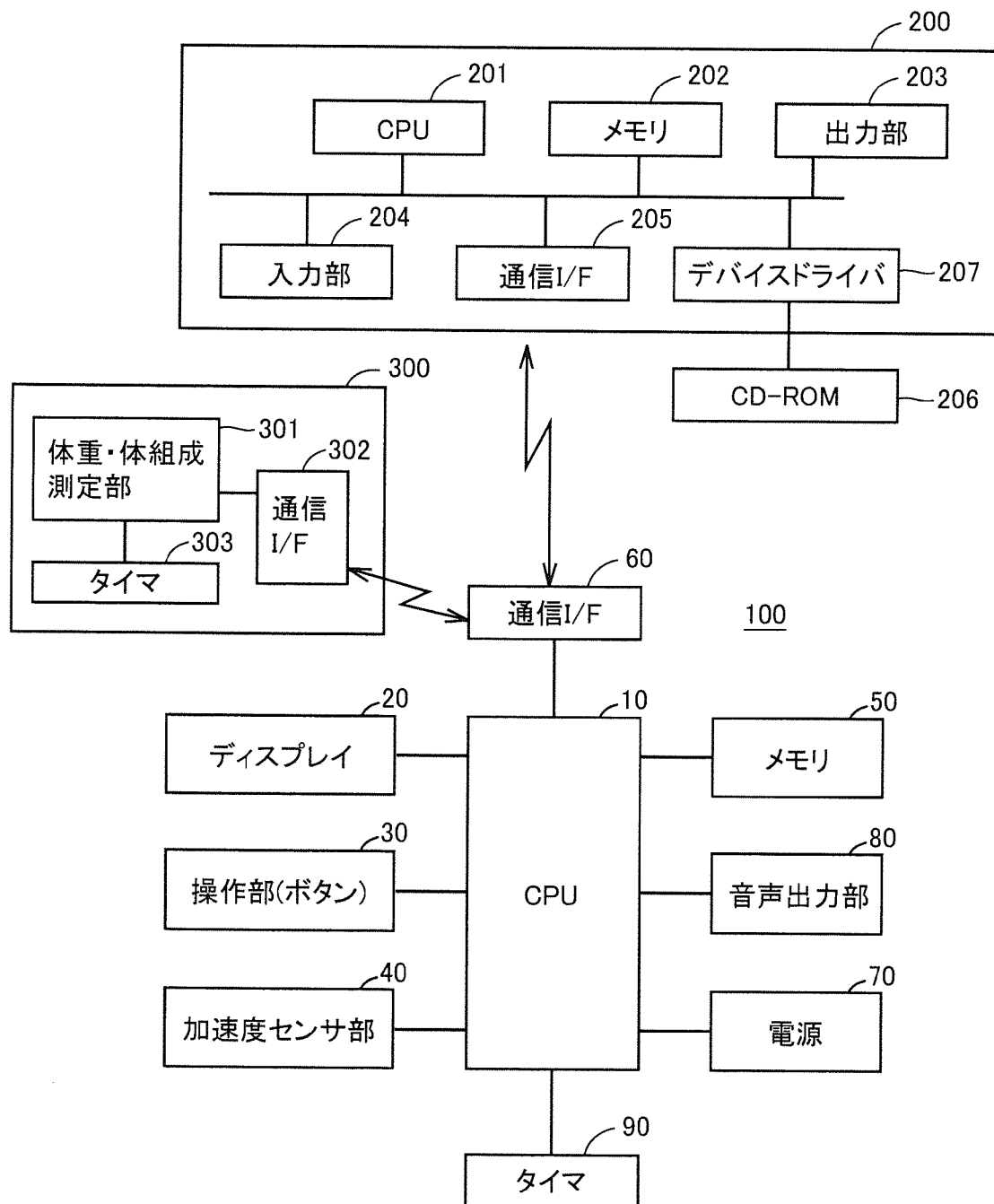
単位期間において取得される活動量と同じ量の活動をする人の標準年齢を表す活動年齢を、被測定者の基礎代謝量と身体情報とを用いて取得する手段と、

前記活動年齢に関する情報を出力する手段（18）と、を備える、活動年齢管理システム。

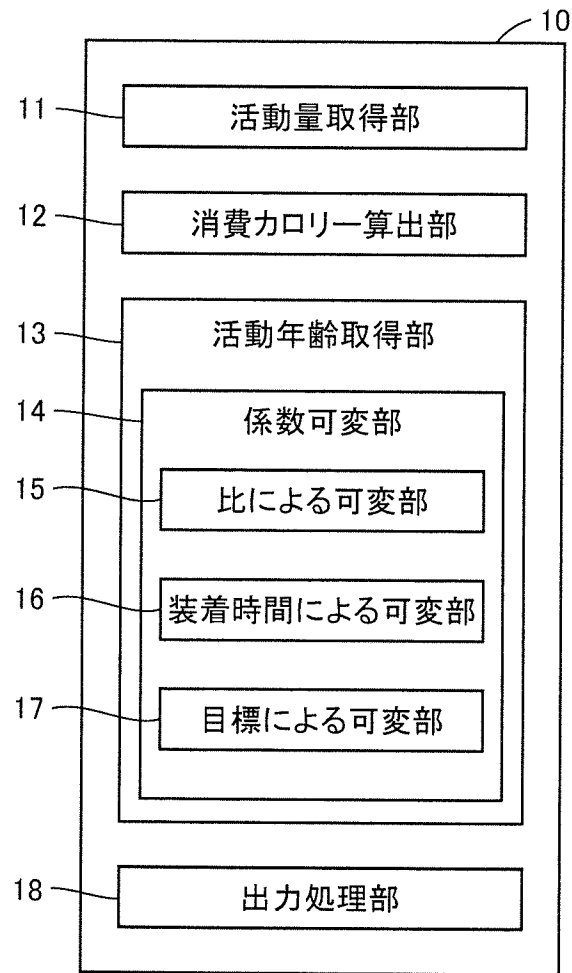
[図1]



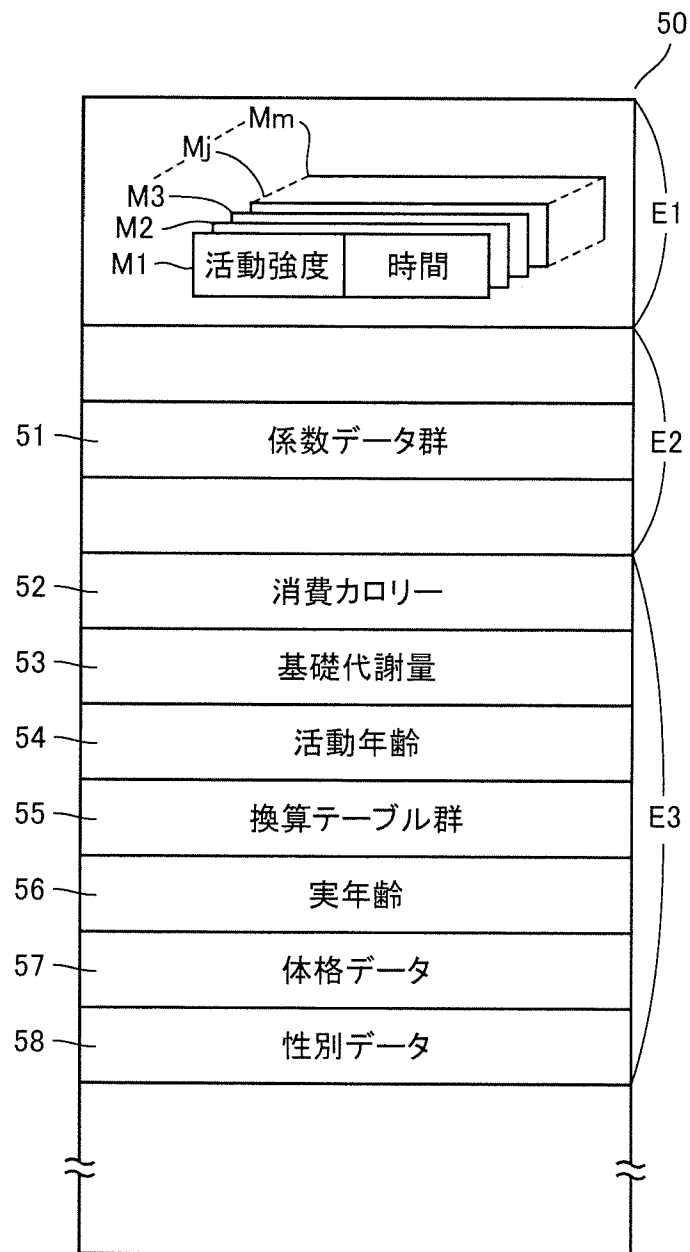
[図2]



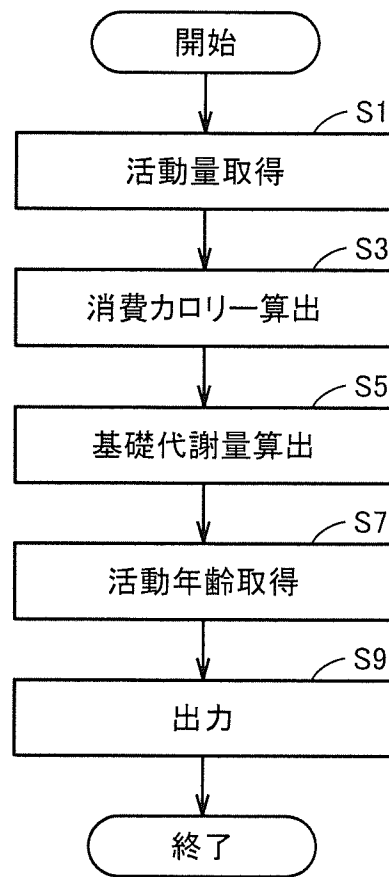
[図3]



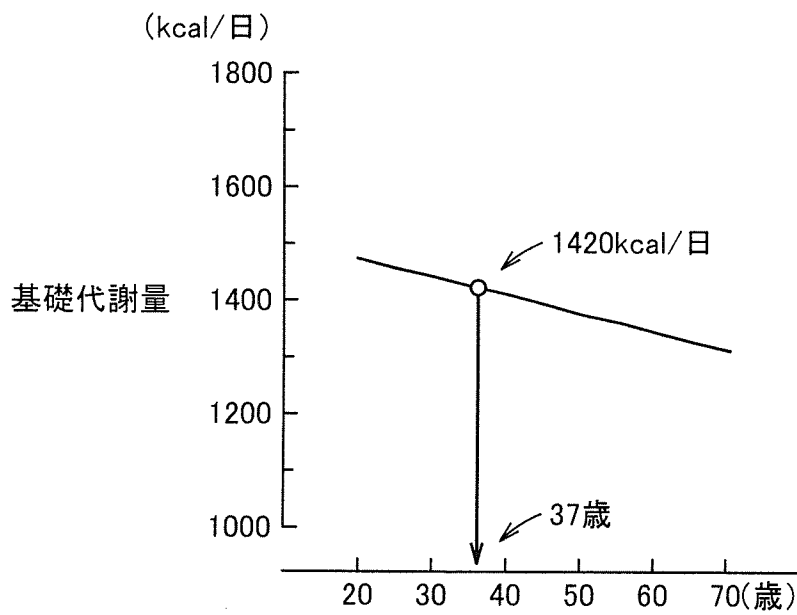
[図4]



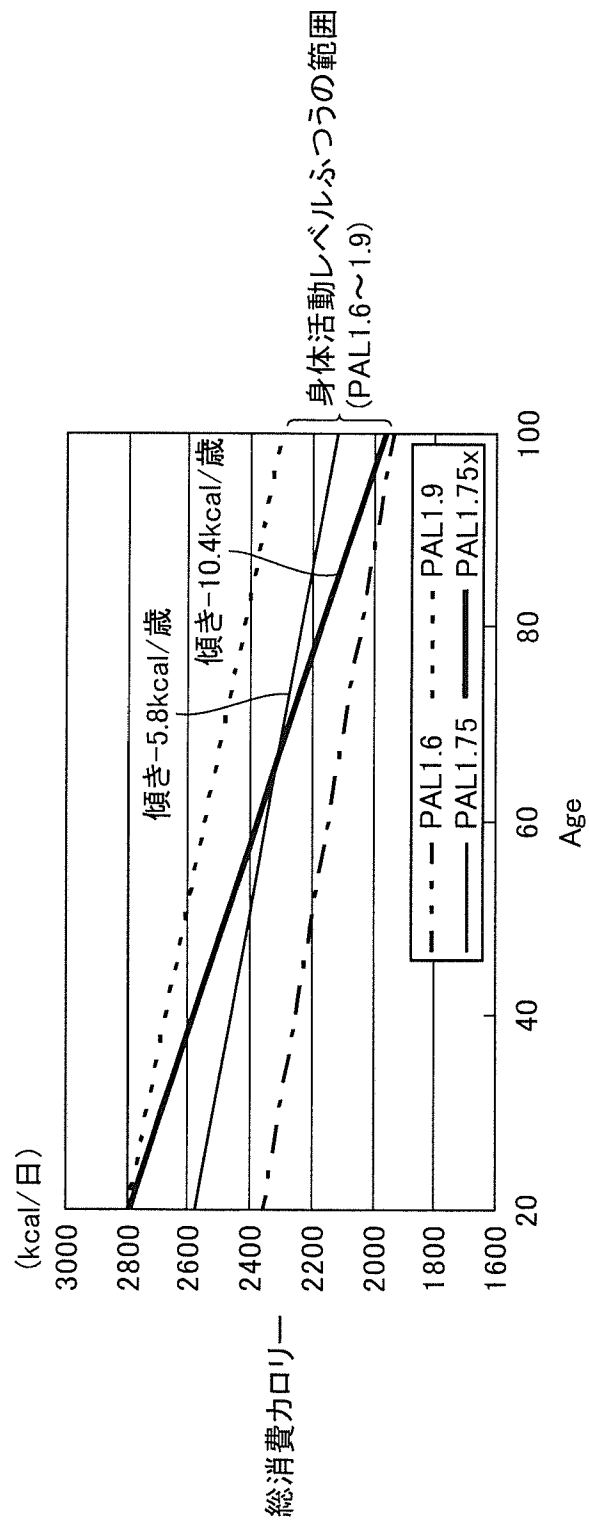
[図5]



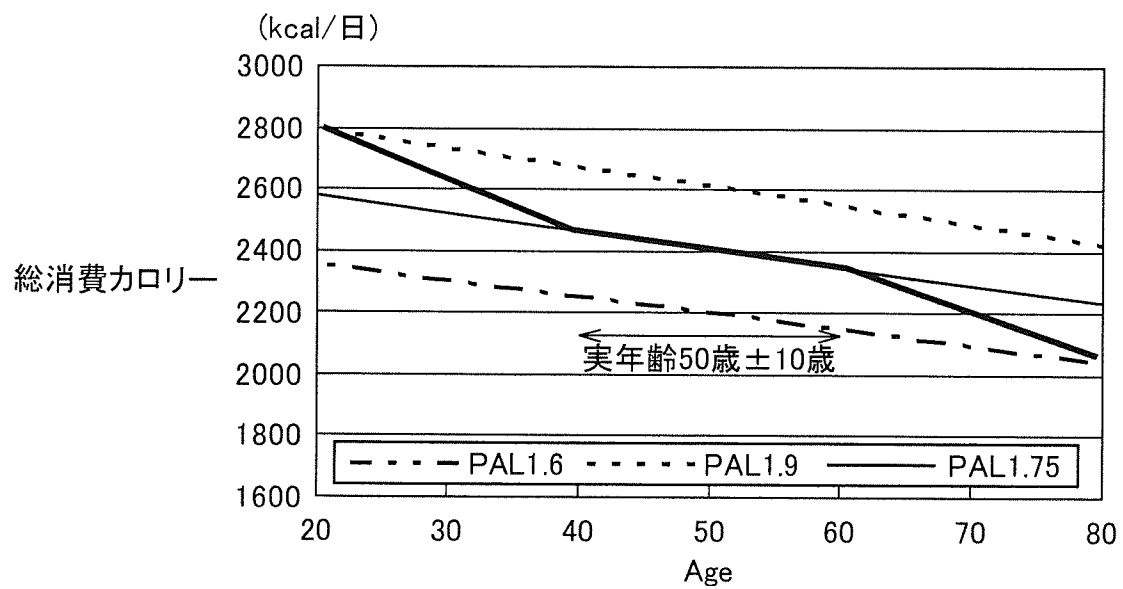
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/22(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)

A61B5/22

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2003-24293 A (Tanita Corp.), 28 January 2003 (28.01.2003), paragraphs [0071], [0082], [0106] to [0114] & US 2003/0050570 A1 & US 2006/0094977 A1 & US 2006/0094978 A1 & EP 1279366 A2 & EP 1386581 A2 & EP 1852066 A1 & DE 60222655 D & DE 60223201 D & DE 60222655 T & DE 60223201 T & CN 1398572 A	1-13
A	JP 2007-89699 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), claims (Family: none)	1-13

☐ 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
29 February, 2012 (29.02.12)

Date of mailing of the international search report
13 March, 2012 (13.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/22(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（I P C））

Int.Cl. A61B5/22

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
A	JP 2003-24293 A（株式会社タニタ）2003.01.28, 段落【0071】、 【0082】、【0106】 - 【0114】 & US 2003/0050570 A1 & US 2006/0094977 A1 & US 2006/0094978 A1 & EP 1279366 A2 & EP 1386581 A2 & EP 1852066 A1 & DE 60222655 D & DE 60223201 D & DE 60222655 T & DE 60223201 T & CN 1398572 A	1 - 1 3
A	JP 2007-89699 A（松下電工株式会社）2007.04.12, 【特許請求の範 囲】（ファミリーなし）	1 - 1 3

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

2 9 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

湯本 照基

2 Q

9 4 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2