

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3738881号  
(P3738881)**

(45) 発行日 平成18年1月25日(2006.1.25)

(24) 登録日 平成17年11月11日(2005.11.11)

(51) Int. Cl.

**A 6 1 B 8/08 (2006.01)**

F I

A 6 1 B 8/08

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-287601	(73) 特許権者	000133179
(22) 出願日	平成11年10月8日(1999.10.8)		株式会社タニタ
(65) 公開番号	特開2001-104301(P2001-104301A)		東京都板橋区前野町1丁目14番2号
(43) 公開日	平成13年4月17日(2001.4.17)	(72) 発明者	石田 秀明
審査請求日	平成16年2月6日(2004.2.6)		秋田県秋田市保戸野中町6番48号
		(72) 発明者	芹田 英一
			東京都板橋区前野町1丁目14番2号
			株式会社タニタ内
		審査官	右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波を用いた皮下脂肪測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を用いた皮下脂肪測定装置において、測定基準位置としてへそに当てる突起部を有する基準位置手段と、この基準位置手段の上方に超音波の発信手段及び受信手段を備えた超音波プローブとを備えた皮下脂肪測定装置。

【請求項2】

請求項1において、腹部前面に固定するためにベルトを通すためのベルト通し穴を更に備えたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。

【請求項3】

請求項2において、前記超音波プローブがスライド可能に設けられたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。 10

【請求項4】

請求項3において、上面中央部に水準器を備えたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。

【請求項5】

請求項3において、上部に水平棒を備えたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。

【請求項6】

請求項3において、腹部接触面側に鏡を備えたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。

【請求項7】

請求項1において、ベルトと、前記ベルトを巻き取る装置と、ベルトが引き出された長さを測定する装置とを更に備えたことを特徴とする皮下脂肪測定装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、超音波を用いて皮下脂肪を測定する測定装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、超音波法による皮下脂肪厚測定は、医師等の測定者がそれまでの経験や、測定装置のマニュアルに沿って腹臍横下、脇腹、上腕部背面等の任意の位置を測定していた。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

従来の測定では、部位によっては被験者のほかに他の測定者を要したり、上述の測定部では測定部位を決定することが難しい等の理由から、測定者により測定個所が一定せず、測定値に関しても再現性が悪かった。また、この測定部位での皮下脂肪厚測定は脂肪層と筋肉層との境界層からの反射波を測定することから、筋肉の状態が測定結果に影響を及ぼす欠点もあった。本発明は、上述の従来技術の問題点を解決し、常に一定の測定位置での測定を可能にし、測定結果も正確で、且つ再現性のよい測定装置を提供することである。

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

本発明によれば、超音波を用いた皮下脂肪測定装置において、被験者の測定基準位置に合わせる基準設定手段と、この基準設定手段から所定の位置に配置した超音波発信手段と、基準設定手段から所定の位置に配置した超音波受信手段とを備えた皮下脂肪測定装置が提供される。また、本発明によれば、測定基準位置がへそである。腹部正中線上の測定位置が胸骨から恥骨の間である測定方法が提供される。さらに、本発明によれば、超音波発信手段と超音波受信手段がへそ上2cm付近の正中線上の皮下脂肪を測定するように配置した皮下脂肪測定装置が提供される。さらに、超音波発信手段と超音波受信手段が同一の手段からなる皮下脂肪測定装置が提供される。

**【0005】****【発明の実施の形態】**

本発明は、超音波を用いた皮下脂肪測定装置において、被験者の測定基準位置に合わせる基準設定手段と、この基準設定手段から所定の位置に配置した超音波発生手段と、基準設定手段から所定の位置に配置した超音波受信手段とを備えるので、正確に、且つ再現性がよく皮下脂肪が測定できる。

**【0006】**

また、本発明は、測定基準位置がへそであるので、誰でも簡単に安定した腹部の皮下脂肪を簡単に測定できる。さらに、本発明は、超音波発信手段と超音波受信手段がへそ上2cm付近の正中線上の皮下脂肪を測定するように配置したので、皮下脂肪厚より腹部皮下脂肪面積や総皮下脂肪量を推定することがより可能となる。さらに、超音波発信手段と超音波受信手段が同一の手段からなるので、構成が簡単な皮下脂肪測定装置ができる。

**【0007】****【実施例】**

実施例について図面を用いて説明する。まず腹部の皮下脂肪を測定する本発明の第1の実施例を説明すると、図1において被験者1の超音波皮下脂肪の測定は、被験者1の前面の正中線2、すなわち体の中心線上の腹部で行う。この正中線2上は、図2の腹部断面構造に示すように、左右の腹直筋3が結合組織で固定された部位（白線）になり、超音波測定の際に腹直筋3の影響が受けにくい。正中線2から外れた位置で皮膚4上から超音波を発生させ、超音波の反射を受信すると、皮下脂肪5と筋肉3との境界面の角度に個人差が大きかったり、また呼吸等による筋肉3の緊張状態で皮下脂肪5と筋肉3との境界面の状態が変化することにより、R1で示すように安定した受信ができず、大きな測定誤差を生じていた。このため正中線2上で測定すれば筋肉3の影響がなく、白線6からの反射波R2で皮下脂肪5の厚さが正確に測定できることになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

この腹部正中線 2 上の上下の測定位置としては、骨格の影響の無い範囲として、胸骨から恥骨の間であるが、へそ 7 の上はへそそのものの影響があるので測定範囲から除外する必要がある。特に皮下脂肪厚の測定位置がへそ上 2 c m 付近である場合、C T スキャン等で測定した腹部皮下脂肪面積や総皮下脂肪量との相関性がよいことから、測定した皮下脂肪厚より腹部皮下脂肪面積や総皮下脂肪量を推定することがより可能となる。

この正中線 2 上で測定するときには、正中線 2 上のへそ 7 の位置を基準にすると左右のずれがなく、誰でも容易に測定することができる。

## 【 0 0 0 9 】

図 3 及び図 4 は、本発明の皮下脂肪測定装置 1 0 の斜視図と側面図であり、測定基準位置としてのへそ 7 に突起部 1 1 a を当てる位置合わせ基準位置手段 1 1 を備え、この基準位置手段 1 1 の上方に超音波の発信手段と受信手段とを備えた超音波プローブ 1 2 を設ける。なお、この超音波プローブ 1 2 は既に一般的に製造販売されているものであるので、詳細な説明を省略する。この測定装置 1 0 は、被験者が自分で皮下脂肪厚測定を行うための測定スイッチ 1 3 を装置 1 0 の上面に設ける。なお、装置 1 0 には、装置 1 0 をベルトを用いて腹部前面に固定するために、ベルトを通すためのベルト通し穴 1 4 を設ける。

## 【 0 0 1 0 】

次に、皮下脂肪測定装置 1 0 の操作について説明すると、まず図示しないベルトを一方のベルト通し穴 1 4 に通し、ベルトを腹部の周りに巻きつけ、さらに他方のベルト通し穴 1 4 を通してベルトを止める。その後、装置 1 0 は突起部 1 1 a がへそ 7 に当たるようにすると共に装置 1 0 が正中線 2 と平行になるように移動させ、測定スイッチ 1 3 を押すことにより装置 1 0 が動作する。これで超音波プローブ 1 2 は、正中線 2 上に位置することになり、皮下脂肪の厚さが正確に測定できることになる。

なお、突起部 1 1 a と超音波プローブ 1 2 との間隔は、超音波プローブ 1 2 がへそ 7 から正中線 2 に沿って上方 2 の位置になるようにするのが、もっとも好ましいが、これに限らず、超音波プローブ 1 2 を装置 1 0 のスライド可能に設けて、正中線 2 上の任意の位置を測定できるようにしてもよい。

また、この装置 1 0 には、測定のための制御回路や測定結果を表示する表示手段等を備えているが、これら制御回路や表示手段等を別体の装置に組み込むときにはケーブルを用いて接続したり、無線または光通信等を用いて接続してもよい。

## 【 0 0 1 1 】

図 5 は第 1 実施例の変形例であって、図 3 および図 4 の実施例と基本的に同一構成で、同一機能を備えており、測定装置 1 0 の上面中央部で、測定スイッチ 1 3 の横に水準器 2 0 を設けたものである。この水準器 2 0 は、これで水平を示せば、装置 1 0 の上面が水平になり、へそ 7 に当てている基準位置手段 1 1 に対し超音波プローブ 1 2 とが垂直、即ち正中線 2 上に位置するようにできる。これにより被験者は、簡単に正中線 2 上での皮下脂肪測定が出来るものである。

## 【 0 0 1 2 】

図 6 は、さらに他の変形例であり、図 5 の水準器 2 0 の替わりに、装置 1 0 の上部に水平棒 2 5 を設けたものである。この水平棒 2 5 を手で水平にすることにより、水準器 2 0 を用いた場合と同様に超音波プローブ 1 2 が正中線 2 上に位置し、簡単にしかも正確に皮下脂肪測定ができる。

## 【 0 0 1 3 】

図 7 は、さらに他の変形例であり、測定装置 1 0 の腹部接触面側に位置合わせのための鏡 2 6 を設けたもので、操作方法としては、被験者が測定装置 1 0 の下部を腹部に当て、鏡 2 6 を見ながら鏡 2 6 の中心がへそ 7 に位置するように測定装置 1 0 を移動させ、測定装置 1 0 を水平に保ちながら超音波プローブ 1 2 が腹部正中線上に当たるようにし、測定スイッチ 1 3 を押す。この変形例も先の実施例と同様に簡単に腹部皮下脂肪の測定が出来る。

## 【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

図 8 は、図 3 及び図 4 の実施例の測定装置 10 において、被験者の腹部側に測定結果を表示する表示部 27 を設けたものである。この表示部 27 は、測定スイッチ 13 を押して、測定が終了したのち、測定装置 10 を腹部から離すことにより被験者が測定結果を見ることができる。

#### 【0015】

図 9 は、図 5 の変形例に腹部周径囲を測定する装置を設けたものである。装置 10 の内部にベルト 28 を巻き取る装置とベルトが引き出された長さを測定する装置が設けてあり、被測定者がベルトの先端 28a をつかみ、ベルト 28 を引き出し腹部の巻きつけ、先端 28a を装置 10 のフック 10a に引っ掛けることにより、腹部の周径囲を測定できるものである。これにより、腹部の皮下脂肪の測定と腹部周径囲の測定が同時期にでき、腹部皮下脂肪面積や総皮下脂肪量を推定することがより可能となる。

10

#### 【0016】

次に腕の皮下脂肪測定を行う第 2 の実施例について説明する。図 10 において、30 は肩関節部に接触させる肩用接触部で、31 は肘関節部に接触させる肘用接触部である。これらの接触部 30、31 はそれぞれラック部 32、33 を備えた保持部材 34、35 に保持されている。この保持部材 34、35 は、測定装置 36 に設けた歯車 37 をはさんで移動可能に設ける。測定装置 36 の一棒の面には、超音波プローブ 38 が、他方の面には測定スイッチ 39 が設けてある。この構成において、まず肩関節部に肩用接触部 30 を当て、次に肘用接触部 31 を伸ばしながら当てる。これにより腕の長さに関係なく、超音波プローブ 38 が肩と肘との中間点に接触し、測定スイッチ 39 を押すことで腕の皮下脂肪が測定できる。なお、皮下脂肪の測定位置を肩と肘との中間点から一定位置シフトして測定する必要がある場合は、測定装置 36 に対し、超音波プローブ 38 を長穴等を用いて移動可能に構成することで達成できる。

20

#### 【0017】

図 10 の第 2 の実施例は、腕の皮下脂肪を測定するものであるが、肩接触部 30 をわきの下に、肘接触部 31 を腰骨に接触させることにより、脇腹の皮下脂肪を測定することもできる。さらに、前記の接触部 30、31 を、肘と踝とに接触させることにより、足の皮下脂肪を測定することや、肩や肩甲骨付近に接触させて背中下の皮下脂肪を測定することもできる。さらに、上記の第 2 実施例では 2 ヶ所に接触させて皮下脂肪の測定位置を特定しているが、皮下脂肪測定の測定位置によっては、測定位置が少々ずれても測定結果に影響しない場合には、1 箇所のみの位置を特定し、他方の位置は正確に特定しなくてもよい。

30

#### 【0018】

上記の測定装置は、皮下脂肪を測定するものであるが、図 11 に示すように、本発明にかかる皮下脂肪測定装置と体重計付体脂肪計 40 とを、ケーブル 41 で接続したり、または光や無線等のワイヤレス手段で相互に通信できるようにして、簡単に全身の体脂肪率や皮下脂肪量、皮下脂肪面積等が測定できるようにすることも可能である。

また、上記実施例では、超音波プローブの構成として、超音波発信手段と超音波受信手段を備えているが、A モードで測定する場合にはこれら 2 つの手段は同一の手段で兼用することも可能である。

#### 【0019】

40

#### 【発明の効果】

本発明は、以上説明したように超音波を用いた皮下脂肪測定装置において、被験者の測定基準位置に合わせる基準設定手段と、この基準設定手段から所定の位置に配置した超音波発信手段と、基準設定手段から所定の位置に配置した超音波受信手段とを備えたものであるので、不慣れな人が測定しても皮下脂肪を正確に、かつ安定した再現性をもって測定できるものである。

#### 【0020】

また、測定基準位置がへそであることより、被測定者自身が測定できる。

さらに、超音波発信手段と超音波受信手段がへそ上 2 cm 付近の正中線上の皮下脂肪を測定するように配置したことより、腹部の筋肉の影響がなく、正確な皮下脂肪が測定できる

50

。

さらに、測定基準位置が肩関節であるので、簡単に位置ずれなしに、腕の皮下脂肪が正確に測定できる。

さらに、超音波発信手段と超音波受信手段が同一の手段からなるので、構成が簡単な皮下脂肪測定装置ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】皮下脂肪厚の測定位置を示す図

【図 2】腹部断面構造を示す図

【図 3】第 1 実施例の斜視図

【図 4】第 1 実施例の側面図

10

【図 5】

【図 6】

【図 7】

【図 8】

【図 9】第 1 実施例の変形例

【図 10】第 2 実施例の正面図

【図 11】本発明の皮下脂肪測定装置と体重計付体脂肪計とを接続した実施例

【符号の説明】

1 被験者

2 正中線

3 腹直筋

4 皮膚

5 皮下脂肪

7 ヘソ

10 皮下脂肪測定装置

11 基準位置手段

11a 突起部

12、38 超音波プローブ

13、39 測定スイッチ

14 ベルト通し穴

20 水準器

25 水平棒

26 鏡

27 表示部

28 ベルト

30、31 接触部

32、33 ラック部

34、35 保持部材

36 測定装置

37 歯車

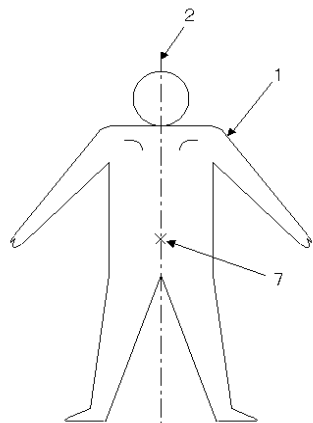
40 体重計付体脂肪計

20

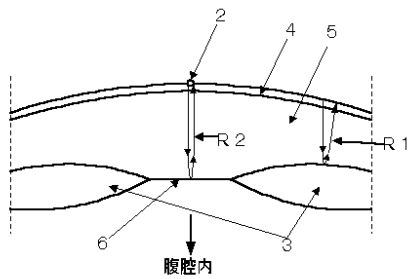
30

40

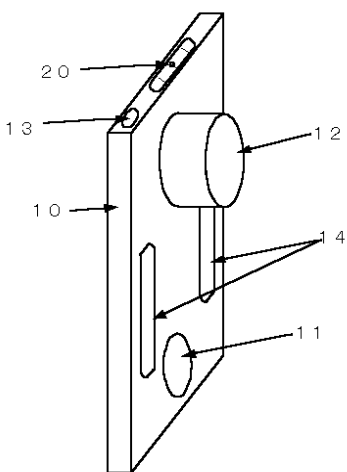
【 図 1 】



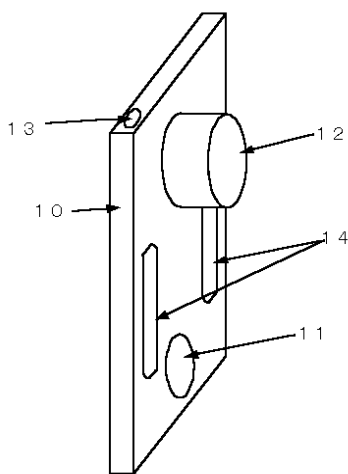
【 図 2 】



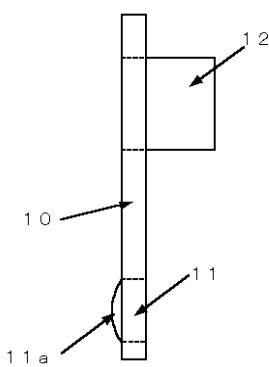
【 図 5 】



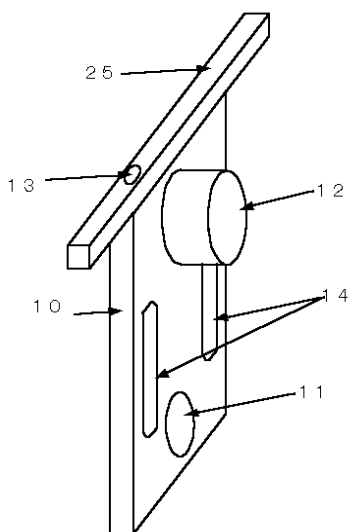
【 図 3 】



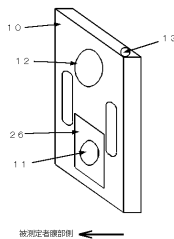
【 図 4 】



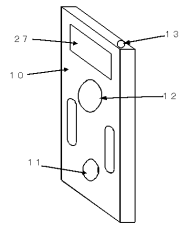
【 図 6 】



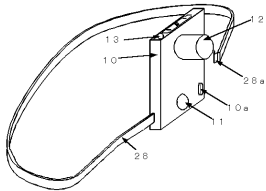
【 図 7 】



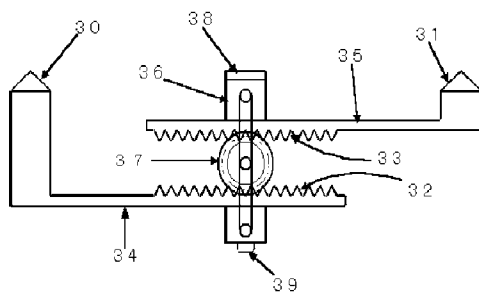
【図 8】



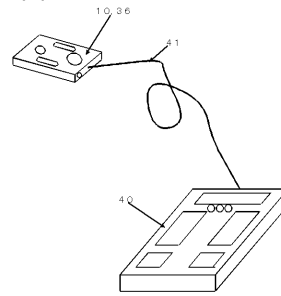
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭56 - 151027 ( J P , A )

特開昭62 - 87139 ( J P , A )

実開平3 - 29111 ( J P , U )

下方浩史, 体脂肪分布と長寿 ( その 1 ) , 治療, 株式会社南山堂, 1998年 4月 1日, vol.80, no.4, 121-124

鈴木良一 他, 内蔵脂肪蓄積と冠動脈狭窄 - 腹壁脂肪指数(AFI)の臨床的意義 - , 動脈硬化, 日本動脈硬化学会, 1992年 1月 1日, vol.20, no.1, pp.27-30

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 8/00