

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-215857
(P2004-215857A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/08

F I

A61B 8/08

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-6446 (P2003-6446)	(71) 出願人	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成15年1月14日 (2003.1.14)	(74) 代理人	100091627 弁理士 朝比 一夫
		(74) 代理人	100091292 弁理士 増田 達哉
		(72) 発明者	浜津 奈鶴 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		(72) 発明者	大友 直樹 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

最終頁に続く

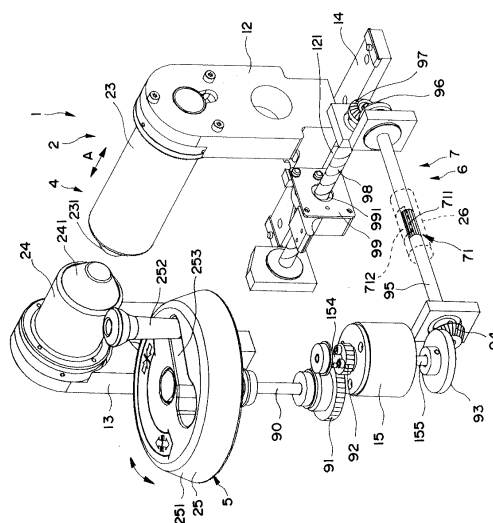
(54) 【発明の名称】 超音波骨評価装置

(57) 【要約】

【課題】被検体の測定部への適正な装着を容易かつ確実に知ることができ、迅速に測定動作を開始することができる超音波骨評価装置を提供すること。

【解決手段】超音波骨評価装置1は、足置き部、測定部4、操作部5および振動子ユニット23を移動する移動手段6を備える装置本体2を有している。移動手段6は、操作部5のハンドル25からの動力を振動子ユニット23へ伝達する動力伝達機構7を有している。動力伝達機構7の軸95は、装置本体2の把手26の中空部に挿通されている。動力伝達機構7による操作部5から振動子ユニット(可動部)23への動力の伝達状態を示す表示手段71は、軸95の外周部に付されたストライプ状の表示711と、把手26の前記表示711に対応する位置に形成された窓部712とで構成され、窓部712より表示711を視認して、軸95の回転/非回転を確認することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対し超音波の送受信を行って骨評価を行う超音波骨評価装置であって、可動部を有し、被検体に対し超音波の送受信を行う測定部と、前記測定部からの情報に基づいて骨評価を行う評価部と、操作部と、前記操作部からの動力を前記可動部へ伝達する動力伝達機構とを有し、前記可動部を移動させる移動手段とを備える装置本体を有し、前記動力伝達機構による前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態を示す表示手段を有することを特徴とする超音波骨評価装置。

【請求項 2】

前記測定部は、被検体挿入部を挟んで対向する 1 対の振動子ユニットであって、その一方が他方に対し接近・離間するように移動する可動部を構成する 1 対の振動子ユニットを有し、該 1 対の振動子ユニットにより被検体に対し超音波の送受信を行うよう構成されている請求項 1 に記載の超音波骨評価装置。

10

【請求項 3】

前記動力伝達機構は、伝達トルクの上限值を規制するトルク規制手段を有する請求項 1 または 2 に記載の超音波骨評価装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、前記動力伝達機構の出力側の回転または移動する部分に付された表示と、該表示を視認し得る窓部とで構成されている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

20

【請求項 5】

前記装置本体は、中空部を有する把手を有し、前記中空部内に挿通された軸に前記表示が付され、前記把手に前記窓部が形成されている請求項 4 に記載の超音波骨評価装置。

【請求項 6】

前記把手の長手方向と、前記可動部の移動方向とが略直交している請求項 5 に記載の超音波骨評価装置。

【請求項 7】

前記把手を把持して前記装置本体を持ち上げたとき、前記可動部の移動方向が略鉛直方向となるような位置に前記把手が設けられている請求項 5 または 6 に記載の超音波骨評価装置。

30

【請求項 8】

前記把手は、前記測定部と前記操作部との間に、これらを掛け渡すように設けられている請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【請求項 9】

前記表示は、ストライプ状をなすものである請求項 4 ないし 8 のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【請求項 10】

前記表示手段は、前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態を検出する検出手段を有し、該検出手段の検出結果を表示するよう構成されている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

40

【請求項 11】

前記表示手段は、前記トルク規制手段の入力側と出力側との回転数の差異を検出する検出手段を有し、該検出手段により検出された回転数の差異の程度により前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態が決定され、その結果を表示するよう構成されている請求項 3 に記載の超音波骨評価装置。

【請求項 12】

前記検出手段は、回転数に応じた周期のパルス信号を出力するセンサを有する請求項 10 または 11 に記載の超音波骨評価装置。

【請求項 13】

50

前記検出手段は、前記トルク規制手段の入力側および出力側のそれぞれに設置され、回転数に応じた周期のパルス信号を出力する第1および第2のセンサを有し、前記第1のセンサから出力されるパルス信号の周期と前記第2のセンサから出力されるパルス信号の周期とを比較し、その差が所定値を超えた場合には、前記操作部から前記可動部への動力の伝達が停止していると判断するよう構成されている請求項11に記載の超音波骨評価装置。

【請求項14】

前記センサは、発光素子および受光素子を備える光学センサである請求項12または13に記載の超音波骨評価装置。

【請求項15】

前記操作部は、正逆両方向に回転可能に設けられたハンドルを有し、該ハンドルを回転操作することによって動力が発生する請求項1ないし14のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波骨評価装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】

例えば骨粗鬆症等の診断・検査等に用いられるような超音波骨評価装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

このような超音波骨評価装置は、被測定者の体の一部、すなわち例えば踵のような被検体に超音波を放射し、その内部を伝搬（通過）する超音波の音速や、減衰度合い等を測定する。そして、それらの測定値を、例えば多数の人について測定した場合の平均的測定値等の基準値と比較することにより、被測定者の骨の状態（健全さ）を評価する。

【0004】

この装置における測定部は、被検体を挟むことができる1対の振動子ユニットを備え、その一方が他方に対し接近・離間するように移動する構成となっている。この移動する振動子ユニットは、被検体を挟む力が強くなり過ぎないように、他方の振動子ユニットに対し接近する方向の力の上限が制限されるように構成されている。

30

【0005】

しかしながら、従来超音波骨評価装置では、このような振動子ユニットの移動の力が制限されたことを視認する手段がなく、被検体の測定部への適正な装着を容易かつ確実に知ることができないという欠点があった。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-136517号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、被検体の測定部への適正な装着を容易かつ確実に知ることができ、迅速に測定動作を開始することができる超音波骨評価装置を提供することにある。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記(1)～(15)の本発明により達成される。

【0009】

(1) 被検体に対し超音波の送受信を行って骨評価を行う超音波骨評価装置であって、可動部を有し、被検体に対し超音波の送受信を行う測定部と、前記測定部からの情報に基づいて骨評価を行う評価部と、操作部と、前記操作部からの動力を前記可動部へ伝達する動力伝達機構とを有し、前記可動部を移動させる移動手段とを備える装置本体を有し、

50

前記動力伝達機構による前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態を示す表示手段を有することを特徴とする超音波骨評価装置。

【0010】

(2) 前記測定部は、被検体挿入部を挟んで対向する1対の振動子ユニットであって、その一方が他方に対し接近・離間するように移動する可動部を構成する1対の振動子ユニットを有し、該1対の振動子ユニットにより被検体に対し超音波の送受信を行うよう構成されている上記(1)に記載の超音波骨評価装置。

【0011】

(3) 前記動力伝達機構は、伝達トルクの上限值を規制するトルク規制手段を有する上記(1)または(2)に記載の超音波骨評価装置。

10

【0012】

(4) 前記表示手段は、前記動力伝達機構の出力側の回転または移動する部分に付された表示と、該表示を視認し得る窓部とで構成されている上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【0013】

(5) 前記装置本体は、中空部を有する把手を有し、前記中空部内に挿通された軸に前記表示が付され、前記把手に前記窓部が形成されている上記(4)に記載の超音波骨評価装置。

【0014】

(6) 前記把手の長手方向と、前記可動部の移動方向とが略直交している上記(5)に記載の超音波骨評価装置。

20

【0015】

(7) 前記把手を把持して前記装置本体を持ち上げたとき、前記可動部の移動方向が略鉛直方向となるような位置に前記把手が設けられている上記(5)または(6)に記載の超音波骨評価装置。

【0016】

(8) 前記把手は、前記測定部と前記操作部との間に、これらを掛け渡すように設けられている上記(5)ないし(7)のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【0017】

(9) 前記表示は、ストライプ状をなすものである上記(4)ないし(8)のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

30

【0018】

(10) 前記表示手段は、前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態を検出する検出手段を有し、該検出手段の検出結果を表示するよう構成されている上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【0019】

(11) 前記表示手段は、前記トルク規制手段の入力側と出力側との回転数の差異を検出する検出手段を有し、該検出手段により検出された回転数の差異の程度により前記操作部から前記可動部への動力の伝達状態が決定され、その結果を表示するよう構成されている上記(3)に記載の超音波骨評価装置。

40

【0020】

(12) 前記検出手段は、回転数に応じた周期のパルス信号を出力するセンサを有する上記(10)または(11)に記載の超音波骨評価装置。

【0021】

(13) 前記検出手段は、前記トルク規制手段の入力側および出力側のそれぞれに設置され、回転数に応じた周期のパルス信号を出力する第1および第2のセンサを有し、前記第1のセンサから出力されるパルス信号の周期と前記第2のセンサから出力されるパルス信号の周期とを比較し、その差が所定値を超えた場合には、前記操作部から前記可動部への動力の伝達が停止していると判断するよう構成されている上記(11)に記載の超音波骨評価装置。

50

【0022】

(14) 前記センサは、発光素子および受光素子を備える光学センサである上記(12)または(13)に記載の超音波骨評価装置。

【0023】

(15) 前記操作部は、正逆両方向に回転可能に設けられたハンドルを有し、該ハンドルを回転操作することによって動力が発生する上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の超音波骨評価装置。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の超音波骨評価装置を添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。 10

【0025】

図1は、本発明の超音波骨評価装置の第1実施形態を示す斜視図、図2および図3は、それぞれ、図1に示す超音波骨評価装置の装置本体の内部の駆動系(移動手段)等を示す斜視図、図4は、図1に示す超音波骨評価装置の回路構成例を示すブロック図である。

【0026】

これらの図に示す超音波骨評価装置1は、被測定者の踵(かかと)の部分(被検体)に対して超音波の送受信を行い、踵骨(生体組織)を伝搬(通過)する超音波の音速や減衰度合い等を測定し、その測定値に基づいて骨評価を行うものである。

【0027】

図1に示すように、超音波骨評価装置1は、装置本体2と、装置本体2に設けられるプリンタ3とを備えている。以下、これらの各構成要素について順次説明する。 20

【0028】

装置本体2は、樹脂製のケーシング21と、ケーシング21の上部に設けられ、被測定者の足を置く足置き部(被検体が載置される載置部)22と、測定部4と、操作部5とを備えている。

【0029】

なお、ケーシング21の構成材料は、樹脂に限定されないことは、言うまでもない。

【0030】

測定部4は、足置き部22を挟んで対向するように配設された1対の振動子ユニット23、24を有している。なお、ケーシング21のうち、振動子ユニット23および24を覆っている部分(ドーム状の部分)は、この測定部4に属するものとする。 30

【0031】

これら振動子ユニット23および24は、被測定者の踵部に対する超音波の送受信等を行うものであり、振動子ユニット23と振動子ユニット24との間の部分(間隙)が、被測定者の踵の部分(被検体)が挿入される被検体挿入部となっている。

【0032】

また、振動子ユニット23および24の一方は、他方に対し、接近・離間する方向(図1中の矢印A方向)に相対的に移動し得るように設置されている(本実施形態では、振動子ユニット(可動部)23が移動し得るように設置されている)。 40

【0033】

図4に示すように、振動子ユニット23、24は、それぞれ、互いの振動面が対向するように配置された超音波振動子232、242を有している。また、図1に示すように、超音波振動子232、242の各振動面の前方(被検体挿入部側)には、例えばポリウレタン等の超音波透過性に優れた材質によって形成された接触子231、241が設けられている。

【0034】

図1に示すように、操作部5は、ケーシング21の上部に、正逆両方向に回転可能に設けられたハンドル25を有している。なお、ケーシング21のうち、ハンドル25の下方の部分(筒状の部分)は、この操作部5に属するものとする。 50

【0035】

図2に示すように、ハンドル25は、円板状のハンドル本体251と、ハンドル本体251に設置され、操作者が把持する棒状のレバー（把持部）252とで構成されている。

【0036】

ハンドル本体251には、凹部253が形成されており、レバー252は、図1に示す凹部253内に収納された姿勢と、図2に示す凹部253から上方に突出した姿勢（起立姿勢）とを採り得るように、ハンドル本体251に対し、その一方の端部を中心に回動自在（伏倒可能）に設置されている。このレバー252は、非操作時には、凹部253内に収納し、操作時には、そのレバー252を図2に示すように立ち上げ（起立させ）、上方に突出させる。

10

【0037】

また、図2および図3に示すように、装置本体2は、振動子ユニット（可動部）23を移動させる移動手段6を有している。

【0038】

この移動手段6は、前記ハンドル25（操作部5）と、ハンドル25からの動力（駆動力）を振動子ユニット23へ伝達する動力伝達機構7とを有し、ハンドル25を回転操作すると、動力が発生し、振動子ユニット23が移動するようになっている。

【0039】

測定に際しては、被測定者の足を足置き部22に載せた後、ハンドル25を所定方向に回転操作して両振動子ユニット23、24を接近させ、両振動子ユニット23、24の接触子231、241をそれぞれ前記足の踵部の両側に接触させた状態、すなわち両振動子ユニット23、24で踵部を挟んだ状態とする。なお、移動手段6については、後に詳述する。

20

【0040】

図1に示すように、装置本体2には把手26が設けられている。これにより、この把手26を、例えば手指で把持することができ、超音波骨評価装置1（装置本体2）の持ち運びを容易に行うことができる。

【0041】

把手26の外形は、略棒状をなしている。また、把手26は、中空部を有している。すなわち、把手26は、略筒状をなしている。

30

【0042】

この把手26の中空部内には、後述する動力伝達機構7の一部、すなわち、動力伝達機構7の軸（中継軸）95が、把手26の長手方向に対し略平行に配置されている。これにより、動力伝達機構7の軸95を設置するためのスペースを別途設ける必要がなくなり、超音波骨評価装置1（装置本体2）を小型化、軽量化することができる。その結果、持ち運びをより容易に行うことができる。

【0043】

また、把手26は、足置き部22の側方に位置している。すなわち、把手26は、測定部4と操作部5との間に、これらを掛け渡すように設けられている。

【0044】

また、把手26の長手方向と、振動子ユニット23の移動方向（図1中の矢印A方向）とは、略直交している。

40

【0045】

また、把手26は、装置本体2を床面110に載置して測定を行う際において、床面110と略平行となるように設けられている。

【0046】

また、図6に示すように、把手26を把持して装置本体2を持ち上げたとき、振動子ユニット23の移動方向（図6中の矢印A方向）が略鉛直方向となるような位置に把手26が設けられている。

【0047】

50

このような把手 26 は、ケーシング 21 を構成する部材と一体的に形成されるのが好ましい（一体成形されるのが好ましい）。これにより、部品点数を削減することができ、また、組み立て工程を減少させることができ、生産性が向上する。また、把手 26 を、装置本体 2（ケーシング 21）に対し、より強固に固定することができる。

【0048】

図 1 に示すように、装置本体 2 のケーシング 21 には、音響整合剤供給容器（音響整合剤供給具）120 が着脱自在に収納される収納部 28 が設けられている。

【0049】

音響整合剤供給容器 120 内には、例えば、ゼリー状またはゲル状の音響整合剤（音響整合材）が収容（収納）されており、音響整合剤供給容器 120 からその音響整合剤を所定の部位へ供給し得るようになっている。

10

【0050】

この音響整合剤は、超音波骨評価装置 1 の使用に先だって、例えば、接触子（生体接触部）231、241 の表面に塗布される。これによって、接触子 231、241 と生体との間に空気が介在するのを防止（阻止）することができ、より正確かつ確実に、測定や評価を行うことができる。

【0051】

図 1 に示すように、超音波骨評価装置 1 は、装置本体 2 に設置することができる程度の比較的小型のプリンタ 3 を有している。

【0052】

プリンタ 3 は、骨評価の結果等を印刷（プリント）するものであり、装置本体 2 に電氣的に接続される。

20

【0053】

このプリンタ 3 は、装置本体 2 に対し、着脱自在に設置されてもよく、また、固定的に設置されてもよい。

【0054】

また、プリンタ 3 の印刷方式は、特に限定されず、例えば、熱転写方式等の各種の印刷方式を採用することができる。なお、プリンタ 3 としては、例えば、熱転写プリンタ、ドットプリンタ等を用いることができる。

【0055】

図 1 に示すように、装置本体 2 は、測定部 4 と操作部 5 との間に凹部 27 を有しており、プリンタ 3 は、この凹部 27 に設けられている。すなわち、プリンタ 3 は、足置き部 22 の側方に設けられている。これにより、デッドスペースの有効利用を図ることができ、超音波骨評価装置 1（装置本体 2）を小型化、軽量化することができる。その結果、超音波骨評価装置 1 の持ち運びをより容易に行うことができる。

30

【0056】

図 4 に示すように、装置本体 2 は、ケーシング 21 内に設けられた図示しない回路基板を有しており、この回路基板には、制御手段（制御回路）81 と、送信ユニット 82 と、受信ユニット 83 とが設けられている。

【0057】

前記振動子ユニット 23、24 の超音波振動子 232、242 は、それぞれ、送信ユニット 82、受信ユニット 83 に電氣的に接続されている。また、送信ユニット 82 と、受信ユニット 83 は、それぞれ、制御手段 81 に電氣的に接続されている。

40

【0058】

制御手段 81 は、例えば、マイクロコンピュータ等で構成されており、制御手段 81 には、図示しない記憶部（記録部）、演算部等が内蔵または接続されている。この制御手段 81 は、例えば、骨評価や、プリンタ 3 の制御等、超音波骨評価装置 1 全体の制御を行う。

【0059】

この制御手段 81 により、測定部 4 からの情報に基づいて骨評価を行う評価部の主機能が達成される。

50

【0060】

また、制御手段81には、図示しないインターフェース部等を介して、前記プリンタ3が電氣的に接続されている。

【0061】

また、制御手段81には、図示しないインターフェース部等を介し、情報(データ)を入力する機能および表示する機能を有する外部装置として、PDA(Personal Digital Assistant)11が電氣的に接続されている。このPDA11は、例えばタッチパネルや操作キー等で構成された入力手段111と、例えば液晶表示パネル等で構成されたモニター部112と、図示しない制御手段と、図示しない記憶部(記録部)とを有している。

10

【0062】

なお、装置本体2に対し、接続して使用する前記外部装置としては、PDAに限らず、その他の小型(ポケット型)情報端末等を用いてもよい。

【0063】

次に、移動手段6について説明する。

図2および図3に示すように、移動手段6は、ハンドル25(操作部5)と、ハンドル25からの動力(駆動力)を振動子ユニット23へ伝達する動力伝達機構7と、レール14等を有している。

【0064】

振動子ユニット24は、装置本体2に固定的に設置された基部13に固定されている。

20

【0065】

一方、振動子ユニット23は、基部12に固定されている。装置本体2には、レール14が図2および図3中の矢印A方向に沿って延在するように設置されており、基部12の下端部には、レール14に係合する係合部121が形成されている。これにより、振動子ユニット23は、基部12と共に、レール14に沿って図2および図3中の矢印A方向に移動することができる。

【0066】

動力伝達機構7は、伝達トルクの上限值を規制するトルク規制手段として、トルクコントローラ(トルクリミッタ)15、軸(シャフト)90、95、歯車91、92、リードスクリュウ98等を有している。以下、具体的に説明する。

30

【0067】

図2に示すように、ハンドル25の中心部の下部には、ハンドル25の回転中心をなす軸90の一方の端部が固着されており、軸90の他方の端部には、歯車91が固着されている。

【0068】

また、トルクコントローラ15の入力軸154には、前記歯車91に噛合する歯車92が固着されており、出力軸155には、かさ歯車93が固着されている。

【0069】

このトルクコントローラ15は、操作部5側、すなわち、把手26(軸95)よりも入力側に設けられている。なお、トルクコントローラ15については、後に詳述する。

40

【0070】

また、装置本体2に対して、軸95が回転可能に設置されている。この軸95は、前述したように、把手26の中空部内に挿入、配置されている。

【0071】

軸95の一方の端部には、前記かさ歯車93に噛合するかさ歯車94が固着され、他方の端部には、かさ歯車96が固着されている。

【0072】

また、装置本体2に対して、リードスクリュウ98が回転可能に設置されている。このリードスクリュウ98の一方の端部には、前記かさ歯車96に噛合するかさ歯車97が固着されている。

50

【0073】

また、図3に示すように、前記振動子ユニット23が固定されている基部12には、スライダ99が固着されている。このスライダ99には、前記リードスクリー98に螺合する雌ネジ(ナット)991が形成されている。

【0074】

従って、図3において、ハンドル25を時計回りに回転操作すると、その動力(駆動力)が、前記軸90、歯車91、92、トルクコントローラ15、かさ歯車93、94、軸95、かさ歯車96および97を介して、リードスクリー98に伝達され、リードスクリー98が所定方向に回転し、これにより、スライダ99、基部12および振動子ユニット23が一体的にレール14に沿って、振動子ユニット24に接近する方向に移動する。

10

【0075】

また、図3において、ハンドル25を反時計回りに回転操作すると、その動力(駆動力)が、前記軸90、歯車91、92、トルクコントローラ15、かさ歯車93、94、軸95、かさ歯車96および97を介して、リードスクリー98に伝達され、リードスクリー98が前記と反対方向に回転し、これにより、スライダ99、基部12および振動子ユニット23が一体的にレール14に沿って、振動子ユニット24から離間する方向に移動する。

【0076】

次に、トルクコントローラ15について説明する。

図5は、トルクコントローラ15の内部の構成例を模式的に示す図である。

20

【0077】

同図に示すように、トルクコントローラ15は、所定の間隙を介して対向配置された1対のマグネット(永久磁石)151、152と、この1対のマグネット151、152間に配置されたヒステリシス板153とを有している。

【0078】

各マグネット151、152には、それぞれ、N極とS極とが周方向に沿って交互に設けられている。

【0079】

これらのマグネット151、152は、一体的に回転し得るように図示しない保持部材で保持された状態で、図示しないベースに対し、回転可能に設置されている。この保持部材には、入力軸154が固着されている。

30

【0080】

一方、ヒステリシス板153は、図示しないベースに対し、回転可能に設置されている。このヒステリシス板153には、出力軸155が固着されている。

【0081】

ここで、本実施形態では、前記入力軸154を駆動側の軸、すなわち、ハンドル25側の軸とし、前記出力軸155を従動側の軸、すなわち、振動子ユニット23側の軸としている。

【0082】

ヒステリシス板153は、マグネット151、152に磁力で吸着され、マグネット151、152が一体的に回転すると、それとともに回転するが、出力軸155に作用するトルク(伝達トルク)が予め設定された値(上限値)に到達すると、そのヒステリシス板153とマグネット151、152との間にすべりが生じ、前記上限値を超えるトルクが出力軸155に作用しないようになっている。

40

【0083】

すなわち、振動子ユニット23と振動子ユニット24とで足の踵を挟んだ状態で、ハンドル25を回転操作し続けると、振動子ユニット23から踵に作用する(加わる)力が予め設定された値(上限値)に到達し、このトルクコントローラ15において、ヒステリシス板153とマグネット151、152との間にすべりが生じる。これによって、振動子ユニット23から前記上限値の力が踵に作用した状態で、ヒステリシス板153の回転が停

50

止し、その上限値を超える力が踵に作用しないようになっている。すなわち、踵が必要以上の強い力で挟まれることが防止される。

【0084】

前記トルクコントローラ15の伝達トルクの上限值は、マグネット151に対するマグネット152の周方向の相対位置を変更することで、調節することができるようになっている。

【0085】

この超音波骨評価装置1では、トルクコントローラ15で規制する伝達トルクの上限值は、特に限定されないが、例えば、足(踵)に作用する力が、5~7kgf程度となるように設定されるのが好ましい。

10

【0086】

なお、トルクコントローラ15の方式は、前記のものに限定されず、各種の方式を採用することができる。

【0087】

以上のような超音波骨評価装置1は、動力伝達機構7による操作部5から振動子ユニット(可動部)23への動力の伝達状態を示す表示手段71を有している。

【0088】

前述したように、トルクコントローラ15においては、ハンドル25を回転操作したとき、その伝達トルクが予め設定された上限値以下であれば、動力が出力軸155側へ伝達され、出力軸155およびそれより従動側は回転するが、その伝達トルクが上限値を超えると、動力が出力軸155側へ伝達されず、出力軸155およびそれより従動側は回転しない。表示手段71は、このような出力軸155およびそれより従動側の回転/非回転(操作部5から振動子ユニット23への動力の伝達状態)を表示するものである。以下、この表示手段71について説明する。

20

【0089】

図1~図3に示すように、表示手段71は、軸95の外周部に付された表示711と、把手26に形成された窓部712とで構成されている。

【0090】

表示711は、軸95の回転/停止を容易に見きわめることができるものであればいかなるものでもよく、図示の例では、ストライプ(縞)状をなすものである。このような表示711によれば、軸95の回転/停止のみならず、回転速度の大小も把握することができる。なお、このストライプは、螺旋状のものでもよく、この場合には、軸95の回転方向も把握することができる。

30

【0091】

また、窓部712は、把手26の前記表示711に対応する位置に形成され、窓部712を介して表示711を視認することができる。この窓部712は、単なる開口でもよいが、開口にプラスチックやガラスのような透明な部材で形成された透明板が装着された構成のものが好ましい。また、この透明板に代えて、レンズを装着し、表示711を拡大して視認し得るような構成であってもよい。

【0092】

また、把手26内に、表示711を照明する照明手段を設け、表示711の視認性を向上させることもできる。

40

【0093】

このような表示手段71によれば、ハンドル25を右回りまたは左回りに回転操作したとき、窓部712を介して表示711を視認し、軸95の回転状態が確認されれば、動力の出力軸155側へ伝達がなされており、振動子ユニット23が矢印A方向に移動していることが確認でき、軸95が回転していなければ、動力の出力軸155側へ伝達がなされておらず(トルクコントローラ15内で、ヒステリシス板153とマグネット151、152との間にすべりが生じている。)、振動子ユニット23は停止していることが確認できる。

50

【 0 0 9 4 】

被測定者の足を足置き部 2 2 に載せた後、図 3 において、ハンドル 2 5 を時計回りに回転操作すると、その動力（駆動力）が、前記軸 9 0、歯車 9 1、9 2、トルクコントローラ 1 5、かさ歯車 9 3、9 4、軸 9 5、かさ歯車 9 6 および 9 7、リードスクリュー 9 8、スライダ 9 9 および基部 1 2 に順次伝達され、振動子ユニット 2 3 が振動子ユニット 2 4 に接近する方向に移動する。このとき、窓部 7 1 2 を介して表示 7 1 1 を視認すると、軸 9 5 の回転状態を確認することができ、これにより、振動子ユニット 2 3 が移動していることが分かる。この移動が進み、やがて、振動子ユニット 2 3 の接触子 2 3 1 が踵に当接し、もう一方の固定された振動子ユニット 2 4 の接触子 2 4 1 との間で踵を挟む。接触子 2 3 1 および 2 4 1 による踵を挟む力がある程度まで増大すると、トルクコントローラ 1 5 による伝達トルクの規制が生じ、ハンドル 2 5 の回転操作を続けているにもかかわらず軸 9 5 の回転が停止し、振動子ユニット 2 3 の振動子ユニット 2 4 に接近する方向への移動が停止する。このとき、窓部 7 1 2 を介して表示 7 1 1 を視認すると、軸 9 5 の回転が停止したことを確認することができ、これにより、振動子ユニット 2 3 の移動が停止したことが分かる。かかる状態となったら、それ以上ハンドル 2 5 の回転操作を続けても無駄なので、ハンドル 2 5 の回転操作を停止する。

10

【 0 0 9 5 】

以上のような表示手段 7 1 は、簡単な構成で、上述したような動力伝達機構 7 による操作部 5 から振動子ユニット 2 3 への動力の伝達状態を容易かつ確実に把握することができるという利点がある。

20

【 0 0 9 6 】

なお、表示手段 7 1 における表示 7 1 1 および窓部 7 1 2 の形成箇所は、上述のような箇所に限定されるものではなく、移動手段 6 の構成物に応じて任意の箇所に設けることができる。

【 0 0 9 7 】

例えば、かさ歯車 9 7 の歯を着色して放射状ストライプの表示を形成し、その一部を視認し得るような窓部をケーシング 2 1 に設けた構成とすることができる。

【 0 0 9 8 】

また、スライダ 9 9、基部 1 2 または振動子ユニット 2 3 の表面にストライプ状やその他の形状の表示を設けるとともに、ケーシング 2 1 の前記表示に対応する位置（領域）に窓部を設け、該窓部より表示の移動（矢印 A 方向の移動）を視認し得るような構成とすることもできる。この場合、例えば矢印 A 方向に対し 3 0 ~ 6 0 ° 程度傾斜したストライプ状の表示を設けるとともに、該表示とは反対方向に傾斜した（表示と交差する）ストライプを窓部に設けた構成とすることにより、表示の移動を容易に視認することができる。

30

【 0 0 9 9 】

次に、超音波骨評価装置 1 の作用（測定動作）について説明する。

まず、PDA 1 1 の入力手段 1 1 1 により、被測定者のファクター情報（被測定者に関する情報）を入力する。ファクター情報としては、特に限定されず、例えば、性別、年齢等が挙げられる。なお、生年月日を入力することにより、自動的に年齢が算出されるようになっていてもよい。

40

【 0 1 0 0 】

次に、PDA 1 1 の入力手段 1 1 1 により、検査（測定）開始の指示を入力する。

【 0 1 0 1 】

これにより、検査（測定）が開始される。すなわち、制御手段 8 1 は、送信ユニット 8 2 に対してトリガーを送信する。このトリガーを受信した送信ユニット 8 2 は、所定のパルス超音波振動子 2 3 2 に送信する。そして、このパルスを受信した超音波振動子 2 3 2 は、その振動面から送信波（超音波）を発信する。

超音波振動子 2 3 2 から発信された送信波は、振動子ユニット 2 3、2 4 内に充填された音響整合材（図示せず）、被測定者の踵部（図示せず）等を通じた後、対向配置された超音波振動子 2 4 2 に受信される。

50

【0102】

超音波振動子242に受信された信号は、受信ユニット83に設けられた受信アンブ（図示せず）等によって増幅された後に制御手段81へと送信される。そして制御手段81は、この受信された信号に基づいて超音波の伝搬時間や減衰度合い等の測定値を算出する。

【0103】

さらに、制御手段81は、別途に求められた踵部の幅（両接触子231、241間の距離）をも利用して所定の演算を行い、被測定者の踵部内を伝搬した超音波の音速（速度）を算出する。

【0104】

超音波骨評価装置1は、このようにして、測定者の踵部内を伝搬した超音波の音速および減衰度合い（以下、それぞれを単に、「音速」、「減衰度合い」と言う。）を測定する。この音速が速いほど、骨密度が高いと考えられる。また、減衰度合いによって、骨量の多少が推定できる。 10

【0105】

すなわち、超音波骨評価装置1は、音速および減衰度合いの測定値を評価指標として、被測定者の骨評価を行う。

【0106】

また、評価指標とするものは、音速または減衰度合いの測定値そのものに限らず、音速の測定値と減衰度合いの測定値とに対して所定の演算を施して得られた演算値であってもよい。このような演算値によれば、音響的に骨を診た場合の総合的な評価指標が得られる。 20

【0107】

よって、本発明においては、骨評価の基礎となる測定値（評価指標）とは、音速または減衰度合いの測定値そのものの他に、音速の測定値と減衰度合いの測定値とに対して所定の演算を施して得られた演算値をも含む概念である。

【0108】

なお、本発明では、音速および減衰度合いのいずれか一方を測定するものであってもよい。

【0109】

超音波骨評価装置1は、上述したような評価指標について、被測定者の測定値を比較情報と比較することにより、被測定者の骨評価を行う。この比較情報は、特に限定されないが、例えば、予め多数の人について測定した場合の年齢別平均的測定値を含むもの等とすることができる。 30

【0110】

なお、骨評価の結果は、例えば、測定値（評価指標）そのものでもよく、また、前記測定値を所定の比較情報と比較したものであってもよく、また、これら両方であってもよい。

【0111】

前記骨評価の結果や被測定者に関する情報は、PDA11のモニター部112にて表示される。この骨評価の結果は、数値とともに、グラフ化して表示されるのが好ましい。

【0112】

また、骨評価の結果や被測定者に関する情報は、プリンタ3により、プリント用紙に印刷される。この骨評価の結果は、数値とともに、グラフ化して印刷されるのが好ましい。 40

【0113】

図7は、プリンタ3による印刷例を示す図である。同図に示すように、プリント用紙31には、例えば、検査番号、性別および年齢等の被測定者に関する情報、検査年月日（時間を含む）、骨評価の結果（数値およびグラフ）等がプリンタ3によって印刷される。

なお、本発明では、この印刷例に限定されないことは、言うまでもない。

【0114】

以上のような超音波骨評価装置1によれば、装置本体2にプリンタ3が設けられているので、パーソナルコンピュータ等を介在させることなく、そのプリンタ3によって骨評価の結果等を印刷することができる。これにより、システム全体を小型化することができる。 50

【0115】

また、超音波骨評価装置1を別の場所に移動(運搬)する際は、接続を一旦外し、移動後、再び接続し直す作業を行う必要がないので、容易に移動(運搬)することができる。

【0116】

特に、装置本体2に把手26が設けられているので、その持ち運びを容易に行うことができる。すなわち、超音波骨評価装置1を、1人でも容易に持ち運ぶことができる。

【0117】

図8は、本発明の超音波骨評価装置の第2実施形態における回路構成を示すブロック図、図9は、同第2実施形態における検出手段の構成例を模式的に示す図である。以下、この第2実施形態について説明するが、前述の第1実施形態と同様の事項についてはその説明を省略し、相違点を中心に説明する。

10

【0118】

第2実施形態の超音波骨評価装置1は、動力伝達機構7による操作部5から振動子ユニット(可動部)23への動力の伝達状態を示す表示手段の構成が異なり、その他は前述の第1実施形態と同様である。

【0119】

すなわち、第2実施形態の超音波骨評価装置1における表示手段は、動力伝達機構7による操作部5から振動子ユニット(可動部)23への動力の伝達状態を検出する検出手段72を有し、該検出手段72の検出結果を表示部76にて表示するよう構成されている。

【0120】

検出手段72は、トルクコントローラ15の入力軸154と出力軸155との回転数(回転速度)の差異を検出するものであり、これらの回転数(回転速度)の差により、操作部5から振動子ユニット23への動力の伝達状態、すなわち出力軸155の回転/非回転を決定することができる。以下、検出手段72の構成を図9に基づき詳細に説明する。

20

【0121】

図9に示すように、検出手段72は、トルクコントローラ15の入力軸154側に設置された光学センサ(第1の光学センサ)73と、出力軸155側に設置された光学センサ(第2の光学センサ)74と、比較手段75とを有している。

【0122】

光学センサ73は、いわゆるフォトインタラプタと呼ばれるものであり、入力軸154に固着され、半径方向に延在するスリット732が全周にわたって等角度間隔で形成された円板731と、円板731の外周部に光を照射する発光素子733と、発光素子733から発せられ、スリット732を透過した光を受光する受光素子(光電変換素子)734とで構成されている。受光素子734は、発光素子733から発せられた光を受光すると、その光を光電変換し、信号を出力する。発光素子733を発光させた状態で、入力軸154および円板731が回転すると、受光素子734からは、その回転数(回転速度)に応じた周期のパルス信号 P_1 が出力され、このパルス信号 P_1 は、比較手段(比較回路)75に入力される。

30

【0123】

光学センサ74も同様に、フォトインタラプタと呼ばれるものであり、出力軸155に固着され、半径方向に延在するスリット742が全周にわたって等角度間隔で形成された円板741と、円板741の外周部に光を照射する発光素子743と、発光素子743から発せられ、スリット742を透過した光を受光する受光素子(光電変換素子)744とで構成されている。受光素子744は、発光素子743から発せられた光を受光すると、その光を光電変換し、信号を出力する。発光素子743を発光させた状態で、出力軸155および円板741が回転すると、受光素子744からは、その回転数(回転速度)に応じた周期のパルス信号 P_2 が出力され、このパルス信号 P_2 は、比較手段(比較回路)75に入力される。

40

【0124】

比較手段75では、パルス信号 P_1 および P_2 が入力されるが、パルス信号 P_1 の周期(

50

または単位時間当たりのパルス数)とパルス信号 P_2 の周期(または単位時間当たりのパルス数)とを比較し、その差(正確には、差の絶対値)に相当する信号 S を制御手段81へ出力する。

【0125】

制御手段81では、この信号 S が所定のしきい値以下である場合には、操作部5から振動子ユニット23への動力の伝達が行なわれている(または操作部5の操作が行なわれていない)と判断し、信号 S が所定のしきい値を超えた場合には、操作部5から振動子ユニット23への動力の伝達が停止していると判断する。

【0126】

そして、制御手段81は、操作部5から振動子ユニット23への動力の伝達が停止していると判断したら、その旨を表示部76に表示する(表示部76がランプ類の場合、ランプを点灯する)。この表示を見ることにより、前記第1実施形態と同様に、ハンドル25を回転操作している際、トルクコントローラ15による伝達トルクの規制が生じて軸95の回転が停止し、振動子ユニット23の振動子ユニット24に接近する方向への移動が停止したことを確認することができる。

【0127】

なお、表示部76は、例えばLED、その他各種パイロットランプのようなランプ類、液晶表示等が挙げられる。表示部76は、装置本体2のケーシング21の外表面に露出するように設置されているのが好ましい。表示部76の設置位置は、特に限定されないが、見易い箇所、特に測定部4または把手26に形成されているのが好ましい。

【0128】

また、表示部76において、操作部5から振動子ユニット23への動力伝達の停止を表示する際、これと同時に、例えば電子音、ブザー音、音声等を発してその旨を報知してもよい。

【0129】

また、光学センサ73、74は、いわゆるフォトリフレクタと呼ばれる、発光素子からの光を円板等で反射させ、その反射光を受光素子で受光して円板の回転数を検出する構成のものでもよい。

【0130】

また、光学センサ73、74に代え、磁氣的に検出する検出手段(磁気センサ)を用いてもよい。この場合にも、回転数に応じた周期のパルス信号を出力する構成のものが好ましい。

【0131】

以上、本発明の超音波骨評価装置を、図示の各実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。

【0132】

なお、本発明では、被検体は、踵の部分には限定されず、被測定者の体の他の部分(部位)であってもよい。

【0133】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、動力伝達機構による操作部から可動部への動力の伝達状態、特に、測定時における振動子ユニットの被検体(踵など)への当接後の停止を容易に把握することができる。

【0134】

その結果、被検体の測定部への適正な装着を容易かつ確実に知ることができ、迅速に測定動作を開始することができる。

また、本発明の超音波骨評価装置は、装置の小型化、軽量化にも適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の超音波骨評価装置の第1実施形態を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 に示す超音波骨評価装置の装置本体の内部の駆動系（移動手段）等を示す斜視図である。

【図 3】図 1 に示す超音波骨評価装置の装置本体の内部の駆動系（移動手段）等を示す斜視図である。

【図 4】図 1 に示す超音波骨評価装置の回路構成例を示すブロック図である。

【図 5】図 1 に示す超音波骨評価装置のトルクコントローラの内部の構成例を模式的に示す図である。

【図 6】図 1 に示す超音波骨評価装置を、把手を把持して持ち上げた状態を示す斜視図である。

【図 7】図 1 に示す超音波骨評価装置のプリンタによる印刷例を示す図である。

10

【図 8】超音波骨評価装置の第 2 実施形態の回路構成例を示すブロック図である。

【図 9】超音波骨評価装置の第 2 実施形態における検出手段の構成例を模式的に示す図である。

【符号の説明】

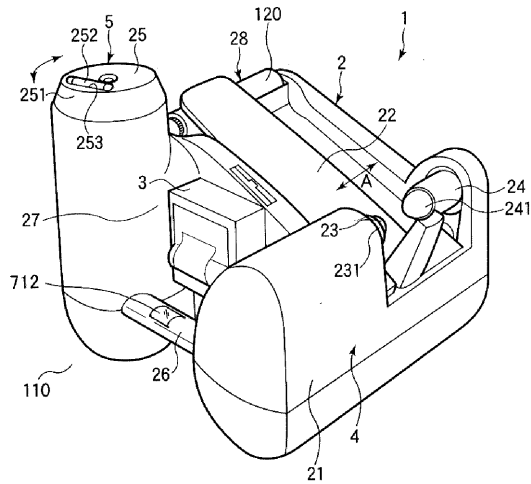
1	超音波骨評価装置	
2	装置本体	
2 1	ケーシング	
2 2	足置き部	
2 3、2 4	振動子ユニット	
2 3 1、2 4 1	接触子	20
2 3 2、2 4 2	超音波振動子	
2 5	ハンドル	
2 5 1	ハンドル本体	
2 5 2	レバー	
2 5 3	凹部	
2 6	把手	
2 7	凹部	
2 8	収納部	
3	プリンタ	
3 1	プリント用紙	30
4	測定部	
5	操作部	
6	移動手段	
7	動力伝達機構	
7 1	表示手段	
7 1 1	表示	
7 1 2	窓部	
7 2	検出手段	
7 3	光学センサ（入力側）	
7 3 1	円板	40
7 3 2	スリット	
7 3 3	発光素子	
7 3 4	受光素子	
7 4	光学センサ（出力側）	
7 4 1	円板	
7 4 2	スリット	
7 4 3	発光素子	
7 4 4	受光素子	
7 5	比較手段	
7 6	表示部	50

- 8 1 制御手段
- 8 2 送信ユニット
- 8 3 受信ユニット
- 9 0 軸
- 9 1、9 2 歯車
- 9 3、9 4 かさ歯車
- 9 5 軸
- 9 6、9 7 かさ歯車
- 9 8 リードスクリュー
- 9 9 スライダ
- 9 9 1 雌ネジ
- 1 1 P D A
- 1 1 1 入力手段
- 1 1 2 モニター部
- 1 2、1 3 基部
- 1 2 1 係合部
- 1 4 レール
- 1 5 トルクコントローラ
- 1 5 1、1 5 2 マグネット
- 1 5 3 ヒステリシス板
- 1 5 4 入力軸
- 1 5 5 出力軸
- 1 1 0 床面
- 1 2 0 音響整合剤供給容器

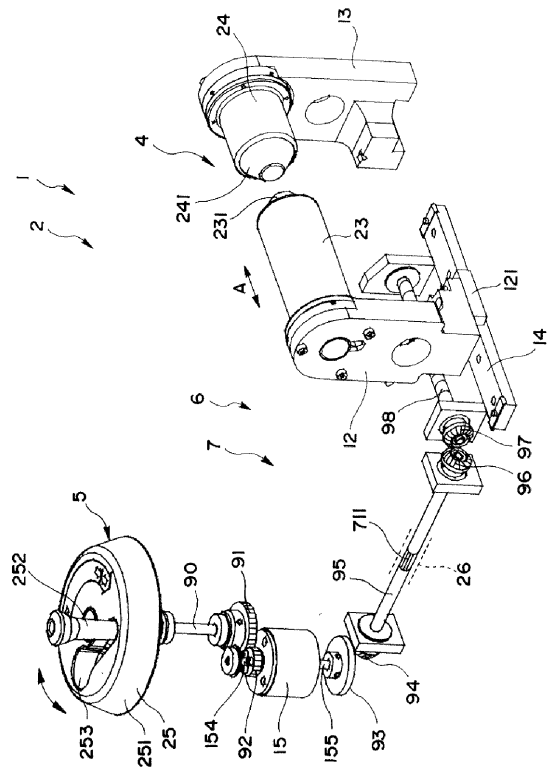
10

20

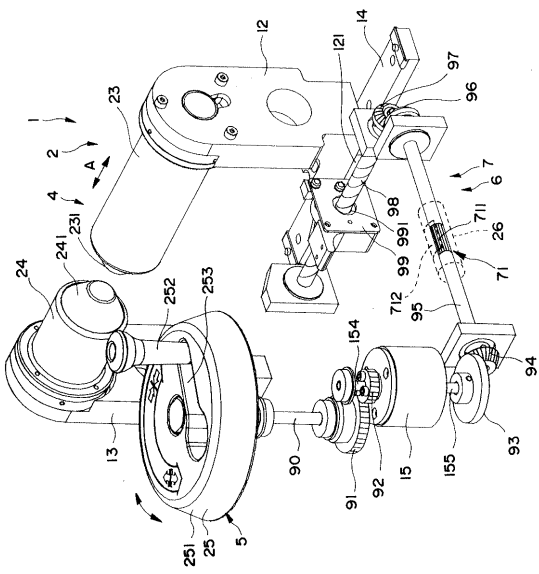
【 図 1 】



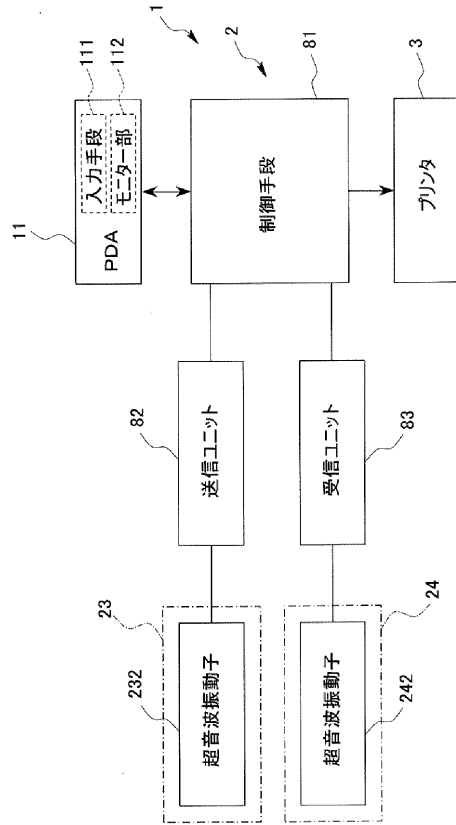
【 図 2 】



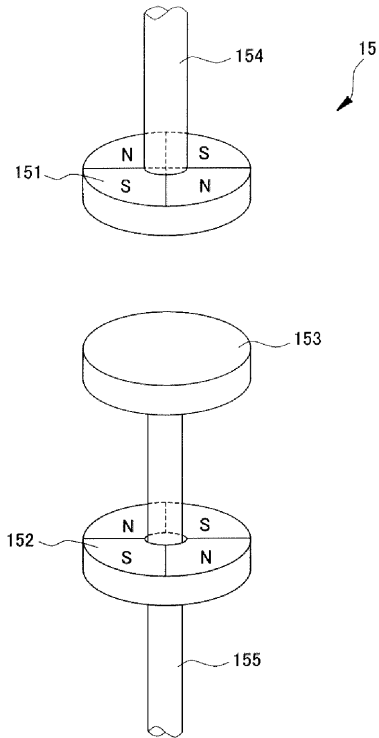
【図 3】



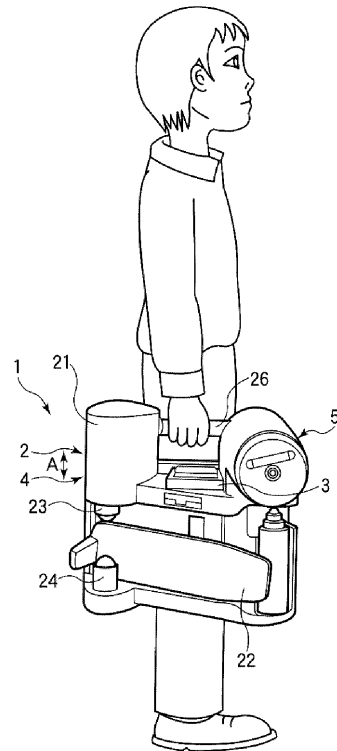
【図 4】



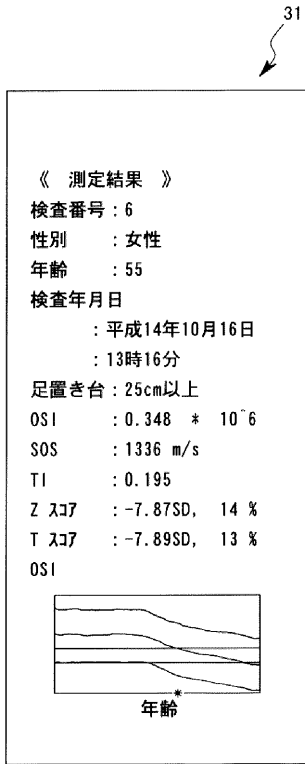
【図 5】



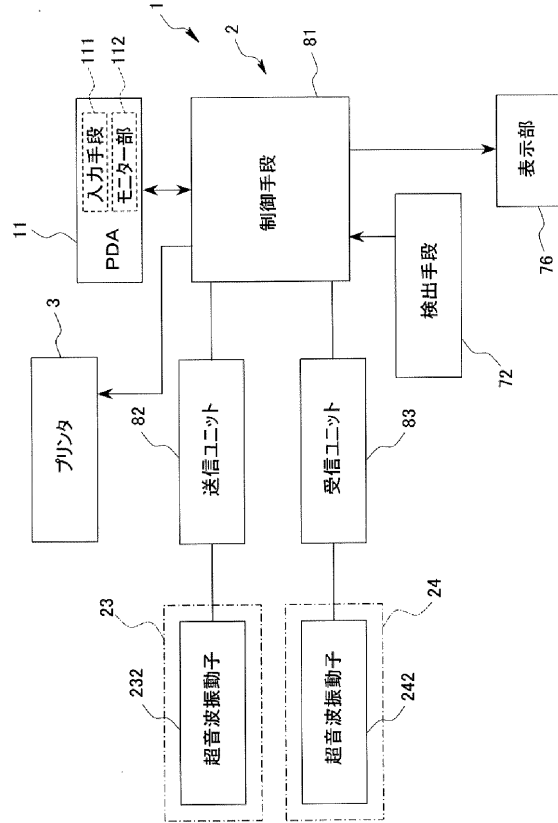
【図 6】



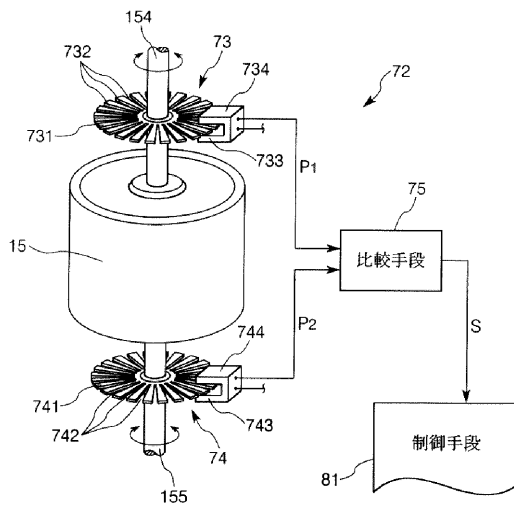
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 須田 昌彦

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE11 EE16 GA11 GC14

专利名称(译)	超声波骨骼评估装置		
公开(公告)号	JP2004215857A	公开(公告)日	2004-08-05
申请号	JP2003006446	申请日	2003-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	滨津奈鹤 大友直樹 須田昌彦		
发明人	滨津 奈鹤 大友 直樹 須田 昌彦		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/GA11 4C601/GC14		
代理人(译)	增田达也		
其他公开文献	JP4245358B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波骨评价装置，该超声波骨评价装置能够容易且确实地知道被检体对测量部位的正确附着，并且能够迅速开始测量操作。超声波评估设备（1）具有设备主体（2），该设备主体包括脚凳，测量单元（4），操作单元（5）和用于移动换能器单元（23）的移动单元（6）。移动单元6具有动力传递机构7，该动力传递机构7将动力从操作单元5的手柄25传递到振动器单元23。动力传递机构7的轴95插入装置主体2的手柄26的中空部。显示通过动力传递机构7从操作部5到振动器单元（可动部）23的动力传递状态的显示装置71是安装在上述轴95和手柄26的外周部上的条状的显示器711。窗口712形成在与显示器711相对应的位置处，并且可以通过窗口712在视觉上确认显示器711，以确认轴95的旋转/不旋转。[选择图]图3

