

(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2007-307042

(P2007-307042A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 8/08 (2006.01)** A 6 1 B 8/08 4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-137692 (P2006-137692)	(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18年5月17日(2006.5.17)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	大塚 利樹 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 DD10 DD19 DD23 EE09 EE11 JC09

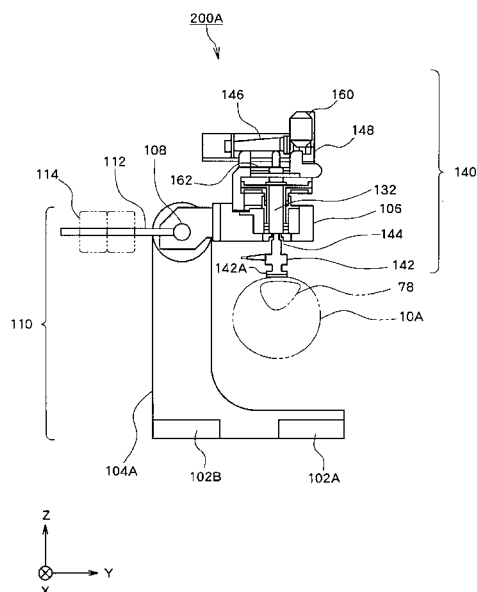
(54) 【発明の名称】 骨検査用加圧装置

(57) 【要約】

【課題】超音波を用いて骨検査を行う場合に用いることのできる、小型で可搬性のある骨検査用加圧装置を提供する。

【解決手段】体表を介して骨に荷重を加えた場合に発生する骨の変位量を定量的に測定しようとする場合において、加圧機構とプローブ保持機構とベース機構とを一体に構成することによって可搬性を備えた小型の骨検査用加圧装置が得られる。装置が一体に構成されていることに基づいて、相互の位置関係が不明瞭になる要因を完全に排除することができるので、加圧機構を用いて生体に変位を与える目的で発生させる能動的な変位量と、探触子のエコー信号に基づいて観測される受動的な変位量との相対的な関係を把握することができる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体の内部の骨に荷重を与える加圧機構と、  
前記生体に対して超音波を送受する探触子を装着するプローブ保持機構と、  
前記加圧機構と前記プローブ保持機構を支持するベース機構と、  
を有することを特徴とする骨検査用加圧装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の骨検査用加圧装置において、  
前記ベース機構は、  
前記生体が差し込まれる開口部とその開口部を介して差し込まれた生体を収容する収容空間とを有する支持台座を有し、  
前記収容空間に差し込まれた体肢の上方から荷重が与えられることを特徴とする骨検査用加圧装置。 10

## 【請求項 3】

請求項 2 記載の骨検査用加圧装置において、  
前記支持台座は、前記開口部を側面に有し、前記支持台座を前記体肢に対して側面方向から滑り込ませることを特徴とする骨検査用加圧装置。

## 【請求項 4】

請求項 2 記載の骨検査用加圧装置において、  
前記支持台座は、前記開口部を底面に有し、前記支持台座が前記体肢を跨ることにより  
一対の脚部をなすことを特徴とする骨検査用加圧装置。 20

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の骨検査用加圧装置において、  
前記プローブ保持機構は、少なくとも 2 つの多関節固定手段を有し、  
前記多関節固定手段によって少なくとも 2 つの前記探触子の相対位置関係が固定されることを特徴とする骨検査用加圧装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 記載の骨検査用加圧装置において、  
前記加圧機構は、前記骨に体表を介して荷重を与える押圧面を有し、  
前記生体の骨の伸張方向に沿って、前記押圧面を、少なくとも 2 つの前記探触子の間に  
配置することを特徴とする骨検査用加圧装置。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、骨検査用加圧装置に関し、特に、検査対象となる骨に押圧力を与えて骨の力学的特性を測定する場合に用いられる骨検査用加圧装置に関する。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断を利用して骨の性状や強度などの力学的特性を測定あるいは診断することが研究されている。例えば、骨折後における癒合評価において対象となる骨に対して外力を与えた場合における骨の変位を計測し、その計測結果から骨の癒合度が診断される。下記の特許文献 1 には、骨表面上の複数の位置において超音波の送受波を行い、外力を与えた場合に、各位置における骨表面の変位（歪み量）についてエコートラッキング技術を利用して観測する超音波診断装置が記載されている。しかし、生体組織を保持する機構、プローブを保持する機構、加圧機構（あるいは三点曲げ機構）などの詳細については記載され 50

ていない。

【0003】

【特許文献1】特開2004-298205号公報

【特許文献2】特開平11-89836号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

骨に対する外力の付与を人為的に行う場合、測定精度上、問題が生じやすい。つまり、加圧を加える位置や方向を一定にすることが困難となり、再現性を確保し難い。一方、プローブの姿勢調整を的確かつ容易に行える機構が求められている。上記の特許文献2には、骨癒合診断装置が記載されているが、組織を保持する機構や加圧機構の詳細については記載されていない。 10

【0005】

本発明の目的は、骨に荷重を加えるために必要となる各機構を一体化し、小型で可搬性のある骨診断用の骨検査用加圧装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る骨検査用加圧装置は、生体の内部の骨に荷重を与える加圧機構と、前記生体に対して超音波を送受する探触子を装着するプローブ保持機構と、前記加圧機構と前記プローブ保持機構を支持するベース機構と、を有することを特徴とする。 20

【0007】

上記構成によれば、ベース機構を介して加圧機構とプローブ保持機構との相対的な位置を固定することができるので、ある1つの空間座標軸を基準として用いて、加圧機構とプローブ保持機構との相対的な位置関係を定めることができる。すなわち、装置が一体に構成されていることに基づいて、相互の位置関係が不明瞭になるという不定要因を排除することができる。よって、加圧機構を用いて生体に変位を与える目的で発生させる能動的な変位量と、探触子のエコー信号に基づいて観測される受動的な変位量との相対的な関係を、明確に把握することができる。また、体表を介して骨に荷重を加えた場合に発生する骨の変位量を定量的に測定しようとする場合において、加圧機構とプローブ保持機構とベース機構とを一体に構成することによって骨検査用加圧装置に可搬性を持たせることができ、合わせて骨検査用加圧装置を小型にすることができる。 30

【0008】

望ましくは、前記ベース機構は、前記生体が差し込まれる開口部とその開口部を介して差し込まれた生体を収容する収容空間とを有する支持台座を有し、前記収容空間に差し込まれた体肢の上方から荷重が与えられることを特徴とする。

【0009】

上記構成によれば、体肢を押圧するために加圧機構の近傍に移動させる際に、予め備えられた開口部を経由して体肢を移動させることができ、体肢を加圧に適した上方の方向から押圧することができる。

【0010】

望ましくは、前記支持台座は、前記開口部を側面に有し、前記支持台座を前記体肢に対して側面方向から滑り込ませることを特徴とする。 40

【0011】

上記構成によれば、生体を位置決め固定した後においても、生体に干渉することなく、骨検査用加圧装置の押圧面を所定の位置に移動させることができる。横方向からの移動であるので、装置の移動距離を短く留めることができ、また左右のいずれの体肢に対しても適用することができる。

【0012】

望ましくは、前記支持台座は、前記開口部を底面に有し、前記支持台座が前記体肢を跨ることにより一対の脚部をなすことを特徴とする。 50

## 【0013】

上記構成によれば、生体を位置決め固定した後においても、生体に干渉することなく上から骨検査用加圧装置を配置することができる。上方から被せる態様で位置が決定されるので、加圧機構とプローブ保持機構の相対位置を調整する頻度が少なくなるという利点を有する。

## 【0014】

望ましくは、前記プローブ保持機構は、少なくとも2つの多関節固定手段を有し、前記多関節固定手段によって少なくとも2つの前記探触子の相対位置関係が固定されることを特徴とする。

## 【0015】

上記構成によれば、少なくとも2つの探触子の位置が相対的に固定されるので、エコー-tracking法に基づいた骨の変位量を測定するために重要な基本的条件の1つを確保することができる。

## 【0016】

望ましくは、前記加圧機構は、前記骨に体表を介して荷重を与える押圧面を有し、前記生体の骨の伸張方向に沿って、前記押圧面を、少なくとも2つの前記探触子の間に配置することを特徴とする。

## 【0017】

上記構成によれば、押圧面によって荷重を加えることにより発生する骨の変位量を、骨の伸張方向に沿って左右に配置された探触子が、双方の探触子で取得した測定データを互いに補完して処理することにより、骨のたわみ量を精度良く測定することができる。

## 【発明の効果】

## 【0018】

以上説明したように、本発明によれば、骨に荷重を加えるために必要な各機構が一体化されているので、小型で可搬性を備えた骨検査用加圧装置を得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

## 【0020】

図1は、本発明に係る骨検査用加圧装置を用いて、被検者の左足を検査している状態を模式的に示した全体図である。図1には、被検者10、チェアベッド12、生体固定装置100などが示されている。まず、被検者10とチェアベッド12との関係から記す。

## 【0021】

被検者10は骨診断のためにチェアベッド12の上で仰向けに横たえられている。チェアベッド12はベッド部と台座部とから成る。ベッド部は、ヘッドレスト16、背もたれ14等から構成されており、台座部は、キャスタ18と四輪キャスタロック機構とチェアベッド高さ調整機構等から構成されている。

## 【0022】

ここで、骨診断を行う場合のチェアベッド12の使用手順の例を記す。まず、背もたれ14を立てた状態で、チェアベッド12の上に被検者10に座ってもらう。被検者を検査する検査者がチェアベッド12を生体固定装置100に近づけた後に、検査者は、四輪キャスタロック機構を操作し、床面の適当な位置で全数のキャスタ18をロックさせる。被検者10が検査対象の足を生体固定装置100の上に仮置きした後、検査者は図示されていない油圧機構を用いて、背もたれ14が少し傾斜するように角度調整し、被検者10にとって楽な傾斜角を設定する。なお、検査者が被検者の足を仮置きする動作を全面的に支援することは勿論可能である。更に検査者はチェアベッド高さ調整機構17を用いて、被検者10と生体固定装置100の高さを調整する。このような手順によって、被検者10の左足10Aは生体固定装置100の上に仮置きされる。

## 【0023】

次に生体固定装置100についての説明を記す。生体固定装置100は、金属柱材を組

10

20

30

40

50

み合わせて堅牢に作られた装置台 2 4 の上に固定されている。装置台 2 4 の下部には、四隅にレベルアジャスタ 2 6 が備えられており、生体固定装置 1 0 0 を水平に設置するために用いられる。装置台 2 4 の上面には、生体固定装置 1 0 0 と仮置き台 2 8 が置かれている。仮置き台 2 8 は、例えば発砲素材で直方体形状の軽量な部品であり、被検者 1 0 の姿勢を整えるために検査対象でない足の置き台として付加されている。

#### 【 0 0 2 4 】

図 1 には、被検者の左足 1 0 A が、生体固定装置 1 0 0 に位置決め固定されている状態が示されている。左膝 1 0 C は、近位保持部 3 0 で固定されており、左足首 1 0 D は遠位保持部 4 0 で固定されている。より詳細には、左膝 1 0 C は近位支持台 3 4 の上に置かれ、その膝は上半分をベルト 3 2 で巻かれて固定されている。左足首 1 0 D は踵載せ台 4 4 10 の上に置かれ、左足の甲の部分にベルトが巻かれている。左膝 1 0 C の近くには腓骨頭当接台 3 6 が配置され、左足首 1 0 D の近くには外果当接台 8 2 が配置されている。被検者の左足 1 0 A の脛の部分には、骨検査のための骨検査用加圧装置 2 0 0 がベース 4 2 の上に固定して搭載されている。骨検査用加圧装置 2 0 0 は、検査対象の骨を押圧するための装置であり、図 1 には、被検者の左足の脛の内側部分 1 0 E が、骨検査用加圧装置 2 0 0 の押圧面によって押圧されようとしている様子が見られる。骨検査用加圧装置 2 0 0 は、生体固定装置 1 0 0 と別体の装置であるので、生体固定装置 1 0 0 から取り外すことができる。

#### 【 0 0 2 5 】

なお、図 1 には左足 1 0 A が検査されている状態が示されているが、勿論、右足 1 0 B 20 を検査することもできる。右足 1 0 B を検査する場合には、各ユニットの配置変更が必要となる。すなわち、骨検査用加圧装置 2 0 0 は、生体固定装置 1 0 0 から一旦取り外されて、ベース 4 2 の上での水平配置を 1 8 0 度回転した後に、再度取り付けられる。骨検査用加圧装置 2 0 0 は、体肢が差し込まれる収容空間を有しており、骨検査用加圧装置 2 0 0 を回転させると、骨検査用加圧装置 2 0 0 の開口部の向きが図 1 において手前の向きから奥向きに変わる。そのために、骨検査用加圧装置 2 0 0 の開口部に足を入れる向きが左足の場合と右足の場合で逆になるが、いずれにしても、骨検査用加圧装置 2 0 0 に干渉することなく足を差し込むことができる。その他の部品の配置変更としては、腓骨頭当接台 3 6 と外果当接台 8 2 の位置も変更され、踵載せ台 4 4 の向きも変更される。仮置き台 2 8 の置き場所も、生体固定装置 1 0 0 の手前側から奥側に移されて、右足 1 0 B を置くため 30 に用いられる。このように配置変更を行うことで、左右いずれの足にも対応して検査を行うことができる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明に係る骨検査用加圧装置 2 0 0 の内部構造を表した側面図である。内部の構造を明示するために、図 2 においては、図 1 に示す荷重機構 2 0 0 の外装の保護フードや樹脂製カバー等を取り外して、主要な機構部を剥き出しの状態に模式的に示してある。図 2 に示す骨検査用加圧装置の主要機構部は、機能的に大別して、ベース支持ユニット 1 1 0、二連プロ - プ保持ユニット 1 2 0 ( 図 3 参照 )、加圧ユニット 1 4 0 の 3 つの機能ユニットに分けられる。図 2 の側面図で示した骨検査用加圧装置の機構部を、正面から示した様子が図 3 に示してある ( 以下、便宜上、骨検査用加圧装置 2 0 0 の主要機構部の 40 ことを骨検査用加圧装置 2 0 0 A と記す )。図 2 及び図 3 のいずれにおいても、部分的に断面図が用いられており、図 2 に示す X - Y - Z 直交座標軸は、図 3 と共通の直交座標軸として定義される。以下には、図 2 を主たる説明図として用いつつ、図 3 を従たる説明図として、3 つの機能ユニットの説明を記す。

#### 【 0 0 2 7 】

ベース支持ユニット 1 1 0 は、2 つのマグネットベース ( 1 0 2 A、1 0 2 B )、2 つのフレーム ( 1 0 4 A、1 0 4 B ( 図 3 参照 ) )、アーム 1 0 6 ( 図 2 参照 )、回転シャフト 1 0 8、平衡棒 1 1 2、おもり 1 1 4 等を有する。

#### 【 0 0 2 8 】

底面にある 2 つのマグネットベースは、鉄製の基板に着脱するために用いられる。その 50

基板は、例えば、図1に示した生体固定装置100のベース42の中央部分に設けられている。フレーム104Aと104B(図3参照)の上端部には、アーム106(図2参照)を支える回転シャフト108がX軸方向に伸張して設けられている。アーム106には、平衡棒112が取り付けられており、その棒の一端には金属製のおもり114が取り付けられている。おもり114が取り付けられた平衡棒112とアーム106とは、回転シャフト108の軸を挟んで、互いにほぼ反対の方向に伸張している。ベース支持ユニット110に含まれる一構成部品であるアーム106の上には、後述する加圧ユニット140が取り付けられている。また、アーム106の側面には、同じく後述する二連プローブ保持ユニット120(図3参照)も取り付けられている。従って、アーム106には、加圧ユニット140と二連プローブ保持ユニット120を支持している。

10

#### 【0029】

アーム106は、回転シャフト108を支点にして、跳ね上げて動かすことができる。また、アーム106はレバー(図示せず)により、回転シャフト108の周りで位置決め固定可能となっている。図2には、L型のフレーム104Aとアーム106によってコの字型に囲まれる空間が示されているが、この空間はアーム106を跳ね上げることで開口部が大きく広がり、体肢を差し入れることが容易になる。図2においては、被検者10の右足10Bの断面図が、コの字型に囲まれる空間の中に示してある。

#### 【0030】

前述したようにアーム106はアーム上に搭載されるユニットを支えているので、アーム106を開く時には、それらのユニットを持ち上げる力が必要となる。そこで、回転シャフト108を挟んで反対側に設けたおもり114によって、アーム106にかかる回転モーメントを低減し、アーム106の開閉作業を容易にしている。ここで、おもり114と回転シャフト108とを螺合させ、回転シャフト108の軸方向に対するおもり114の位置が可変するように構成すれば、回転モーメントを調整することができる。

20

#### 【0031】

二連プローブ保持ユニット120(図3参照)は、2つの水平シャフトモジュール(122A、122B)、2つの三関節アーム(124A、124B)、2つの探触子(126A、126B)、2つの水袋(128A、128B)等を有する。本実施形態においては、2つの探触子が予め装置に取り付けられているが、これらの探触子は既存の超音波診断装置が備えているプローブを流用することもできる。2つの水平シャフトモジュール122A、122Bは、図3に示すように、各々のシャフトモジュールの中心軸130が水平かつ一直線になるように配置されている。このシャフトモジュールの中心軸130は、図2の側面図の中心点132の位置を紙面に垂直に貫通する直線と一致する。すなわち、水平シャフトモジュールは、側面方向から見て、骨を押圧するロードセルホルダ142の上方に、その中心軸が設けられている。ちなみに、図2においては、水平シャフトモジュールを含めて二連プローブ保持ユニット120は図示されていない。なお、本実施形態に係る水平シャフトモジュールの中心軸は、ロードセルホルダの真上に設けられているが、真上の位置になくてもよいし、L型のフレームの側面の位置に設けてもよい。

30

#### 【0032】

二連プローブ保持ユニット120は共通な2台のプローブ保持ユニットからなるので、以下の説明は1台のプローブ保持ユニットについて記す。水平シャフトモジュール122A(図3参照)のシャフトの突端部123Aには、三関節アーム124Aの第1関節部分が係合されている。三関節アーム124Aは、肘に相当する第2関節部分において、3つの関節の動きを同時にロックするノブを備えている。三関節アーム124Aは、その第2関節部分が外向きに突き出し、あるいは張り出すように設けられている。第3関節部分に相当する三関節アーム124Aの先端部125Aには、探触子を装着するためのプローブホルダ127Aが取り付けられている。そのプローブホルダ127Aには超音波を送受波する探触子126Aが取り付けられる。探触子126Aは、プローブホルダ127に設けられた固定ボルトを緩めることによって、図3の姿勢の基ではX軸に平行な回転軸をもって探触子を揺動することができる。貫通する探触子126Aの超音波の送受波面には、超

40

50

音波の伝達効率を向上させるための水袋 1 2 8 A が設けられている。探触子 1 2 6 A には、図示省略されている信号ケーブルが接続されており、その信号ケーブルの他端は超音波診断装置に接続される。

#### 【0033】

上述したように、プローブ保持ユニットは3つの関節部を備え、プローブホルダ 1 2 7 によって探触子を支持している。図3に示す二連プローブ保持ユニットは、あたかも人体の両腕のような形態で2つの探触子を支持している。すなわち、第1関節部分が人体の肩の関節に相当し、第2関節部分が肘に相当し、そして第3関節部分が手首の関節部分に相当する。更に、プローブホルダ 1 2 7 は手の甲の部分に相当し、探触子が指の部分に相当し、その指で水袋をつかんでいると言い表せる形態である。全ての関節部はノブを緩めると屈曲回転自在に動かせるのであるから、この場合の三関節アームの動きも人が腕の筋力を緩めた場合の動きに相似している。このように本実施形態においては、三関節アームを用いることによって、2つの探触子のそれぞれの位置決めを極めて広く設け、アームの届く範囲内でほぼ任意の位置に探触子を固定することができる。

10

#### 【0034】

右手側と左手側の双方の三関節アームをノブの操作によりロックすることで、探触子同士の相対的な位置が固定される。探触子同士の相対的な位置が変化しないので、エコートラック法による骨検査を行う際の重要な基本条件の1つが確保される。

#### 【0035】

次に加圧ユニットの説明を記す。加圧ユニット 1 4 0 は、ロードセルホルダ 1 4 2 (図2参照)、加圧棒 1 4 4、偏心円錐カム 1 4 6、カム回転機構 1 4 8、モータ 1 6 0、プレートスライドネジ 1 6 2 等を有する。ロードセルホルダ 1 4 2 は下面に押圧面 1 4 2 A を有し、生体の体表に接触して押圧力を伝えることができる。図2においては、押圧面 1 4 2 A が脛骨の内側面(脛骨の内側の、皮膚層の直下に位置するほぼ平らな骨面)を押圧している様子が示してある。次に、図4を用いて加圧ユニット 1 4 0 の内部の機構説明を示す。

20

#### 【0036】

図4は、加圧ユニット 1 4 0 内の主要な機構部を抜粋して示した斜視図である。図4に示す加圧ユニット機構部 1 4 1 は、棒状の加圧棒 1 4 4 をその伸長方向に沿って変位させて加圧棒 1 4 4 によって骨などの硬組織に荷重を加える装置である。加圧棒 1 4 4 は、その伸長方向に沿って変位可能なように加圧ユニット機構部 1 4 1 に取り付けられている。加圧ユニット機構部 1 4 1 は、加圧棒 1 4 4 を変位させる偏心円錐カム 1 4 6 を備えており、偏心円錐カム 1 4 6 の側面に加圧棒上端部 1 4 4 A が接触している。偏心円錐カム 1 4 6 は、スライドプレート 1 6 4 上に回転可能な状態で取り付けられている。

30

#### 【0037】

スライドプレート 1 6 4 は、ローラを介して本体 1 6 6 に取り付けられており、送りネジであるプレートスライドネジ 1 6 2 が回転することによりスライドされる。プレートスライドネジ 1 6 2 は、本実施形態においては検査者の手によって回転される。スライドプレート 1 6 4 によって偏心円錐カム 1 4 6 は、その回転軸方向に沿ってスライドされる。さらに、偏心円錐カム 1 4 6 は、スライドプレート 1 6 4 上で、カム回転機構 1 4 8 によってその回転軸を中心に回転される。本実施形態においては、カム回転機構 1 4 8 は、モータ 1 6 0 と操作者の手によって回転されるハンドルとのいずれかを選択して操作される。

40

#### 【0038】

偏心円錐カム 1 4 6 は、回転軸と側面との距離を回転軸方向に沿って徐々に変化させた形状となっている。そのため、偏心円錐カム 1 4 6 を回転軸方向にスライドさせることにより、加圧棒 1 4 4 の一方端と接触する側面の位置が徐々に変化して、加圧棒 1 4 4 が伸長方向に沿って変位する。また、偏心円錐カム 1 4 6 は、回転軸と側面との距離を回転方向に沿って変化させた形状となっている。そのため、偏心円錐カム 1 4 6 を回転軸を中心に回転させることにより、加圧棒上端部 1 4 4 A と接触する側面の位置が周期的に変化し

50

て、加圧棒 144 が伸長方向に沿って変位する。

【0039】

このように、加圧ユニット機構部 141 は、偏心円錐カム 146 のスライド運動と回転運動のうち少なくとも一方の運動によって、偏心円錐カム 146 の側面と加圧棒上端部 144A との接触点を移動させることにより、加圧棒 144 をその伸長方向に沿って変位させて他方端から硬組織に荷重を加える。ここまで、加圧ユニット機構部 141 について説明した。次に、加圧ユニット機構部 141 を骨検査用加圧装置 200A に組み込んだ状態での動作について示す。

【0040】

図 5 は、本発明に係る骨検査用加圧装置の構成を側面方向からの模式的に示した図である。図 5 は図 2 の概略図にあたる。

10

【0041】

鉄製の基板の上にフレーム 104A、104B が固定的に配置されており、フレーム 104A、104B によってアーム 106 が跳ね上げ可能に支持されている。アーム 106 には、平衡棒 112 とおもり 114 が取り付けられている。アーム 106 の外端部には、それを上下方向に貫通して加圧棒 144 が設けられている。アーム 106 の側面には、1 対の水平シャフトモジュール 122A、122B が取り付けられる。その中心軸は符号 130 で示されている。1 対の水平シャフトモジュールには、それぞれにプローブ保持ユニットが取り付けられている。加圧棒 144 の下端はロードセルホルダ 142 に結合されている。

20

【0042】

上述したように、加圧棒 144 の中心軸が符号 145 によって示されており、加圧棒 144 は水平シャフトモジュールの中心軸 130 を支点として揺動運動させることが可能である。すなわち、斜め方向から加圧を行うことも可能である。水平シャフトモジュール 122A、122B は、レバー(図示せず)により中心軸 130 周りで位置決め可能となっている。水平シャフトモジュールには、それぞれにプローブ保持ユニットが取り付けられているので、三関節アームの先端に取り付けられた探触子も、加圧棒 144 の揺動運動と協調して、揺らすことができる。本実施形態においては、その揺動運動が行われる場合においても、押圧面 142A と 2 つの探触子との相対的な位置は変化しないが、水平シャフトモジュールの設置場所を変更することによって、押圧面 142A が揺動運動しても、2 つの探触子は固定された状態を維持することもできる。

30

【0043】

加圧棒 144 を搭載したアーム 106 が跳ね上げ可能に構成されているため、跳ね上げ状態で体肢を差し込むことが可能である。アーム 106 を跳ね上げた状態においては、シーソー動作によって、おもり 114 が下がっていることが示されている。アーム 106 に取り付けられている平衡棒 112 とおもり 114 は、アーム 106 を跳ね上げるときに必要な力を低減し、楽にアーム 106 を動かすために設置されている。なお、図 4 においてはつま先がやや外側に開いて頸骨 78 の平坦面 78A が水平になっている状態が示されている。

【0044】

図 6 は、本発明に係る骨検査用加圧装置を用いて、骨に荷重をかける状態を示す図である。図 6 には、加圧ユニット 140 によって荷重が加えられる骨 90 の形状変化を超音波診断装置 92 によって測定するシステムが示されている。図 5 に示した加圧ユニット機構部 141 を用いて、棒状の加圧棒 144 をその伸長方向に沿って変位させて加圧棒 144 によって被検者 10 の骨 90 に荷重を加える。つまり、偏心円錐カム(図 5 の符号 146)のスライド運動と回転運動によって、加圧棒 144 をその伸長方向に沿って変位させて骨 90 に荷重を加える。ちなみに、診断対象となる骨 90 は、例えば、脛骨や腓骨などである。

40

【0045】

超音波診断装置 92 は、加圧ユニット機構部 141 によって荷重が加えられる骨 90 に

50

対して複数の超音波ビームを形成して各超音波ビームごとに骨90の表面ポイントを特定する。図6では、二つのプローブ126A, 126Bの各々が5本の超音波ビームを形成している。超音波診断装置92は、複数の超音波ビームから得られる複数の表面ポイントに基づいて、荷重が加えられることに伴う骨90の形状変化を測定する。

#### 【0046】

探触子126Aと126Bを被検者10の体表に当接させることによって被検者10の体内の骨90に向けて複数の超音波ビームを形成する。探触子126Aと126Bを介して取得されるエコー信号は、図示省略する超音波診断装置本体内において信号処理される。例えば、エコートラッキング処理によって各超音波ビームごとに骨90の表面が検出されて、表面の変位から骨90の形状変化、例えば骨表面の角度変化などが測定される。

10

#### 【0047】

図7には生体固定装置150の全体図が示されている。この装置も図1に示す生体固定装置100と同様に、膝下部位を固定するための装置であり、近位支持台34の上に被検者のひざが載せられ、踵載せ台44には踵が載せられる。また、検査対象の骨は、腓骨頭当接台36と、外果当接台82の二箇所を基準にして位置決めされる。腓骨頭当接台36と外果当接台82とは、いずれも高さ調整機構を有しているため、検査対象の骨は水平に支持できる。

#### 【0048】

図7には、ベース42のほぼ中央部分に骨検査用加圧装置の部品としての台座60が示してある。図7には骨を押圧するための加圧ユニット140は示されていないが、実際には、台座60の上に加圧ユニット140が一体となって始めから取り付けられており、台座60の上部に設けられた貫通孔60Aを通じて、足を押圧する機能が備えられている。また、前述した二連プローブ保持ユニットも、台座60に一体に取り付けられており、2つの探触子は足の骨の伸張方向に沿って、第1の探触子、ロードセルホルダ、第2の探触子の順番に大まかな位置が予め定められている。この台座60は、ベース42とは別体に構成されており、取り外すことができる。台座60は、図示されているようにアーチ型(門型)の形状であるため、ベース42の上に台座60を置いた場合に、位置決めされた足を取り囲むように空間ができる。そのために、台座60は、位置決めした足に干渉することなくベース42の上に置くことができる。アーチ型の台座60をベース42から取り外すと、台座60の上に搭載された全ての機構ユニットを邪魔にならない位置に退避させることができる。よって、足の位置決め作業が容易になる。

20

30

#### 【0049】

以上説明したように、本実施形態に係る骨検査用加圧装置によれば、骨に荷重を加える加圧機構と、探触子を保持するプローブ保持機構と、それらを支持するベース機構が一体になって構成されているため、特に、加圧機構とプローブ保持機構の相互の位置関係が不明瞭になる要因を完全に排除することができる。従って、加圧機構を用いて生体に変位を与える目的で発生させる能動的な変位量と、探触子のエコー信号に基づいて観測される受動的な変位量との相対的な関係を、明確に把握できるという利点がある。また、2つのプローブの両方を同時に位置調整する機構とそれらを個別的に位置調整する機構の両方を多重的に設けたため、それぞれのプローブの位置決めの自由度を増大させて迅速かつ適切にプローブの位置決めを行えるという利点がある。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0050】

【図1】本発明に係る骨検査用加圧装置の好適な実施形態を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る骨検査用加圧装置について、その機構部の側面図である。

【図3】本発明に係る骨検査用加圧装置について、その機構部の正面図である。

【図4】加圧機構の斜視図である。

【図5】本発明に係る骨検査用加圧装置の構成を側面方向からの模式的に示した図である。

【図6】本発明に係る骨検査用加圧装置を用いた作用を説明するための図である。

50

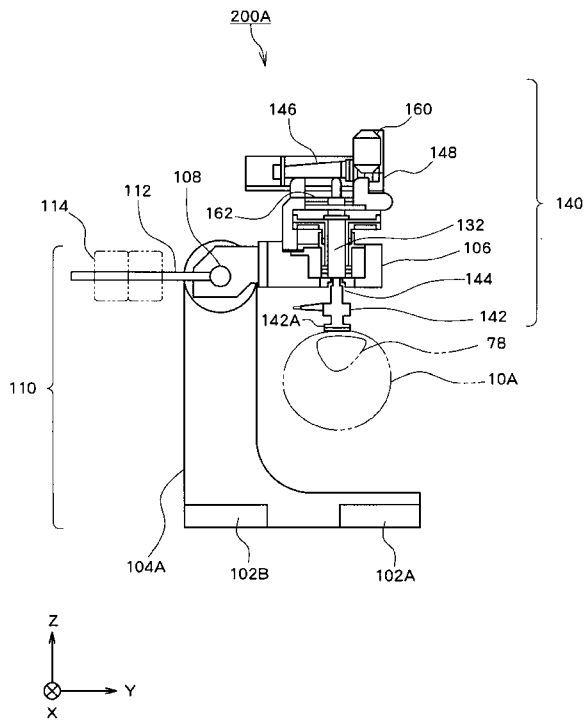
【図7】本発明に係る他の骨検査用加圧装置の台座を示した図である。

【符号の説明】

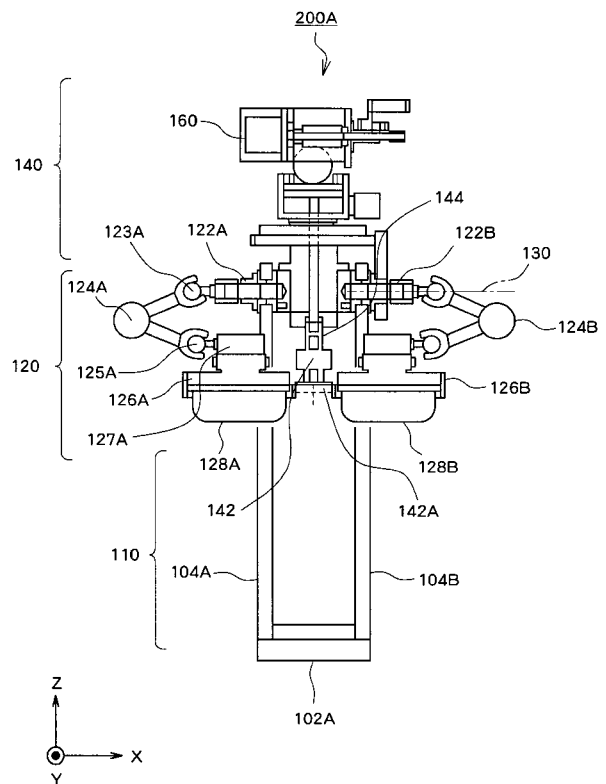
【0051】

30 近位保持部、32 ベルト、36 腓骨頭当接台、38 近位用パッド、40 遠位保持部、42 ベース、43 近位支持ベース、44 踵載せ台、45 遠位支持台、48 遠位支持ベース、56 ベルト、64A 基板、64B 基板、64C 基板、78 腓骨、82 外果当接台、100 生体固定装置、106 アーム、108 回転シャフト、110 ベース支持ユニット、112 平衡棒、114 おもり、120 二連プロープ保持ユニット、140 加圧ユニット、142 ロードセルホルダ、144 加圧棒、148 偏心円錐カム、160 モータ。

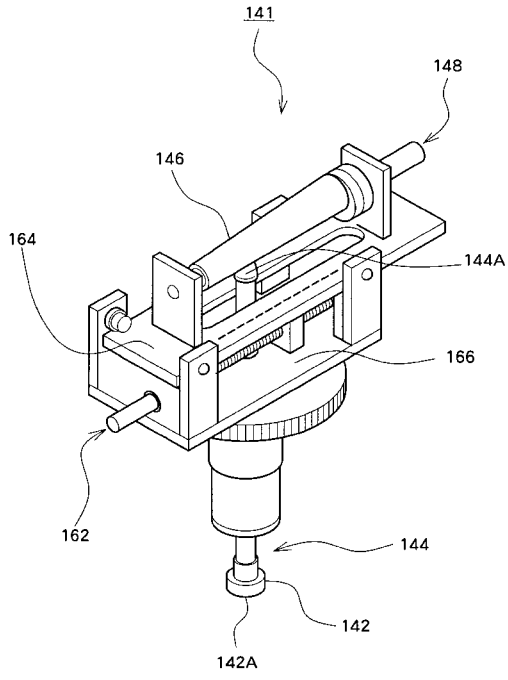
【図2】



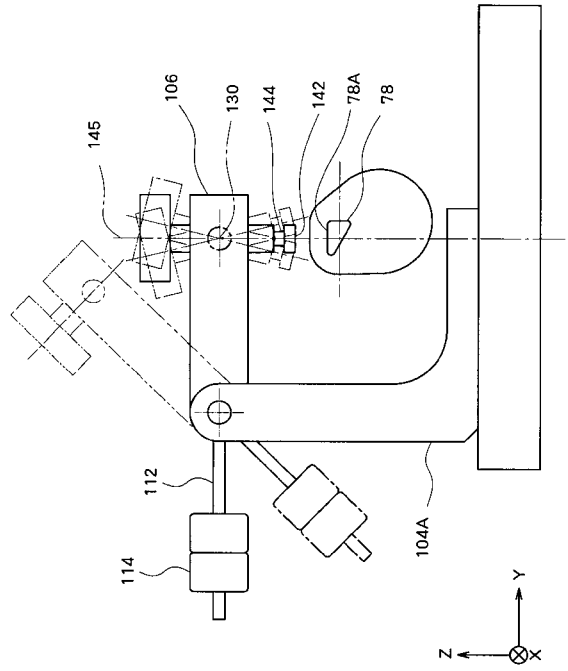
【図3】



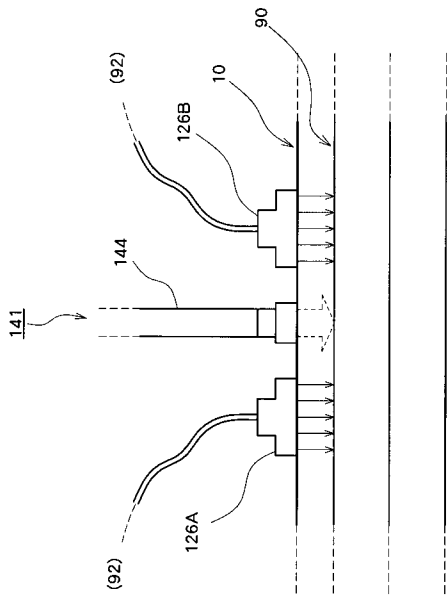
【 図 4 】



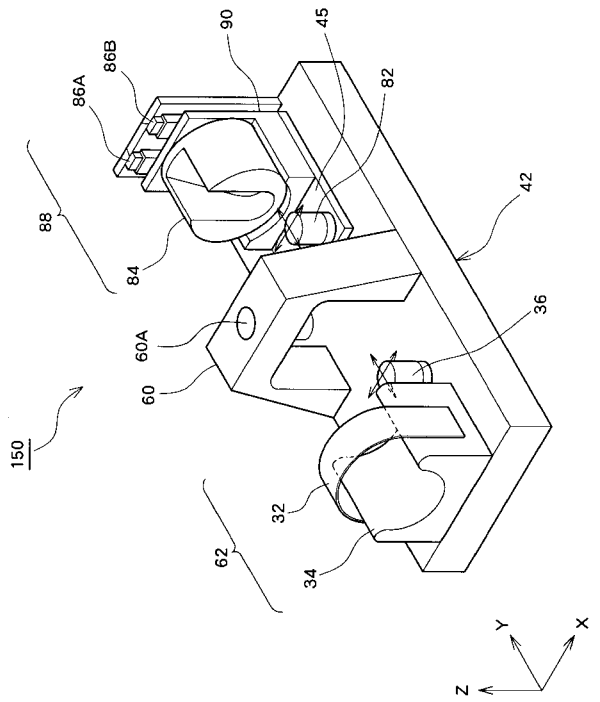
【 図 5 】



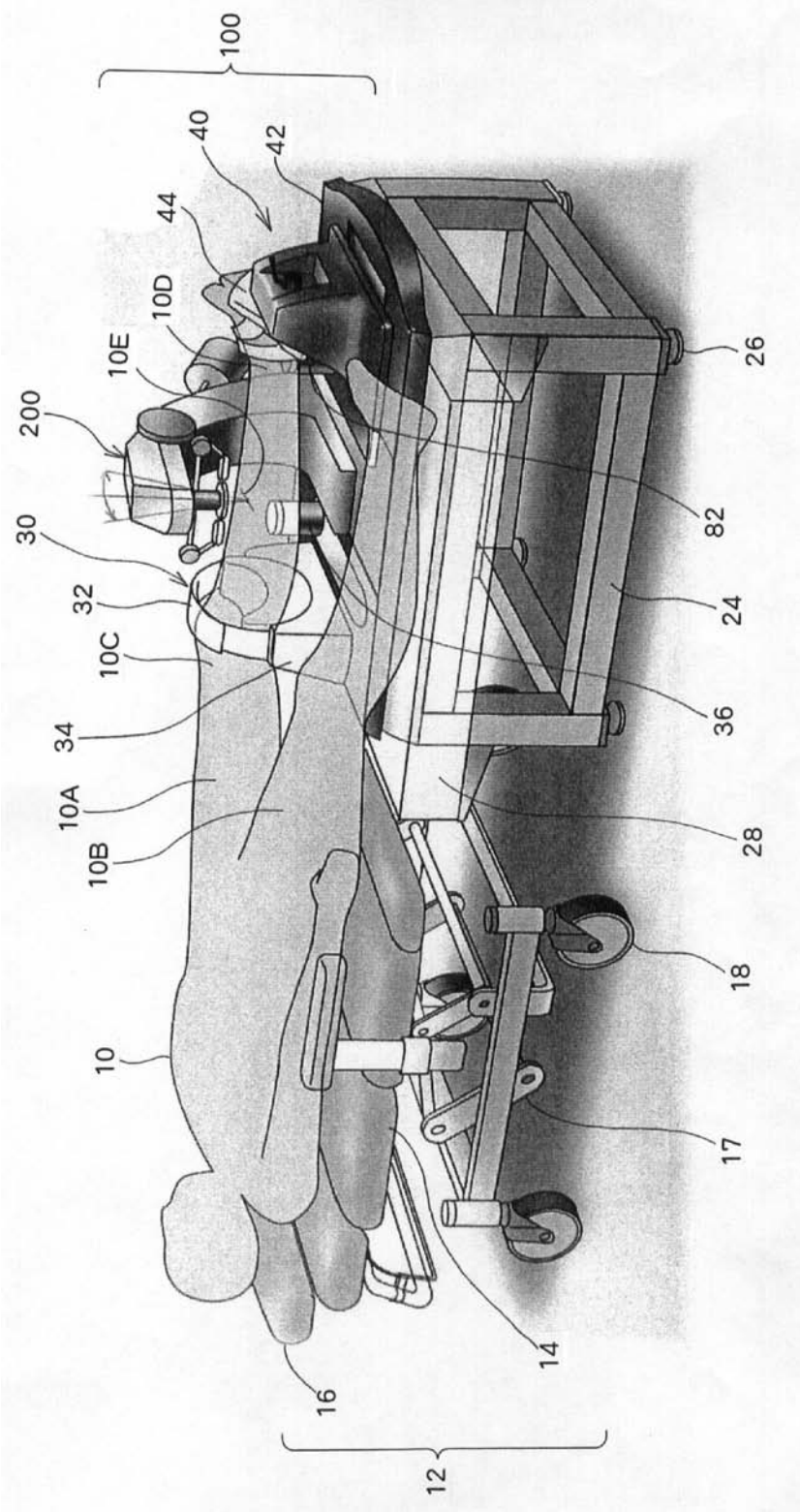
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 1 】



专利名称(译)	用于骨检查的加压装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007307042A</a>	公开(公告)日	2007-11-29
申请号	JP2006137692	申请日	2006-05-17
[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	大塚利樹		
发明人	大塚 利樹		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD10 4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/JC09		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP4814690B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种紧凑便携的骨检查加压装置，可在使用超声波检查骨骼时使用。ZOLUTION：当定量测量通过体表向骨骼施加负荷时引起的骨骼位移量时，用于骨骼检查的紧凑型加压装置通过整体构成加压机构，探针保持机构和基础机构而具有便携性得到了。由于基于装置整体构成的事实可以完全消除导致不清楚的相互位置关系的因素，因此为了使用加压机构移动活体而产生的主动位移量与被动位移量的相对关系在探测器的回波信号的基础上观察到。Z

