

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002－330965

(P2002－330965A)

(43)公開日 平成14年11月19日(2002.11.19)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

A 6 1 B 8/08

A 6 1 B 8/08

4 C 3 0 1

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2001－137653(P2001－137653)

(22)出願日 平成13年5月8日(2001.5.8)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西垣 森雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(72)発明者 伊藤 嘉彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100072604

弁理士 有我 軍一郎

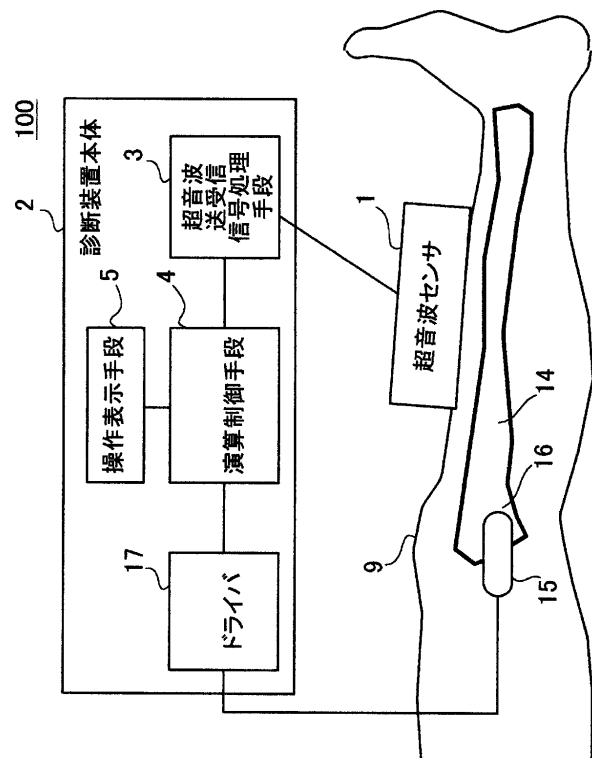
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 骨診断装置

(57)【要約】

【課題】 可聴周波数で骨を振動させて振動の伝搬より骨の状態を測定する骨診断装置において、被検部の位置の選択範囲を広げ、精度を向上できる骨診断装置を提供すること。

【解決手段】 可聴周波数のドライブパルスを発生するドライバと、ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、ドライバおよび超音波送受信信号処理手段を制御し、超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、振動子によって骨の一部が励振される励振位置から骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段とを備え、超音波送受信信号処理手段は、発せられた超音波信号と骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波等して骨の振動を検知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可聴周波数のドライブパルスを発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段とを備えたことを特徴とする骨診断装置。

【請求項2】 前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知することを特徴とする請求項1記載の骨診断装置。

【請求項3】 前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知することを特徴とする請求項1記載の骨診断装置。

【請求項4】 前記骨診断装置は、前記振動子によって前記骨の一部が励振される励振位置から前記骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3記載の骨診断装置。

【請求項5】 前記骨診断装置は、1以上の前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記音速計算手段は、前記励振位置および前記各超音波送受信信号処理手段で前記骨の振動が検知される各測定位置の間の骨伝搬の音速分布に関する情報を生成することを特徴とする請求項4記載の骨診断装置。

【請求項6】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の強度を計算する強度演算手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3記載の骨診断装置。

【請求項7】 前記骨診断装置は、1以上の前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記強度演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置での検出された信号の強度分布に関する情報を生成することをするを特徴とする請求項6記載の骨診断装置。

【請求項8】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の時間変化を計算する時間変化演算手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3記載の骨診断装置。

【請求項9】 前記骨診断装置は、1以上の前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記時間変化演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の時間変化の分布に関する情報を生成することをするを特徴とする請求項8記載の骨診断装置。

【請求項10】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の周波数特性を生成す

る周波数解析手段をさらに備えたことを特徴とする請求項2または3記載の骨診断装置。

【請求項11】 前記骨診断装置は、1以上の前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記周波数解析手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の周波数特性の分布に関する情報を生成することをするを特徴とする請求項10記載の骨診断装置。

【請求項12】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段の測定位置の動きを検出する動き検出手段をさらに備え、測定位置を移動させながら測定を行なうことで、前記骨についての各種パラメータの空間分布に関する情報を生成することを特徴とする請求項2または3記載の骨診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、骨診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、骨を加振し、センサで振動を検出して解析することで、骨折の治癒状態や骨粗鬆症の進行程度などを調べる骨振動解析装置は、例えば、特表平5-501213号公報のようなものが知られている。同特許を引用して説明する。図13において、下腿9の脛骨14は、脛骨14の末端領域の内側踝13および脛骨14の上端のプラトウ部16を有する。従来の装置は、下腿9を支えるクッション10、加速度計11、加速度計11を固定するストラップ12、振動装置15、振動装置15を励振するドライバモジュール17、コンピュータ18、およびチャージ増幅器19からなる。

【0003】 次に、従来の骨診断装置の動作を説明する。従来例の骨診断装置は、コンピュータ18の制御によって、ドライバモジュール17は正弦波を周波数20Hz-2kHzの範囲でスイープし、この信号は振動装置15によって音響エネルギーに変換され、脛骨内側プラトウ16を振動させる。この振動は脛骨を伝達し、脛骨下端の内側踝13に到達する。内側踝13にはストラップ12によって加速度計11が取り付けられており、音響エネルギーが検出され、電気信号に変換される。変換された信号は、チャージ増幅器19によって増幅された後、コンピュータ18に取り込まれ、解析される。周波数解析がなされ、伝搬信号の周波数特性、伝搬強度などの情報から骨折の状態等の骨の情報が得られる。

【0004】 音響的励振によって骨粗鬆症の進行程度を知る試みは、例えば、病態生理Vol. 13 No. 1 pp53-59により知られている。この文献では、脊椎をハンマーで叩打し、加速度ピックアップによって伝搬する振動波を受信し、周波数解析を行なうことで、骨粗鬆症の進行度の解析を行なっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の

骨診断装置では、振動の信号を受信する位置は、骨が皮下の比較的浅いところになければならず、測定できる点が限られるという問題があった。また、加速度計を用いて検出するのでは、振動を検出している位置が明確に特定できず、精度が低いという問題があった。

【0006】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、超音波の送受信により、比較的広範囲の部位の信号を検出し、また、信号検出位置を明確にすることにより、精度の高い優れた骨情報を得ることができる骨診断装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段とを備えた構成を有している。この構成により、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバより出力したドライブパルスを音に変換して超音波を送受信することにより、骨の振動を検知し骨の状態を解析する骨診断装置を実現することができる。

【0008】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、骨の振動を位相検波器により検出することで、骨の状態を精度よく解析する骨診断装置を実現することができる。

【0009】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、骨の振動を相関演算により検出するこ

とで、骨の状態を精度よく解析する骨診断装置を実現することができる。

【0010】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記振動子によって前記骨の一部が励振される励振位置から前記骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、骨の一部を励振し、励振位置から測定位置までの時間を計測することにより、骨伝搬の音速を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0011】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記振動子によって前記骨の一部が励振される励振位置から前記骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、骨の一部を励振し、励振位置から測定位置までの時間を計測することにより、骨伝搬の音速を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0012】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記振動子によって前記骨の一部が励振される励振位置から前記骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻

ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知し、前記音速計算手段は、前記励振位置および前記各超音波送受信信号処理手段で前記骨の振動が検知される各測定位置の間の骨伝搬の音速分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、音速分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0013】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記振動子によって前記骨の一部が励振される励振位置から前記骨の振動が検知される測定位置までの振動伝搬時間から骨伝搬の音速に関する情報を生成する音速計算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知し、前記音速計算手段は、前記励振位置および前記各超音波送受信信号処理手段で前記骨の振動が検知される各測定位置の間の骨伝搬の音速分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、音速分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0014】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の強度を計算する強度演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の強度を計算する強度演算部を持つことにより、伝導信号の強度を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0015】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出すること

によって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の強度を計算する強度演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の強度を計算する強度演算部を持つことにより、伝導信号の強度を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0016】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の強度を計算する強度演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知し、前記強度演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置での検出された信号の強度分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、強度分布を算出表示する骨診断装置を実現できる。

【0017】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の強度を計算する強度演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知し、前記強度演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置での検出された信号の強度分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、強度分布を算出表示する骨診断装置を実現できる。

【0018】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数

のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の時間変化を計算する時間変化演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の時間変化を計算する時間変化演算部を持つことにより、時間変化を表示できる骨診断装置を実現することができる。

【0019】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の時間変化を計算する時間変化演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の時間変化を計算する時間変化演算部を持つことにより、時間変化を表示できる骨診断装置を実現することができる。

【0020】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の時間変化を計算する時間変化演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知し、前記時間変化演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の時間変化の分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、時間変化の

分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0021】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の時間変化を計算する時間変化演算手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知し、前記時間変化演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の時間変化の分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、時間変化の分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0022】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の周波数特性を生成する周波数解析手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の周波数特性を計算する周波数解析部を持つことにより、周波数特性を解析・表示する骨診断装置を実現することができる。

【0023】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の周波数特性を生成する周波数解析手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前

記骨の振動を検知する構成を有している。この構成により、演算制御部に伝導した信号の周波数特性を計算する周波数解析部を持つことにより、周波数特性を解析・表示する骨診断装置を実現することができる。

【0024】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の周波数特性を生成する周波数解析手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知し、前記周波数解析手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の周波数特性の分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、周波数特性の分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0025】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する複数の超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段から出力された信号の周波数特性を生成する周波数解析手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知し、前記周波数解析手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の周波数特性の分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、周波数特性の分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0026】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信

号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段の測定位置の動きを検出する動き検出手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記発せられた超音波信号と前記骨から戻ってきた超音波信号とを用いて位相検波することによって前記骨の振動を検知し、前記骨診断装置は、測定位置を移動させながら測定を行なうことで、前記骨についての各種パラメータの空間分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、振動子の動きを検出する動き検出部を有し、振動子を移動させながら測定を行なうことで、各種パラメータの空間分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0027】また、本発明の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバと、前記ドライブパルスを音に変換して骨を振動させる振動子と、前記骨に対して超音波を発して戻ってくる音波を検出することによって骨の振動を検知する超音波送受信信号処理手段と、前記ドライバおよび前記超音波送受信信号処理手段を制御し、前記超音波送受信信号処理手段からの出力信号を用いて前記骨の状態に関する情報を生成する演算制御手段と、前記超音波送受信信号処理手段の測定位置の動きを検出する動き検出手段とを備え、前記超音波送受信信号処理手段は、前記骨から戻ってきた超音波信号を用いて相関演算することによって前記骨の振動を検知し、前記骨診断装置は、測定位置を移動させながら測定を行なうことで、前記骨についての各種パラメータの空間分布に関する情報を生成する構成を有している。この構成により、振動子の動きを検出する動き検出部を有し、振動子を移動させながら測定を行なうことで、各種パラメータの空間分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1に示すように、本発明の第1の実施の形態の骨診断装置100は、超音波の送受信を行なう振動子1、診断装置本体2、超音波の送受信および信号処理を行なう超音波送受信信号処理手段3、各種演算・制御を行なう演算制御手段4、操作表示手段5、可聴周波数の音波が発生する振動子15、振動子15をドライブする波形が発生するドライバ17から構成される。ここで、下腿9には脛骨14がある。

【0029】次に、第1の実施の形態の、骨診断装置100の動作について説明する。まず、演算制御手段4による制御の下、ドライバ17によってドライブ波形が生成され、振動子15によって音の信号に変換され、内側脛骨のプラトウ16に伝わり、音波は脛骨14中を伝搬する。周知のように、音が伝搬するときには振動を伴う。

【0030】超音波振動子1では、超音波送受信信号処理手段3から出された電気信号を超音波に変換し、脛骨

14によって反射した信号を振動子1によって電気信号に変え、超音波送受信信号処理手段3で増幅し、信号の変化を監視している。振動子15から伝搬してきた音波による振動は上記の方法によって検知され、演算制御手段4で各種パラメータが演算され（各種パラメータについては、以後の実施の形態を参照のこと）、表示部に表示される。

【0031】以上説明したように、本発明の第1の実施の形態の骨診断装置は、可聴周波数のドライブパルスを発生するドライバより出力したドライブパルスを音に変換し、超音波を送受信することにより骨の振動を検知し骨の状態を解析する骨診断装置を実現することができる。

【0032】図2は、本発明の第2の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第2の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、および位相検波器8から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20が含まれる。

【0033】次に第2の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、位相検波器8に入力される。

【0034】位相検波器8では、演算制御手段4内のタイムカウンタ20から出力された2本の参照信号と受信アンプ7の出力が掛け合わされる。参照信号の周波数は送信パルスの中心周波数とほぼ等しく、2つの参照信号は位相が90度異なっている。この位相検波の原理は超音波ドプラ血流計などですでに公知のものであり、入力信号の位相の変化を精度よく算出することができる。検波された信号は、演算制御手段4に取り込まれ、各種パラメータが演算、表示される。

【0035】以上説明したように、本発明の第2の実施の形態の骨診断装置は、骨の振動を位相検波器により検出することで骨の状態を精度よく解析する骨診断装置を実現することができる。

【0036】図3は、本発明の第3の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第3の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、メモリ21、および相関演算器22から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20が含まれる。

【0037】次に第3の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、

送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、メモリ21あるいは、相関演算器22に入力される。相関演算の一例としては、図示されない可聴音波を骨に伝える振動子15が動作していないときの超音波受信信号をメモリ21に蓄えておきこれを基準とし、振動が伝搬してきたときの信号との相関をとることで、骨の振動を算出することができる。

【0038】以上説明したように、本発明の第3の実施の形態の骨診断装置は、骨の振動を相関演算により検出することで骨の状態を精度よく解析する骨診断装置を実現することができる。

【0039】図4は、本発明の第4の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第4の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、および位相検波か相関演算を行なう信号比較器23から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および音速計算手段24が含まれる。

【0040】次に第4の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、信号比較器23によって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4にある音速計算手段24に入力される。音速計算手段24では、発音源から測定点までの距離と振動が測定点に到達した時間とを用いて音速を計算し、表示する。

【0041】以上説明したように、本発明の第4の実施の形態の骨診断装置は、骨の一部を励振し、励振位置から測定位置までの時間を計測することにより骨伝搬の音速を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0042】図5は、本発明の第5の実施の形態の、骨診断装置における超音波振動子、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第5の実施の形態の超音波振動子は、複数あり（図5では、記号1a-1dによって引用される）、超音波探触子25を形成する。

【0043】また、第5の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、第4の実施の形態の超音波送受信信号処理手段を複数含む構成であり、第5の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、送信器6a-6d、受信アンプ7a-7d、および信号比較器23a-23dから構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および音速計算手段24が含まれる。

【0044】次に第5の実施の形態の、超音波探触子2

5、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6a-6dによって生成され、超音波振動子1a-1dに送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1a-1dによって電気信号に変換され、受信アンプ7a-7dで増幅され、信号比較器23a-23dによって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4における音速計算手段24に入力される。音速計算手段24では、発音源から測定点までの距離と振動が測定点に到達した時間とから音速を計算し、その分布を表示する。

【0045】以上説明したように、本発明の第5の実施の形態の骨診断装置は、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、音速分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0046】図6は、本発明の第6の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第6の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、および位相検波か相関演算を行なう信号比較器23から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および強度計算手段26が含まれる。

【0047】次に第6の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、信号比較器23によって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4にある音速計算手段24に入力される。強度計算手段26では、測定点における伝搬信号の振動強度を計算し、表示する。

【0048】以上説明したように、本発明の第6の実施の形態の骨診断装置は、演算制御部に伝導した信号の強度を計算する強度演算部を持つことにより伝導信号の強度を測定する骨診断装置を実現することができる。

【0049】図7は、本発明の第7の実施の形態の、骨診断装置における超音波振動子、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第7の実施の形態の超音波振動子は、複数あり(図7では、記号1a-1dによって引用される)、超音波探触子25を形成する。

【0050】また、第7の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、第6の実施の形態の超音波送受信信号処理手段を複数含む構成であり、第7の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、送信器6a-6d、受信アンプ7a-7d、および信号比較器23a-23dから構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ

20および強度計算手段26が含まれる。

【0051】次に第7の実施の形態の、超音波探触子25、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6a-6dによって生成され、超音波振動子1a-1dに送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1a-1dによって電気信号に変換され、受信アンプ7a-7dで増幅され、信号比較器23a-23dによって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4における強度計算手段26に入力される。強度計算手段26では、各測定点での振動より伝搬信号の強度を測定し、その分布を表示する。

【0052】以上説明したように、本発明の第7の実施の形態の骨診断装置は、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、強度分布を算出表示する骨診断装置を実現できる。

【0053】図8は、本発明の第8の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第8の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、および位相検波か相関演算を行なう信号比較器23から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および時間変化演算手段27が含まれる。

【0054】次に第8の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、信号比較器23によって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4にある時間変化演算手段27に入力される。時間変化演算手段27では、測定点における伝搬信号の時間的な変化を計算し、表示する。

【0055】以上説明したように、本発明の第8の実施の形態の骨診断装置は、演算制御部に伝導した信号の時間変化を計算する時間変化演算部を持つことにより、時間変化を表示できる骨診断装置を実現することができる。

【0056】図9は、本発明の第9の実施の形態の、骨診断装置における超音波振動子、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第9の実施の形態の超音波振動子は、複数あり(図9では、記号1a-1dによって引用される)、超音波探触子25を形成する。

【0057】また、第9の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、第8の実施の形態の超音波送受信信号処理手段を複数含む構成であり、第9の実施の形態の超音

波送受信信号処理手段は、送信器6a-6d、受信アンプ7a-7d、および信号比較器23a-23dから構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および時間変化演算手段27が含まれる。

【0058】次に第9の実施の形態の、超音波探触子25、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6a-6dによって生成され、超音波振動子1a-1dに送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1a-1dによって電気信号に変換され、受信アンプ7a-7dで増幅され、信号比較器23a-23dによって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4における時間変化演算手段27に入力される。時間変化演算手段27では、各測定点での振動より伝搬信号の時間変化を測定し、その分布を表示する。

【0059】以上説明したように、本発明の第9の実施の形態の骨診断装置は、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、時間変化の分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0060】図10は、本発明の第10の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第10の実施の形態の超音波送受信信号処理手段3は、送信器6、受信アンプ7、および位相検波か相関演算を行なう信号比較器23から構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および周波数解析手段28が含まれる。

【0061】次に第10の実施の形態の、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6によって生成され、図示されない超音波振動子1に送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子によって電気信号に変換され、受信アンプ7で増幅され、信号比較器23によって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4にある周波数解析手段28に入力される。周波数解析手段28では、測定点における伝搬信号の周波数特性を計算し、表示する。

【0062】以上説明したように、本発明の第10の実施の形態の骨診断装置は、演算制御部に伝導した信号の周波数特性を計算する周波数解析部を持つことにより、周波数特性を解析・表示する骨診断装置を実現することができる。

【0063】図11は、本発明の第11の実施の形態の、骨診断装置における超音波振動子、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の構成の一例を示す図である。第11の実施の形態の超音波振動子は、複数あり（図11では、記号1a-1dによって引用される）、超音波探触子25を形成する。

【0064】また、第11の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、第10の実施の形態の超音波送受信信号処理手段を複数含む構成であり、第11の実施の形態の超音波送受信信号処理手段は、送信器6a-6d、受信アンプ7a-7d、および信号比較器23a-23dから構成される。また、演算制御手段4には、タイムカウンタ20および周波数解析手段28が含まれる。

【0065】次に第11の実施の形態の、超音波探触子25、超音波送受信信号処理手段3および演算制御手段4の動作について説明する。演算制御手段4の制御によって、送信パルスは、送信器6a-6dによって生成され、超音波振動子1a-1dに送られる。体内の骨で反射した信号は、超音波振動子1a-1dによって電気信号に変換され、受信アンプ7a-7dで増幅され、信号比較器23a-23dによって骨の振動状態が検出される。この信号は、演算制御手段4における周波数解析手段28に入力される。周波数解析手段28では、各測定点での振動より伝搬信号の周波数特性を測定し、その分布を表示する。

【0066】以上説明したように、本発明の第11の実施の形態の骨診断装置は、複数の振動子および前記複数の振動子に対応した複数の超音波送受信信号処理部を持つことにより、周波数特性の分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0067】図12は、本発明の第12の実施の形態の、骨診断装置1200の構成の一例を示す図である。第12の実施の形態の骨診断装置1200は、超音波の送受信を行なう振動子1、診断装置本体2、超音波の送受信および信号処理を行なう超音波送受信信号処理手段3、各種演算・制御を行なう演算制御手段4、操作表示手段5、可聴周波数の音波を発生する振動子15、振動子15をドライブする波形を発生するドライバ17、および動き検出演算手段29から構成される。ここで、下腿9には脛骨14およびその内側脛骨のプラトウ16がある。

【0068】次に、第12の実施の形態の、骨診断装置1200の動作について説明する。本実施の形態の骨診断装置1200は、第1の実施の形態の骨診断装置100に動き検出手段29が付加された構成となっている。骨振動の検知および処理については、第1の実施の形態において示したものとまったく同様であるが、本実施の形態では、振動子を移動させることによって広範囲の測定が可能となる。

【0069】振動子1の動きの検出は動き検出手段29で行なう。動き検出の方法については、例えば、特開平8-280688号公報にあるように最小和絶対サーチを行なう方法などが知られており、公知であることからその記載を省略する。

【0070】以上説明したように、本発明の第12の実施の形態の骨診断装置は、振動子の動きを検出する動き

検出部を有し、振動子を移動させながら測定を行なうことで、各種パラメータの空間分布を算出表示する骨診断装置を実現することができる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、可聴周波数のドライブパルスが発生するドライバより出力したドライブパルスを音に変換し、超音波を送受信することによって骨の振動を検知し骨の状態を解析するため、振動の信号を受信する位置の範囲を拡張でき、振動を検出している位置を明確に特定できる精度の高い骨診断装置 10 を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の、骨診断装置の構成の一例を示すブロック図

【図2】本発明の第2の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図3】本発明の第3の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図4】本発明の第4の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図5】本発明の第5の実施の形態の、骨診断装置における超音波探触子、超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図6】本発明の第6の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図7】本発明の第7の実施の形態の、骨診断装置における超音波探触子、超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図8】本発明の第8の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図9】本発明の第9の実施の形態の、骨診断装置における超音波探触子、超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

【図10】本発明の第10の実施の形態の、骨診断装置における超音波送受信信号処理手段および演算制御手段 40

の構成の一例を示すブロック図

【図11】本発明の第11の実施の形態の、骨診断装置における超音波探触子、超音波送受信信号処理手段および演算制御手段の構成の一例を示すブロック図

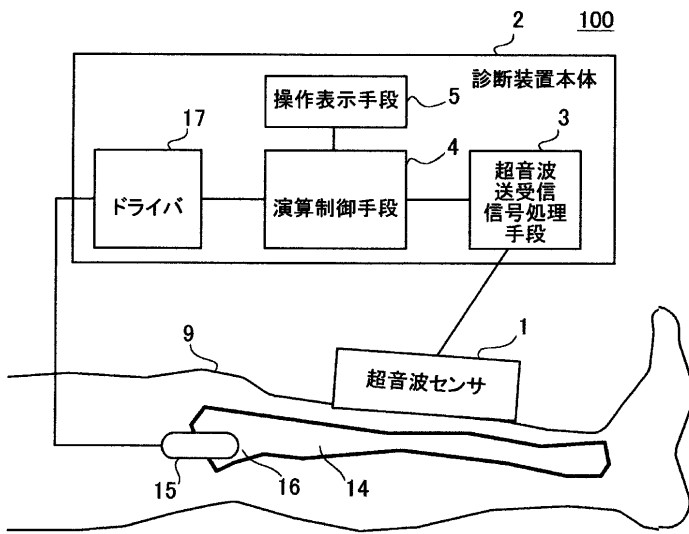
【図12】本発明の第12の実施の形態の、骨診断装置の構成の一例を示すブロック図

【図13】従来の骨診断装置の構成の一例を示すブロック図

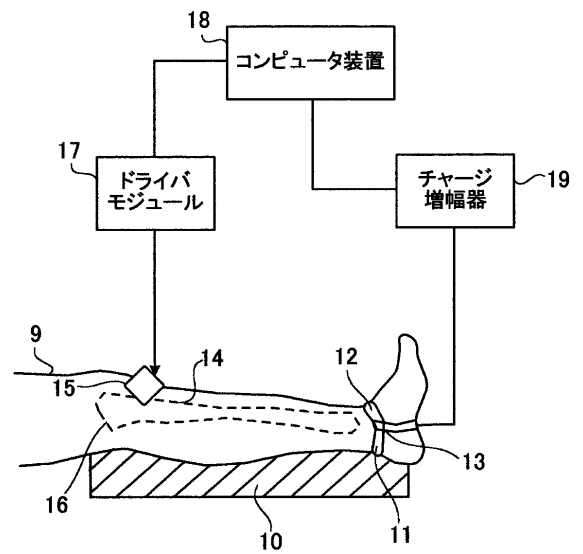
【符号の説明】

- 1、1 a-1 d 超音波振動子
- 2 診断装置本体
- 3 超音波送受信信号処理手段
- 4 演算制御手段
- 5 操作表示手段
- 6、6 a-6 d 送信器
- 7、7 a-7 d 受信アンプ
- 8 位相検波器
- 9 下腿
- 10 クッション
- 11 加速度計
- 12 ストラップ
- 13 末端領域の内側踝
- 14 脛骨
- 15 振動装置
- 16 内側脛骨のプラトウ
- 17 ドライバモジュール
- 18 コンピュータ
- 19 チャージ増幅器
- 20 タイムカウンタ
- 21 メモリ
- 22 相関演算器
- 23、23 a-23 d 信号比較器
- 24 音速計算手段
- 25 超音波探触子
- 26 強度計算手段
- 27 時間変化演算手段
- 28 周波数解析手段
- 29 動き検出演算手段
- 100、1200 骨診断装置

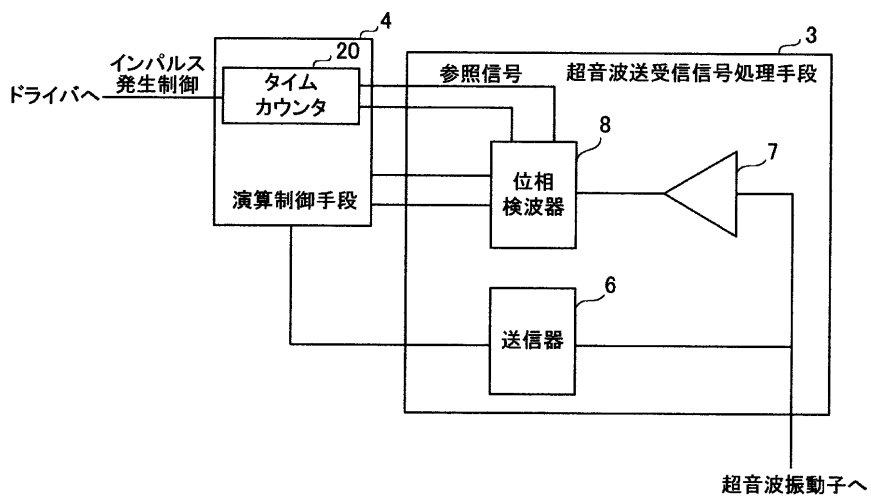
【図1】



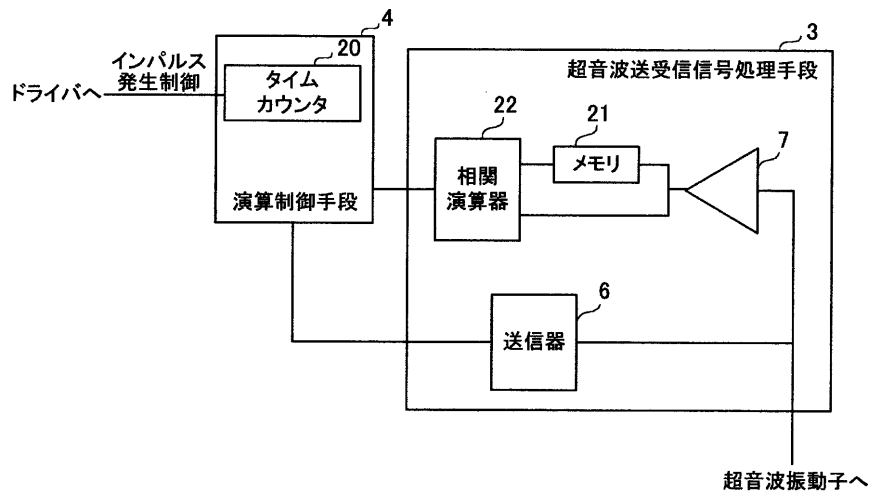
【図13】



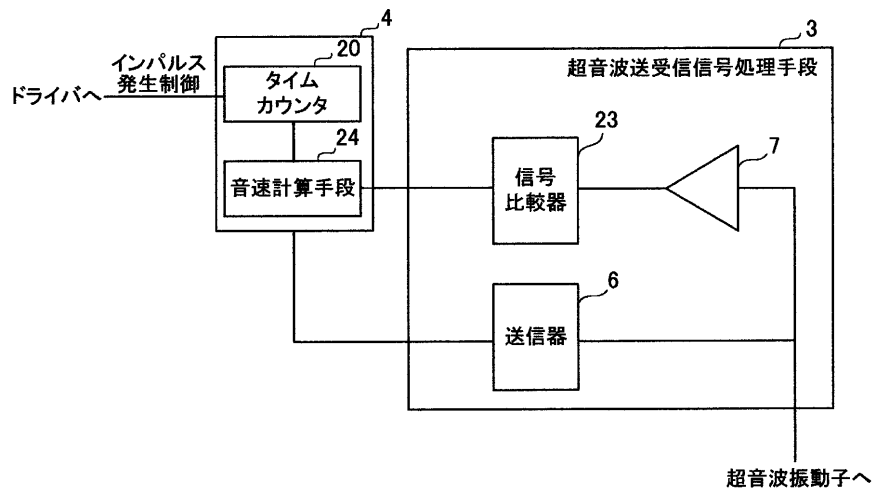
【図2】



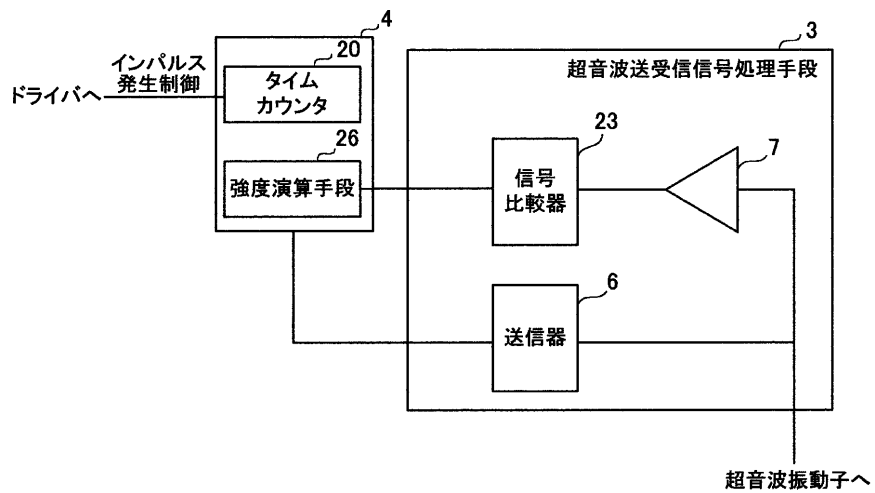
【図3】



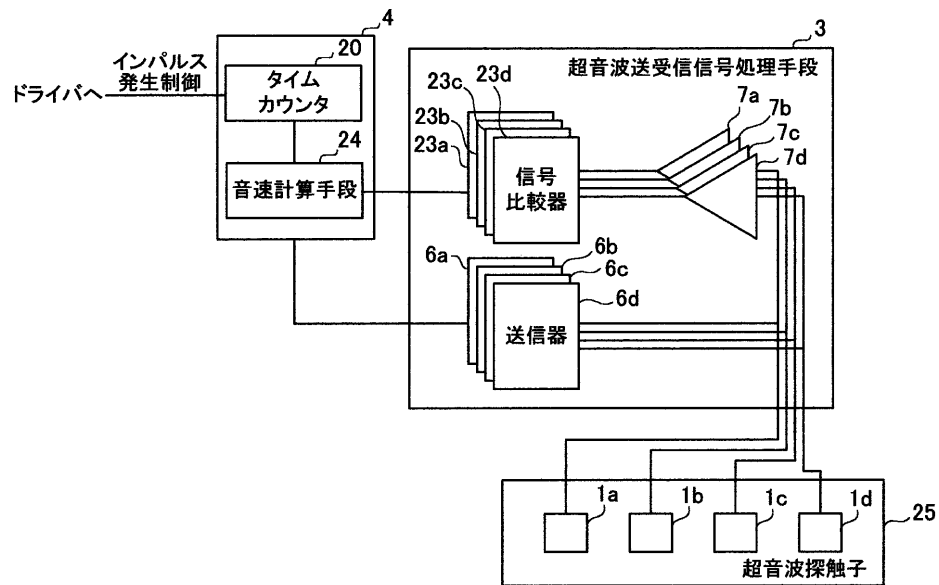
【図4】



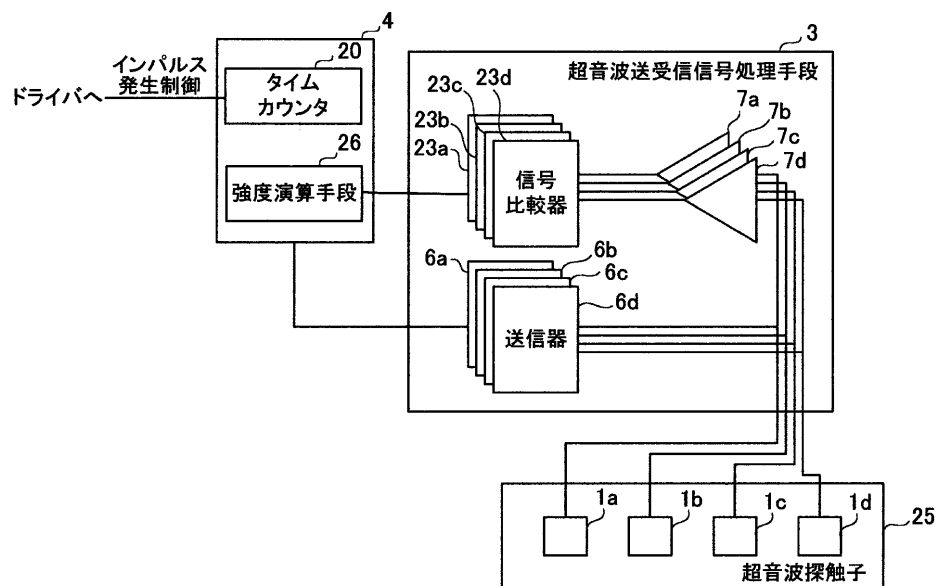
【図6】



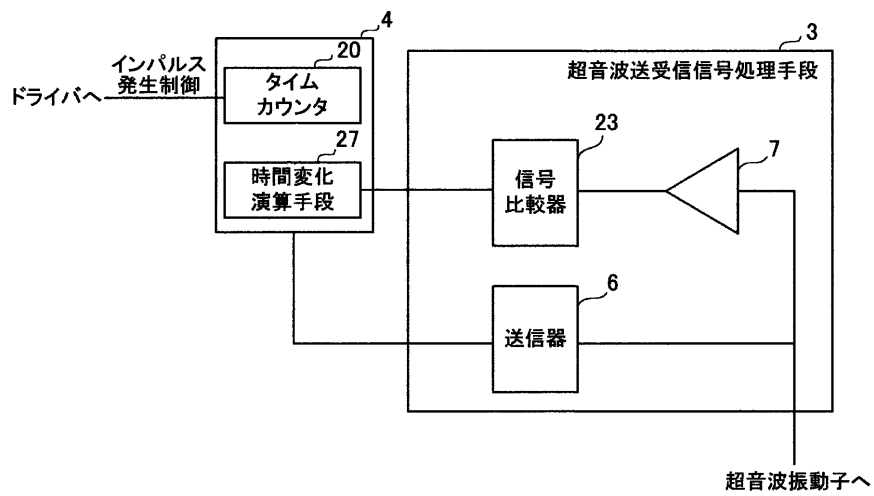
【図5】



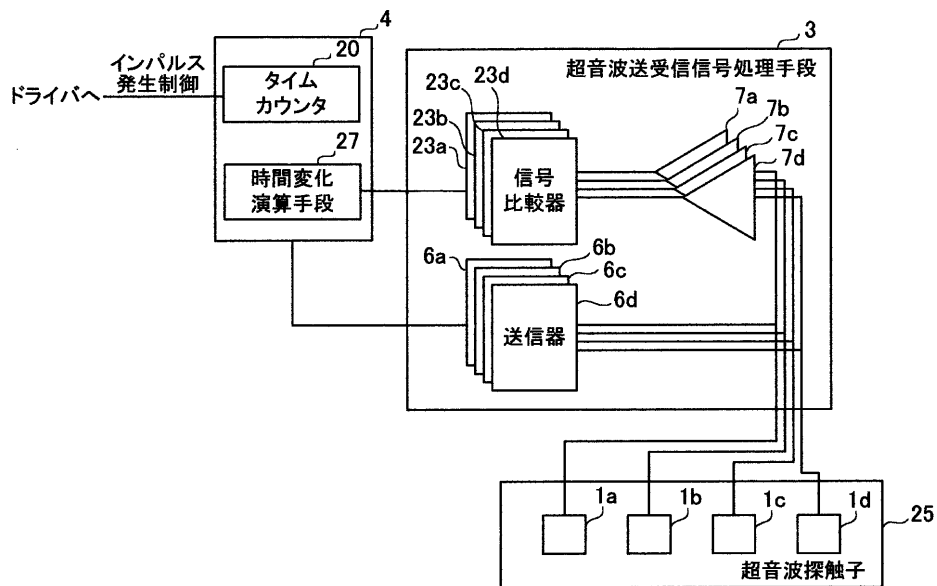
【図7】



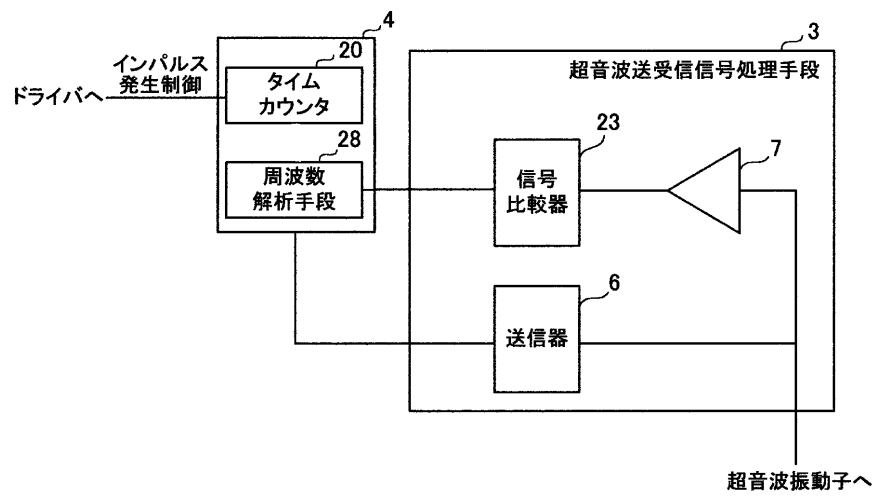
【図8】



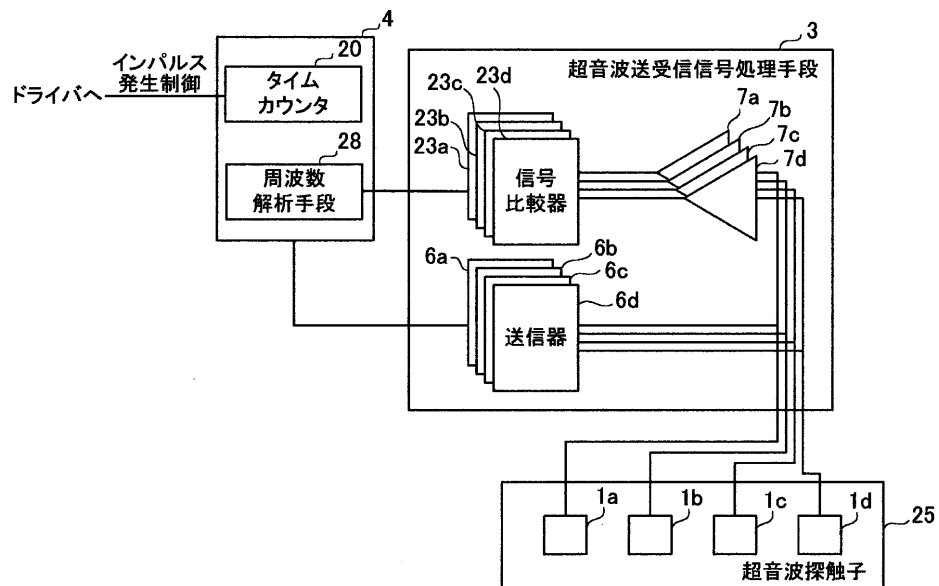
【図9】



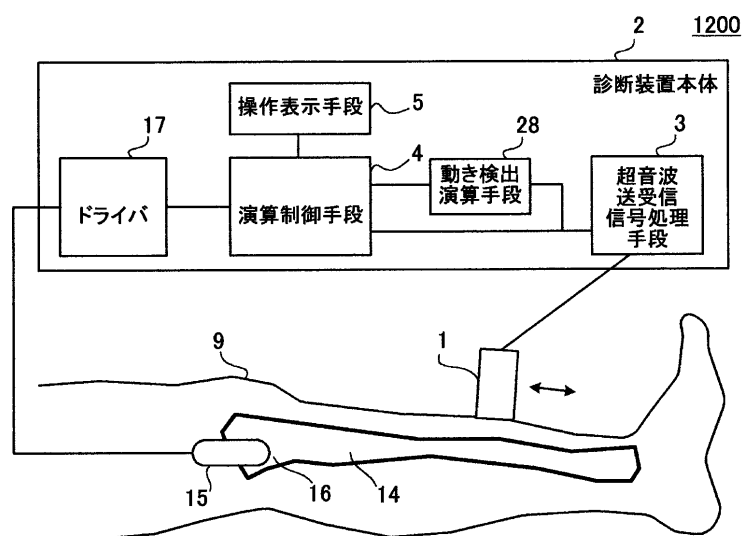
【図10】



【図11】



【図12】



【手続補正書】

【提出日】平成14年2月22日（2002. 2. 22）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項5】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記音速計算手段は、前記励振位置および前記各超音波送受信信号処理手段で前記骨の振動が検知される各測定位置の間の骨伝搬の音速分布に関する情報を生成することを特徴とする請求項4記載の骨診断装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項7】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記強度演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置での検出された信号の強度分布に関する情報を生成することを*

*特徴とする請求項6記載の骨診断装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項9】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記時間変化演算手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の時間変化の分布に関する情報を生成することをすることを特徴とする請求項8記載の骨診断装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項11

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項11】 前記骨診断装置は、前記超音波送受信信号処理手段をさらに備え、前記周波数解析手段は、前記各超音波送受信信号処理手段の測定位置で検出された信号の周波数特性の分布に関する情報を生成することをすることを特徴とする請求項10記載の骨診断装置。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 DD12 DD30 EE11 EE12
HH53 JB23 JB24 JB25 JB28
JB34

专利名称(译)	骨诊断设备		
公开(公告)号	JP2002330965A	公开(公告)日	2002-11-19
申请号	JP2001137653	申请日	2001-05-08
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	西垣森雄 伊藤嘉彦		
发明人	西垣 森雄 伊藤 嘉彦		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0875		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/DD12 4C301/DD30 4C301/EE11 4C301/EE12 4C301/HH53 4C301/JB23 4C301/JB24 4C301/JB25 4C301/JB28 4C301/JB34 4C601/DD30 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/HH01 4C601/JB21 4C601/JB23 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB36 4C601/JB37 4C601/JB38 4C601/JB41 4C601/JB49		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种骨诊断装置，该骨诊断装置能够扩大被检查部位的位置的选择范围，并且能够提高用于以听得见的频率振动骨骼并通过传播振动来测量骨骼状况的骨骼诊断装置的精度。 解决方案：驱动器产生具有可听频率的驱动脉冲，振动器将驱动脉冲转换为声音以振动骨骼，声波向骨骼发出超声波并返回骨骼以检测骨骼 用于检测机器人振动的超声波发送/接收信号处理装置，以及用于控制驾驶员和超声波发送/接收信号处理装置的算术和控制装置，并使用来自超声波发送/接收信号处理装置的输出信号来生成与骨骼状况有关的信息。 超声波发送/接收信号设置有声速计算装置，该声速计算装置用于从振动的传播时间生成关于骨骼传播的声速的信息，该振动传播时间是从振动的时间（从骨头的一部分被振动器激励到检测到骨骼的振动的测量位置）开始的。 处理装置通过使用发出的超声波信号和从骨骼返回的超声波信号进行相位检测等来检测骨骼的振动。

