

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成25年12月5日(2013.12.5)

【公開番号】特開2012-85789(P2012-85789A)

【公開日】平成24年5月10日(2012.5.10)

【年通号数】公開・登録公報2012-018

【出願番号】特願2010-234551(P2010-234551)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/00

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月17日(2013.10.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体に接触するプローブに設けられた少なくとも 3 つの超音波アレイと、

前記超音波アレイから超音波が発信されてから前記生体内の血管で反射して前記超音波アレイに到達するまでの到達時間に基づいて前記血管の外径及び内径を算出する制御回路と、を備え、

前記超音波アレイは、複数の超音波素子が走査方向に沿って一方向に配設されたライン状アレイ構造を有し、

前記制御回路は、

前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して、

前記複数の超音波素子の各々が超音波を発信するタイミングを前記走査方向に対して順に遅延させることで、前記超音波アレイから発信される超音波が前記血管の中心を通過するように超音波の前記走査方向に対する発信角度を制御する発信角度制御部と、

前記発信された超音波が前記血管で反射されて、最も早く前記超音波アレイに到達する第 1 反射波の第 1 到達時間を測定する第 1 反射波測定部と、

前記第 1 到達時間を基準として設定される所定時間の範囲内に前記超音波アレイに到達した第 2 反射波の第 2 到達時間を測定する第 2 反射波測定部と、を備え、更に、

前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して測定された少なくとも 3 つの前記第 1 到達時間に基づいて前記血管の外径を算出する外径算出部と、

前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して測定された少なくとも 3 つの前記第 2 到達時間に基づいて前記血管の内径を算出する内径算出部と、を備える

ことを特徴とする血管径測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の血管径測定装置において、

前記制御回路は、

前記少なくとも 3 つの超音波アレイのうちの 2 つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して、

前記発信角度制御部により前記発信角度を変えて前記超音波アレイから発信された複数の超音波のうち、前記血管で反射されて最も遅く前記超音波アレイに到達する最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度を得て、

前記 2 つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して得られた 2 つの前記最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度に基づいて、前記血管の中心位置を推定する中心位置推定部を備える

ことを特徴とする血管径測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の血管径測定装置において、

前記第 2 反射波測定部は、前記第 1 反射波から前記第 2 反射波までの間に反射波の未振幅期間が少なくとも 1 つあるか否かを判定する

ことを特徴とする血管径測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の血管径測定装置において、

前記外径算出部は、前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して算出された少なくとも 3 点の前記第 1 反射波の前記血管における反射位置の座標に基づいて前記血管の中心座標を算出し、

前記内径算出部は、前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して算出された少なくとも 3 点の前記第 2 反射波の前記血管における反射位置の座標に基づいて前記血管の中心座標を算出し、

前記制御回路は、前記外径算出部により算出された前記血管の中心座標と前記内径算出部により算出された前記血管の中心座標との間のずれ量が所定の閾値を超えているか否かを判定し、前記閾値を超えている場合には、警告を出力する警告出力部を備える

ことを特徴とする血管径測定装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の血管径測定装置において、

前記制御回路は、

前記少なくとも 3 つの超音波アレイのうちの 2 つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して、

前記発信角度制御部により前記発信角度を変えて前記超音波アレイから発信された複数の超音波のうち、前記血管で反射されて最も遅く前記超音波アレイに到達する最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度を得て、

前記 2 つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して得られた 2 つの前記最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度に基づいて、前記血管の中心位置を推定する中心位置推定部と、

前記中心位置推定部で推定された前記血管の中心推定位置と、前記外径算出部で算出された前記血管の中心座標及び前記内径算出部で算出された前記血管の中心座標とのずれ量が所定の閾値を超えているか否かを判定し、少なくとも一方のずれ量が前記閾値を超えている場合には、警告を出力する警告出力部とを備える

ことを特徴とする血管径測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の血管径測定装置は、生体に接触するプローブに設けられた少なくとも 3 つの超音波アレイと、前記超音波アレイから超音波が発信されてから前記生体内の血管で反射して前記超音波アレイに到達するまでの到達時間に基づいて前記血管の外径及び内径を算出する制御回路と、を備え、前記超音波アレイは、複数の超音波素子が走査方向に沿って一方向に配設されたライン状アレイ構造を有し、前記制御回路は、前記少なくとも 3 つの超音波アレイのそれぞれに対応して、前記複数の超音波素子の各々が超音波を発信するタイミングを前記走査方向に対して順に遅延させることで、前記超音波アレイから発信される

超音波が前記血管の中心を通過するように超音波の前記走査方向に対する発信角度を制御する発信角度制御部と、前記発信された超音波が前記血管で反射されて、最も早く前記超音波アレイに到達する第1反射波の第1到達時間を測定する第1反射波測定部と、前記第1到達時間を基準として設定される所定時間の範囲内に前記超音波アレイに到達した第2反射波の第2到達時間を測定する第2反射波測定部と、を備え、更に、前記少なくとも3つの超音波アレイのそれぞれに対応して測定された少なくとも3つの前記第1到達時間に基づいて前記血管の外径を算出する外径算出部と、前記少なくとも3つの超音波アレイのそれぞれに対応して測定された少なくとも3つの前記第2到達時間に基づいて前記血管の内径を算出する内径算出部と、を備えることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の血管径測定装置では、前記制御回路は、前記少なくとも3つの超音波アレイのうちの2つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して、前記発信角度制御部により前記発信角度を変えて前記超音波アレイから発信された複数の超音波のうち、前記血管で反射されて最も遅く前記超音波アレイに到達する最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度を得て、前記2つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して得られた2つの前記最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度に基づいて、前記血管の中心位置を推定する中心位置推定部を備えることが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明によれば、中心位置推定部は、少なくとも2つの超音波アレイから発信された超音波が最も遅く超音波アレイに到達する少なくとも2つの最遅到達反射波が計測された際の超音波の各発信角度に基づいて、血管の中心位置を推定するので、3つの超音波アレイを用いて中心位置を推定する場合と比べると、処理速度を向上させることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の血管径測定装置では、前記外径算出部は、前記少なくとも3つの超音波アレイのそれぞれに対応して算出された少なくとも3点の前記第1反射波の前記血管における反射位置の座標に基づいて前記血管の中心座標を算出し、前記内径算出部は、前記少なくとも3つの超音波アレイのそれぞれに対応して算出された少なくとも3点の前記第2反射波の前記血管における反射位置の座標に基づいて前記血管の中心座標を算出し、前記制御回路は、前記外径算出部により算出された前記血管の中心座標と前記内径算出部により算出された前記血管の中心座標との間のずれ量が所定の閾値を超えているか否かを判定し、前記閾値を超えている場合には、警告を出力する警告出力部を備えることが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

本発明の血管径測定装置では、前記制御回路は、前記少なくとも3つの超音波アレイのうちの2つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して、前記発信角度制御部により前記発信角度を変えて前記超音波アレイから発信された複数の超音波のうち、前記血管で反射されて最も遅く前記超音波アレイに到達する最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度を得て、前記2つの前記超音波アレイのそれぞれに対応して得られた2つの前記最遅到達反射波が計測された超音波の前記発信角度に基づいて、前記血管の中心位置を推定する中心位置推定部と、前記中心位置推定部で推定された前記血管の中心推定位置と、前記外径算出部で算出された前記血管の中心座標及び前記内径算出部で算出された前記血管の中心座標とのずれ量が所定の閾値を超えているか否かを判定し、少なくとも一方のずれ量が前記閾値を超えている場合には、警告を出力する警告出力部とを備えることが好ましい

。