

【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23年10月20日(2011.10.20)

【公開番号】特開2009-89911(P2009-89911A)

【公開日】平成21年4月30日(2009.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2009-017

【出願番号】特願2007-263805(P2007-263805)

【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22年9月6日(2010.9.6)

【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】

複数個の超音波発振子が X 軸方向に平行な方向に沿って直線的に配列された互いに平行な一対の第 1 短軸用超音波アレイ探触子および第 2 短軸用超音波アレイ探触子を一平面に備えた超音波プローブと、

前記 X 軸まわりに回転させ、該 X 軸方向に移動させ、前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子の長手方向の中央部を通り且つ前記一平面に垂直な Z 軸まわりに回転させることが可能な位置決め装置と、

前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子による超音波画像を表示する第 1 短軸画像表示領域と、前記第 2 短軸用超音波アレイ探触子による超音波画像を表示する第 2 短軸画像表示領域とを有する画像表示装置と

を、用いて前記超音波プローブを生体の皮膚に接触させることにより該生体の皮膚下の血管の超音波画像を測定するための血管超音波画像測定方法であって、

前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子から前記血管の中心までの距離と前記第 2 短軸用超音波アレイ探触子から前記血管の中心までの距離とが等しくなるように、前記位置決め装置に前記超音波プローブを前記 X 軸まわりに位置決めさせる X 軸まわり位置決め工程と、

前記第 1 短軸画像表示領域の幅方向中央部に前記血管の画像を位置させるように、前記位置決め装置に前記超音波プローブを前記 X 軸方向に平行移動させる X 軸方向位置決め工程と、

前記第 2 短軸画像表示領域の幅方向中央部に前記血管の画像を位置させるように、前記位置決め装置に前記超音波プローブを前記 Z 軸まわりに回転させる Z 軸まわり位置決め工程と

を、含むことを特徴とする血管超音波画像測定方法。

【請求項 2】

前記 X 軸は前記皮膚下を通る軸であり、

前記 X 軸まわり位置決め工程は、前記超音波プローブを該 X 軸まわりに位置決めさせるものである請求項 1 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 3】

前記超音波プローブは、前記一対の第 1 短軸用超音波アレイ探触子および / または第 2 短軸用超音波アレイ探触子に隣接して前記 X 軸方向と直交する Y 軸方向に複数個の超音波

発振子が直線的に配列された長軸用超音波アレイ探触子を、前記一平面にさらに備えたものであり、

前記 Z 軸は、前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子の長手方向と前記長軸用超音波アレイ探触子の長手方向との交点を通り且つ前記 X 軸方向および Y 軸方向に直交するものであり、

前記画像表示装置は、前記第 1 短軸画像表示領域および / または第 2 短軸画像表示領域に隣接して、前記長軸用超音波アレイ探触子による超音波画像を表示する長軸画像表示領域を備え、該第 1 短軸画像表示領域、第 2 短軸画像表示領域、および長軸画像表示領域は、前記皮膚からの深さ寸法を示す共通の縦軸を備えたものである請求項 1 または 2 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 4】

前記長軸用超音波アレイ探触子により検出された前記血管の長軸画像信号に基づいて該血管の内腔径を算出する血管径算出工程を含むことを特徴とする請求項 3 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 5】

前記長軸用超音波アレイ探触子により検出された前記血管の長軸画像信号に基づいて該血管の内膜厚および / または内中膜壁厚を算出する血管膜厚算出工程を含むことを特徴とする請求項 3 または 4 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 6】

前記一对の第 1 短軸用超音波アレイ探触子および第 2 短軸用超音波アレイ探触子は、前記血管に対して該血管の上流側または下流側へ所定角度斜めに向かう方向に超音波を放射するものである請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 7】

前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子および第 2 短軸用超音波アレイ探触子によりそれぞれ検出された前記血管の短軸超音波画像を前記第 1 短軸画像表示領域および第 2 短軸画像表示領域にそれぞれ表示させるに際して、前記所定角度に基づいて、該第 1 短軸画像表示領域および第 2 短軸画像表示領域にそれぞれ表示させる短軸超音波画像を、該第 1 短軸用超音波アレイ探触子および第 2 短軸用超音波アレイ探触子の超音波放射方向が前記血管に対して直角である状態の画像に補正する画像補正工程を、含むことを特徴とする請求項 6 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 8】

前記 X 軸まわり位置決め工程、前記 X 軸方向位置決め工程、あるいは前記 Z 軸まわり位置決め工程において、前記血管の画像を認識するためにパターン認識が実行されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 9】

前記パターン認識は、前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子および前記第 2 短軸用超音波アレイ探触子による前記第 1 短軸画像表示領域及び第 2 短軸画像表示領域内の超音波画像において前記血管の画像がドブラ信号を含む状態で実行されることを特徴とする請求項 8 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 10】

前記第 1 短軸用超音波アレイ探触子あるいは前記第 2 短軸用超音波アレイ探触子により検出された前記血管の短軸画像信号に基づいて該血管の内腔径および / または内中膜壁厚を算出する血管パラメータ算出工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 11】

位置決め状態表示領域内において、前記第 1 短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第 1 短軸画像表示領域の両側縁までの距離を表すために互いに直交する第 1 方向および第 2 方向のうちの一方に沿って移動し、前記第 2 短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第 2 短軸画像表示領域の両側縁までの距離を表すために互いに直交する第 1 方向および第 2 方向のうちの他方に沿って移動し、前記第 1 短軸画像表

示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第 1 短軸画像表示領域の上縁または下縁までの距離と前記第 2 短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第 2 短軸画像表示領域の上縁または下縁までの距離との差を表すために傾斜する記号を、該位置決め状態表示領域内に表示させる工程

を、含むことを特徴とする請求項 3 の血管超音波画像測定方法。

【請求項 1 2】

前記長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第 1 画像として記憶するとともに、該血管の画像の長手方向の一部を第 1 テンプレートとして予め登録する工程と、

前記超音波プローブが前記血管に沿って移動させられる過程で、前記第 1 テンプレートと一致する前記血管の画像の長手方向の一部が前記長軸画像表示領域の予め設定された端部に到達すると、該長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第 2 画像として記憶するとともに、該血管の画像の長手方向の一部を第 2 テンプレートとして登録する工程と

、さらに前記超音波プローブが前記血管に沿って移動させられる過程で、前記第 2 テンプレートと一致する前記血管の画像の長手方向の一部が前記長軸画像表示領域の予め設定された端部に到達すると、該長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第 3 画像として記憶する工程と、

前記第 1 画像、第 2 画像、及び第 3 画像から前記血管の画像の長手方向寸法よりも長い一本の長軸画像を合成して合成長軸画像表示領域に表示させる工程と

を、含むことを特徴とする請求項 3 の血管超音波画像測定方法。

【手続補正 2】

【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】

また、請求項 4 に係る血管超音波画像測定方法は、請求項 3 に係る発明において、(l) 前記長軸用超音波アレイ探触子により検出された前記血管の長軸画像信号に基づいて該血管の内腔径を算出する血管径算出工程を含むことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、請求項 5 に係る血管超音波画像測定方法は、請求項 3 または 4 に係る発明において、(m) 前記長軸用超音波アレイ探触子により検出された前記血管の長軸画像信号に基づいて該血管の内膜厚および / または内中膜壁厚を算出する血管膜厚算出工程を含むことを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、請求項 1 1 に係る血管超音波画像測定方法は、請求項 3 の発明において、(s) 位置決め状態表示領域内において、前記第 1 短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短

軸画像の該第1短軸画像表示領域の両側縁までの距離を表すために互いに直交する第1方向および第2方向のうちの一方に沿って移動し、前記第2短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第2短軸画像表示領域の両側縁までの距離を表すために互いに直交する第1方向および第2方向のうちの他方に沿って移動し、前記第1短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第1短軸画像表示領域の上縁または下縁までの距離と前記第2短軸画像表示領域内に表示された前記血管の短軸画像の該第2短軸画像表示領域の上縁または下縁までの距離との差を表すために傾斜する記号を、該位置決め状態表示領域内に表示させる工程を、含むことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、請求項12に係る血管超音波画像測定方法は、請求項3の発明において、(t) 前記長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第1画像として記憶するとともに、該血管の画像の長手方向の一部を第1テンプレートとして予め登録する工程と、(u) 前記超音波プローブが前記血管に沿って移動させられる過程で、前記第1テンプレートと一致する前記血管の画像の長手方向の一部が前記長軸画像表示領域の予め設定された端部に到達すると、該長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第2画像として記憶するとともに、該血管の画像の長手方向の一部を第2テンプレートとして登録する工程と、(v) さらに前記超音波プローブが前記血管に沿って移動させられる過程で、前記第2テンプレートと一致する前記血管の画像の長手方向の一部が前記長軸画像表示領域の予め設定された端部に到達すると、該長軸画像表示領域に表示された前記血管の画像を第3画像として記憶する工程と、(w) 前記第1画像、第2画像、及び第3画像から前記血管の画像の長手方向寸法よりも長い一本の長軸画像を合成して合成長軸画像表示領域に表示させる工程とを、含むことを特徴とする。