

(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2020-92830

(P2020-92830A)

(43) 公開日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)F1
A61B 8/14テーマコード(参考)
4C601

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2018-232866 (P2018-232866)
 (22) 出願日 平成30年12月12日(2018.12.12)
 (11) 特許番号 特許第6611104号 (P6611104)
 (45) 特許公報発行日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(71) 出願人 000147785
 フォルテ グロウ メディカル株式会社
 栃木県佐野市大橋町1647番地
 (74) 代理人 100072718
 弁理士 古谷 史旺
 (74) 代理人 100097319
 弁理士 狩野 彰
 (74) 代理人 100151002
 弁理士 大橋 剛之
 (74) 代理人 100201673
 弁理士 河田 良夫
 (72) 発明者 宮坂 進
 栃木県佐野市大橋町1647番地 フォル
 テ グロウ メディカル株式会社内

最終頁に続く

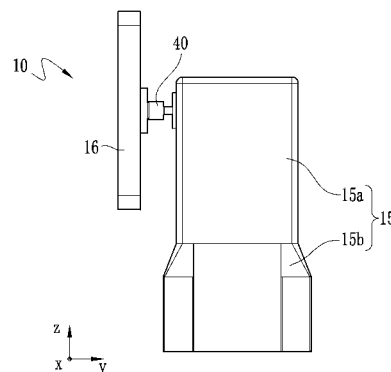
(54) 【発明の名称】 携帯型超音波画像診断装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】超音波画像を確認しながら、目的の部位の血管に対して穿刺針を確実に穿刺する。

【解決手段】携帯型超音波画像診断装置は、血管方向に直交する断面を示す第1超音波画像を取得する第1プローブと、第1プローブと平行で前記断面が得られる位置とは異なる位置で血管方向に直交する断面を示す第2超音波画像を取得する第2プローブと、第1プローブと第2プローブとの間に設けられ血管方向に沿った断面を示す第3超音波画像を取得する第3プローブとを少なくとも有し、超音波プローブが収納される収納部と、使用者が把持する把持部とを有し、収納部の外側面のうち少なくとも第1プローブの近傍に位置する外側面の下端部で且つ第1プローブの長手方向の中心となる位置に血管に穿刺する穿刺針を支持するとともに、穿刺針の穿刺方向を規制する凹部を設けた装置本体と、装置本体に設けられ第1、第2、及び第3超音波画像を表示する表示手段と、を備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

血管の延出方向に直交する第 1 断面を示す第 1 超音波画像を取得する第 1 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と平行に配置され、前記第 1 断面が得られる位置とは異なる位置で前記血管の延出方向に直交する第 2 断面を示す第 2 超音波画像を取得する第 2 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と第 2 のプローブ部との間に設けられ、前記血管の延出方向に沿った第 3 断面を示す第 3 超音波画像を取得する第 3 のプローブ部とを少なくとも有し、前記第 3 のプローブ部が、前記第 1 のプローブ部の長手方向における中心から前記第 2 のプローブ部の長手方向の中心に亘って配置される超音波プローブと、

前記超音波プローブが収納される収納部と、使用者が把持する把持部とを有し、前記収納部の外側面のうち、少なくとも前記第 1 のプローブ部の近傍に位置する外側面の下端部で、且つ前記第 1 のプローブ部の長手方向の中心となる位置に、前記血管に穿刺する穿刺針を支持するとともに、前記穿刺針の穿刺方向を規制する凹部を設けた装置本体と、

前記装置本体に設けられ、前記第 1 超音波画像、前記第 2 超音波画像及び前記第 3 超音波画像を表示する表示手段と、

を備えたことを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像における前記血管の中心位置を求める位置検出手段と、

前記位置検出手段によって検出された前記血管の中心位置が、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の中心に一致しているか否かを判定する第 1 判定手段と、

前記第 1 判定手段による判定結果に基づき、前記血管の中心位置が前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の中心に一致したことを報知する第 1 報知手段と、

を有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記超音波プローブに働く圧力を検出する圧力検出手段を、有し、

前記表示手段は、前記第 1 超音波画像、前記第 2 超音波画像及び前記第 3 超音波画像を表示する際に、前記圧力を表示することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力となるか否かを判定する第 2 判定手段と、

前記第 2 判定手段による判定結果に基づき、前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力と一致したことを報知する第 2 報知手段と、

を有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記装置本体は、前記収納部の内部で、且つ前記凹部の近傍に、前記穿刺針を吸着して、前記穿刺針の穿刺方向を規制する磁性体を有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記超音波プローブは、前記第 2 のプローブ部の外方に、長手方向が前記第 3 のプローブ部の長手方向と同一となるように配置され、前記第 3 断面とは異なる位置で、前記血管の延出方向に沿った第 4 断面を示す第 4 超音波画像を取得する第 4 のプローブ部をさらに有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば穿刺針の穿刺を行う際に、超音波プローブを生体の血管に対して位置決めする携帯型超音波画像診断装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

医療機関において、一般的な注射、神経ブロック注射、採血、カテーテルの挿入など、患者に対して穿刺する処置が行われている。これら処置のうち、例えば中心静脈カテーテルの挿入においては、処置後の合併症に起因した死亡の事例が報告されている。処置後の合併症の原因として、例えば留置中の感染や抜去時の肺血栓塞栓症の併発の他、穿刺が挙げられる。

10

【 0 0 0 3 】

穿刺に起因した合併症を抑止する方法として、例えば、超音波画像で目的の部位の状態を観察しながら穿刺を行う超音波ガイド法が挙げられる。超音波ガイド法は、例えば超音波プローブを用いて得られた超音波画像から目的の部位の生体の組織を観察しながら、穿刺する方法である。超音波ガイド法に用いられる超音波プローブは、例えば血管が延びる方向における血管断面（以下、縦断面）、又は血管が延びる方向に直交する血管断面（以下、横断面）のいずれかの断面を示す超音波画像しか得ることができない。その結果、施術者は、穿刺針が写り込んでいる超音波画像を観察したときに、超音波画像に写る穿刺針を先端でないにも関わらず穿刺針の先端と誤認する恐れがある。その結果、穿刺針が血管を突き破る、又は例えば神経など、体内の他の組織を傷つけるという事象を発生させてしまう。

20

【 0 0 0 4 】

このような事象の発生を解決するために、上述した縦断面及び横断面の超音波画像を同時に取得し、取得した超音波画像を観察しながら穿刺針を穿刺する行為を行うことを可能とする装置が種々提案されている（特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 2 9 2 5 8 1 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 5 7 7 1 8 0 6 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 や特許文献 2 の場合、縦断面及び横断面の 2 つの超音波画像を確認しながら血管の位置を調整する動作は熟練を有する行為であり、これら 2 つの超音波画像を確認しながら、目的の部位の血管に対して穿刺針を確実に穿刺できるとは言い難い。

【 0 0 0 7 】

本発明は斯かる課題に応えるために為されたもので、本発明は、超音波画像を確認しながら、目的の部位の血管に対して穿刺針を確実に穿刺できるようにした技術を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の超音波画像診断装置は、血管の延出方向に直交する第 1 断面を示す第 1 超音波画像を取得する第 1 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と平行に配置され、前記第 1 断面が得られる位置とは異なる位置で前記血管の延出方向に直交する第 2 断面を示す第 2 超音波画像を取得する第 2 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と第 2 のプローブ部との間に設けられ、前記血管の延出方向に沿った第 3 断面を示す第 3 超音波画像を取得する第 3 のプローブ部とを少なくとも有し、前記第 3 のプローブ部が、前記第 1 のプローブ部の長手方向における中心から前記第 2 のプローブ部の長手方向の中心に亘って配置される

50

超音波プローブと、前記超音波プローブが収納される収納部と、使用者が把持する把持部とを有し、前記収納部の外側面のうち、少なくとも前記第1のプローブ部の近傍に位置する外側面の下端部で、且つ前記第1のプローブ部の長手方向の中心となる位置に、前記血管に穿刺する穿刺針を支持するとともに、前記穿刺針の穿刺方向を規制する凹部を設けた装置本体と、前記装置本体に設けられ、前記第1超音波画像、前記第2超音波画像及び前記第3超音波画像を表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

また、前記第1超音波画像及び前記第2超音波画像における前記血管の中心位置を求める位置検出手段と、前記位置検出手段によって検出された前記血管の中心位置が、前記第1超音波画像及び前記第2超音波画像の中心に一致しているか否かを判定する第1判定手段と、前記第1判定手段による判定結果に基づき、前記血管の中心位置が前記第1超音波画像及び前記第2超音波画像の中心に一致したことを報知する第1報知手段と、を有することを特徴とする。

10

【0010】

また、前記超音波プローブに働く圧力を検出する圧力検出手段を、有し、前記表示手段は、前記第1超音波画像、前記第2超音波画像及び前記第3超音波画像を表示する際に、前記圧力を表示することを特徴とする。

【0011】

この場合、前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力となるか否かを判定する第2判定手段と、前記第2判定手段による判定結果に基づき、前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力と一致したことを報知する第2報知手段と、を有することが好ましい。

20

【0012】

また、前記装置本体は、前記収納部の内部で、且つ前記凹部の近傍に、前記穿刺針を吸着して、前記穿刺針の穿刺方向を規制する磁性体を有することを特徴とする。

【0013】

また、前記超音波プローブは、前記第2のプローブ部の外方に、長手方向が前記第3のプローブ部の長手方向と同一となるように配置され、前記第3断面とは異なる位置で、前記血管の延出方向に沿った第4断面を示す第4超音波画像を取得する第4のプローブ部をさらに有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、超音波画像を確認しながら、目的の部位の血管に対して穿刺針を確実に穿刺できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】(a)本実施形態の携帯型超音波画像診断装置の正面側の外観の一例を示す斜視図、(b)は、背面側の外観の一例を示す斜視図である。

【図2】(a)図1に示す携帯型超音波画像診断装置の上面図、(b)携帯型超音波診断装置の底面図である。

40

【図3】図1に示す携帯型超音波画像診断装置の右側面図である。

【図4】(a)は装置本体の下端部に設けられる凹部の一例を示す斜視図、(b)は穿刺針の吸着状態を示す斜視図である。

【図5】表示装置における表示画面を示す模式図である。

【図6】携帯型超音波画像診断装置の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図7】携帯型超音波画像診断装置を血管に対して位置決めするときの処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】(a)は携帯型超音波画像診断装置を血管に対して斜めに配置したときの超音波プローブ部と血管との位置関係を示す図、(b)は表示装置の表示画面に表示される超音波画像の一例を示す図である。

50

【図 9】(a) は携帯型超音波画像診断装置を血管に対して平行に配置したときの超音波プローブ部と血管との位置関係を示す図、(b) は表示装置の表示画面に表示される超音波画像の一例を示す図である。

【図 10】(a) は携帯型超音波画像診断装置を血管に対して正確に位置決めしたときの超音波プローブ部と血管との位置関係を示す図、(b) は表示装置の表示画面に表示される超音波画像の一例を示す図である。

【図 11】(a) は携帯型超音波画像診断装置を血管に対して正確に位置決めした状態で穿刺針を生体に穿刺するときの状態を示す図、(b) から (d) は穿刺針を生体に穿刺する過程で表示装置の表示画面に表示される超音波画像の一例を示す図である。

【図 12】携帯型超音波画像診断装置を生体に押し付けたときの押圧力が適正であるか否かの判定に係る処理の一例を示すフローチャートである。

【図 13】携帯型超音波画像診断装置を生体に対して適正な押圧力以上の押圧力で押し付けた場合に表示装置に表示される第 1 から第 3 超音波画像の一例を示す図である。

【図 14】(a) は携帯型超音波画像診断装置の別の実施形態における正面側の外観の一例を示す斜視図、(b) は、背面側の外観の一例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を用いて本実施形態の携帯型超音波画像診断装置について説明する。

【0017】

図 1 から図 3 に示すように、携帯型超音波画像診断装置 10 は、装置本体 15 と、表示装置 16 とを有する。なお、図 1 から図 3 に示す携帯型超音波画像診断装置 10 における装置本体 15 の外形形状については一例を示したに過ぎず、本発明を実施できるのであれば、他の形状を採用することが可能である。なお、図示は省略するが、携帯型超音波画像診断装置 10 は、例えばラテックス製やポリウレタン製のプローブカバーに収納され、使用時に体液や血液からの汚染を防止する。

【0018】

装置本体 15 は、使用者が把持する把持部 15a と、超音波プローブ 20 が収納される収納部 15b とを有する。超音波プローブ 20 は、互いに平行に配置された 2 つのプローブ部 21, 22 と、これらプローブ部 21, 22 の間で、各プローブ部 21, 22 に直交するように配置されるプローブ部 23 とを有する。なお、プローブ部 23 は、長手方向の両端部がプローブ部 21, 22 の長手方向の中心部分に位置するように配置される。したがって、これらプローブ部 21, 22, 23 は、H 字形状となるように配置される。これらプローブ部の配置に合わせて、上述した収納部 15b は、x y 平面における形状が H 字形状となる。

【0019】

以下、互いに平行に配置された 2 つのプローブ部 21, 22 を、第 1 短軸用プローブ部 21 及び第 2 短軸用プローブ部 22 と称し、これらプローブ部 21, 22 の間で、各プローブ部 21, 22 に直交するように配置されるプローブ部 23 を長軸用プローブ部 23 と称する。図示は省略するが、これらプローブ部 21, 22, 23 は、直線上に配置された複数の超音波振動子（圧電素子）を有する振動子アレイと、音響整合層と、音響レンズと、とを有し、これらが装置本体 15 の底面側から、音響レンズ、音響整合層、振動子アレイ、の順で配置された構造である。なお、各プローブ部 21, 22, 23 が有する音響レンズの表面が探触面となる。

【0020】

なお、第 1 短軸用プローブ部 21 は、血管が延びる方向（血管の延出方向）に直交する断面（第 1 断面）の超音波画像を取得するために設けられる。また、第 2 短軸用プローブ部 22 は、第 1 短軸用プローブ部とは異なる位置で、血管の延出方向に直交する断面（第 2 断面）の超音波画像を取得するために設けられる。また、長軸用プローブ部 23 は、第 1 断面が取得される位置と第 2 断面が取得される位置との間における、血管の延出方向に沿った断面の超音波画像を取得するために設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

これらプローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 の上部には圧力センサ 2 6 , 2 7 , 2 8 が各々配置される。圧力センサ 2 6 , 2 7 , 2 8 は、携帯型超音波画像診断装置 1 0 の上記探触面を生体の表面に押圧したときに、超音波プローブ 2 0 のプローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 の各々に加わる押圧力を検出する。以下、第 1 短軸用プローブ部 2 1 の上部に配置される圧力センサ 2 6 を第 1 圧力センサ 2 6 、第 2 短軸用プローブ部 2 2 の上部に配置される圧力センサ 2 7 を第 2 圧力センサ 2 7 、長軸用プローブ部 2 3 の上部に配置される圧力センサ 2 8 を第 3 圧力センサ 2 8 と称する。

【 0 0 2 2 】

なお、各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 の各々に圧力センサ 2 6 , 2 7 , 2 8 を設けて、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 に加わる押圧力を検出するようにしているが、これに限定する必要はなく、例えば各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 が有する複数の超音波振動子を利用して、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 に加わる押圧力を検出することも可能である。

【 0 0 2 3 】

また、各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 の各々に圧力センサ 2 6 , 2 7 , 2 8 を設けて、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 に加わる押圧力を検出するようにしているが、これに限定する必要はなく、少なくとも、第 1 短軸用プローブ部 2 1 、第 2 短軸用プローブ部 2 2 に対応して圧力センサを設けられていればよいので、長軸用プローブ部 2 3 に対応する圧力センサについては省略することも可能である。

【 0 0 2 4 】

装置本体 1 5 は、収納部 1 5 b を構成する側面 3 1 の下端縁に凹部 3 2 を、収納部 1 5 b を構成する側面 3 3 の下端縁に凹部 3 4 を各々有する。凹部 3 2 が設けられる位置は、第 1 短軸用プローブ部 2 1 の長手方向の midpoint に合わせた位置である。同様に、凹部 3 4 が設けられる位置は、第 2 短軸用プローブ部 2 2 の長手方向の midpoint に合わせた位置である。つまり、これら凹部 3 2 , 3 4 は、側面 3 1 , 3 3 の幅方向における midpoint に設けられる。これら凹部 3 2 , 3 4 の形状は同一であることから、以下では、凹部 3 2 について説明し、凹部 3 4 についての説明は省略する。

【 0 0 2 5 】

図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、凹部 3 2 は、側面 3 1 から底面側に亘って、例えば三角錐状に切り欠かれた形状である。凹部 3 2 は、内壁面 3 2 a , 3 2 b が穿刺針 3 6 の先端部に各々線接触して、穿刺針 3 6 の傾きを規定する。ここで、凹部 3 2 の稜線 3 2 c は、水平面 (x y 平面) に対して所定の角度 θ 傾斜している。なお、所定の角度 θ は特に限定するものではないが、穿刺針 3 6 を血管に沿って穿刺することを考慮すると、 θ は 30° 以下となるように設定されることが望ましい。なお、凹部 3 2 の形状については、上記に限定されるものではなく、例えば側面 3 1 側から縮径されるようにテーパ状に切り欠かれた凹部など、穿刺針 3 6 の穿刺方向を規定できる形状であればよい。

【 0 0 2 6 】

ここで、上述した凹部 3 2 を設けることで、装置本体 1 5 の底面において、凹部と第 1 短軸用プローブ部 2 1 との間の距離が他の箇所比べて少なくなる。つまり、凹部 3 2 を設けることで、凹部 3 2 にガイドされながら穿刺針 3 6 を穿刺するときに取得される超音波画像から、穿刺針 3 6 の先端部の位置を視認しやすくする効果を有する。

【 0 0 2 7 】

上述した側面 3 1 の内部には、凹部 3 2 の近傍に、永久磁石 3 5 が配置される。永久磁石 3 5 は、穿刺針 3 6 を吸着することで、穿刺針 3 6 の穿刺する方向を規定する。そして、穿刺針 3 6 を内壁面 3 2 a , 3 2 b に線接触した状態を保ったまま穿刺針 3 6 の血管への穿刺を行う。つまり、凹部 3 2 は、穿刺針の穿刺する際に穿刺方向をガイドする機能を有する。なお、側面 3 3 の内部にも、凹部 3 4 の近傍に永久磁石が設けられている。

【 0 0 2 8 】

ここで、凹部 3 2 , 3 4 近傍に永久磁石を配置しているが、磁性体であれば、永久磁石

10

20

30

40

50

に限定する必要はなく、電磁石を配置することも可能である。

【0029】

本実施形態では、側面31の下端部及び側面33の下端部の各々に穿刺針36を穿刺する際のガイドの機能を有する凹部32, 34を設けた場合を説明しているが、表示装置16が配置される側の側面31のみに凹部32を設ければよく、側面33側の凹部34は必ずしも設ける必要はない。

【0030】

図1から図3に戻って、表示装置16は、上述した超音波プローブ20の各プローブ部21, 22, 23により得られた超音波画像を表示する。また、表示装置16は、上述した装置本体15を生体の表面に押圧したときの押圧力を表示する。ここで、表示装置16は、装置本体15との間で有線又は無線によりデータや信号の送受信ができるようになっている。なお、本実施形態では、表示装置16は、装置本体15との間でのデータや信号の送受信を無線通信により実行する場合について表している。

【0031】

表示装置16は、球面軸受けを有する連結手段40を介して装置本体15の把持部15aに、直接的に又は間接的に取り付けられる。連結手段40を介して装置本体15の把持部15aに表示装置16を間接的に取り付けする方法としては、例えば表示装置16を保持する保持機構を連結手段40に設けることが挙げられる。本実施形態に示す表示装置16は、装置本体15の連結部材40に対して着脱自在としてもよいし、連結手段40に固定されていてもよい。

【0032】

連結手段40を介して取り付けられた表示装置16は、装置本体15の把持部15aに対して、x軸、y軸、z軸の少なくともいずれか1軸を中心にして回転させることが可能となる。なお、表示装置16における表示内容や、携帯型超音波画像診断装置10の使用状況を考えると、表示装置16はx軸方向のみを中心として回転させることが好ましい。

【0033】

図5に示すように、携帯型超音波画像診断装置10の使用時には、表示装置16の表示領域16aには、以下の表示画像が表示される。表示画像は、超音波プローブ20の第1及び第2短軸用プローブ部21, 22、長軸用プローブ部23の各プローブ部により取得した超音波画像を表示する領域41, 42, 43を有する。なお、これら領域41, 42, 43は、表示装置16の長手方向に沿って設けられる。例えば領域41は、第1短軸用プローブ部21により得られた超音波画像（以下、第1超音波画像）が表示される領域である。また、領域42は、長軸用プローブ部23により得られた超音波画像が表示される領域（以下、第3超音波画像）である。また、領域43は、第2短軸用プローブ部22により得られた超音波画像（以下、第2超音波画像）が表示される領域である。さらに、図5に示す領域44は、携帯型超音波画像診断装置10を生体の表面に押し付けたときの押圧力を表示する領域である。なお、図示を省略しているが、表示領域16aには、表示する画像を切り替える切替ボタン、表示装置16のオンオフを切り替える電源ボタンなど、各種のボタンが表示される領域も設けられる。

【0034】

図6は、本実施形態の携帯型超音波画像診断装置10の電氣的構成の一例を示す機能ブロック図である。上述したように、携帯型超音波画像診断装置10は、装置本体15と、表示装置16とを有する。装置本体15は、上述した超音波プローブ20、第1圧力センサ26、第2圧力センサ27及び第3圧力センサ28の他に、送受信回路51、バッファメモリ52、Bモード処理回路53、ドブラ処理回路54、画像生成回路55、画像メモリ56、制御回路57及び通信回路58を有する。

【0035】

送受信回路51は、超音波プローブ20の各プローブ部21, 22, 23に駆動信号を供給するとともに、超音波プローブ20の各プローブ部21, 22, 23にて受信した信号に対して、A/D変換処理、加算処理などを行い、エコー信号を取得する。

【 0 0 3 6 】

バッファメモリ 5 2 は、送受信回路 5 1 において、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 毎に生成されたエコー信号を一時的に記憶する。

【 0 0 3 7 】

B モード処理回路 5 3 は、バッファメモリ 5 2 に記憶された各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 のエコー信号を読み出し、読み出した各プローブ部 2 1 , 2 2 , 2 3 のエコー信号に対して、対数増幅、包絡線検波処理、対数圧縮等を行なって、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ（以下、B モードデータ）を生成する。

【 0 0 3 8 】

ドブラ処理回路 5 4 は、バッファメモリ 5 2 に記憶された各プローブ部のエコー信号を読み出し、読み出した各プローブ部のエコー信号を周波数解析することで、ドブラ偏移（ドブラシフト周波数）を抽出し、抽出したドブラ偏移を利用して、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワー等の移動体情報を多点又は 1 点について抽出したデータ（ドブラデータ）を生成する。

【 0 0 3 9 】

画像生成回路 5 5 は、B モード処理回路 5 3 及びドブラ処理回路 5 4 が生成したデータを用いて表示用の画像データ（超音波画像データ）を生成する。なお、表示用の画像としては、B モードデータから生成したエコー信号の強度を輝度にて表した B モード画像や、ドブラデータから作成した血流情報を表す速度画像、分散画像、パワー画像、又は、これらの組み合わせ画像としてのカラードブラ画像が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

画像メモリ 5 6 は、画像生成回路 5 5 が生成した各画像データを記憶するメモリである。

【 0 0 4 1 】

制御回路 5 7 は、CPU 6 1、ROM 6 2、RAM 6 3 を有する。CPU 6 1 は、ROM 6 2 に記憶された制御プログラム 6 4 を実行することで、装置本体 1 5 の各部を駆動制御するとともに、表示装置 1 6 が有する CPU 8 1 との間でデータや信号の送受信を行う。ROM 6 2 は、携帯型超音波画像診断装置 1 0 を駆動制御するための制御プログラム 6 4 を記憶する。RAM 6 3 は、CPU 6 1 が ROM 6 2 に記憶された制御プログラム 6 4 を実行する際に、該制御プログラム 6 4 を展開するとともに、該制御プログラム 6 4 を実行する際に使用する演算子やデータを一時記憶する。

【 0 0 4 2 】

上述した CPU 6 1 は、上述した制御プログラム 6 4 を実行することで、位置判定部（第 1 判定手段）7 1 及び圧力判定部（第 2 判定手段）7 2 の機能を実行する。

【 0 0 4 3 】

位置判定部 7 1 は、第 1 短軸用プローブ部 2 1 及び第 2 短軸用プローブ部 2 2 から得られたエコー信号に基づいて生成された 2 つの B モード画像データを用いて、各 B モード画像における血管の中心位置を求める。位置判定部 7 1 は、まず、血管の断面を示す基準画像を用いて、得られた B モード画像に対してテンプレートマッチングを行い、B モード画像内の血管を特定する。なお、基準画像の元になる画像データは、予め ROM 6 2 に記憶させておけばよい。位置判定部 7 1 は、特定された血管の中心位置の座標を算出し、x 軸方向における、血管の中心位置から B モード画像の中心まで距離を求める。最後に、位置判定部 7 1 は、求めた x 軸方向の距離が 0 であるか否かを判定する。位置判定部 7 1 は、各 B モード画像において、血管の中心位置から B モード画像の中心まで距離が 0 となる場合に、一致したことを示す信号を表示装置 1 6 に向けて出力する。なお、血管の特定としてテンプレートマッチングを行うことを例に挙げているが、これに限定する必要はなく、ドブラ処理回路 5 4 により求めたデータを用いて血管の位置を特定することも可能である。

【 0 0 4 4 】

圧力判定部 7 2 は、第 1 圧力センサ 2 6、第 2 圧力センサ 2 7 及び第 3 圧力センサ 2 8

10

20

30

40

50

から出力される信号から、各プローブ部 2 1, 2 2, 2 3 にかかる押圧力を算出する。各プローブ部 2 1, 2 2, 2 3 における押圧力の算出の後、圧力判定部 7 2 は、算出した押圧力の平均値を求める。圧力判定部 7 2 は、管理端末 8 6 が有するデータベース 8 8 から読み出した基準押圧力の値と、算出した押圧力の平均値が一致するか否かを判定する。圧力判定部 7 2 は、読み出した基準押圧力の値と、算出した押圧力の平均値が一致する場合に、一致したことを示す信号を表示装置 1 6 に向けて出力する。

【0045】

ここで、管理端末 8 6 において、基準押圧力としては、携帯型超音波画像診断装置 1 0 を目的の部位に押し当てたときに、目的の部位に存在する血管がつぶれない押圧力を示す。なお、この基準押圧力の値は、例えば性別、体型、年齢、測定部位などによって異なる。したがって、基準押圧力の値は、被験者のみの統計値であることが好ましい。また、この他に、基準押圧力として適正である押圧力の範囲を予め統計などにより求めておき、測定された押圧力の平均値が基準押圧力の値の範囲に含まれるか否かを判定することも可能である。

10

【0046】

通信回路 5 8 は、装置本体 1 5 と表示装置 1 6 との間でデータや信号の送受信を行う回路である。また、この他に、通信回路 5 8 は、ネットワーク 8 7 を介して管理端末 8 6 との間でデータの送受信を行う。

【0047】

表示装置 1 6 は、表示部 7 5、制御回路 7 6、通信回路 7 7 を有する。表示部 7 5 は、例えば LCD パネル 7 8 及びタッチパネル 7 9 を有する。なお、LCD パネル 7 8 の他に、有機 EL ディスプレイを用いることも可能である。タッチパネル 7 9 は、LCD パネル 7 8 の前面に配置され、使用者の入力操作を受け付ける。

20

【0048】

制御回路 7 6 は、CPU 8 1、ROM 8 2、RAM 8 3 を有する。CPU 8 1 は、ROM 8 2 に記憶された表示制御プログラム 8 4 を実行することで、表示装置 1 6 の各部を制御する。詳細には、CPU 8 1 は、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1, 2 2, 2 3 から得られる B モード画像の表示や、押圧力の表示を行う。その際に、CPU 8 1 は、各画像に対して必要な座標系の表示や、数値や単位などの表示を重ねる。また、位置判定部 7 1 や圧力判定部 7 2 の判定結果に基づく報知を、LCD パネル 7 8 やスピーカ 8 5 を用いて実行する。なお、携帯型超音波画像診断装置 1 0 において、表示装置 1 6 を装置本体 1 5 から取り外すことが可能である場合には、表示装置 1 5 は、ネットワーク 8 7 を介して管理端末 8 6 との間でデータ野心号の送受信を行うようにしてもよい。

30

【0049】

管理端末 8 6 は、ネットワーク 8 7 を介して装置本体 1 5 との間でデータや信号の送受信を行う。管理端末 8 6 は、医療記録データなどが記憶されたデータベース 8 8 を有し、装置本体 1 5 から出力されたデータをデータベース 8 8 に記憶し、これらデータを管理する。なお、管理端末 8 6 は、データベース 8 8 に医療記録データを記憶管理する他に、医療管理データに基づいて、上述した押圧力の統計値などを更新する。

40

【0050】

次に、携帯型超音波画像診断装置 1 0 を血管に対して位置決めするときの処理の一例について説明する。

【0051】

ステップ S 1 0 1 は、超音波プローブにおけるスキャンを開始する処理である。CPU 6 1 は、送受信回路 5 1 に向けてスキャン開始を示す信号を出力する。この信号を受けて、送受信回路 5 1 は、超音波プローブ 2 0 の各プローブ部 2 1, 2 2, 2 3 に駆動信号を供給する。これにより、目的の箇所のエコー信号が、各プローブ部 2 1, 2 2, 2 3 により取得される。

【0052】

ステップ S 1 0 2 は、B モードデータを生成する処理である。B モード処理回路 5 3 は

50

、バッファメモリ 52 に記憶された各プローブ部のエコー信号に対して、対数増幅、包絡線検波処理、対数圧縮等を行なって、Bモードデータを生成する。

【0053】

ステップ S103 は、ドブラデータを生成する処理である。ドブラ処理回路 54 は、バッファメモリ 52 に記憶された各プローブ部のエコー信号を周波数解析することで、ドブラ偏移（ドブラシフト周波数）や、該ドブラ偏移を用いて、ドブラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出することで、ドブラデータを生成する。

【0054】

ステップ S104 は、第 1 から第 3 超音波画像データを生成する処理である。画像生成回路 55 は、ステップ S103 にて生成した B モードデータやステップ S104 にて生成したドブラデータを使用して超音波プローブ 20 の各プローブ部 21, 22, 23 に対応する第 1 から第 3 超音波画像データを生成する。なお、第 1 から第 3 超音波画像データの画像サイズが大きい場合には、画像生成回路 55 は、表示装置 16 において表示可能な画像サイズとなるように縮小処理を行い、元の画像サイズの第 1 から第 3 超音波画像データとともに、画像メモリ 56 に記憶する。

10

【0055】

ステップ S105 は、第 1 から第 3 超音波画像データを送信する処理である。CPU 61 は、画像メモリ 56 から第 1 から第 3 超音波画像データを読み出し、表示開始信号とともに通信回路 58 に出力する。これを受けて、通信回路 58 は、表示開始信号と、第 1 から第 3 超音波画像データとを表示装置 16 に送信する。なお、第 1 から第 3 超音波画像データの画像サイズが大きい場合には、CPU 61 は、縮小処理された第 1 から第 3 超音波画像データを画像メモリ 56 から読み出し、表示装置 16 に送信する。これにより、表示装置 16 においては、受信した画像データに基づく画像（第 1 から第 3 超音波画像）を表示部 75 に表示する。ここで、制御回路 57 を介して表示装置 16 に送信された画像データは、RAM 82 に記憶してもよいし、表示装置 16 が有する画像メモリ（図示省略）に記憶してもよい。

20

【0056】

ステップ S106 は、第 1 及び第 2 超音波画像データの各々を用いて血管の中心位置を座標を算出する処理である。CPU 61 は、第 1 超音波画像データに対してテンプレートマッチングを行って血管の位置を特定した後、特定された血管の中心位置の座標を算出する。

30

【0057】

ステップ S107 は、血管の中心位置のずれ量を算出する処理である。CPU 61 は、ステップ S106 にて求めた血管の中心位置の座標と、超音波画像における中心位置の座標とから、x 軸方向における血管の中心位置のずれ量を算出する。なお、CPU 61 は、第 1 及び第 3 超音波画像データの各々を用いて、上記ずれ量を算出する。

【0058】

ステップ S108 は、第 1 及び第 2 超音波画像データの各々において、ずれ量が 0 であるか否かを判定する処理である。例えば、第 1 及び第 2 超音波画像データのいずれか一方において、血管の中心位置のずれ量が 0 にならない場合には、CPU 61 は、ステップ S108 の判定処理を No とする。この場合、ステップ S101 に戻る。

40

【0059】

一方、第 1 及び第 2 超音波画像データの両画像データにおいて、血管の中心位置のずれ量が 0 になる場合、言い換えれば、第 1 及び第 2 超音波画像データの両画像と、両画像に含まれる血管の中心位置が一致した場合には、CPU 61 は、ステップ S108 の判定処理を Yes とする。この場合、ステップ S109 に進む。

【0060】

ステップ S109 は、一致したことを示す信号を送信する処理である。CPU 61 は、ステップ S108 の判定結果が Yes となる場合に、一致したことを示す信号を通信回路 58 を介して表示装置 16 に送信する。これにより、表示装置 16 は、第 1 及び第 2 超音

50

波画像データの両画像と、両画像に含まれる血管の中心位置が一致したことを報知する。この報知は、表示部 75 において所定の領域を点灯又は点滅させる、又はスピーカ 85 から報知音を再生するなどが挙げられる。

【0061】

例えば、図 8 (a) 及び図 8 (b) に示すように、目的の箇所における生体の表面に携帯型超音波画像診断装置 10 を押し付けたときに、目的の箇所に存在する血管 100 が延びる方向と、長軸用プローブ部 23 の長手方向とが一致していない（交差する）場合、断面形状が楕円形状で、且つ画像の中心からずれた位置に血管 100 が撮像された第 1 超音波画像 101 及び第 2 超音波画像 102 が表示画面 110 に表示される。なお、図 8 (b) において符号 111, 112 で示す一点鎖線は第 1 超音波画像 101 及び第 2 超音波画像 102 の x 軸方向における中心を各々示す線であり、第 1 超音波画像 101 及び第 2 超音波画像 102 を表示画面 110 に表示したときに、これら画像に対して重畳表示される。また、この場合、血管 100 が延びる方向と、長軸用プローブ部 23 の長手方向とが交差しているので、断面が管楕円状となる血管 100 が撮像された第 3 超音波画像 103 が表示画面 110 に表示される。

10

【0062】

また、図 9 (a) 及び図 9 (b) に示すように、携帯型超音波画像診断装置 10 における長軸用プローブ部 23 が、その長手方向と目的の箇所に存在する血管 100 が延びる方向と一致し（平行となり）、血管 100 の中心位置が第 1 短軸用プローブ部 21 の長手方向の中心及び第 2 短軸用プローブ部 22 の長手方向の中心からずれている場合もある。この場合、例えば血管 100 の断面が撮像された第 1 超音波画像 101 及び第 2 超音波画像 102 が表示画面 110 に表示される。また、血管 100 の断面における中心は、各超音波画像における x 軸方向の中心からずれた位置となるが、血管 100 が延びる方向と長軸用プローブ部 23 の長手方向とが平行となる。したがって、血管 100 の中心から外れた箇所の断面、或いは血管 100 の断面が写らない第 3 超音波画像 103 が表示画面 110 に表示される。なお、図 9 (b) においては、血管 100 の断面が写っていない第 3 超音波画像 103 が表示画面 110 に表示された場合を示す。

20

【0063】

一方、図 10 (a) 及び図 10 (b) に示すように、血管 100 に対して携帯型超音波画像診断装置 10 を正確に位置決めできたときには、血管 100 は略円形状で、且つその中心が各超音波画像の中心に一致した位置で撮像された第 1 超音波画像 101 及び第 2 超音波画像 102 が表示画面 110 に表示される。この場合、血管 100 が延びる方向と、長軸用プローブ部 23 の長手方向とが平行となるので、血管 100 の中心を通る断面が写り込んだ第 3 超音波画像 103 が表示画面 110 に表示される。この状態では、使用者に対して一致したことを示す報知が実行される。この報知は、表示装置 16 の表示画面 110 において所定の領域を点灯又は点滅させる、又はスピーカから報知音を再生するなどが挙げられる。

30

【0064】

そして、図 11 (a) に示すように、穿刺針 36 を凹部 32 に吸着させて穿刺針 36 における穿刺方向が規制された状態で穿刺針 36 を目的の血管 100 に穿刺する。凹部 32 は、側面 31 から底面に掛けて切り欠かれている。したがって、図 11 (b) に示すように、穿刺針 36 を生体の表面に穿刺するとすぐに、第 1 短軸用プローブ部 21 によって、穿刺針 36 が撮像される。したがって、穿刺針 36 が写り込んだ第 1 超音波画像 101 が表示画面 110 に表示される。

40

【0065】

穿刺方向が規制された穿刺針 36 をさらに穿刺すると、穿刺針 36 は、第 1 短軸用プローブ部 21 だけでなく、長軸用プローブ部 23 により撮像される。したがって、図 11 (c) 及び図 11 (d) に示すように、第 1 超音波画像 101 だけでなく、穿刺針 36 が血管 100 に穿刺する様子を示す第 3 超音波画像 103 が表示画面 110 に表示される。

【0066】

50

なお、穿刺針 36 をガイドする凹部 32 の位置は、第 1 短軸用プローブ部 21 の長手方向における中心となる位置であることから、携帯型超音波画像診断装置 10 を血管 100 に対して正確に位置決めしていることで、穿刺針 36 は、血管 100 に正確に穿刺することが可能となる。

【0067】

なお、図 11 の場合には、凹部 32 に穿刺針 36 をガイドさせながら穿刺針 36 を生体に穿刺する場合を説明しているが、凹部 34 に穿刺針 36 をガイドさせながら穿刺針 36 を生体に穿刺する場合も同様である。

【0068】

上述した携帯型超音波画像診断装置を血管 100 に対して正確に位置決めする際には、携帯型超音波画像診断装置 10 の押圧力が計測され、その押圧力が適正であるか否かの判定が行われる。以下、図 12 に示すフローチャートを用いて、携帯型超音波画像診断装置 10 を生体に押し付けたときの押圧力が適正であるか否かの判定に係る処理について説明する。

【0069】

なお、携帯型超音波画像診断装置 10 を生体に押し付けたときの押圧力が適正であるか否かの判定に係る処理は、図 7 に示した携帯型超音波画像診断装置 10 を血管 100 に対して位置決めするときの処理の後に実施される。

【0070】

ステップ S201 は、押圧力を検出する処理である。携帯型超音波画像診断装置 10 を生体に押し付けることで、第 1 圧力センサ 26、第 2 圧力センサ 27 及び第 3 圧力センサ 28 により圧力（押圧力）が測定され、その測定信号が CPU61 に出力される。

【0071】

ステップ S202 は、押圧力の平均値を算出する処理である。CPU61 は、第 1 圧力センサ 26、第 2 圧力センサ 27 及び第 3 圧力センサ 28 から出力された測定信号から第 1 短軸用プローブ部 21、第 2 短軸用プローブ部 22 及び長軸用プローブ部 23 の各々に作用する押圧力を算出する。そして、CPU61 は、算出された押圧力の平均値を求める。

【0072】

ステップ S203 は、基準押圧力を読み出す処理である。CPU61 は、通信回路 58 を介して管理端末 86 のデータベース 88 から基準押圧力のデータを読み出す。

【0073】

ステップ S204 は、押圧力の平均値が基準押圧力の値と一致するか否かを判定する処理である。CPU61 は、ステップ S202 にて求めた押圧力の平均値と、ステップ S203 にて取得した基準押圧力の値とを比較する。例えば、押圧力の平均値と基準押圧力の値が一致する場合、CPU61 は、ステップ S204 の判定結果を Yes とする。この場合、ステップ S205 に進む。一方、押圧力の平均値と基準押圧力の値が一致しない場合、CPU61 は、ステップ S204 の判定結果を No とする。この場合、ステップ S206 に進む。

【0074】

ステップ S205 は、押圧力の平均値及び適正押圧力であることを示す信号を送信する処理である。CPU61 は、通信回路 58 を介して、表示装置 16 に向けて、押圧力の平均値及び適正押圧力であることを示す信号を送信する。これを受けて、表示装置 16 の CPU81 は、LCD パネル 78 における表示画面 110 の領域 44 に押圧力の値を表示する。また、同時に、表示装置 16 の CPU81 は、適正押圧力を示すことを報知する。この報知は、LCD パネル 78 の表示画面 110 において所定の領域を点灯又は点滅させる、又はスピーカ 85 から報知音を再生するなどが挙げられる。

【0075】

図 10 (a) 及び図 10 (b) に示すように、血管 100 に対して携帯型超音波画像診断装置 10 を正確に位置決めできたときには、血管 100 の断面は、血管 100 の中心が

10

20

30

40

50

各超音波画像の中心に一致した位置に写り込んだ第1超音波画像101及び第2超音波画像102が表示画面110に表示される。同時に、血管100の中心を通る断面が写り込んだ第3超音波画像103が表示される。

【0076】

図10(b)に示すように、例えば携帯型超音波画像診断装置10を正確に位置決めしたときに携帯型超音波画像診断装置10を生体に適正な押圧力で押し付けた場合には、第1超音波画像101及び第2超音波画像102における血管100の断面は略円形状で示される。一方、図13に示すように、例えば携帯型超音波画像診断装置10を生体に対して適正な押圧力以上の押圧力で押し付けた場合には、第1超音波画像101及び第2超音波画像102における血管100の断面は、略楕円形状、又は上部が押しつぶされた形状となる。なお、本発明においては、適正な押圧力で携帯型超音波画像診断装置10を生体に押し付けたときには、適正な押圧力であることが報知されるので、その報知や押圧力の表示を確認しながら、携帯型超音波画像診断装置10を生体に押し付け、携帯型超音波画像診断装置10を血管100に位置決めすることが可能となる。したがって、使用者の技量や経験がなくとも、適切な押圧力で携帯型超音波画像診断装置10を生体に押し付けながらの、位置決めを正確に行うことができる。

【0077】

本実施形態では、携帯型超音波画像診断装置10を生体に押し付けたときの押圧力が適正であるか否かの判定処理を、携帯型超音波画像診断装置10を血管100に対して位置決めするときの処理の後に行うようにしているが、携帯型超音波画像診断装置10を生体に押し付けたときの押圧力が適正であるか否かの判定処理は、携帯型超音波画像診断装置10を血管100に対して位置決めするときの処理と同時に実施してもよいし、省略してもよい。

【0078】

本実施形態では、第1短軸用プローブ部21、第2短軸用プローブ部22及び長軸用プローブ部23をH字状に配置した超音波プローブ20を有する場合を一例として取り上げているが、例えば長軸用プローブ部をさらに追加した超音波プローブを採用することも可能である。以下、図1と同一の構成となる箇所については同一の符号を付している。図14(a)に示すように、携帯型超音波画像診断装置10'を構成する装置本体15'を把持部15aと、収納部15b'とする。収納部15b'に収納される超音波プローブ20'を、第1短軸用プローブ部21、第2短軸用プローブ部22、第1長軸用プローブ部23'の他に、第2長軸用プローブ部120から構成する。これらプローブ部のうち、第1短軸用プローブ部21、第2短軸用プローブ部22、第1長軸用プローブ部23'をH字形状に配置し、第2長軸用プローブ部120を、その長手方向が第1長軸用プローブ部23'の長手方向と一致するように配置する。なお、図示は省略するが、個のプローブ部を配置した超音波プローブ20'を装置本体15'に設けた場合には、各プローブ部により得られた超音波画像は、穿刺針の挿入方向に合わせて一列に配置する。その結果、本実施形態と同様に、カテーテルなど正常に血管100内を移動しているか否かを広範囲で確認することが可能となる。

【符号の説明】

【0079】

10、10'...携帯型超音波画像診断装置、15、15'...装置本体、15a...把持部、15b, 15b'...収納部、16...表示装置、20...超音波プローブ、21...第1短軸用プローブ部(第1のプローブ部)、22...第2短軸用プローブ部(第2のプローブ部)、23...長軸用プローブ部(第3のプローブ部)、23'...第1長軸用プローブ部、26...第1圧力センサ、27...第2圧力センサ、28...第3圧力センサ、32, 34...凹部、35...永久磁石、36...穿刺針、71...位置判定部(第1判定手段)、72...圧力判定部(第2判定手段)、78...LCDパネル(第1、第2報知手段)、85...スピーカ(第1、第2報知手段)、120...第2長軸用プローブ部

10

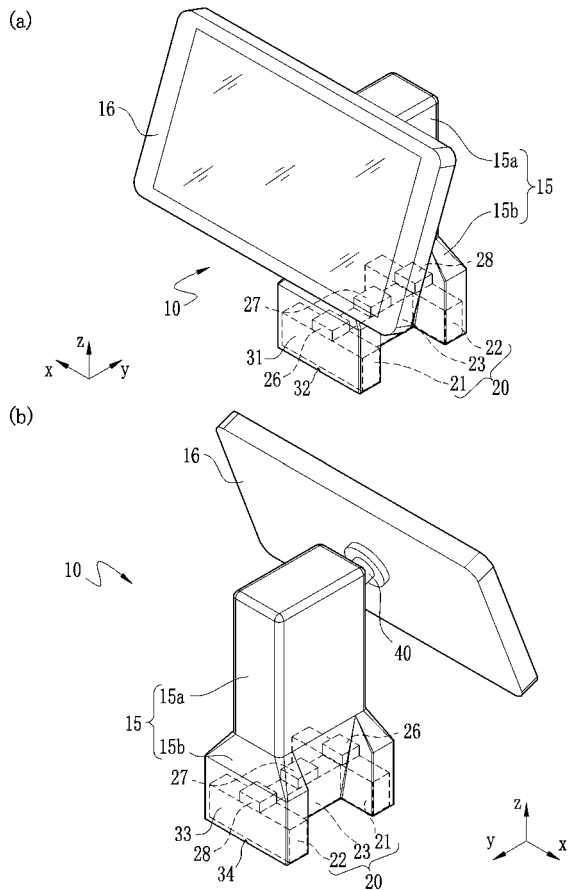
20

30

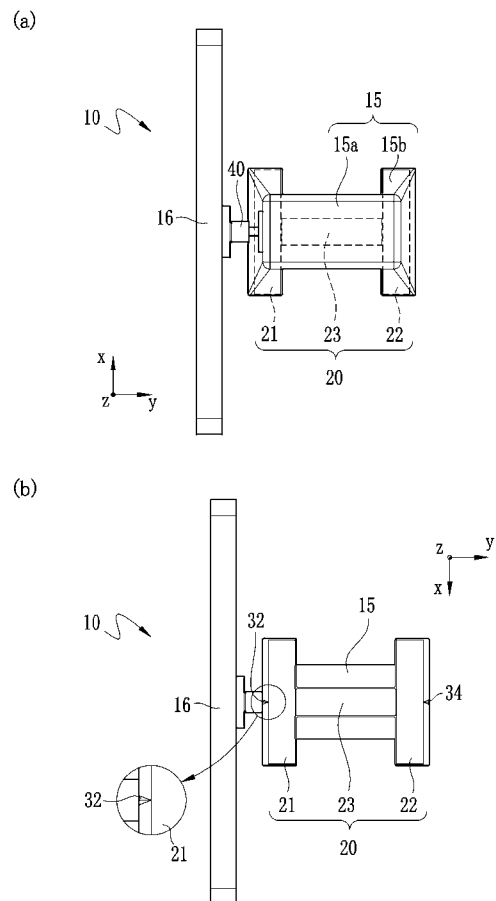
40

50

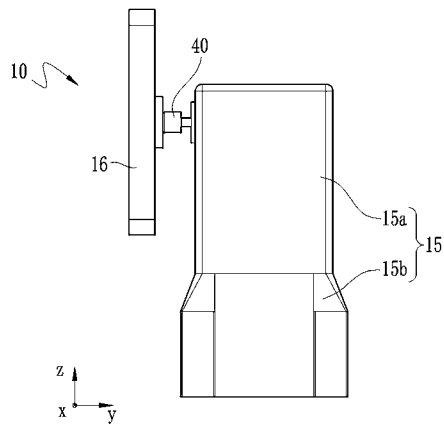
【図 1】



【図 2】

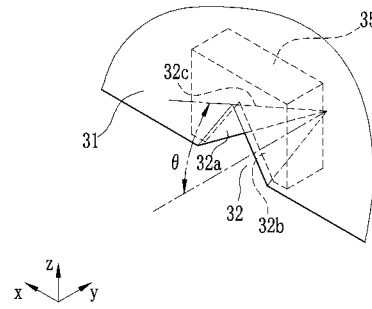


【図 3】

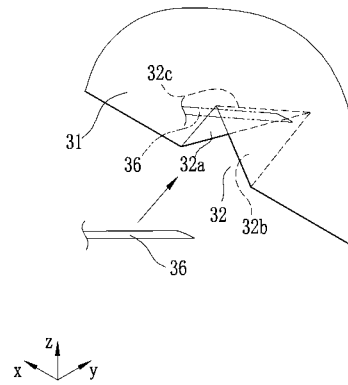


【図 4】

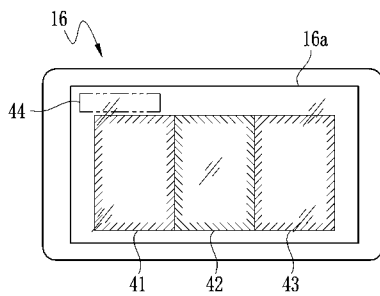
(a)



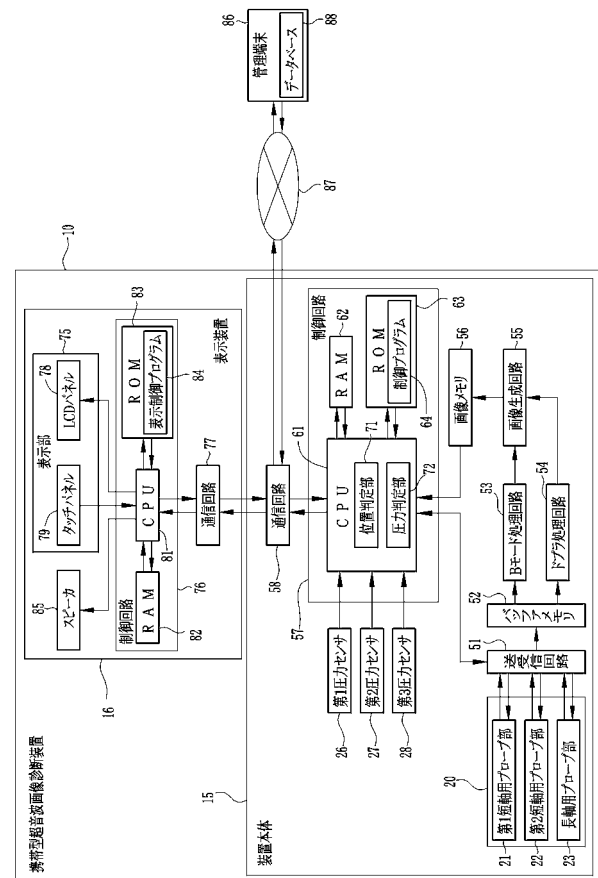
(b)



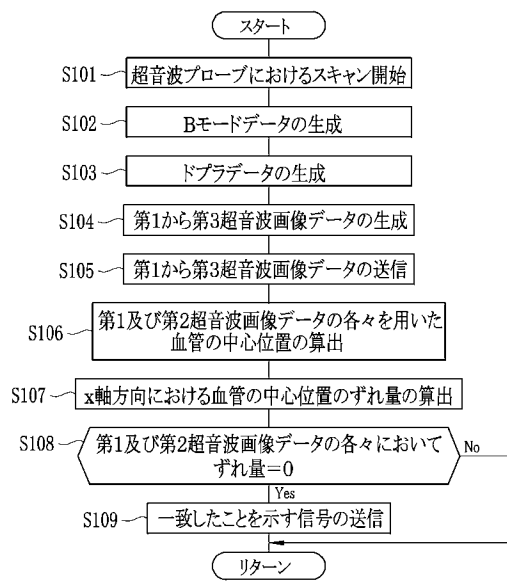
【図 5】



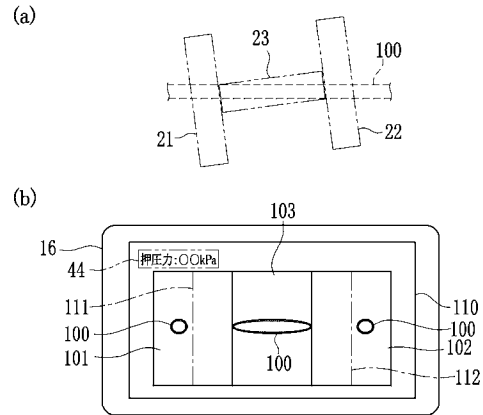
【図 6】



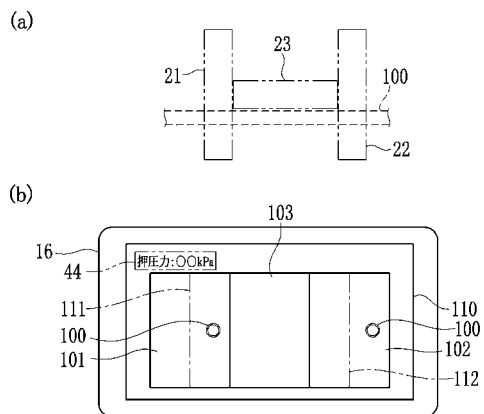
【図 7】



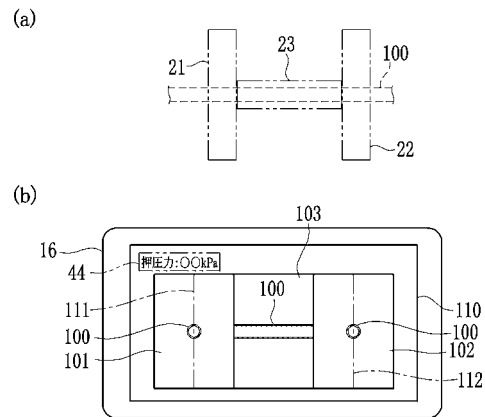
【図 8】



【図 9】

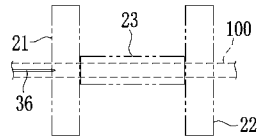


【図 10】

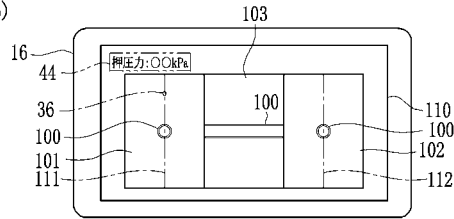


【図 1 1】

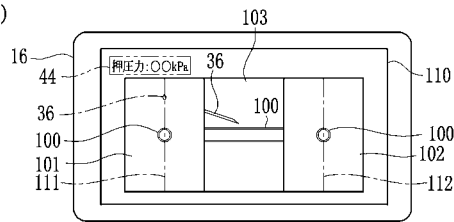
(a)



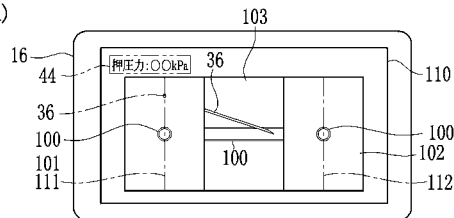
(b)



(c)

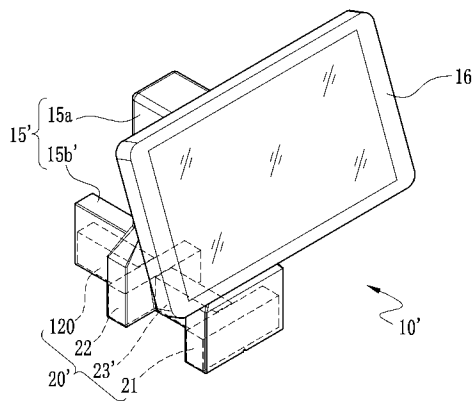


(d)

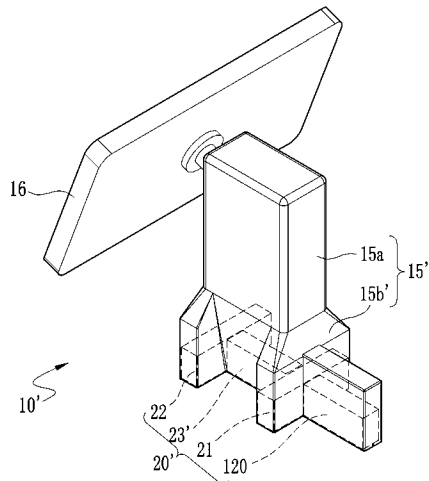


【図 1 4】

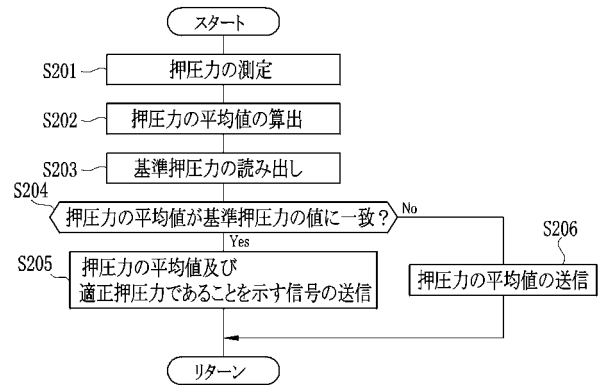
(a)



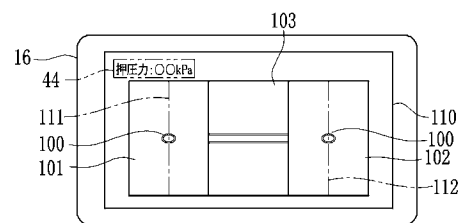
(b)



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】令和1年8月26日(2019.8.26)

【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】

血管の延出方向に直交する第 1 断面を示す第 1 超音波画像を取得する第 1 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と平行に配置され、前記第 1 断面が得られる位置とは異なる位置で前記血管の延出方向に直交する第 2 断面を示す第 2 超音波画像を取得する第 2 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と第 2 のプローブ部との間に設けられ、前記血管の延出方向に沿った第 3 断面を示す第 3 超音波画像を取得する第 3 のプローブ部とを少なくとも有し、前記第 3 のプローブ部が、前記第 1 のプローブ部の長手方向における中心から前記第 2 のプローブ部の長手方向の中心に亘って配置される超音波プローブと、

前記超音波プローブが収納される収納部と、使用者が把持する把持部とを有する装置本体と、

前記第 1 のプローブ部の長手方向に直交する方向に且つ水平面に対して所定の角度で前記第 1 のプローブ部に向けて下り傾斜する稜線を有し、前記収納部の外側面のうち、少なくとも前記第 1 のプローブ部の近傍に位置する外側面の下端部に且つ前記第 1 のプローブ部の長手方向の中心となる位置に設けられて、前記血管に穿刺する穿刺針を支持しながら前記穿刺針の穿刺方向を前記稜線に沿った方向に規制する凹部と、

前記装置本体が有する前記把持部の側面のうち、前記第 1 のプローブ部が配置される収納部の側面に連なる側面に対して取り付けられ、前記超音波プローブが有する前記第 1 のプローブ部により取得した前記第 1 超音波画像、前記第 2 のプローブ部により取得した前記第 2 超音波画像、及び前記第 3 のプローブ部により取得した前記第 3 超音波画像を同時に表示する表示手段と、

前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像を用いて、各超音波画像における前記血管の中心位置を画像毎に求める位置検出手段と、

超音波画像における中心位置と、該超音波画像における前記血管の中心位置とが一致しているか否かの判定を、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の各々に対して行う第 1 判定手段と、

前記第 1 判定手段による判定結果に基づき、各超音波画像から得られる前記血管の中心位置が、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の各々における中心位置に一致したことを報知する第 1 報知手段と、

を備えたことを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記超音波プローブに働く圧力を検出する圧力検出手段を、有し、

前記表示手段は、前記第 1 超音波画像、前記第 2 超音波画像及び前記第 3 超音波画像を表示する際に、前記圧力を表示することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の携帯型超音波画像診断装置において、

前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力となるか否かを判定する第 2 判定手段と、

前記第 2 判定手段による判定結果に基づき、前記圧力検出手段により検出された圧力が予め設定された圧力と一致したことを報知する第 2 報知手段と、
を有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の携帯型超音波画像診断装置において、
前記装置本体は、前記収納部の内部で、且つ前記凹部の近傍に、前記穿刺針を吸着して、前記穿刺針の穿刺方向を規制する磁性体を有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の携帯型超音波画像診断装置において、
前記超音波プローブは、前記第 2 のプローブ部の外方に、長手方向が前記第 3 のプローブ部の長手方向と同一となるように配置され、前記第 3 断面とは異なる位置で、前記血管の延出方向に沿った第 4 断面を示す第 4 超音波画像を取得する第 4 のプローブ部をさらに有することを特徴とする携帯型超音波画像診断装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の超音波画像診断装置は、血管の延出方向に直交する第 1 断面を示す第 1 超音波画像を取得する第 1 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と平行に配置され、前記第 1 断面が得られる位置とは異なる位置で前記血管の延出方向に直交する第 2 断面を示す第 2 超音波画像を取得する第 2 のプローブ部と、前記第 1 のプローブ部と第 2 のプローブ部との間に設けられ、前記血管の延出方向に沿った第 3 断面を示す第 3 超音波画像を取得する第 3 のプローブ部とを少なくとも有し、前記第 3 のプローブ部が、前記第 1 のプローブ部の長手方向における中心から前記第 2 のプローブ部の長手方向の中心に亘って配置される超音波プローブと、前記超音波プローブが収納される収納部と、使用者が把持する把持部とを有する装置本体と、前記第 1 のプローブ部の長手方向に直交する方向に且つ水平面に対して所定の角度で前記第 1 のプローブ部に向けて下り傾斜する稜線を有し、前記収納部の外側面のうち、少なくとも前記第 1 のプローブ部の近傍に位置する外側面の下端部に且つ前記第 1 のプローブ部の長手方向の中心となる位置に設けられて、前記血管に穿刺する穿刺針を支持しながら前記穿刺針の穿刺方向を前記稜線に沿った方向に規制する凹部と、前記装置本体が有する前記把持部の側面のうち、前記第 1 のプローブ部が配置される収納部の側面に連なる側面に対して取り付けられ、前記超音波プローブが有する前記第 1 のプローブ部により取得した前記第 1 超音波画像、前記第 2 のプローブ部により取得した前記第 2 超音波画像、及び前記第 3 のプローブ部により取得した前記第 3 超音波画像を同時に表示する表示手段と、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像を用いて、各超音波画像における前記血管の中心位置を画像毎に求める位置検出手段と、超音波画像における中心位置と、該超音波画像における前記血管の中心位置とが一致しているか否かの判定を、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の各々に対して行う第 1 判定手段と、前記第 1 判定手段による判定結果に基づき、各超音波画像から得られる前記血管の中心位置が、前記第 1 超音波画像及び前記第 2 超音波画像の各々における中心位置に一致したことを報知する第 1 報知手段と、を備えたことを特徴とする。

【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】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 6 は、第 1 及び第 2 超音波画像データの各々を用いて血管の中心位置を座標を算出する処理である。CPU 6 1 は、第 1 及び第 2 超音波画像データに対してテンプレートマッチングを行って血管の位置を特定した後、特定された血管の中心位置の座標を算出する。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 5 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 0 7 は、血管の中心位置のずれ量を算出する処理である。CPU 6 1 は、ステップ S 1 0 6 にて求めた血管の中心位置の座標と、超音波画像における中心位置の座標とから、x 軸方向における血管の中心位置のずれ量を算出する。なお、CPU 6 1 は、第 1 及び第 2 超音波画像データの各々を用いて、上記ずれ量を算出する。

フロントページの続き

(72)発明者 唐澤 幸司

栃木県佐野市大橋町 1 6 4 7 番地 フォルテ グロウ メディカル株式会社内

F ターム(参考) 4C601 BB03 DD14 DE04 DE05 EE09 EE10 EE11 FF05 GA03 GA06

KK16 KK19 KK24 KK25 KK31 KK45 LL21 LL26

专利名称(译)	便携式超声波诊断成像装置		
公开(公告)号	JP2020092830A	公开(公告)日	2020-06-18
申请号	JP2018232866	申请日	2018-12-12
申请(专利权)人(译)	复地辉光医药有限公司		
[标]发明人	宫坂進 唐澤幸司		
发明人	宫坂 進 唐澤 幸司		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD14 4C601/DE04 4C601/DE05 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/FF05 4C601/GA03 4C601/GA06 4C601/KK16 4C601/KK19 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK45 4C601/LL21 4C601/LL26		
代理人(译)	狩野晃 川田雄		
其他公开文献	JP6611104B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在检查超声图像时，一定要用穿刺针在目标部位穿刺血管。 便携式超声诊断成像设备包括：第一探头，用于获取示出与血管方向正交的横截面的第一超声图像；以及与平行于第一探头且在其处获得横截面的位置不同的位置。 第二探头获取第二超声图像，该第二超声图像示出与血管方向正交的横截面，第三探头超声图像设置在第一探头和第二探头之间，并示出沿血管方向的横截面 第三探头，用于存储超声探头，以及用于保持超声探头的保持部，以及由用户保持的握持部。 装置主体在装置主体上设置有：凹部，该凹部用于支撑在侧面的下端部以及在第一探针的长度方向的中央的位置处穿刺血管的穿刺针;装置主体设置有用以限制穿刺针的穿刺方向的凹部。 显示装置，用于显示第一，第二和第三超声图像。 [选择图]图3

