

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5613014号
(P5613014)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-243435 (P2010-243435)
 (22) 出願日 平成22年10月29日 (2010. 10. 29)
 (65) 公開番号 特開2012-95691 (P2012-95691A)
 (43) 公開日 平成24年5月24日 (2012. 5. 24)
 審査請求日 平成25年9月2日 (2013. 9. 2)

(73) 特許権者 390029791
 日立アロカメディカル株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 嘉山 崇史
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内
 (72) 発明者 大竹 章文
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内

審査官 宮澤 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像処理装置およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第1計測ラインおよび第2計測ラインを表示する計測ライン表示処理手段と、

前記超音波画像上において前記第1計測ラインを識別するための第1サフィックスマークを表示し、前記第1サフィックスマークを表示した後に、前記超音波画像上において前記第2計測ラインを識別するための第2サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理手段と、

を含み、

前記サフィックスマーク表示処理手段は、

前記第1計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第1サフィックスマークを表示する第1サフィックスマーク表示処理手段と、

前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示した場合において当該第2サフィックスマークと前記第1サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する判定手段を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第2サフィックスマークを表示する第2サフィックスマーク表示処理手段と、

を含み、

10

20

前記代替位置は、前記第 2 計測ラインの他方側端部の近傍に設定されていることを特徴とする超音波画像処理装置。

【請求項 2】

超音波画像処理装置において、

超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第 1 計測ラインおよび第 2 計測ラインを表示する計測ライン表示処理手段と、

前記超音波画像上において前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインを識別するための第 1 サフィックスマークおよび第 2 サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理手段と、

前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインのそれぞれの一方側端部にキャリパマークを表示するキャリパマーク表示処理手段と、

を含み、

前記サフィックスマーク表示処理手段は、

前記第 1 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 1 サフィックスマークを表示する第 1 サフィックスマーク表示処理手段と、

前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示した場合において当該第 2 サフィックスマークと前記第 1 サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する判定手段を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第 2 サフィックスマークを表示する第 2 サフィックスマーク表示処理手段と、

を含み、

前記規定位置および前記代替位置は、前記第 2 計測ラインの一方側端部の周りに設定され、

前記超音波画像処理装置は、

前記第 1 計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第 1 サフィックスマークとの位置関係、および、前記第 2 計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第 2 サフィックスマークとの位置関係を図形表示する位置関係表示手段を含むことを特徴とする超音波画像処理装置。

【請求項 3】

超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第 1 計測ラインおよび第 2 計測ラインを表示する計測ライン表示処理と、

前記超音波画像上において前記第 1 計測ラインを識別するための第 1 サフィックスマークを表示し、前記第 1 サフィックスマークを表示した後に、前記超音波画像上において前記第 2 計測ラインを識別するための第 2 サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理と、

を演算処理装置に実行させ、

前記サフィックスマーク表示処理は、

前記第 1 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 1 サフィックスマークを表示する第 1 サフィックスマーク表示処理と、

前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示した場合において当該第 2 サフィックスマークと前記第 1 サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する処理を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第 2 サフィックスマークを表示する第 2 サフィックスマーク表示処理と、

を含み、

前記代替位置は、前記第 2 計測ラインの他方側端部の近傍に設定されていることを特徴

10

20

30

40

50

とする超音波画像処理プログラム。

【請求項 4】

超音波画像処理プログラムにおいて、

超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第 1 計測ラインおよび第 2 計測ラインを表示する計測ライン表示処理と、

前記超音波画像上において前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインを識別するための第 1 サフィックスマークおよび第 2 サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理と、

前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインのそれぞれの一方側端部にキャリパマークを表示するキャリパマーク表示処理と、

を演算処理装置に実行させ、

前記サフィックスマーク表示処理は、

前記第 1 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 1 サフィックスマークを表示する第 1 サフィックスマーク表示処理と、

前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示した場合において当該第 2 サフィックスマークと前記第 1 サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する処理を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第 2 サフィックスマークを表示する第 2 サフィックスマーク表示処理と、

を含み、

前記規定位置および前記代替位置は、前記第 2 計測ラインの一方側端部の周りに設定され、

前記超音波画像処理プログラムは、

前記第 1 計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第 1 サフィックスマークとの位置関係、および、前記第 2 計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第 2 サフィックスマークとの位置関係を図形表示する位置関係表示処理を、前記演算処理装置に実行させることを特徴とする超音波画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波画像処理装置およびプログラムに関し、特に、一方側の端部にサフィックスマークを伴う計測ラインを超音波画像上に表示する装置およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波の送受信により生体組織の超音波画像データを取得し、超音波画像を表示する装置が広く用いられている。このような超音波診断装置は、表示された画像上の距離を計測する機能を備えている。この機能では、ユーザの操作によって表示画像上に 2 つの計測点が指定され、その 2 つの計測点間の距離が求められる。例えば、超音波画像が B モードにおける画像であれば、2 つの計測点間の距離が生体組織上の 2 点間の距離として求められ、超音波画像が M モードにおける画像であれば、時間軸方向に並ぶ 2 つの計測点間の距離が M モード画像上での時間長として求められる。

【0003】

一般に、超音波診断装置は、表示画像上における計測対象をユーザに示すため、計測点を示すキャリパマークおよび 2 つの計測点間を結ぶ計測ラインの他、キャリパマークおよび計測ラインを識別するためのサフィックスマークを計測ラインの一方側端部の近傍に表示する。

【0004】

なお、引用文献 1 および 2 には、超音波観測画像上における 2 つの計測点をマークによって表示すると共に、2 つの計測点間の距離を求める超音波診断装置が記載されている。これらの引用文献には、2 つの計測点およびこれらを結ぶ計測ラインを識別するサフィックスマークの視認性を向上させる技術についての記載はない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 4 - 8 2 5 4 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 2 9 7 0 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

超音波診断装置において複数の計測ラインを表示する場合、計測ラインの位置関係によっては複数のサフィックスマークが近接または重畳し、サフィックスマークが見難くなることがある。

【0007】

本発明は、サフィックスマークを伴う複数の計測ラインを表示する場合に、サフィックスマークの視認性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第 1 計測ラインおよび第 2 計測ラインを表示する計測ライン表示処理手段と、前記超音波画像上において前記第 1 計測ラインを識別するための第 1 サフィックスマークを表示し、前記第 1 サフィックスマークを表示した後に、前記超音波画像上において前記第 2 計測ラインを識別するための第 2 サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理手段と、を含み、前記サフィックスマーク表示処理手段は、前記第 1 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 1 サフィックスマークを表示する第 1 サフィックスマーク表示処理手段と、前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示した場合において当該第 2 サフィックスマークと前記第 1 サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する判定手段を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第 2 サフィックスマークを表示する第 2 サフィックスマーク表示処理手段と、を含み、前記代替位置は、前記第 2 計測ラインの他方側端部の近傍に設定されていることを特徴とする。また、本発明は、超音波画像処理装置において、超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第 1 計測ラインおよび第 2 計測ラインを表示する計測ライン表示処理手段と、前記超音波画像上において前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインを識別するための第 1 サフィックスマークおよび第 2 サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理手段と、前記第 1 計測ラインおよび前記第 2 計測ラインのそれぞれの一方側端部にキャリパマークを表示するキャリパマーク表示処理手段と、を含み、前記サフィックスマーク表示処理手段は、前記第 1 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 1 サフィックスマークを表示する第 1 サフィックスマーク表示処理手段と、前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示した場合において当該第 2 サフィックスマークと前記第 1 サフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する判定手段を含み、前記視認性阻害関係が成立しない場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第 2 サフィックスマークを表示し、前記視認性阻害関係が成立する場合には前記第 2 計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第 2 サフィックスマークを表示する第 2 サフィックスマーク表示処理手段と、を含み、前記規

10

20

30

40

50

定位置および前記代替位置は、前記第2計測ラインの一方側端部の周りに設定され、前記超音波画像処理装置は、前記第1計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第1サフィックスマークとの位置関係、および、前記第2計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第2サフィックスマークとの位置関係を図形表示する位置関係表示手段を含むことを特徴とする。

【0009】

本発明において、視認性障害関係とは、2つのサフィックスマークが近接または重畳し、それぞれを視認することが困難となる関係をいう。視認性障害関係は、例えば、サフィックスマークが表示される位置の間の距離が、予め定められた距離未満となる関係として定義される。また、各サフィックスマークが占有する領域が重なるような関係を視認性障害関係として定義してもよい。判定手段は、例えば、第1サフィックスマークおよび第2サフィックスマークを表示するためのデータを用い、仮想平面上での幾何学的演算に基づいて視認性障害関係が成立するか否かを判定する。第1サフィックスマークと第2サフィックスマークとの間に視認性障害関係が成立する場合、第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第2サフィックスマークが表示され、視認性障害関係が解消される。

【0012】

また、本発明は、超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第1計測ラインおよび第2計測ラインを表示する計測ライン表示処理と、前記超音波画像上において前記第1計測ラインを識別するための第1サフィックスマークを表示し、
前記第1サフィックスマークを表示した後に、前記超音波画像上において前記第2計測ラインを識別するための第2サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理と、
を演算処理装置に実行させ、前記サフィックスマーク表示処理は、前記第1計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第1サフィックスマークを表示する第1サフィックスマーク表示処理と、前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示した場合において当該第2サフィックスマークと前記第1サフィックスマークとの間に視認性障害関係が成立するか否かを判定する処理を含み、
前記視認性障害関係が成立しない場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示し、前記視認性障害関係が成立する場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第2サフィックスマークを表示する第2サフィックスマーク表示処理と、
を含み、前記代替位置は、前記第2計測ラインの他方側端部の近傍に設定されていることを特徴とする。
また、本発明は、超音波画像処理プログラムにおいて、超音波画像上においてユーザーにより指定された位置に生体組織計測用の第1計測ラインおよび第2計測ラインを表示する計測ライン表示処理と、前記超音波画像上において前記第1計測ラインおよび前記第2計測ラインを識別するための第1サフィックスマークおよび第2サフィックスマークを表示するサフィックスマーク表示処理と、前記第1計測ラインおよび前記第2計測ラインのそれぞれの一方側端部にキャリパマークを表示するキャリパマーク表示処理と、
を演算処理装置に実行させ、前記サフィックスマーク表示処理は、前記第1計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第1サフィックスマークを表示する第1サフィックスマーク表示処理と、前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示した場合において当該第2サフィックスマークと前記第1サフィックスマークとの間に視認性障害関係が成立するか否かを判定する処理を含み、前記視認性障害関係が成立しない場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置に第2サフィックスマークを表示し、前記視認性障害関係が成立する場合には前記第2計測ラインの一方側端部の近傍に設定された規定位置から変位した代替位置に第2サフィックスマークを表示する第2サフィックスマーク表示処理と、
を含み、前記規定位置および前記代替位置は、前記第2計測ラインの一方側端部の周りに設定され、前記超音波画像処理プログラムは、前記第1計測ラインの一方側端部に表示されたキャリパマークと前記第1サフィックスマークとの位置関係、および、前記第2計測ラインの一方側端部

10

20

30

40

50

に表示されたキャリパマークと前記第２サフィックスマークとの位置関係を図形表示する位置関係表示処理を、前記演算処理装置に実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、サフィックスマークを伴う複数の計測ラインを表示する場合に、サフィックスマークの視認性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の実施形態に係る超音波診断装置の構成を示す図である。

【図２】ディスプレイに表示された計測用図形、計測量および超音波画像を示す図である

10

。【図３】第１番目の計測用図形、第２番目の計測用図形、計測量および超音波画像を示す図である。

【図４】画像表示処理部が実行する処理を示すフローチャートである。

【図５】第２番目の計測用図形のサフィックスマークが計測始点側の代替位置に表示された場合における、第１番目の計測用図形、第２番目の計測用図形、各計測量および超音波画像を示す図である。

【図６】計測ライン、終点キャリパマーク、およびサフィックスマークを仮想平面上に示した図である。

【図７】計測ライン、終点キャリパマーク、およびサフィックスマークを仮想平面上に示した図である。

20

【図８】画像表示処理部が実行する処理を示すフローチャートである。

【図９】第２番目の計測用図形のサフィックスマークが、キャリパマークの左上の代替位置に表示された場合における、第１番目の計測用図形、第２番目の計測用図形、各計測量および超音波画像を示す図である。

【図１０】キャリパマークとサフィックスマークの位置関係を示す図形の表示例を示す図である。

【図１１】キャリパマーク、キャリパ領域、およびサフィックスの例を示す図である。

【図１２】キャリパマーク、キャリパ領域、およびサフィックスマークの例を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【００１５】

図１には本発明の実施形態に係る超音波診断装置１０の構成が示されている。この超音波診断装置１０は、超音波プローブ１４から生体組織に超音波を送信し、生体組織において反射し超音波プローブ１４で受信された超音波に基づいて超音波画像データを生成する。超音波診断装置１０は、超音波画像データに基づく超音波画像をディスプレイ２２に表示する。

【００１６】

超音波診断装置１０が実行する処理について具体的に説明する。送受信部１６は、システム制御部１２の制御に従い超音波プローブ１４に超音波を送信させる。超音波プローブ１４は、生体組織で反射した超音波を受信し、受信した超音波を受信信号としての電気信号に変換する。送受信部１６は、超音波プローブ１４から出力された受信信号に応じたエコーデータを超音波画像データ生成部１８に出力する。

40

【００１７】

超音波画像データ生成部１８は、システム制御部１２の制御に従い、Ｂモード、Ｍモード等の動作モードに応じた超音波画像データをエコーデータに基づいて生成する。超音波画像データ生成部１８は、超音波画像データを画像表示処理部２０に出力する。

【００１８】

超音波診断装置１０は、ユーザの機能設定により、表示された超音波画像を用いた計測を行う計測モードで動作する。計測モードにおけるディスプレイ表示処理は、システム制

50

御部 12 に読み込まれたプログラムによって実行することができる。システム制御部 12 および画像表示処理部 20 は演算処理装置によって構成され、プログラムを実行することにより、後述のフローチャートの各ステップを実行する構成要素を構成する。

【0019】

計測モードにおける超音波診断装置 10 の動作について説明する。操作部 24 は、ディスプレイ 22 に表示された画像上で計測点を指定するトラックボール、ジョイスティック、マウス等のデバイスによって構成される。操作部 24 は、ユーザの操作によって、ディスプレイ 22 に表示された超音波画像上において計測始点および計測終点が指定されると、計測始点および計測終点のそれぞれの位置情報をシステム制御部 12 に出力する。この位置情報は、ディスプレイ 22 の画面上で定義された二次元座標を以て表される。システム制御部 12 は、操作部 24 から出力された計測始点および計測終点のそれぞれの位置情報を画像表示処理部 20 に出力する。システム制御部 12 は、さらに、計測始点と計測終点との間の距離に基づく計測量を画像表示処理部 20 に出力する。

10

【0020】

図 2 には画像表示処理部 20 がディスプレイ 22 に表示する画像の例が示されている。この画像は、ユーザが計測始点および計測終点を指定する操作に伴い、計測用図形が超音波画像に重ねられたものである。計測用図形は、先に指定される計測始点を示す始点キャリパマーク 28、その後指定される計測終点を示す終点キャリパマーク 30、計測始点と計測終点との間を結ぶ計測ライン 26、および計測用図形を識別するためのサフィックスマーク 32 を構成要素とする一組の図形である。図 2 では、始点キャリパマーク 28 および終点キャリパマーク 30 として「+」印が表示され、サフィックスマーク 32 として「A」が表示されている。始点キャリパマーク 28、終点キャリパマーク 30、およびサフィックスマーク 32 には、その他の数字、符号等が用いられてもよい。

20

【0021】

超音波診断装置 10 は、ユーザの操作に応じたこのような処理によって、複数の計測用図形をディスプレイ 22 に表示することができる。図 3 は、超音波画像上に 2 つの計測用図形を表示した場合を示す。この図に示すように、2 つの計測用図形のサフィックスマークが近接した場合、一方のサフィックスマークが 2 つの計測用図形のうちのいずれを識別するのかをユーザが把握することが困難となる。本実施形態に係る超音波診断装置 10 は、複数のサフィックスマークが近接または重畳することによって互いに視認性が阻害されることを回避し、計測用図形の識別を容易にする。

30

【0022】

画像表示処理部 20 が実行する具体的な処理について説明する。この処理は、複数の計測用図形を順次表示し、さらに、既に表示された計測用図形をユーザの操作に応じて移動させて表示するものである。この処理においては、複数の計測用図形を表示する場合において、複数の計測用図形のサフィックスマークが互いに視認性を阻害することとなる場合には、いずれかの計測用図形のサフィックスマークがその位置が変更された上で表示される。サフィックスマークを表示する位置としては、計測用図形の計測終点側の端部の近傍に規定位置が設定され、計測用図形の計測始点側の端部の近傍に代替位置が設定されている。

40

【0023】

図 4 には、画像表示処理部 20 が実行する処理のフローチャートが示されている。このフローチャートは、計測用図形を順次追加して表示すると共に、表示された計測用図形をユーザの操作に応じて移動させて表示する処理を示す。ここでは、第 1 番目の計測用図形に続いて第 2 番目の計測用図形を表示する処理について説明した後、第 3 番目以降の計測用図形を表示する処理、および表示された計測用図形を移動させて表示する処理について説明する。

【0024】

画像表示処理部 20 は、第 1 番目の計測用図形についてシステム制御部 12 から出力された計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量に基づいて、第 1 番目の計測

50

用図形および計測量を表示する計測画像データを生成する(S101)。画像表示処理部20は、その計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ22に出力する(S102)。これによって、図2に示すように、第1番目の計測用図形が超音波画像上に重ねられてディスプレイ22に表示され、さらに、計測量表示欄34に第1番目の計測用図形に対応する計測量が表示される。この図においてサフィックスマークは終点キャリパマークの右下の規定位置に表示されている。

【0025】

次に、第2番目の計測用図形について、計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量がシステム制御部12から出力されると、画像表示処理部20は、ステップS101で生成された計測画像データを更新し、第2番目の計測用図形および計測量を追加表示する計測画像データを生成する(S103)。ここで、第2番目の計測用図形のサフィックスマークには、第1番目の計測用図形のサフィックスマークより順序が後であることを示す符号を用いることが好ましい。例えば、第1番目の計測用図形のサフィックスマークが「A」であれば、第2番目の計測用図形のサフィックスマークには「B」を用い、第1番目の計測用図形のサフィックスマークが「1」であれば、第2番目の計測用図形のサフィックスマークには「2」を用いる。

【0026】

画像表示処理部20は、ステップS103で生成された計測画像データに基づいて、第1番目の計測用図形のサフィックスマークと第2番目の計測用図形のサフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する(S104)。ここで視認性阻害関係とは、複数の計測用図形を表示した場合において、複数のサフィックスマークが近接または重畳し、それぞれを視認することが困難となる関係をいう。幾何学的には、例えば、サフィックスマークが表示される規定位置の間の距離が、予め定められた距離未満となる関係をいう。

【0027】

画像表示処理部20は、ステップS104において視認性阻害関係が成立する旨の判定をしたときは、ステップS103で生成された計測画像データを更新し、第2番目の計測用図形のサフィックスマークを計測始点側に設定された代替位置に表示する計測画像データを生成する(S106)。画像表示処理部20は、その計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ22に出力する(S107)。これによって、図5に示すように、第2番目の計測用図形のサフィックスマークは、計測始点側に設定された代替位置に表示される。他方、画像表示処理部20は、視認性阻害関係が成立しない旨の判定をしたときは、ステップS103で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ22に出力する(S105)。これによって、第2番目の計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

【0028】

なお、視認性阻害関係が成立するか否かの判定は、幾何学的な解析に基づいて行われる。図6は、計測用図形を構成する計測ライン26、終点キャリパマーク30、およびサフィックスマーク32をディスプレイ22の画面に対応する仮想平面上に示したものである。図6の破線、一点鎖線および点は、説明の便宜上のものであり、必ずしもディスプレイ22に表示されなくてもよい。終点キャリパマーク30は、計測終点を重心とするキャリパ領域36に表示される。図6においては、一点鎖線で囲まれた長方形の領域がキャリパ領域36として示されている。

【0029】

サフィックスマーク32の規定位置38は、計測終点から予め定められた方向に予め定められた距離だけ離れた位置に設定され、この位置を重心とするサフィックス領域40にサフィックスマーク32が表示される。図6においては、計測終点の右下に規定位置38が設定され、この規定位置38を重心とする長方形の領域がサフィックス領域40として示されている。

【0030】

10

20

30

40

50

計測用図形の計測始点側には、計測終点側と同様に、計測始点から予め定められた方向に予め定められた距離だけ離れた位置に代替位置が設定され、代替位置を重心とするサフィックス領域が設定されている。ここでは、計測終点側と同様に、計測始点の右下に代替位置およびサフィックス領域が設定されているものとする。

【 0 0 3 1 】

画像表示処理部 20 は、第 1 番目の計測用図形の規定位置と、第 2 番目の計測用図形の規定位置との間の距離をサフィックス間距離として求める。画像表示処理部 20 は、サフィックス間距離が予め定められた閾値未満である場合には、視認性阻害関係が成立する旨の判定をする。他方、画像表示処理部 20 は、サフィックス間距離が予め定められた閾値以上である場合には、視認性阻害関係が成立しない旨の判定をする。なお、画像表示処理部 20 は、サフィックス間距離に基づいて視認性阻害関係が成立するか否かを判定する代わりに、2つのサフィックス領域に重なりがあるか否かに基づいて視認性阻害関係が成立するか否かを判定してもよい。

10

【 0 0 3 2 】

図 4 に示す処理によれば、ディスプレイ 22 には、第 1 番目の計測用図形および第 2 番目の計測用図形が超音波画像上に順次表示される。そして、2つのサフィックスマークの間に視認性阻害関係が成立するときは、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークが代替位置に表示される。これによって、サフィックスマークの視認性阻害関係が解消され、サフィックスマークの視認性が向上し、さらに、計測用図形の識別が容易になる。

【 0 0 3 3 】

20

なお、上記では、計測終点側に規定位置を設定し、計測始点側に代替位置を設定した場合について説明したが、計測始点側に規定位置が設定され、計測終点側に代替位置が設定されてもよい。また、上記では、視認性阻害関係が成立する場合において、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理について説明したが、第 1 番目の計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理が実行されてもよい。

【 0 0 3 4 】

3 番目以降 (n 番目) の計測用図形を表示する処理について、引き続き図 3 を参照して説明する。画像表示処理部 20 は、第 n 番目の計測用図形について、計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量がシステム制御部 12 から出力された場合、次のような処理を実行する。画像表示処理部 20 は、第 1 ~ 第 n - 1 番目の計測用図形を表示するものとして先に生成された計測画像データを更新し、第 n 番目の計測用図形および計測量を追加表示する計測画像データを生成する (S 1 0 3)。ここで、第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークには、第 n - 1 番目の計測用図形のサフィックスマークより順序が後であることを示す符号を用いることが好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

画像表示処理部 20 は、第 2 番目の計測用図形を表示する処理と同様に、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 0 7 に従い第 n 番目の計測用図形を表示する。ただし、視認性阻害関係が成立するか否かの判定は、先に表示された n - 1 個のサフィックスマークのそれぞれと第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークとの関係において行われる。

【 0 0 3 6 】

40

なお、この処理に従えば、視認性阻害関係が成立する場合には、第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークが代替位置に表示される。このような処理に代えて、第 n 番目の計測用図形との間で視認性阻害関係が成立する計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理が実行されてもよい。

【 0 0 3 7 】

このような処理によれば、第 1 番目および第 2 番目の計測用図形を表示する場合と同様の原理により、サフィックスマークの視認性が向上し、ひいては、計測用図形の識別が容易となる。

【 0 0 3 8 】

次に、既に表示された計測用図形を移動させて表示する処理について説明する。図 1 に

50

において操作部 24 は、ディスプレイ 22 に表示された超音波画像上において計測用図形を移動させる操作がユーザによってなされると、それに伴って変化する計測始点および計測終点のそれぞれの位置情報をシステム制御部 12 に出力する。システム制御部 12 は、操作部 24 から出力された計測始点および計測終点のそれぞれの位置情報を画像表示処理部 20 に出力する。システム制御部 12 は、さらに、計測始点と計測終点との間の距離に基づく計測量を画像表示処理部 20 に出力する。画像表示処理部 20 は、既に表示されている計測用図形について、計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量が変化した場合、次のような処理を実行する。

【0039】

画像表示処理部 20 は、先に生成された計測画像データを更新し、移動した計測用図形およびその計測量を表示する計測画像データを生成する (S103)。画像表示処理部 20 は、ステップ S103 で生成された計測画像データに基づいて、先に表示されたサフィックスマークと移動した計測用図形のサフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する (S104)。

【0040】

画像表示処理部 20 は、視認性阻害関係が成立する旨の判定をしたときは、ステップ S103 で生成された計測画像データを更新し、移動した計測用図形のサフィックスマークを計測始点側に設定された代替位置に表示する計測画像データを生成する (S106)。画像表示処理部 20 は、ステップ S106 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S107)。

【0041】

他方、画像表示処理部 20 は、視認性阻害関係が成立しない旨の判定をしたときは、ステップ S103 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S105)。これによって、移動した計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

【0042】

このような処理によれば、計測用図形の移動によって視認性阻害関係が解消された場合には、移動した計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。他方、計測用図形の移動によって視認性阻害関係が成立することとなった場合には、移動した計測用図形のサフィックスマークは代替位置に表示される。したがって、サフィックスマークの視認性が向上し、ひいては、計測用図形の識別が容易となる。

【0043】

なお、ここでは、ステップ S106 に示すように、移動した計測用図形のサフィックスマークの位置を変更して表示する処理について説明した。このような処理に代えて、移動した計測用図形より先に表示されていた計測用図形 (サフィックスマークによって示される順位が先の計測用図形) のサフィックスマークの位置を変更する処理が実行されてもよい。

【0044】

次に、画像表示処理部 20 が実行する別の処理について説明する。この処理においては、2つの計測用図形を表示する場合において、複数の計測用図形のサフィックスマークが近接または重畳し、互いに視認性を阻害することとなる場合には、いずれかの計測用図形のサフィックスマークが計測終点の周りに設定された代替位置に表示される。

【0045】

図 7 は、計測用図形を構成する計測ライン 26、終点キャリパマーク 30、およびサフィックスマーク 32 を仮想平面上に示したものである。終点キャリパマーク 30 は、計測終点を重心として定義されたキャリパ領域 36 に表示される。サフィックスマーク 32 の規定位置 38 は、計測終点の右下の方向に予め定められた距離だけ離れた位置に設定されている。また、計測終点から右上、左上および左下のそれぞれの方向に予め定められた距離だけ離れた位置には、それぞれ、代替位置 42-1、42-2 および 42-3 が設定されている。規定位置 38 および代替位置 42-1 ~ 42-3 には、これらを重心としたサ

10

20

30

40

50

フィックス領域 40 が設定されている。

【0046】

図 8 には、画像表示処理部 20 が実行する処理のフローチャートが示されている。このフローチャートは、計測用図形を順次追加して表示すると共に、表示された計測用図形をユーザの操作に応じて移動させて表示する処理を示す。ここでは、第 1 番目の計測用図形に続いて第 2 番目の計測用図形を表示する処理について説明した後、第 3 番目以降の計測用図形を表示する処理、および表示された計測用図形を移動させて表示する処理について説明する。

【0047】

ステップ S 201 ~ ステップ S 204 は、それぞれ、図 4 のステップ S 101 ~ S 104 と同様の処理である。画像表示処理部 20 は、ステップ S 201 ~ S 203 を実行した後、ステップ S 203 で生成された計測画像データに基づいて、第 1 番目の計測用図形のサフィックスマークと第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立する否かを判定する (S 204)。画像表示処理部 20 は、視認性阻害関係が成立しない旨の判定をしたときは、ステップ S 203 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S 205)。これによって、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

【0048】

画像表示処理部 20 は、視認性阻害関係が成立する旨の判定をしたときは、第 2 番目の計測用図形における 3 つの代替位置の中に退避位置があるか否かを判定する (S 206)。ここで、退避位置とは、サフィックスマークを表示した場合に他のサフィックスマークとの間に視認性阻害関係が成立しない代替位置をいう。

【0049】

画像表示処理部 20 は、代替位置がある旨の判定をしたときは、3 つの代替位置のうち退避位置であるいずれか 1 つを第 2 サフィックスマークを表示する代替位置として選択する (S 207)。この処理において、退避位置となる代替位置が複数ある場合には、例えば、第 1 サフィックスマークが表示されている規定位置からの距離が最も大きい代替位置が選択される。

【0050】

画像表示処理部 20 は、ステップ S 203 で生成された計測画像データを更新し、ステップ S 207 で選択された退避位置に第 2 サフィックスマークを表示する計測画像データを生成する (S 208)。画像表示処理部 20 は、その計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S 209)。他方、画像表示処理部 20 は、退避位置がない旨の判定をしたときは、ステップ S 203 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S 205)。これによって、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

【0051】

このような処理によれば、ディスプレイ 22 には、第 1 番目の計測用図形および第 2 番目の計測用図形が超音波画像上に順次表示される。そして、2 つのサフィックスマークの間に視認性阻害関係が成立し、退避位置となる代替位置があるときは、第 2 サフィックスマークはその代替位置に表示される。これによって、サフィックスマークの視認性阻害関係が解消され、サフィックスマークの視認性が向上し、ひいては、計測用図形の識別が容易となる。図 9 は、図 3 の表示について視認性阻害関係が成立するものと判断され、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークを、キャリパマークの左上の代替位置に表示した例を示す。

【0052】

なお、ここでは、視認性阻害関係が成立する場合において、第 2 番目の計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理について説明したが、第 1 番目の計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理が実行されてもよい。また、計測用図形

10

20

30

40

50

の計測終点側に規定位置および代替位置を設定する代わりに、計測用図形の計測終点側に規定位置および代替位置を設定してもよい。

【 0 0 5 3 】

3 番目以降 (n 番目) の計測用図形を表示する処理について引き続き図 8 を参照して説明する。画像表示処理部 2 0 は、第 n 番目の計測用図形について、計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量がシステム制御部 1 2 から出力された場合、次のような処理を実行する。画像表示処理部 2 0 は、第 1 ~ 第 n - 1 番目の計測用図形を表示するものとして先に生成された計測画像データを更新し、第 n 番目の計測用図形および計測量を追加表示する計測画像データを生成する (S 2 0 3)。ここで、第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークには、第 n - 1 番目の計測用図形のサフィックスマークより順序が後であることを示す符号を用いることが好ましい。

10

【 0 0 5 4 】

画像表示処理部 2 0 は、第 2 番目の計測用図形を表示する処理と同様に、S 2 0 4 ~ S 2 0 9 に従い第 n 番目の計測用図形を表示する。ただし、視認性阻害関係が成立するか否かの判定は、先に表示された n - 1 個のサフィックスマークのそれぞれと第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークとの関係において行われる。

【 0 0 5 5 】

なお、この処理に従えば、視認性阻害関係が成立する場合には、第 n 番目の計測用図形のサフィックスマークが代替位置に表示される。このような処理に代えて、第 n 番目の計測用図形との間で視認性阻害関係が成立する計測用図形のサフィックスマークを代替位置に表示する処理が実行されてもよい。

20

【 0 0 5 6 】

このような処理によれば、第 1 番目および第 2 番目の計測用図形を表示する場合と同様の原理により、サフィックスマークの視認性が向上し、ひいては、計測用図形の識別が容易となる。

【 0 0 5 7 】

次に、既に表示された計測用図形を移動させて表示する処理について引き続き図 8 を参照して説明する。画像表示処理部 2 0 は、計測用図形を移動させるユーザの操作に伴い、既に表示されている計測用図形について、計測始点の位置情報、計測終点の位置情報および計測量が変化した場合、次のような処理を実行する。

30

【 0 0 5 8 】

画像表示処理部 2 0 は、先に生成された計測画像データを更新し、移動した計測用図形およびその計測量を表示する計測画像データを生成する (S 2 0 3)。画像表示処理部 2 0 は、ステップ S 2 0 3 で生成された計測画像データに基づいて、先に表示されたサフィックスマークと移動した計測用図形のサフィックスマーク (移動サフィックスマーク) との間に視認性阻害関係が成立するか否かを判定する (S 2 0 4)。画像表示処理部 2 0 は、視認性阻害関係が成立しない旨の判定をしたときは、ステップ S 2 0 3 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 2 2 に出力する (S 2 0 5)。これによって、移動した計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

40

【 0 0 5 9 】

画像表示処理部 2 0 は、視認性阻害関係が成立する旨の判定をしたときは、移動した計測用図形における 3 つの代替位置の中に退避位置があるか否かを判定する (S 2 0 6)。画像表示処理部 2 0 は、退避位置がある旨の判定をしたときは、3 つの代替位置のうち退避位置であるいずれか 1 つを移動サフィックスマークを表示する代替位置として選択する (S 2 0 7)。

【 0 0 6 0 】

画像表示処理部 2 0 は、ステップ S 2 0 7 で選択された退避位置に移動サフィックスマークを表示する計測画像データを生成する (S 2 0 8)。画像表示処理部 2 0 は、ステップ S 2 0 8 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成

50

し、ディスプレイ 22 に出力する (S209)。

【0061】

他方、画像表示処理部 20 は、退避位置がない旨の判定をしたときは、ステップ S203 で生成された計測画像データと超音波画像データとを合成して映像信号を生成し、ディスプレイ 22 に出力する (S205)。これによって、移動した計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。

【0062】

このような処理によれば、計測用図形の移動によって視認性阻害関係が解消された場合には、移動した計測用図形のサフィックスマークは規定位置に表示される。他方、計測用図形の移動によって視認性阻害関係が成立することとなった場合には、移動した計測用図形のサフィックスマークは代替位置に表示される。したがって、サフィックスマークの視認性が向上し、ひいては、計測用図形の識別が容易となる。

【0063】

なお、ここでは、ステップ S208 に示すように、移動した計測用図形のサフィックスマークの位置を変更して表示する処理について説明した。このような処理に代えて、移動した計測用図形より先に表示されていた計測用図形 (サフィックスマークによって示される順位が先の計測用図形) のサフィックスマークの位置を変更する処理が実行されてもよい。

【0064】

次に、計測量表示欄 34 の表示例について説明する。計測量表示欄 34 には、図 9 に示すようにサフィックスマークと、そのサフィックスマークに対応する計測量とが対応付けられて表示される。図 9 では、サフィックスマーク「A」には計測量として距離「7.2 cm」が、サフィックスマーク「B」には計測量として距離「6.5 cm」が対応付けて表示されている。

【0065】

このような表示に加えて、図 10 に示すように、キャリパマークとサフィックスマークの位置関係を示す図形を表示してもよい。すなわち、サフィックスマーク「A」については、「+」のキャリパマーク 44 の右下に丸印の位置表示マーク 46 が付された図形が対応付けて表示されており、この図形がキャリパマーク「+」の右下にサフィックスマーク「A」が表示されていることを示す。また、サフィックスマーク「B」については、キャリパマーク 44 の左上に位置表示マーク 46 が付された図形が対応付けて表示されており、この図形がキャリパマーク「+」の左上にサフィックスマーク「B」が表示されていることを示す。このような表示によれば、計測量と超音波画像上に表示された計測用図形との対応関係の把握がユーザにとって容易となる。

【0066】

上述の実施形態では、キャリパマークとして「+」印を表示するものとし、計測終点の右下の方向に予め定められた距離だけ離れた位置に規定位置が設定され、計測終点から右上、左上および左下のそれぞれの方向に予め定められた距離だけ離れた位置に、それぞれ、代替位置 42-1、42-2 および 42-3 が設定されている。これによって、「+」印の中心に入り込んだ角の領域にサフィックスマークが表示される。このような例の他、規定位置および代替位置は、図 11 に示すように一点鎖線で示されたキャリパ領域 36 の外周に沿って配列してもよい。すなわち、図 11 の例では、キャリパ領域 36 の外周に沿って配列された 12 個の長方形の領域の重心のうちいずれかの位置が規定位置とされ、残りの位置が代替位置とされる。キャリパ領域 36 の外周に沿って配列された 12 個の長方形の領域は、サフィックスマークが表示されるサフィックス領域とされる。

【0067】

また、星形状、「X」、「Y」、「*」等、中心に入り込んだ形状を有するキャリパマークを用いる場合には、中心に入り込んだ領域にサフィックスマークが表示されるよう規定位置および代替位置を設定することでコンパクトな表示が可能となる。例えば、図 12 に示すようにキャリパマークとして「*」印を表示する場合には、計測始点または計測終

10

20

30

40

50

点で交わる３本の分割直線４８によって、キャリパ領域３６を６つの領域に分割し、分割されて形成された複数の領域のうち１つの領域内に規定位置が設定され、残りの領域内に代替位置が設定される。

【００６８】

このように規定位置および代替位置が設定された場合、図８のステップＳ２０７は、総ての代替位置のうち退避位置であるいずれか１つを選択する処理とすればよい。

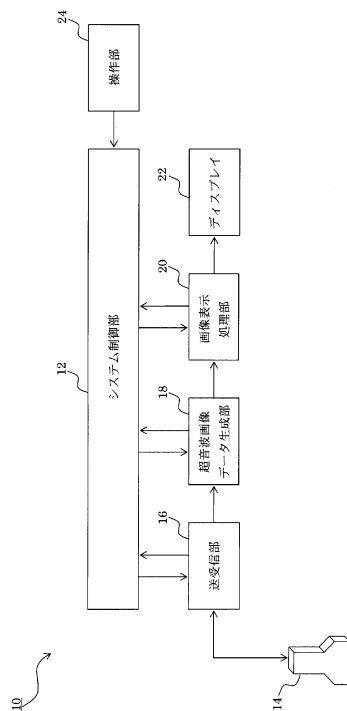
【符号の説明】

【００６９】

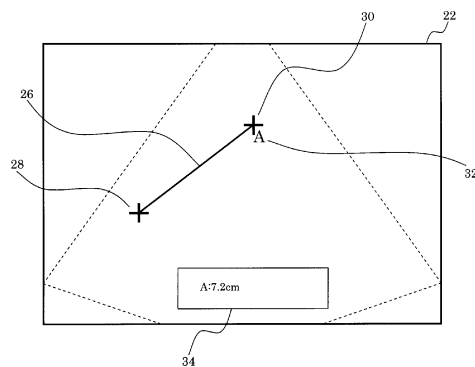
１０ 超音波診断装置、１２ システム制御部、１４ 超音波プローブ、１６ 送受信部、１８ 超音波画像データ生成部、２０ 画像表示処理部、２２ ディスプレイ、２４ 操作部、２６ 計測ライン、２８ 始点キャリパマーク、３０ 終点キャリパマーク、３２ サフィックスマーク、３４ 計測量表示欄、３６ キャリパ領域、３８ 規定位置、４０ サフィックス領域、４２ - １～４２ - ３ 代替位置、４４ キャリパマーク、４６ 位置表示マーク、４８ 分割直線。

10

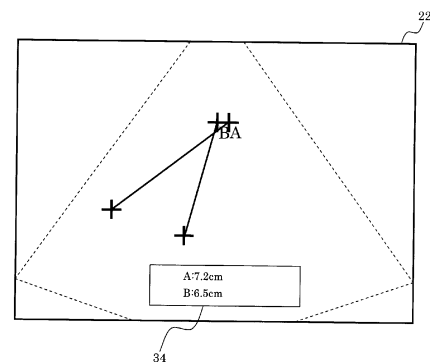
【図１】



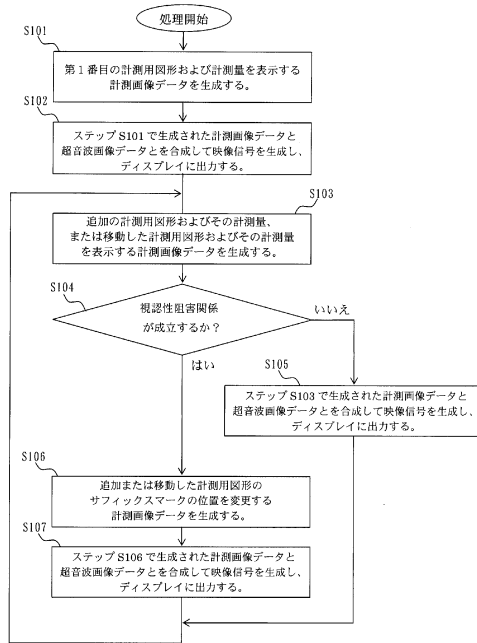
【図２】



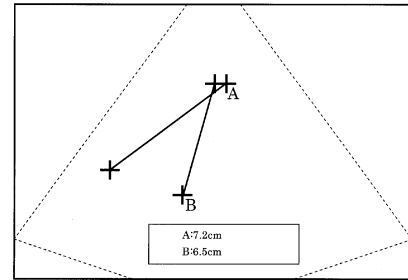
【図３】



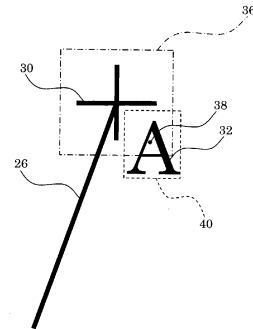
【図 4】



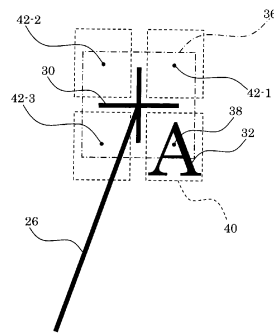
【図 5】



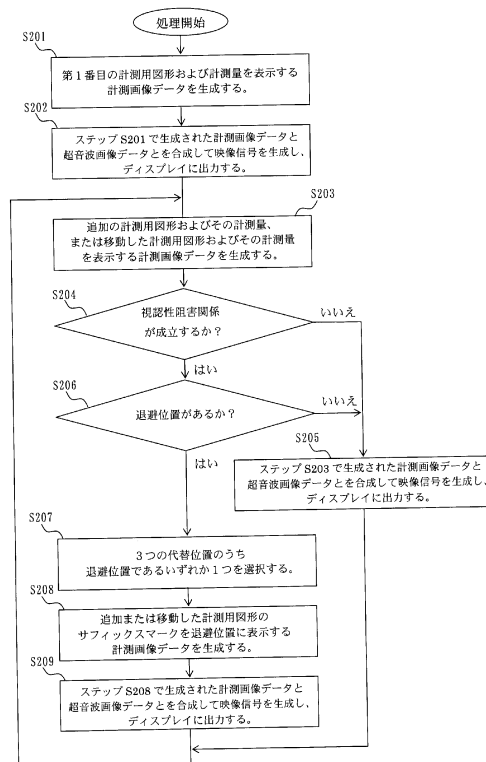
【図 6】



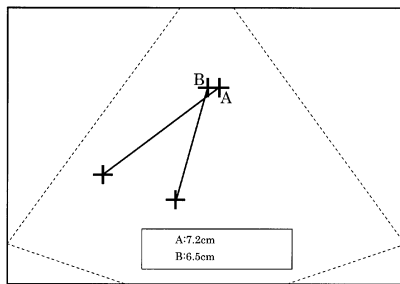
【図 7】



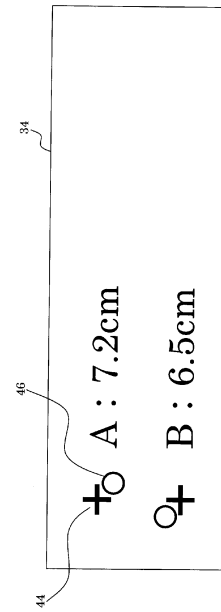
【図 8】



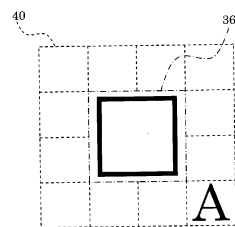
【図 9】



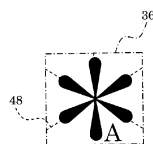
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-158799(JP,A)
特開平07-037116(JP,A)
特開平10-146529(JP,A)
特開平10-154174(JP,A)
特開平05-250425(JP,A)
特開平08-030415(JP,A)
特開昭58-210518(JP,A)
特開2001-357077(JP,A)
特開2002-099578(JP,A)
特開2003-016470(JP,A)
特開2008-071279(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声波图像处理设备和程序		
公开(公告)号	JP5613014B2	公开(公告)日	2014-10-22
申请号	JP2010243435	申请日	2010-10-29
[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)	日立アロカメディカル株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	嘉山崇史 大竹章文		
发明人	嘉山 崇史 大竹 章文		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/KK24 4C601/KK31		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2012095691A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在显示带有后缀标记的多个测量线时，提高后缀标记的可见性。解决方案：超声诊断系统被配置为在显示设备上显示由超声图像数据，测量线和叠加在超声图像上的测量量所示的超声图像。在该显示处理中，连续显示多个测量图形，并且根据用户操作移动已显示的测量图形并显示。在该处理中，当多个测量图形的后缀标记相互阻碍显示多个测量图形时的可视性时，任一测量图形的后缀标记在从预定位置显示的替换位置处移位。

】

