

(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2004-194911

(P2004-194911A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/06

F I

A61B 8/06

テーマコード(参考)

4C301

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2002-367155 (P2002-367155)

(22) 出願日

平成14年12月18日(2002.12.18)

(71) 出願人

300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人

100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者

片岡 宏章

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

最終頁に続く

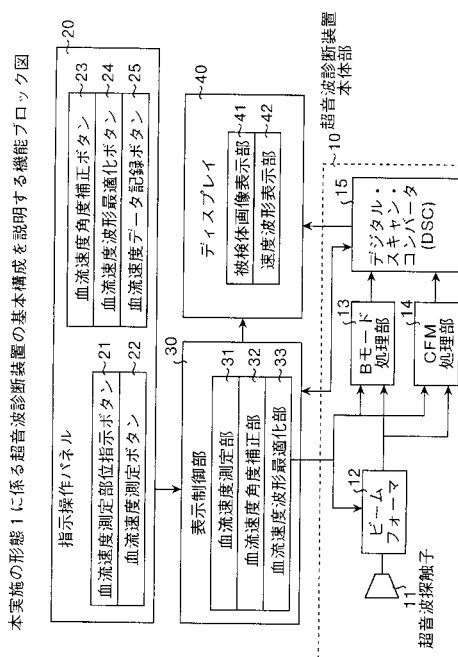
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

【解決手段】 超音波診断装置の指示操作パネル20上に配置された血流速度測定ボタン22が血流速度を測定する旨の指示を受け付け、血流速度測定部31は、血流速度を測定し、血流速度波形最適化部33は、血流速度測定部31によって測定された血流速度の波形に対して最適化を行い、血流速度角度補正部32は、血流速度波形最適化部33によって最適化された血流速度に対して角度補正を行い、表示制御部30は、角度補正された血流速度の波形を画像表示するよう制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、
前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、
前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、
前記血流測定手段によって測定された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、
前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、
前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、
を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、
前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、
前記角度補正手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、
前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正する旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、
前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対する角度補正する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、
前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 4】

被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、
前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、
前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、
前記血流測定手段によって測定された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、
前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、
前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、
を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 5】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正をする旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、
前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対して角度補正

50

する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、前記波形最適化手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 7】

被検体の血管の血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、前記血流測定手段が前記血流速度を測定した場合に、該血流測定手段によって測定された該血流速度の波形に対して最適化を行う旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段と、

20

前記波形最適化指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、

前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、

前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、

30

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正する旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、

前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対して角度補正する旨の指示が受け付けられた場合、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、

前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

40

被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、

前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、

前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、

前記血流測定手段が前記血流速度を測定した場合に、該血流測定手段によって測定された該血流速度に対して角度補正を行う旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段と、

前記角度補正指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、

前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最

50

適化手段と、

前記波形最適手段によって最適化された前記血流速度を画像表示するよう制御する表示制御手段と、

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項10】

前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、

前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、

10

前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする請求項9に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置に関し、特に、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる超音波診断装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置が知られている（例えば、特許文献1）。この装置を使用する場合には、医療従事者などは一方の手で超音波探触子を握りながら被検体を探触し、他方の手で指示操作パネル上の血流速度測定ボタン、血流速度波形最適化ボタン、血流速度角度補正ボタンを操作していた。

【0003】

つまり、血流速度測定ボタンが押下されると、血流速度を測定した後、血流速度の波形を画像表示し、次に血流速度波形最適化ボタンが押下されると、血流速度の波形を最適化し、最適化された血流速度の波形を画像表示し、さらに血流速度角度補正ボタンが押下されると、血流速度の角度補正を行い、角度補正された血流速度の波形を画像表示する。ここで、血流速度波形最適化とは、血流速度の最大値を自動検出し、表示速度レンジとベースラインシフトの自動最適化を行う機能をいう。

30

【0004】

【特許文献1】

特開2000-237191号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、医療従事者などは、一連のボタン操作を行う度に血流速度の波形の表示画像を見ることがになるので、ボタン操作を行っている間に超音波探触子の位置がずれ、血流速度を測定する点を見失ってしまい、血流速度の測定に手間取り、作業の効率が低下するという問題があった。

40

【0006】

すなわち、医療従事者などが被検体の血管を流れる血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることが重要な課題となっている。

【0007】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、特に、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、

50

もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、第1の観点に係る発明は、被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、前記血流測定手段によって測定された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0009】

この第1の観点に係る発明によれば、血流速度を測定する旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度を測定し、測定された血流速度の波形に対して最適化を行い、最適化された血流速度に対して角度補正を行い、角度補正された血流速度の波形を画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

【0010】

また、第2の観点に係る発明は、第1の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記角度補正手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

20

【0011】

この第2の観点に係る発明によれば、血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、改めて血流速度の波形が最適化された場合に、血流速度に対して改めて角度補正を行い、角度補正手段によって改めて血流速度が角度補正された場合に、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

30

【0012】

また、第3の観点に係る発明は、第1または第2の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正する旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対する角度補正する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

40

【0013】

この第3の観点に係る発明によれば、血流速度に対する角度補正する旨の指示が受け付けられた場合に、血流速度に対して改めて角度補正を行い、改めて血流速度が角度補正された場合に、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

50

【0014】

また、第4の観点に係る発明は、被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、前記血流測定手段によって測定された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

この第4の観点に係る発明によれば、血流速度を測定する旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度を測定し、測定された血流速度に対して角度補正を行い、角度補正された血流速度の波形に対して最適化を行い、最適化された血流速度の波形を画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

10

【0016】

また、第5の観点に係る発明は、第4の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正をする旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対して角度補正する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、前記波形最適化手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

20

【0017】

この第5の観点に係る発明によれば、血流速度に対して角度補正する旨の指示が受け付けられた場合に、血流速度に対して改めて角度補正を行い、改めて血流速度が角度補正された場合に、血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、改めて血流速度の波形が最適化された場合に、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

30

【0018】

また、第6の観点に係る発明は、第4または第5の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合に、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

40

【0019】

この第6の観点に係る発明によれば、血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合に、血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、改めて血流速度の波形が最適化された場合に、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

【0020】

また、第7の観点に係る発明は、被検体の血管の血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、前記血流速度を測定する旨の指示を

50

受け付ける測定指示受付手段と、前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、前記血流測定手段が前記血流速度を測定した場合に、該血流測定手段によって測定された該血流速度の波形に対して最適化を行う旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段と、前記波形最適化指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、前記波形最適化手段によって最適化された前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形を画像表示するよう制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0021】

この第7の観点に係る発明によれば、血流速度を測定する旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度を測定し、血流速度を測定した場合に、測定された血流速度の波形に対して最適化を行う旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度の波形に対して最適化を行い、最適化された血流速度に対して角度補正を行い、角度補正された血流速度の波形を画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

10

【0022】

また、第8の観点に係る発明は、第7の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度に対して角度補正する旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段をさらに備え、前記角度補正手段は、前記角度補正指示受付手段によって前記血流速度に対して角度補正する旨の指示が受け付けられた場合、該血流速度に対して改めて角度補正を行い、前記表示制御手段は、前記角度補正手段によって改めて前記血流速度が角度補正された場合、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

20

【0023】

この第8の観点に係る発明によれば、血流速度に対して角度補正する旨の指示が受け付けられた場合、血流速度に対して改めて角度補正を行い、改めて血流速度が角度補正された場合、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

30

【0024】

また、第9の観点に係る発明は、被検体の血管を流れる血流速度を超音波により測定し、該血流速度の波形を画像表示する超音波診断装置であって、前記血流速度を測定する旨の指示を受け付ける測定指示受付手段と、前記測定指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度を測定する血流測定手段と、前記血流測定手段が前記血流速度を測定した場合に、該血流測定手段によって測定された該血流速度に対して角度補正を行う旨の指示を受け付ける角度補正指示受付手段と、前記角度補正指示受付手段によって受け付けられた指示に応じて前記血流速度に対して角度補正を行う角度補正手段と、前記角度補正手段によって角度補正された前記血流速度の波形に対して最適化を行う波形最適化手段と、前記波形最適手段によって最適化された前記血流速度を画像表示するよう制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0025】

この第9の観点に係る発明によれば、血流速度を測定する旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度を測定し、血流速度を測定した場合に、測定された血流速度に対して角度補正を行う旨の指示を受け付け、受け付けられた指示に応じて血流速度に対して角度補正を行い、角度補正された血流速度の波形に対して最適化を行い、最適化された血流速度を画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

【0026】

50

また、第10の観点に係る発明は、第9の観点に係る発明において、前記表示制御手段によって前記血流速度の波形が画像表示された場合に、該血流速度の波形を最適化する旨の指示を受け付ける波形最適化指示受付手段をさらに備え、前記波形最適化手段は、前記波形最適化指示受付手段によって前記血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合、該血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、前記表示制御手段は、前記波形最適化手段によって改めて前記血流速度の波形が最適化された場合、該血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することを特徴とする。

【0027】

この第10の観点に係る発明によれば、血流速度の波形に対して最適化する旨の指示が受け付けられた場合、血流速度の波形に対して改めて最適化を行い、改めて血流速度の波形が最適化された場合、血流速度の波形を改めて画像表示するよう制御することとしたので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

10

【0028】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る超音波診断装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、下記に示す実施の形態1および実施の形態2では血流速度を測定する場合に、従来の三回のボタン操作をそれぞれ一回および二回のボタン操作で行う場合について説明する。それ以外の実施の形態についても他の実施の形態として種々の変形例を説明することとする。

20

【0029】

(実施の形態1)

本実施の形態1では、本発明に係る超音波診断装置において血流速度を測定する際のボタン操作を一回で行う場合について説明する。なお、ここでは、この超音波診断装置の構成および指示操作パネルのレイアウトを説明し、最後に、超音波診断装置による血流速度の計測・表示の手順を説明する。

【0030】

[超音波診断装置の構成]

最初に、本実施の形態1に係る超音波診断装置の構成について説明する。図1は、本実施の形態1に係る超音波診断装置の基本構成を説明する機能ブロック図である。同図に示すように、超音波診断装置は、超音波診断装置本体部10と、指示操作パネル20と、表示制御部30と、ディスプレイ40とからなる。

30

【0031】

さらに、超音波診断装置本体部10は、超音波探触子11と、ビームフォーマ12と、Bモード処理部13と、CFM(Color Flow Mapping)処理部14と、DSC(Digital Scan Converter)15とからなる。

【0032】

このうち、超音波探触子11は、超音波パルスを被検体内へ送信し、被検体からの超音波エコーを受信するプローブである。また、ビームフォーマ12は、所定の周波数の超音波パルスを送信し、被検体の内部空間に分布した複数のサンプリング点から超音波エコー信号を受信する超音波パルス送受信器である。Bモード処理部13は、多数のサンプリング点における超音波エコー信号のデータを取得し、包絡線の検波や対数圧縮などの処理を行い、Bモードデータを作成する画像データ処理部である。CFM処理部14は、血管をカラー表示したいときに、二次元分布した多数のサンプリング点におけるドプラ周波数のデータを取得し、血流速度を算出して出力する速度データ処理部である。DSC15は、CFM処理部14の出力した血流速度に基づき血流速度を表示色および輝度に変換し、各サンプリング点の位置に応じてBモードデータにマッピングし、カラー画像データを作成する画像データ処理部である。

40

【0033】

指示操作パネル20は、超音波診断装置への指示操作を受け付ける指示操作パネルである

50

。図 2 は、図 1 に示した超音波診断装置の指示操作パネルのレイアウトを説明するレイアウト図である。同図に示すように、血流速度の測定および画像表示に関わるボタン以外にも多数のボタンおよびタッチパネル等を有する。

【0034】

このうち、血流速度の測定および画像表示に関わるボタンについて具体的に説明すると、血流速度測定部位指定ボタン 21 は、ディスプレイ 40 の被検体画像表示部 41 の画像上で血流測定部位指定カーソル 28 の位置を操作する操作ボタンであり、血流速度を測定する血管の部位を指定する。血流速度測定ボタン 22 は、超音波による血流速度の測定を起動する起動ボタンである。血流速度角度補正ボタン 23 は、血流速度の角度補正を起動する起動ボタンであり、超音波の方向と血管の管壁の間のなす角度に基づいて超音波の進行方向の血流速度の成分を血管の管壁に平行な血流速度に換算する処理を起動する。血流速度波形最適化ボタン 24 は、血流速度の波形の画像表示の最適化を起動する起動ボタンであり、血流速度の表示範囲および血流速度ゼロのベースラインを適切に設定する処理を起動する。血流速度データ記録ボタン 25 は、血流速度のデータ記録を起動する起動ボタンである。

10

【0035】

表示制御部 30 は、血流速度測定部 31 と、血流速度角度補正部 32 と、血流速度波形最適化部 33 を有し、被検体内部の画像および血流速度の波形をディスプレイ 40 に表示するよう制御する表示制御部である。具体的には、血流速度測定部 31 は、超音波により血流速度を測定する処理部である。血流速度角度補正部 32 は、血流速度の角度補正を行う処理部であり、超音波の方向と血管の管壁の間のなす角度に基づいて超音波の進行方向の血流速度の成分を血管の管壁に平行な血流速度に換算する。血流速度波形最適化部 33 は、血流速度の波形の画像表示を最適化する処理部であり、血流速度の表示範囲および血流速度ゼロのベースラインを適切に設定する。

20

【0036】

ディスプレイ 40 は、CRT (Cathode Ray Tube) などの画像を表示する画像表示装置であり、被検体画像表示部 41 と速度波形表示部 42 を有する。被検体画像表示部 41 は、超音波エコー信号のデータ処理に基づいて作成された被検体内部の画像を表示する画像表示部であり、指示操作パネル 20 のボタン操作によって白黒の B モード画像、もしくは血流のカラー画像をマッピングしたカラー画像のいずれかを表示する。速度波形表示部 42 は、超音波によって測定された血流速度の波形を表示する画像表示部であり、血流速度測定ボタン 22 が押下されると、血流速度の波形を表示する。

30

【0037】

具体的に、被検体画像表示部 41 および速度波形表示部 42 について説明する。図 3 は、図 1 に示した超音波診断装置のディスプレイの画像表示の一例を説明する説明図である。被検体画像表示部 41 には被検体の血管が表示され、血流速度測定部位指定カーソル 28 が超音波ドプラ法によって血流速度を測定する位置を指定している。速度波形表示部 42 の速度波形は、縦軸が速度、横軸が時間である。血流速度は超音波の送信周波数とエコー周波数の差に比例するので、縦軸は超音波の送信周波数とエコー周波数の差とみなすこともできる。

40

【0038】

[血流速度を計測・表示する手順]

次に、本実施の形態 1 に係る超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明する。図 4 は、図 1 に示した超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャートである。

【0039】

超音波診断装置によって被検体の血管を流れる血流速度の測定が開始される場合は、図 3 に示すようにディスプレイ上の被検体画像表示部 41 に被検体の画像が表示される。

【0040】

この被検体の画像上で、血流速度測定部位指定ボタン 21 によって血流速度測定部位指定

50

カーソル 2 8 が操作され、血流速度を測定しようとする血管の部位が指定される（ステップ S 1 0 1）。この指定に続いて、血流速度測定ボタン 2 2 が押下されると（ステップ S 1 0 2 肯定）、血流速度測定部 3 1 は、超音波を用いて血流速度の測定を行う（ステップ S 1 0 3）。そして、血流速度波形最適化部 3 3 は、血流速度の表示範囲および血流速度ゼロのベースラインを適切に設定し、血流速度の波形の画像表示を最適化する（ステップ S 1 0 4）。また、血流速度角度補正部 3 2 は、超音波の方向と血管の管壁の間のなす角度に基づいて超音波の進行方向の血流速度の成分を血管の管壁に平行な血流速度に換算し、血流速度の角度補正をする（ステップ S 1 0 5）。さらに、表示制御部 3 0 は、波形最適化および角度補正された血流速度の波形を速度波形表示部 4 2 に画像表示するよう制御する（ステップ S 1 0 6）。

10

【0041】

また、血流速度波形最適化ボタン 2 4 が押下された場合は（ステップ S 1 0 7 肯定）、ステップ S 1 0 4 に戻る。つまり、血流速度波形最適化部 3 3 は、血流速度の波形最適化を行い、そして、血流速度角度補正部 3 2 は、血流速度の角度補正を行う。また、表示制御部 3 0 は、血流速度の波形を速度波形表示部 4 2 に表示するよう制御する。一方、血流速度波形最適化ボタン 2 4 が押下されなかった場合は（ステップ S 1 0 7 否定）、次のステップに進む。

【0042】

さらに、血流速度角度補正ボタン 2 3 が押下された場合は（ステップ S 1 0 8 肯定）、ステップ S 1 0 5 に戻る。つまり、血流速度角度補正部 3 2 は、血流速度の角度補正を行い、そして、表示制御部 3 0 は、血流速度の波形を速度波形表示部 4 2 に表示するよう制御する。一方、血流速度角度補正ボタン 2 3 が押下されなかった場合は（ステップ S 1 0 8 否定）、次のステップに進む。

20

【0043】

続いて、血流速度データ記録ボタン 2 5 が押下されなかった場合は（ステップ S 1 0 9 否定）、ステップ S 1 0 7 に戻り、血流速度データ記録ボタンが押下されるまで、血流速度波形最適化ボタンが押下されたか否か、あるいは血流速度角度補正ボタンが押下されたか否かの判断が繰り返される。一方、血流速度データ記録ボタン 2 5 が押下された場合は（ステップ S 1 0 9 肯定）、血流速度データが記録される（ステップ S 1 1 0）。

【0044】

以上のように、本実施の形態 1 の超音波診断装置は、従来行われていた血流速度を測定する際の三回のボタン操作を一回のボタン操作で行うことができるので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。また、血流速度の測定後に改めて血流速度の波形の最適化および角度補正もできるので、血流速度の波形の画像表示に柔軟に対応できる。

30

【0045】**（実施の形態 2）**

次に、本実施の形態 2 について説明する。上記実施の形態 1 では、血流速度を測定する際のボタン操作を一回で行うよう説明したが、本実施の形態 2 ではボタン操作を二回で行う場合について説明する。すなわち、血流速度波形適正化ボタン 2 4 を押下すると、血流速度の波形最適化と血流速度の角度補正が連動して起動されるようにする。ただし、血流速度の角度補正も単独でできるようにするために血流速度角度補正ボタン 2 3 も残しているため、指示操作パネル 2 0 の実施の形態 2 のボタンレイアウトは図 2 と同じである。

40

【0046】

本実施の形態 2 に係る超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明する。図 5 は、本実施の形態 2 に係る超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャートである。同図に示すように、ステップ S 2 0 1 からステップ S 2 0 3 までの手順は実施の形態 1 のステップ S 1 0 1 からステップ S 1 0 3 の手順と同じであるので、以下においてはステップ S 2 0 4 以降について説明する。

【0047】

50

血流速度測定部 31 によって測定された血流速度の波形が速度波形表示部 42 に表示される (ステップ S 204)。そして、血流速度波形最適化ボタン 24 が押下されると (ステップ S 205 肯定)、血流速度波形最適化部 33 は、血流速度の波形の画像表示を最適化し (ステップ S 206)、血流速度角度補正部 32 は、血流速度の角度補正をする (ステップ S 207)。また、表示制御部 30 は、波形最適化および角度補正された血流速度の波形を速度波形表示部 42 に表示するよう制御する (ステップ S 208)。

【0048】

さらに、血流速度角度補正ボタン 23 が押下された場合は (ステップ S 209 肯定)、ステップ S 207 に戻る。つまり、血流速度角度補正部 32 は、血流速度の角度補正を行い、そして、表示制御部 30 は、血流速度の波形が速度波形表示部 42 に表示するよう制御する。一方、血流速度角度補正ボタン 23 が押下されなかった場合は (ステップ S 209 否定)、次のステップに進む。

10

【0049】

続いて、血流速度データ記録ボタン 25 が押下されなかった場合は (ステップ S 210 否定)、ステップ S 209 に戻り、血流速度データ記録ボタンが押下されるまで、血流速度角度補正ボタンが押下された否かの判断が繰り返される。一方、血流速度データ記録ボタン 25 が押下された場合は (ステップ S 210 肯定)、血流速度データが記録される (ステップ S 211)。

【0050】

以上のように、本実施の形態 2 の超音波診断装置は、従来行われていた血流速度を測定する際の三回のボタン操作を二回のボタン操作で行うことができるので、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。また、血流速度の測定後に改めて血流速度の波形の最適化および角度補正もできるので、血流速度の波形の画像表示に柔軟に対応できる。

20

【0051】

(他の実施の形態)

さて、これまで本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述した実施の形態以外にも、上記特許請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内において種々の異なる実施の形態にて実施されてよいものである。

【0052】

例えば、本実施の形態 1 および 2 では、血流速度の波形の最適化および角度補正もそれぞれ実施できようにするために三つのボタンを従来通り残すよう説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ボタンを一つに統合することもできる。具体的には、血流速度測定ボタン 22 だけを残し、血流速度測定ボタン 22 が押下されると、血流速度の測定、血流速度の波形最適化および血流速度の角度補正を連動して起動するようにもできる。これにより、指示操作パネル 20 のボタンレイアウトが単純になる。

30

【0053】

また、上記と同様に、ボタンを二つに統合することもできる。具体的には、血流速度測定ボタン 22 および血流速度波形最適化ボタン 24 を残し、血流速度測定ボタン 22 が押下されると、血流速度の測定、血流速度の波形最適化、および血流速度の角度補正を連動して起動し、血流速度波形最適化ボタン 24 が押下されると、血流速度の波形最適化および血流速度の角度補正を連動して起動するようにもできる。これにより、指示操作パネル 20 のボタンレイアウトが単純になる。

40

【0054】

また、本実施の形態 1 および 2 では、血流速度の波形最適化の後に血流速度の角度補正を行う場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、血流速度の角度補正の後に血流速度の波形最適化を行うことも可能である。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、血流速度を測定する際の一連のボタン操作を最小

50

限にし、必要な画像を迅速に表示し、もって医療従事者などの作業の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態 1 に係る超音波診断装置の基本構成を説明する機能ブロック図である。

【図 2】図 1 に示した超音波診断装置の指示操作パネルのレイアウトを説明するレイアウト図である。

【図 3】図 1 に示した超音波診断装置のディスプレイの画像表示の一例を説明する説明図である。

【図 4】図 1 に示した超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャートである。 10

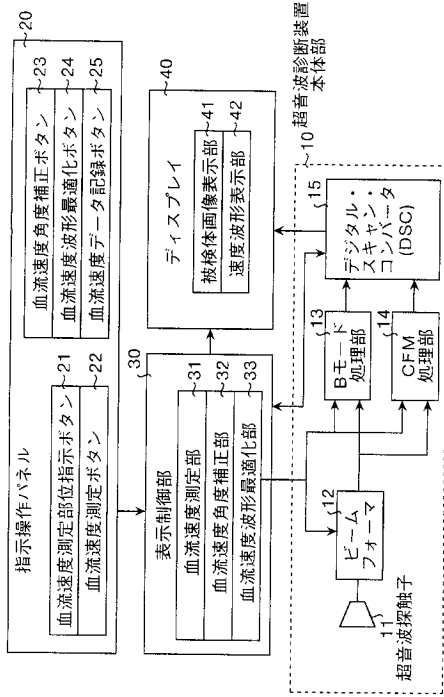
【図 5】本実施の形態 2 に係る超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- | | | |
|-----|-------------------------|----|
| 1 0 | 超音波診断装置本体部 | |
| 1 1 | 超音波探触子 | |
| 1 2 | ビームフォーマ | |
| 1 3 | Bモード処理部 | |
| 1 4 | C F M 処理部 | |
| 1 5 | デジタルスキャンコンバータ (D S C) | 20 |
| 2 0 | 指示操作パネル | |
| 2 1 | 血流速度測定部位指定ボタン | |
| 2 2 | 血流速度測定ボタン | |
| 2 3 | 血流速度角度補正ボタン | |
| 2 4 | 血流速度波形最適化ボタン | |
| 2 5 | 血流速度データ記録ボタン | |
| 2 8 | 血流速度測定部位指定カーソル | |
| 3 0 | 表示制御部 | |
| 3 1 | 血流速度測定部 | |
| 3 2 | 血流速度角度補正部 | 30 |
| 3 3 | 血流速度波形最適化部 | |
| 4 0 | ディスプレイ | |
| 4 1 | 被検体画像表示部 | |
| 4 2 | 速度波形表示部 | |

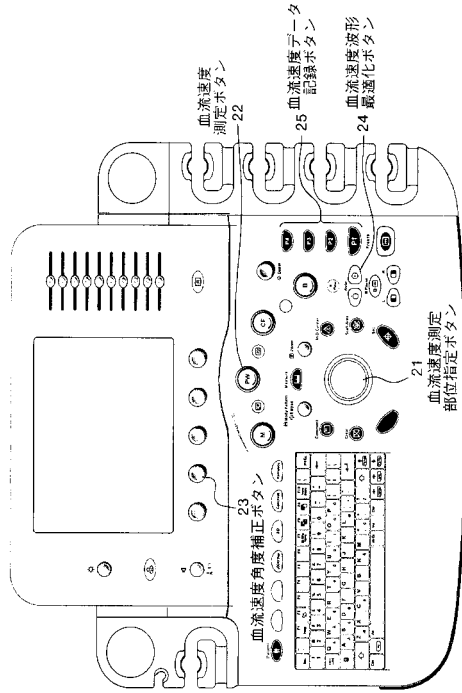
【 図 1 】

本実施の形態 1 に係る超音波診断装置の基本構成を説明する機能ブロック図



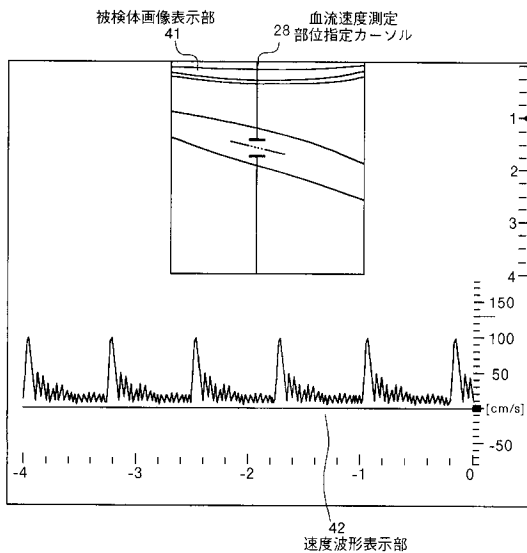
【 図 2 】

図 1 に示した超音波診断装置の指示操作パネルのレイアウトを説明するレイアウト図



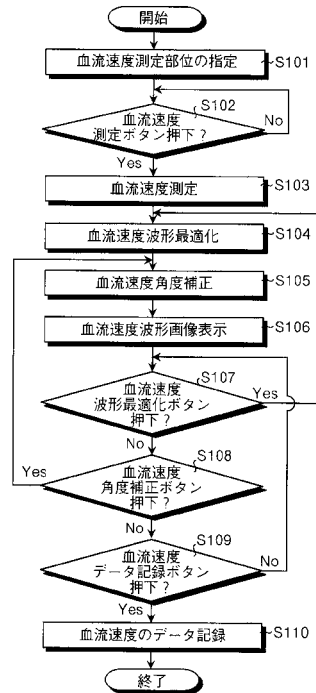
【 図 3 】

図 1 に示した超音波診断装置のディスプレイの画像表示の一例を説明する説明図



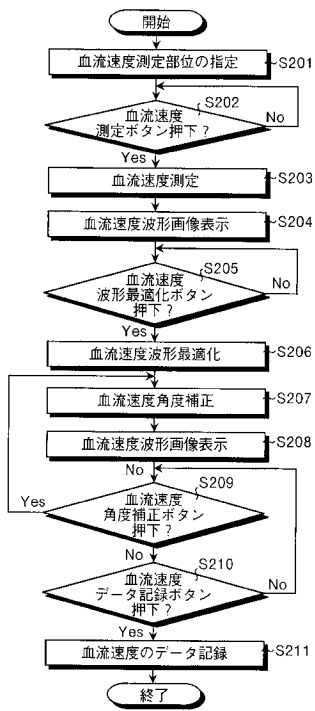
【 図 4 】

図 1 に示した超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャート



【 図 5 】

本実施の形態 2 に係る超音波診断装置の血流速度を計測・表示するフローを説明するフローチャート



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 DD01 DD04 EE07 EE13 JB17 KK09 KK27
4C601 DD03 DE01 DE03 EE04 EE11 JB51 KK31

