

(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2004-129967
(P2004-129967A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
A 6 1 B 8/06	A 6 1 B 8/06	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-299731 (P2002-299731)
(22) 出願日 平成14年10月15日 (2002.10.15)

(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 100095511
弁理士 有近 紳志郎
(72) 発明者 早坂 一純
東京都日野市旭ヶ丘4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
社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

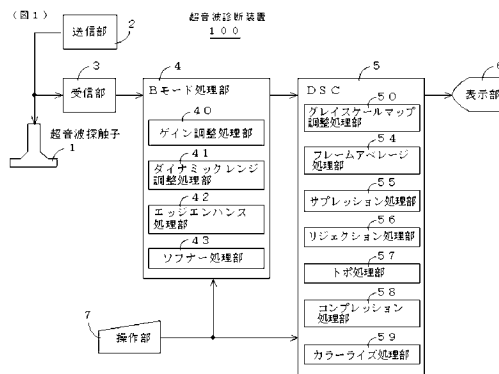
(57) 【要約】

【課題】 Bフロー (B f l o w) 画像の表示方法を操作者が種々調整することが出来るようにした超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 Bモード処理部4は、ゲイン調整処理部40の外、ダイナミックレンジ調整処理部41と、エッジエンハンス処理部42と、ソフナー処理部43とを有する。DSC5は、グレイスケールマップ調整処理部50の外、フレームアベレージ処理部54と、サブプレッション処理部55と、リジェクション処理部56と、トポ処理部57と、コンプレッション処理部58と、カラーライズ処理部59とを有する。

【効果】 血管の表示方法をきめ細かく調整できるので、血管を十分に診断できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてダイナミックレンジを調整するダイナミックレンジ調整処理を操作者の指示により行うダイナミックレンジ調整処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像のエッジを強調するエッジエンハンス処理を操作者の指示により行うエッジエンハンス処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 3】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像をスキャン方向に平滑化するソフナー処理を操作者の指示により行うソフナー処理手段とを具備した超音波診断装置。

20

【請求項 4】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像を時間方向に加重平均するフレームアベレージ処理を操作者の指示により行うフレームアベレージ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として低画素値且つ画素値が変動する画素の表示を抑制するサブレスジョン処理を操作者の指示により行うサブレスジョン処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 6】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として低画素値の画素の表示を抑制するリジエクシオン処理を操作者の指示により行うリジエクシオン処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 7】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として像に陰影を付けるトポ処理を操作者の指示により行うトポ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

50

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として所望の画素値範囲の画素の表示を抑制するコンプレッション処理を操作者の指示により行うコンプレッション処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項9】

超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像に着色するカラーライズ処理を操作者の指示により行うカラーライズ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、Bフロー(B Flow)画像の表示方法を操作者が種々調整することが出来る超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

Bフロー画像とは、基本的にBモードのスキャンにより収集したデータを基にして生成される超音波画像であり、反射の強いものほど高輝度で表現されるBモード画像と動きのあるものほど高輝度で表現されるCFM(Color Flow Mapping)画像の特徴を併せ持っており、特開2002-34987号公報や<http://www.gemedical.co.jp/rad/us/msujbflw.html>に記載されている。

20

【0003】

従来の超音波診断装置では、Bフロー画像の表示方法に関して、操作者は、画面全体の明かさを調整するゲイン(Gain)調整と、画素値(入力値)と輝度値(出力値)とを対応付けたグレイスケールマップ(Gray Scale Map)を調整するグレイスケールマップ調整とが可能であった。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の超音波診断装置では、Bフロー画像の表示方法に関して、操作者は、ゲイン調整とグレイスケールマップ調整とが可能である。

しかし、ゲイン調整とグレイスケールマップ調整だけでは、Bフロー画像の表示方法をきめ細かく調整できず、血流を十分に観測できない問題点がある。

そこで、本発明の目的は、Bフロー画像の表示方法を操作者が種々調整することが出来る超音波診断装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第1の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてダイナミックレンジ(Dynamic Range)を調整するダイナミックレンジ調整処理を操作者の指示により行うダイナミックレンジ調整処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第1の観点による超音波診断装置では、操作者は、Bフロー画像の表示のダイナミックレンジを調整できるため、血流の速度分布に最適化したBフロー画像を表示可能となる

40

50

【0006】

第2の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像のエッジを強調するエッジエンハンス(Edge Enhance)処理を操作者の指示により行うエッジエンハンス処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第2の観点による超音波診断装置では、エッジを強調したBフロー画像を表示できるため、血流中の粒子を強調したBフロー画像を表示可能となる。 10

【0007】

第3の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像をスキャン方向に平滑化するソフトナー(softener)処理を操作者の指示により行うソフトナー処理手段とを具備した超音波診断装置を提供する。

上記第3の観点による超音波診断装置では、Bフロー画像をスキャン方向に平滑化するので、画面上で横方向に流れる血流を滑らかに表示できる。 20

【0008】

第4の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像を時間方向に加重平均するフレームアベレージ(Frame Average)処理を操作者の指示により行うフレームアベレージ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第4の観点による超音波診断装置では、Bフロー画像を時間方向に加重平均するので、血流の時間的な変化を観察しやすくなる。 30

【0009】

第5の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として低画素値且つ画素値が変動する画素の表示を抑制するサプレッション(Suppression)処理を操作者の指示により行うサプレッション処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第5の観点による超音波診断装置では、低画素値且つ画素値が変動するアコースティックノイズを目立たなくすることが出来る。 40

【0010】

第6の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として低画素値の画素の表示を抑制するリジェクション(Rejection)処理を操作者の指示により行うリジェクション処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第6の観点による超音波診断装置では、低画素値の画素の表示を抑制するので、ノイズを目立たなくすることが出来る。 50

【0011】

第7の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として像に陰影を付けるトポ(Topo)処理を操作者の指示により行うトポ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第7の観点による超音波診断装置では、像に陰影を付けるので、血流(血管)を立体的に表示することが出来る。

【0012】

第8の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能として所望の画素値範囲の画素の表示を抑制するコンプレッション(Compression)処理を操作者の指示により行うコンプレッション処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第8の観点による超音波診断装置では、所望の画素値範囲の部分が目立たないようにすることが出来る。つまり、血流以外の部分を目立たないようにすることが出来る。

【0013】

第9の観点では、本発明は、超音波探触子と、前記超音波探触子を駆動して超音波パルスを被検体内へ送信すると共に被検体内から超音波エコーを受信して受信データを出力する送受信手段と、得られた受信データからBフロー画像を生成するBフロー画像生成手段と、生成したBフロー画像を表示する表示手段と、Bフロー画像の表示調整機能としてBフロー画像に着色するカラーライズ(Colorize)処理を操作者の指示により行うカラーライズ処理手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第9の観点による超音波診断装置では、操作者が見やすい色彩をBフロー画像に付けることが出来る。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態に係る超音波診断装置100の構成図である。

この超音波診断装置100は、超音波探触子1と、超音波探触子1を駆動して所望の音線方向に送波パルスを送信する送信部2と、超音波探触子1で所望の音線方向からの超音波エコーを受信し音線信号を出力する受信部3と、受信信号を基にBフロー画像データを生成するBモード処理部4と、Bフロー画像データから表示データを生成するDSC(Digital Scan Converter)5と、表示データを基にBフロー画像を表示する表示部6と、操作者が指示を入力する操作部7とを具備して構成されている。

【0016】

Bモード処理部4は、ゲイン調整処理部40と、ダイナミックレンジ調整処理部41と、エッジエンハンス処理部42と、ソフナー処理部43とを含んでいる。

【0017】

DSC5は、グレイスケールマップ調整処理部50と、フレームアベレージ処理部54と、サブレーション処理部55と、リジェクション処理部56と、トポ処理部57と、コンプレッション処理部58と、カラーライズ処理部59とを含んでいる。

【0018】

図2は、操作者の指示に基づいてゲイン調整処理部40で行うゲイン調整処理の説明図である。

10

20

30

40

50

ゲイン調整処理は、受信信号の B フロー成分の大きさを画素値に変換する特性曲線を画素値方向に平行移動する処理であり、画面全体の明るさを調整することが出来る。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、操作者の指示に基づいてダイナミックレンジ調整処理部 4 1 で行うダイナミックレンジ調整処理の説明図である。

ダイナミックレンジ調整処理は、受信信号の B フロー成分を画素値に変換する特性曲線の傾きを変える処理であり、血流速度の変化範囲と画素値の変化範囲の対応関係を調整することが出来る。B フローに対するダイナミックレンジは、流れだけを扱うため、通常の B モードにおけるより狭くて良い。すなわち、通常の B モードよりダイナミックレンジを狭くすることで、流れの表現力を高めることが出来る。

10

【 0 0 2 0 】

図 4 は、操作者の指示に基づいてエッジエンハンス処理部 4 2 で行うエッジ強調処理の説明図である。

エッジ強調処理は、受信信号の B フロー成分の比較的高い周波数成分を選択的に増幅する処理であり、血流中の粒子の輪郭が強調される結果、血流の視認性を向上することが出来る。B フローに対するエッジ強調は、血流中の粒子を対象とするため、通常の B モードにおけるより高周波域を強調する。すなわち、通常の B モードにおけるエッジ強調より高周波域を強調することで、血流中の粒子の表現力を高めることが出来る。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、操作者の指示に基づいてソフナー処理部 4 3 で行うソフナー処理の説明図である。

20

ソフナー処理は、スキャン方向（音線が並ぶ方向）に平滑化する処理である。音線密度が低い場合には、画面の横方向に流れる血流が滑らかに見えないが、スキャン方向に平滑化することで、画面の横方向に流れる血流が滑らかに見えるようになる。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、操作者の指示に基づいてグレイスケールマップ調整処理部 5 0 で行うグレイスケールマップ調整処理の説明図である。

グレイスケールマップ調整処理は、画素値を輝度値に変換する特性曲線の形状を変える処理であり、血流速度の変化範囲と輝度値の変化範囲の対応関係を調整することが出来る。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、操作者の指示に基づいてフレームアベレージ処理部 5 4 で行うフレームアベレージ処理の説明図である。

30

フレームアベレージ処理は、B フロー画像を時間方向に加重平均する処理である。血流の変化が激しい場合、最新のフレーム $f(t)$ の画像をそのまま表示すると変化が速すぎて見にくい、時間方向に平滑化することで、血流の変化が滑らかに見えるようになる。例えば、加重加算の重みを α とするとき、フレームアベレージ処理した B フロー画像 $f'(t)$ は、

$$f'(t) = \alpha \cdot f(t) + (1 - \alpha) \cdot f(t - 1)$$

となる。B フローに対するフレームアベレージは、血流の変化情報を失わないため、通常の B モードにおけるより弱くする。すなわち、変化の大きいところでは通常の B モードにおけるより弱くフレームアベレージし、そうでないところは強くフレームアベレージする工夫をしている。

40

【 0 0 2 4 】

図 8 は、操作者の指示に基づいてサブプレッション処理部 5 5 で行うサブプレッション処理の説明図である。

サブプレッション処理は、低画素値且つ画素値が変動する画素の表示を抑制する処理であり、アコースティックノイズ AN が表示されるのを抑制することが出来る。血流が変化するため、通常の B モードにおけるサブプレッションでは血流まで消えてしまう。そこで、血流が消えないように、通常の B モードとは異なるサブプレッションをしている。

【 0 0 2 5 】

50

図 9 は、操作者の指示に基づいてリジェクション処理部 5 6 で行うリジェクション処理の説明図である。

リジェクション処理は、低画素値領域の画素の表示を抑制する処理であり、背景ノイズや不要な低速成分が表示されるのを抑制することが出来る。通常の B モードにおけるサブプレッションでは低速の血流まで消えてしまう。そこで、低速の血流が消えないように、通常の B モードとは異なるリジェクションをしている。

【 0 0 2 6 】

図 1 0 は、操作者の指示に基づいてトポ処理部 5 7 で行うトポ処理の説明図である。

トポ処理は、像部分のスキャン方向の半分の輝度値を落とす処理であり、像に陰影が付いたように見える結果、血管を立体的に表示することが出来る。

10

【 0 0 2 7 】

図 1 1 は、操作者の指示に基づいてコンプレッション処理部 5 8 で行うコンプレッション処理の説明図である。

コンプレッション処理は、所望の画素値範囲の画素の表示を抑制する処理である。例えば低画素値領域に対応する輝度値範囲 L と高画素値範囲に対応する輝度値範囲 H を抑制することで、低速成分や高速成分に邪魔されずに中速成分を観測できるようになる。

【 0 0 2 8 】

図 1 2 は、操作者の指示に基づいてカラーライズ処理部 5 9 で行うカラーライズ処理の説明図である。

カラーライズ処理は、所望の画素値範囲の画素や画面全体に赤，青，金などの色を付けて表示する処理であり、血流部分を視認しやすくなる。

20

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

本発明の超音波診断装置によれば、B フロー画像の表示方法を操作者が種々調整できる。従って、血管の表示方法をきめ細かく調整でき、血管を十分に診断できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る超音波診断装置を示す構成図である。

【 図 2 】 ゲイン調整調整処理を示す説明図である。

【 図 3 】 ダイナミックレンジ調整処理を示す説明図である。

【 図 4 】 エッジ強調処理を示す説明図である。

30

【 図 5 】 スキャン方向の平滑化処理を示す説明図である。

【 図 6 】 グレyscaleを示す説明図である。

【 図 7 】 フレームアベレージ処理を示す説明図である。

【 図 8 】 サプレッション処理を示す説明図である。

【 図 9 】 リジェクション処理を示す説明図である。

【 図 1 0 】 トポ処理を示す説明図である。

【 図 1 1 】 コンプレッション処理を示す説明図である。

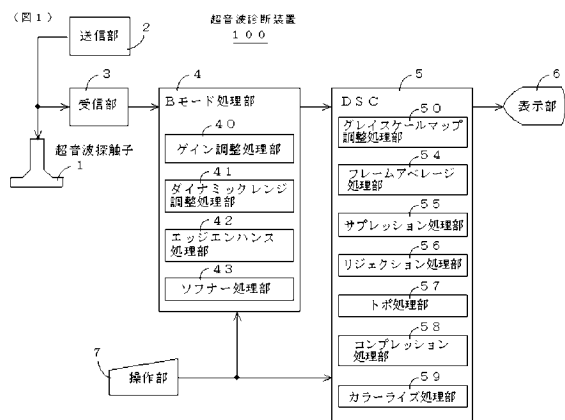
【 図 1 2 】 カラーライズ処理を示す説明図である。

【 符号の説明 】

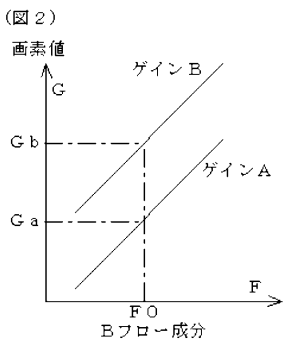
4 0	ゲイン調整処理部	40
4 1	ダイナミックレンジ調整処理部	
4 2	エッジエンハンス処理部	
4 3	ソフナー処理部	
5 0	グレyscaleマップ調整処理部	
5 4	フレームアベレージ処理部	
5 5	サプレッション処理部	
5 6	リジェクション処理部	
5 7	トポ処理部	
5 8	コンプレッション処理部	
5 9	カラーライズ処理部	40

50

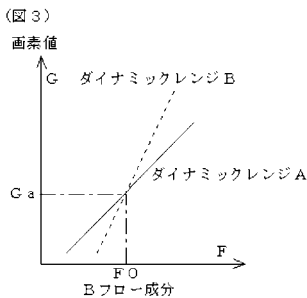
【図1】



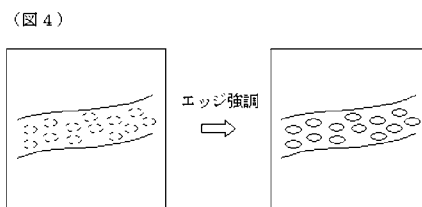
【図2】



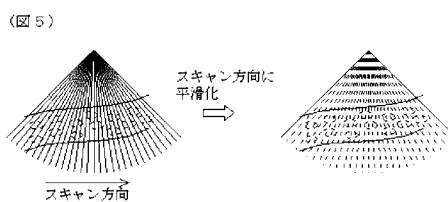
【図3】



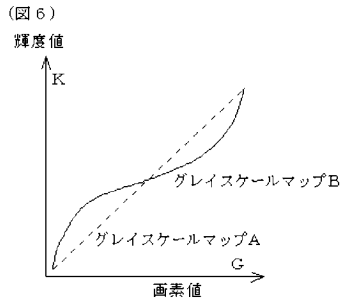
【図4】



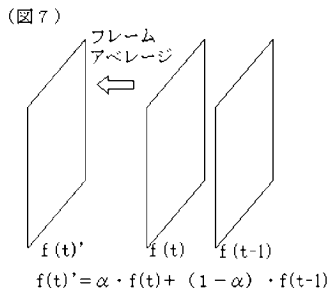
【図5】



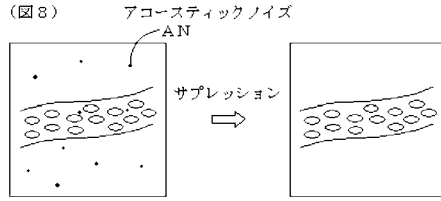
【 図 6 】



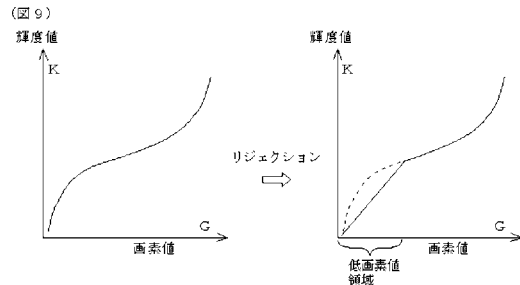
【 図 7 】



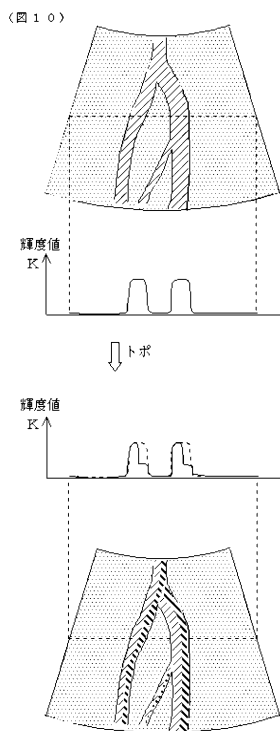
【 図 8 】



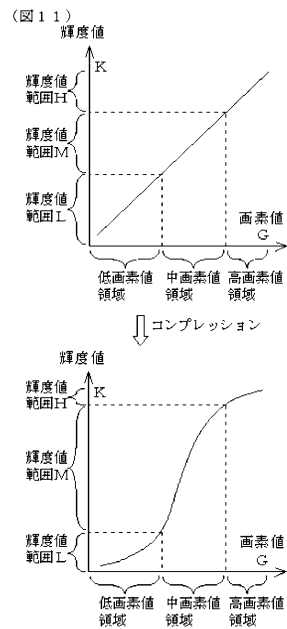
【 図 9 】



【 図 10 】

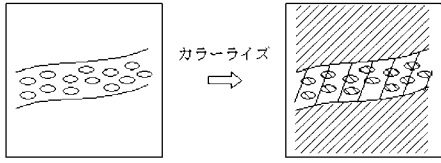


【 図 11 】



【 図 1 2 】

(図 1 2)



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 CC02 DD04 EE07 JC00 JC06 JC07 KK03
4C601 DE01 DE03 EE04 JC04 KK03 KK12

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004129967A	公开(公告)日	2004-04-30
申请号	JP2002299731	申请日	2002-10-15
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	早坂一純		
发明人	早坂 一純		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/06		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/CC02 4C301/DD04 4C301/EE07 4C301/JC00 4C301/JC06 4C301/JC07 4C301/KK03 4C601/DE01 4C601/DE03 4C601/EE04 4C601/JC04 4C601/KK03 4C601/KK12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，在该超声波诊断装置中，操作员可以不同地调整B流图像的显示方法。B模式处理单元除了增益调整处理单元之外，还具有动态范围调整处理单元，边缘增强处理单元和软化器处理单元。除了灰度图调整处理单元50之外，DSC 5还包括帧平均处理单元54，抑制处理单元55，拒绝处理单元56，拓扑处理单元57，压缩处理单元58和着色处理单元59。有和。[效果]由于可以精细地调整血管的显示方法，因此可以充分地诊断血管。[选型图]图1

