

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601756号
(P4601756)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	8/00	(2006.01)	A 6 1 B	8/00	
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	Q
A 6 1 K	49/00	(2006.01)	A 6 1 K	49/00	C

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-39969 (P2000-39969)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成12年2月17日 (2000.2.17)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2001-224591 (P2001-224591A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成13年8月21日 (2001.8.21)	(74) 代理人	100084618
審査請求日	平成19年2月7日 (2007.2.7)		弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100070437
			弁理士 河井 将次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、

超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、

前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、

前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項2】

診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を光学的に取り入力する入力手段と、

超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と

、
前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、
前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、
変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、
を具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項 3】

接続された造影剤投与装置から診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、

10

超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と

、
前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、
前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、
変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、
具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

20

【請求項 4】

造影剤が封入された容器の蓋の形状を認識することで、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、

超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と

30

、
前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、
前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、
変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、
を具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項 5】

所定の磁気カード若しくは ID キーにより ID を認識することで、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、

超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

40

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と

、
前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、
前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、
変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、
を具備することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項 6】

前記表示手段は、前記変更手段によって推奨値による設定値が変更されない場合には、

50

前記推奨値からの相対的な変化量がないことを示す数値として0を表示することを特徴とする請求項1乃至請求項5のうちいずれか一項記載の超音波画像診断装置。

【請求項7】

前記表示手段は、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのそれぞれについて、前記推奨値と前記相対的な変化量とを同時に表示することを特徴とする請求項1乃至請求項6のうちいずれか一項記載の超音波画像診断装置。

【請求項8】

前記表示手段は、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのそれぞれについて、前記変更後の設定値と前記相対的な変化量とを同時に表示することを特徴とする請求項1乃至請求項6のうちいずれか一項記載の超音波画像診断装置。

【請求項9】

前記表示手段は、前記各送受信条件の変更後の設定値或いは推奨値の表示輝度、サイズ、色、一フレームにおける位置のうち少なくとも一つを変更する機能を有することを特徴とする請求項1乃至請求項8のうちいずれか一項記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロバブルを主成分とする超音波造影剤を被検者に投与して、血管部の血流動態、もしくは臓器実質の微小血流（以下パフュージョンと呼ぶ）の検出による臓器実質レベルの血行動態の観測、およびそれらの定量評価を行う目的で施される種々の画像処理機能を有する超音波画像診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波画像診断装置は、無侵襲検査法で組織の断層像を表示するものであり、X線診断装置、X線CT装置、MRIおよび核医学診断装置などの他の診断装置に比べて、リアルタイム表示による動態観察が可能、装置が小型で安価、X線などの被曝がなく安全性が高い、および超音波ドプラ法により血流イメージングが可能であるなどの特徴を有している。このため循環器（心臓）、腹部（肝臓、腎臓など）、乳腺、甲状腺、泌尿器、および産婦人科などで広く超音波診断が行われている。特に、超音波プローブを体表から当てるだけの簡単な操作で心臓の拍動や胎児の動きの様子がリアルタイム表示で得られ、かつ安全性が高いため繰り返し検査が行えるほか、ベッドサイドへ移動させての検査も容易に行えるなど簡便である。

【0003】

この超音波画像診断装置の撮影法の一つに、コントラストエコーという手法がある。これは、被検体の血管内に微小気泡（マイクロバブル）等からなる超音波造影剤を投与することで、超音波散乱エコーの増強を図るものである。例えば、心臓および腹部臓器などの検査において、静脈から超音波造影剤を注入して血流信号を増強し、血流動態の評価を行うのが目的である。

【0004】

近年、静脈投与型の超音波造影剤が多数製品化されている。カテーテルを用いて行う動脈投与型造影エコーと異なり、静脈からの造影剤注入は侵襲性が小さいので、上記造影剤の使用は広く普及しつつある。造影剤の多くは微小気泡が反射源となる。従って、その注入量・濃度が高ければ造影効果を大きくすることができる。しかし、気泡というデリケートな基材の性質上、超音波照射によって気泡は壊れ、造影効果時間の短縮などが起こることも解っている。近年、持続性・耐圧型の造影剤も開発されているが、主成分が気泡であるということで、崩壊現象という基本的性質は変わらない。

【0005】

上記コントラストエコー法は、ハーモニックイメージングという手法で更に効果的に診断

10

20

30

40

50

ができる。ハーモニックイメージングは、微小気泡が超音波励起されることによって起こる共振、崩壊といった非線形挙動のみを、分離して検出しようという手法であり、生体臓器は比較的非線形挙動を起こしにくいいため、造影剤が良好なコントラスト比で観測できる。具体的な非線形信号（高調波信号）の検出には、高域通過型のフィルタを使って基本波成分を遮断し、濾波された高調波成分のみで画像を再合成することで可能となる。

【0006】

このような静注型造影剤とハーモニックイメージングなどの映像法を用いることで、臓器の微小血流（パフュージョン）の映像化が可能となり、臨床の現場において多大な成果を挙げている。

【0007】

ところで、造影エコー法は非常にデリケートな微小気泡を使用するため、診断部位、造影剤種類、造影剤投与量・投与方法等によって、超音波画像を最適に観察し得る診断装置の送受信条件（メカニカル・インデックス値、フレームレート、ダイナミックレンジ、ゲイン）が存在する。

【0008】

従来の超音波画像診断装置には、診断部位、造影剤種類、造影剤投与量・投与方法等に応じて、超音波画像を最適に観察し得る各送受信条件の値（以下、「推奨値」と称する。）を予めシステムが推奨する値として記憶しておき、診断部位等の入力に従って送受信条件の設定値を、初期設定値から推奨値を変更するものがある（例えば、特開平7-59781参照）。この超音波画像診断装置によれば、ある造影剤を用いた場合、各送受信条件は初期値から推奨値へ自動的に変更される。例えば、送信音圧は最大値の1/2に、また表示ダイナミックレンジが造影効果を効果的に表示するために40dBに自動的に変更される。オペレータは、推奨値による超音波画像を観察したり、或いは、マニュアル操作等によって当該推奨値からさらに所望の条件を変更して観察を行うことができる。この初期値から変更された推奨値、或いはマニュアル操作による変更後の設定値は、実際の設定値（絶対値）として表示部に表示される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した各送受信条件を実際の設定値（絶対値）として表示する構成は、例えばマニュアル操作等により設定値を（システムが推奨する）推奨値から変化させた場合、従来では「推奨値」からどの位変化させているのか、初期値を控えておく必要があった。すなわち、62を推奨値とし、操作者が66と設定した場合、この数字の絶対値よりも、推奨値より+4であるということが重要である場合が多い。しかし従来の構成においては、操作者が設定した66のみ表示される構成であるから、元の62という値を覚えておく必要がある。従って、オペレータに多大の負担を課することがあった。

【0010】

一方、コントラストエコー法においては、診断部位、使用する造影剤の種類、当該造影剤の投与方法や投与量等種々の条件を、患者毎に適切に指定しなければならない。従って、これらの条件の指定に関する過誤を防止することは、重要な課題である。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情に鑑みてなされてものであり、特にコントラストエコー法において、各送受信条件の設定値を容易且つ迅速に把握でき、当該送受信条件の管理の利便性を向上させ、常に適切な診断を可能とする超音波画像診断装置を提供することを目的としている。

【0012】

また、本発明は、コントラストエコー法における過誤の防止、特に造影剤に関する事故を防止でき、常に適切な診断を可能とする超音波画像診断装置を提供することを目的としている。

【0013】

従って、本発明は、以下の特徴を具備するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

請求項 1 に記載の発明は、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波画像診断装置である。

10

請求項 2 に記載の発明は、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を光学的に読み取り入力する入力手段と、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波画像診断装置である。

20

請求項 3 に記載の発明は、接続された造影剤投与装置から診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、具備することを特徴とする超音波画像診断装置である。

30

請求項 4 に記載の発明は、造影剤が封入された容器の蓋の形状を認識することで、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶する記憶手段と、

入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波画像診断装置である。

40

請求項 5 に記載の発明は、所定の磁気カード若しくは I D キーにより I D を認識することで、診断領域、造影剤の種類、造影剤投与量、造影剤投与速度のうち少なくとも一つを含む診断に関する情報を入力する入力手段と、超音波送信音圧、パルス送信間隔、走査線密度、表示ゲイン、表示ダイナミックレンジのうち少なくとも一つを含む送受信条件の各値について、超音波画像を適切に観察し得る推奨値を前記診断に関する情報ごとに記憶す

50

る記憶手段と、入力された前記診断に関する情報に基づいて前記記憶手段から対応する前記各推奨値を読み出し、前記各送受信条件に関して当該各推奨値を設定値とした制御を行う制御手段と、前記推奨値による設定値をマニュアル操作により他の設定値に変更する変更手段と、前記変更手段からのマニュアル操作によって推奨値による設定値が変更された場合には、変更後の設定値と前記推奨値との相対的な変化量を数値として表示する表示手段と、を具備することを特徴とする超音波画像診断装置である。

【 0 0 3 2 】

【 発明の実施の形態 】

静注型造影剤とハーモニックイメージングなどの映像法を用いることで、臓器の微小血流（パフュージョン）の映像化が可能となっている。しかしながら、造影エコー法は非常にデリケートな微小気泡を使用するため、例えば以下に示す新たな注意点が考えられる。

【 0 0 3 3 】

(1) 送信パルスの音圧：一般的には装置の出力とシステムの信号／ノイズ比（S／N比）は比例する。よって従来診断時には、送信音圧レベルはあまり気にせず、装置の最大出力設定が用いられる。しかしながら造影剤の投与下では、最大音圧を照射することで造影剤気泡が瞬時に崩壊し、造影効果が得られないことが判っている。当然のことながら最小音圧では装置システムのS／N比の劣化により診断画像自体が十分に得られない。結果として、気泡崩壊の観点から見た「推奨値」が存在すると言える。

【 0 0 3 4 】

(2) 造影剤種類：前述のように、現在も種々の超音波造影剤が開発もしくは製品化されている。これらは内包するガスやそれを包む殻の種類によって、音響的挙動が変わることも判っている。例えばある造影剤は400パスカルの音圧でおおよそ崩壊してしまうが、別の造影剤は800パスカルが崩壊の閾値かもしれない。結果として、使用する造影剤の種類で「推奨値」が変わると言える。

【 0 0 3 5 】

(3) 投与量・投与方法：一回の投与濃度を増やすと、単位時間に流入する造影剤量が増加するため、気泡消失の影響も変化すると予想される。また最近では、専用の投与器具（インジェクタ）を用い、微量を長時間投与する、いわゆる持続投与方法が用いられることがある。この場合も、装置出力レベルを通常レベルと変える必要がある。

【 0 0 3 6 】

(4) 造影剤気泡の崩壊を回避：造影剤気泡の崩壊を回避する手段は、上記送信音圧の他にもいくつか考えられる。例えば、パルスの繰り返し周波数を下げる（フレームレートを下げる）ことは、単位時間当たりのパルス照射回数が減少するため、気泡の崩壊現象が軽減する。また、送信走査線の密度を粗くすることも同様な効果がある。

【 0 0 3 7 】

以上のように、診断装置の最適な条件設定は、造影剤種類、投与方法、投与量によって異なる。以下に説明する第1の実施形態では、診断部位、造影剤の種類、造影剤の投与方法、造影剤投与量の4個のパラメータによって決定される設定条件を診断プロトコルとして定義する。そして、この診断プロトコル毎に予めシステムが推奨する値として登録された、超音波画像を最適に観察し得る送受信条件（メカニカル・インデックス値、フレームレート、ダイナミックレンジ、ゲインの4条件）の値（以下、推奨値）の表示形態を中心に、第1実施形態、第2実施形態を図面に従って説明する。

【 0 0 3 8 】

（ 第 1 実施形態 ）

図1は、第1実施形態に係る超音波画像診断装置10の概略構成を示している。

【 0 0 3 9 】

図1において、超音波画像診断装置10は、被験者との間で超音波信号の送受信を担う超音波プローブ11と、この超音波プローブを駆動しかつ超音波プローブ11の受信信号を処理する装置本体20と、この装置本体に持続されかつオペレータからの指示情報を装置本体に入力可能な操作パネル30とを具備する。

10

20

30

40

50

【0040】

超音波プローブ11は、被検体（患者）内に撮影用超音波を照射するための探触子（プローブ）であり、圧電素子で形成されている。

【0041】

装置本体20は、超音波送信部12、超音波受信部13、レシーバ部14、BモードDSC（デジタルスキャンコンバータ）部15、メモリ合成部16、表示部17、イメージメモリ18、ドブラ処理部19、条件制御回路21およびメモリ22を具備している。

【0042】

超音波送信部12は、図示していないトリガ発生器、遅延回路およびパルサ回路から成り、パルス状の超音波を生成してスキャンを行うためのものである。通常、このスキャンの時間間隔は、一定のパルス周波数（PRF：pulse repetition frequency）で行われる。

10

【0043】

超音波受信部13は、プローブ11から照射された超音波は、被検体内の組織および造影剤で散乱し、エコー信号として再びプローブで受信される。プローブ11が受信したエコー信号は、超音波受信部3にチャンネル毎に出力される。超音波受信部3に取り込まれたエコー信号は、チャンネル毎にプリアンプ（図示せず）で増幅され、A/D変換後に受信遅延回路により受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与えられ、加算器（図示せず）で加算される。この加算により受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。この送信指向性と受信指向性とにより送受信の総合的な超音波ビームが形成される。

20

【0044】

レシーバ部14は、図示しないが、対数増幅器、包絡線検波回路およびデジタルフィルタから構成される。ハーモニクイメージング法を用いる場合、上記デジタルフィルタには、送信の基本波成分に対する、二次元高調波成分を多く通過させるような高域通過型フィルタの特性が設定される。レシーバ部14からの出力は、Bモード用DSC部15又はドブラ処理部19に送られる。

【0045】

DSC部15は、入力した超音波スキャンのラスタ信号列を、ビデオフォーマットのラスタ信号列に変換する。また、DSC部15は、ドブラ法を用いて血流速度をカラー表示する。カラードブラ法に対しては、ドブラ処理部19に送られ、速度・分散情報を元にカラーコーディングされる。これらの信号は、最後にメモリ合成部16で合成され、他には設定パラメータ等の文字情報や目盛などと共に合成され、ビデオ信号として表示部17に対し出力する。かくして被検体組織形状を表す断層像が表示される。

30

【0046】

イメージメモリ18は、BモードDSC部15、およびドブラ処理部19の信号から生成した断層画像を格納する記憶メモリから成る。この情報は、例えば診断の後に操作者が呼び出すことが可能となっている。

【0047】

ドブラ処理部19は、レシーバ部14から受信した信号の速度・分散情報を元にカラーコーディングを実行し、その結果をメモリ合成部16に送り出す。

40

【0048】

条件制御回路21は、4個のパラメータの選択に基づいて、該当する診断プロトコルを決定する。また、条件制御回路21は、メモリ22内のデータベースから、診断プロトコルに該当する最適な送受信条件設定値（推奨値）を呼び出す。そして、条件制御回路21は、メモリから呼び出した情報に従って、各送受信条件の初期値を上記推奨値へと変化させる。以後、当該推奨値が基準値として以降管理し、各送受信条件の設定値を当該推奨値からの相対値として表示する制御を行う。

【0049】

メモリ22は、超音波画像が最適に観察しうる超音波画像診断装置10の送受信条件を、後述する診断プロトコル毎に記憶する記憶手段である。送受信条件は種々考えられるが、

50

本実施形態では、メカニカル・インデックス値（以下、MI値）、フレームレート、ダイナミックレンジ、ゲインの4つの送受信条件を例としている。なお、この他の条件としては、スムージング、STCゲイン等が考えられる。

【0050】

操作パネル30には、トラックボール301、キーボード302などが持続あるいは設置されて成る。これらは、従来の診断では装置条件の設定などを行うものであるが、同様に本発明の諸処の設定条件を変えるためにも使用される。

【0051】

次に、上記超音波画像診断装置10を使用して、コントラストエコー検査を行う場合の動作について、図2、3、4を参照して説明する。なお、以下には、肝臓実質若しくは心臓筋肉へ流入する造影剤による染影度から、血流動態を知り、異常部位を同定する場合について説明するが、本発明は造影剤を投与して染影度によって血流状態をみる場合の関心部位全てについても適用可能である。

10

【0052】

まず操作者は、コントラストエコー検査に際して、診断プロトコルを、操作パネル30より入力する。本実施形態では、診断プロトコルを診断部位、造影剤の種類、造影剤の投与方法、造影剤投与量の4個のパラメータによって定義している。この4個のパラメータは、特に超音波の送受信条件に影響するパラメータである。

【0053】

なお、診断プロトコルの定義（パラメータの種類、数等）は操作者によって自由に決定することができる。上記4個以外に考えられるパラメータとして、診断部位の詳細等がある。例えば、診断部位が心臓である場合、心臓筋を診断するのか或いは心臓空を診断するのか等をさらに指定して診断プロトコルが決定される構成であってもよい。

20

【0054】

図2は、診断プロトコルの入力操作を説明するための図である。本実施形態では、X1 = 診断部位、X2 = 造影剤の種類、X3 = 造影剤の投与方法（Bolus：一括投与、Infusion：持続投与）、X4 = 造影剤投与量とした{X1, X2, X3, X4}の4個のパラメータを、予め登録されている選択リストから選択することで診断プロトコルが決定される。従って、種々の造影剤・投与方法に関する情報がメモリ22に記憶されていても、選択リストに予め登録されていない造影剤名や投与方法は当該リストには表示されない。これは、操作方法を簡便にするためであり、また安全管理の観点から、通常使用しない或いは使用経験のない造影剤や投与方法については、第2の実施形態で説明するような所定の操作を実行しないと使用できないようにするためである。

30

【0055】

操作者は、表示部17に表示された図2の各項目（各パラメータ）を、順に選択してゆく。結果として、各項目のパラメータ{X1, X2, X3, X4}が選択され、診断プロトコルが決定される。

【0056】

条件制御回路21は、メモリ22内のデータベースから、診断プロトコルに該当する超音波画像が最適に観察しうる4つの送受信条件（MI値、フレームレート、ダイナミックレンジ、ゲイン）の設定値（以下、推奨値）を呼び出し、初期設定値を推奨値へと変更する。以後、当該推奨値は後述する基準値として管理される。

40

【0057】

図3は、診断プロトコル決定による、送受信条件の初期設定値変更から推奨値を基準値とした管理までの流れを説明するための概念図である。

【0058】

同図において、初期設定値60は、コントラストエコーの診断プロトコル決定62によって推奨値64に変更される。その結果、例えば送信音圧は200V 60Vに、表示ゲインは60dB 50dBなどに変化している。

【0059】

50

また、推奨値 64 は基準値として管理されるので、全ての送受信条件（MI 値、フレームレート、ダイナミックレンジ、ゲイン）は、同図 307 に示す送信音圧 0 V、表示ゲイン 0 dB、等の様に表示部 17 の画面に表示される。そして、これ以降の各送受信条件設定値の変更は、全て推奨値からの相対変化として表示される。

【0060】

例えば、上記の推奨値設定後に表示ゲインを 6 dB 上げた場合、+6 dB と表示され（実際の設定値すなわち絶対値は、86 dB に相当）、また 10 dB 下げた場合は、-10 dB と表示される。

【0061】

このような処理の結果として、表示されているパラメータが全てゼロの場合は、操作者は積極的にパラメータ値を何も変えていないことが一目で判る。さらに、上述したように表示ゲイン等を変えた場合、全体の表示値の並び（図 3 の 307 では縦並び）は、例えば 0, 0, 0, +6, 0, 0, 0 等となり、変更箇所とその増減値を一目で判別することが可能である。

10

【0062】

このように、推奨値からの相対変化を表示することで、パラメータの把握と管理が簡便になるという利点がある。また、言うまでもないが、図 2 に示した診断プロトコル選択のための画面、各送受信条件の実際の設定値（すなわち、基準値としてではない、推奨値の絶対値）自体はいつでも呼び出して表示可能であるし、プリンタ等にも出力可能である。

【0063】

また、各送受信条件の設定値の表示法は、以下の様に変形可能である。

20

【0064】

図 4 は、推奨値からの相対値表示と共に、実際の設定値（絶対値）を表示する例を示している。

【0065】

図 4 において、31 は、送信音圧に相当する MI 値表示を示している。当該表示例では、各送受信条件の初期値が推奨値に変更された後、操作者が MI 値を 0.2 増加させたことを示す表示“0.2”と、そのときの実際の値（0.6：すなわち、最適地 0.4 + 増加量 0.2 = 0.6）が同時に表示されている。32 はフレームレートであり、推奨値から 5 Hz 上昇させておいている。33 は表示ダイナミックレンジ、34 は表示ゲインであり、同様に推奨値からの相対値と、実際の値とが表示されている。

30

【0066】

また、図 5 は、絶対値としての推奨値を括弧内表示し、当該推奨値から実際の設定値（絶対値）がどの程度変位しているかを示す変化量を同時に相対値で表示する例を示している。従って、括弧内の推奨値は変化しない。なお、図 5 と図 4 とは、各送受信条件について同一の設定値を示している。

【0067】

図 5 において、41 は推奨値 0.4 に対して 0.2 だけ増加させたことを示している。従って、絶対値は 0.6 であり、図 4 中 31 の括弧内と一致している。42 のフレームレートも同様に、推奨値 35 Hz から 5 Hz 増加させたことを示している（すなわち、絶対値は 40 Hz であり、図 4 中 32 の括弧内と一致している）。

40

【0068】

なお、表示部 17 は、表示する各送受信条件の変更後の設定値或いは推奨値について、その表示輝度、サイズ、色、一フレームにおける位置等を自由に変更できる機能を有している。操作者は、各値を好みの表示形態にカスタマイズすることができ、見やすい画像を得ることができる。

【0069】

以上述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

【0070】

第 1 に、診断装置に予め登録されている基準値としての推奨値から、操作者が変化させた

50

相対量を表示することにより、推奨値からの相対変化が一目で判別可能である。従って、パラメータの把握と管理が簡便になるという利点がある。特に、各送受信条件の設定値を変更した後再び推奨値に戻る場合には、容易且つ迅速に操作を実行することができる。

【 0 0 7 1 】

第 2 に、推奨値からの相対量と、実際の設定値としての絶対値を同時に示すことも可能である。従って、推奨値と実際の設定値を容易且つ迅速に把握することができ、パラメータ管理が簡便になる。

【 0 0 7 2 】

第 3 に、実際の設定値を推奨値からの相対量として表示し、同時に推奨値の絶対値を表示することも可能である。従って、推奨値と実際の設定値を容易且つ迅速に把握することができ、パラメータ管理が簡便になる。

【 0 0 7 3 】

(第 2 実施形態)

第 1 実施形態では、各送受信条件の設定値を推奨値からの相対値で表すこと等により、実際の設定値或いは推奨値からの変移を容易に判断可能とする構成であった。これに対し、第 2 の実施形態では、コントラストエコー法における過誤の防止、特に造影剤に関する事故を防止することを実現する超音波画像診断装置について説明する。

【 0 0 7 4 】

図 6 は、第 2 の実施形態に係る超音波画像診断装置 1 0 の概略構成である。図 1 と同一の構成要素には、同符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

図 6 において、超音波画像診断装置 1 0 は、光学式読みとり器 5 1、デコーダ 5 2、ID キー装置 5 3 が具備されている。また装置外部には、造影剤持続投与のためのインジェクタ 1 0 1 を更に具備する構成となっている。

【 0 0 7 6 】

図 6 に基づいて各部の動作を説明する。光学式読み取り器 5 1 は、いわゆるバーコードリーダーと呼ばれるもので、線状にコード化された数字あるいは文字情報を光学的に読みとる読み取り器である。この読みとられた情報は、デコーダ 5 2 によって実際の文字情報に変換される。なお、あるいは紙などに書かれた文字・数字を直接読みとる構成であってもよい。

【 0 0 7 7 】

この様な構成によれば、第 1 の実施形態の様に、診断のプロトコルに際して、操作者が造影剤名、投与量などを入力あるいは選択する必要がなく、上記情報は、バーコード等の外部の情報ソースから読み込むことが可能となる。

【 0 0 7 8 】

ID キー装置 5 3 は、特定のキーの入力を感知することで、初めて条件制御回路に設定が可能となる、いわゆるセキュリティ機能を付加した回路である。

【 0 0 7 9 】

インジェクタ 1 0 1 は、コントラストエコー法に使用する造影剤を種々の条件（造影剤濃度や投与スピード等）で投与する装置である。

【 0 0 8 0 】

次に、上記のように構成した超音波画像診断装置 1 0 のコントラストエコー法による撮影におけるセキュリティ機能について、図 7 ~ 図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、バーコードを利用して造影剤に関する情報の認識過誤を防止するセキュリティ機能を説明するための図である。

【 0 0 8 2 】

バーコードあるいは文字コードの情報は、造影剤のバイアルや取り扱い説明書、パッケージなどに印刷されている。これらに含まれた情報には、造影剤の名称は言うまでもなく、該当造影剤の投与量などの用法が含まれている。バーコード等を光学的読み取り器 5 1 で

10

20

30

40

50

読みとれば、操作者によるコントラストエコー診断プロトコルの入力が必要はなくなる。従って、人為的な入力操作を省略されるので、操作者への負担を軽減させることができ、人為的な入力ミスをなくすることができる。

【 0 0 8 3 】

一方、装置情報テーブルからの選択では、実際は使わない造影剤の名称を入力することを禁止する術がない(すなわち、病院が所有していない造影剤の情報がデータベースに保管されており、使用する造影剤とは異なった名称を診断プロトコルとして入力した場合、当該過誤を判別し得る構成を有していない)。本実施形態では、診断の安全化の観点から、実際に診断時に存在しない造影剤については、そのバーコードや記号コードがないため、診断プロトコルとして入力することを禁止する構成となっている。

10

【 0 0 8 4 】

この様なセキュリティ機能によれば、操作者の誤入力を防ぐことができる。また、診断における安全性を有効に向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

図8は、インジェクタ101から造影剤投与に関する情報を読み込むことによって、パラメータ選択において、予め登録する選択リストの入力ミスを防止するセキュリティ機能を説明するための図である。

【 0 0 8 6 】

超音波画像診断装置は、インジェクタ101からの情報も読み込むことが可能となっている。当該インジェクタ101は、上述した様に造影剤濃度や投与スピードなどの情報を入力し、通信プロトコルを用いて診断装置内の条件設定回路21に送信する。条件設定回路21は、受信した造影剤濃度や投与スピードについて新たな情報があれば、対応するパラメータ選択リストに登録する。

20

【 0 0 8 7 】

この様なセキュリティ機能によれば、接続したインジェクタ101から造影剤投与に関する情報を入力し登録することができる。従って、人為的な入力操作を省略されるので、操作者への負担を軽減させることができ、人為的な入力ミスをなくすることができる。

【 0 0 8 8 】

図9は、IDキーを使用することで、パラメータ選択において、予め登録する選択リストに入力可能とするセキュリティ機能を説明するための図である。

30

【 0 0 8 9 】

IDキー装置53は、特定のキーの入力を感知することで、初めて条件制御回路に設定が可能となる、いわゆるセキュリティ機能を付加した回路である。これは図7で示したバーコード入力よりもセキュリティ確保を重視した機能としてユーザに提供される。

【 0 0 9 0 】

図9の例では、造影剤バイアルの蓋の形状がIDキーとなっており、診断装置に挿入することで該当造影剤であることを承認し、該当プロトコルの設定を行う。すなわち、造影剤バイアルの蓋の形状によるIDキーと適切な診断プロトコルとが、予め対応付けてメモリ22に記憶されている。そして、条件制御回路部21は、IDキー装置53に入力された造影剤バイアルの蓋の形状に基づいて、対応する診断プロトコルを選択する構成となっている。従って、予め対応つけた診断プロトコルが記憶されていない造影剤に関しては、使用することができない。また、当然ではあるが、対応する造影剤バイアルの蓋がIDキー装置53に入力されなければ、予め記憶されている診断プロトコルであっても使用することはできない。これは、誤って関係のない(適切でない)診断プロトコルが選択されることを防止するためである。

40

【 0 0 9 1 】

上記の例は、通常の超音波診断では使用しない設定を、該当造影剤の使用時に限定してこれを許可する際に有効となる。一例を挙げる。造影剤に抗ガン剤を包含したドラッグ・デリバリー・システム併用型造影剤の臨床応用が研究中である。この場合、造影剤としての診断部位の血流情報増強に加えて、疾患部(腫瘍など)にやや強力な超音波を照射すること

50

で、上記超音波パルスは抗ガン剤の薬効を同時に高める目的に使用される。当該場合は治療も兼ねているため、限定した時間内での診断規制値以上の強度によるパルス照射を許容する場合が考えられる。この場合、同時に治療以外の目的では上記設定値誤設定されないようにすることも重要であり、本実施例のセキュリティはその目的の達成のために有用である。

【0092】

なお、入力された蓋形状IDキーに対応する診断プロトコルがメモリ22中に記憶されていない場合（例えば、新たに開発された造影剤等）には、安全管理上の観点から、当該造影剤に関する診断プロトコルを別途インストールすることで、当該造影剤が使用可能となることが好ましい。

【0093】

IDキーの別な例としては、造影剤バイアルに付属されるIDキーを診断装置に挿入する。

【0094】

付属されるIDキーは、図10に示すような物理的な形状合致型のキーでもよいし、文字コードが磁気記録された磁気カードを用いてもよいが、どのような場合においても、IDキーの簡単な複製を避けられる形式のものが望ましい。

【0095】

この様なセキュリティ機能によれば、IDキー装置53から造影剤に関する情報を入力することで初めて診断プロトコルが選択される。従って、人為的な入力操作を省略されるので、操作者への負担を軽減させることができ、人為的な入力ミスをなくすることができる。

【0096】

従って、第2の実施形態で示した構成によれば、装置が提示する推奨値を得るために、使用する造影剤やインジェクタのもつ情報を人為的操作を介さずに診断装置に入力するという方法を採用するため、操作者が診断プロトコルのパラメータを入力する煩雑さが軽減するばかりでなく、誤入力などの問題回避、あるいはセキュリティ向上も期待される。さらに、人為的な入力操作を省略することができるので、オペレータの余分な手間を省くことができ、作業性を向上させることができる。

【0097】

【発明の効果】

本発明によれば、特にコントラストエコー法において、各送受信条件の設定値を容易且つ迅速に把握でき、当該送受信条件の管理の利便性を向上させ、常に適切な診断を可能とする超音波画像診断装置を実現することができる。

【0098】

また、本発明によれば、コントラストエコー法における過誤の防止、特に造影剤に関する事故を防止でき、常に適切な診断を可能とする超音波画像診断装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波画像診断装置ブロック構成を示す図である。

【図2】図2は、診断プロトコル決定するためのパラメータ選択リストを示した図である。

【図3】図3は、診断プロトコル決定による、送受信条件の初期設定値変更から推奨値を基準値とした管理までの流れを説明するための概念図である。

【図4】図4は、推奨値からの相対値表示と共に、実際の設定値（絶対値）を表示する例を示している。

【図5】図5は、絶対値としての推奨値を括弧内表示し、当該推奨値から実際の設定値（絶対値）がどの程度変位しているかを相対値で表示する例を示している。

【図6】図6は、第2の実施形態に係る超音波画像診断装置ブロック構成を示す図である。

【図7】図7は、バーコードを利用して造影剤に関する情報の認識過誤を防止するセキュ

10

20

30

40

50

リティ機能を説明するための図ある。

【図 8】図 8 は、インジェクタ 1 0 1 から造影剤投与に関する情報を読み込むことによって、パラメータ選択において、予め登録する選択リストの入力ミス防止するセキュリティ機能を説明するための図である。

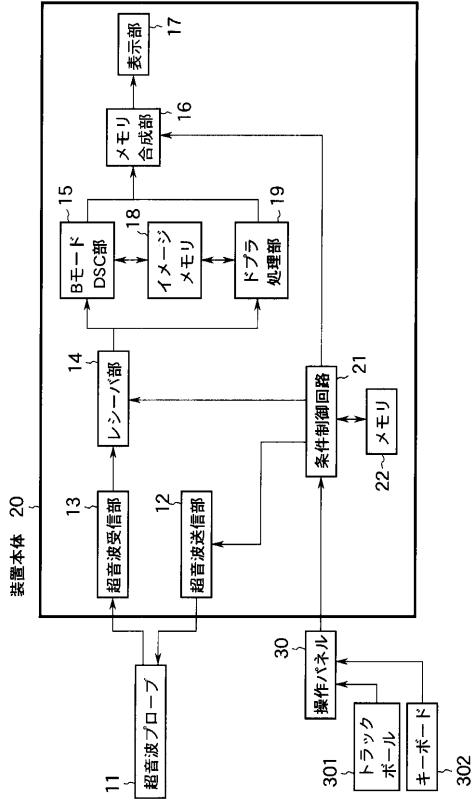
【図 9】図 9 は、IDキーを使用することで、パラメータ選択において、予め登録する選択リストに入力可能とするセキュリティ機能を説明するための図である。

【図 1 0】図 1 0 は、IDキーとして使用する物理的な形状合致型のキーと文字コードが磁気記録された磁気カードを示した図である。

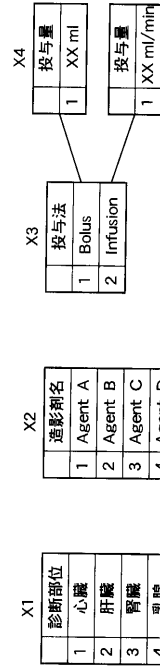
【符号の説明】

1 0 ... 超音波画像診断装置	10
1 1 ... 超音波プローブ	
1 2 ... 超音波送信部	
1 3 ... 超音波受信部	
1 4 ... レシーバ部	
1 5 ... D S C 部	
1 6 ... メモリ合成部	
1 7 ... 表示部	
1 8 ... イメージメモリ	
1 9 ... ドブラ処理部	
2 0 ... 装置本体	20
2 1 ... 条件制御回路	
2 2 ... メモリ	
3 0 ... 操作パネル	
5 1 ... 光学式読み取り器	
5 2 ... デコーダ	
5 3 ... IDキー装置	
6 0 ... 初期設定値	
6 2 ... 診断プロトコル決定	
6 4 ... 推奨値	
1 0 1 ... インジェクタ	30
3 0 1 ... トラックボール	
3 0 2 ... キーボード	

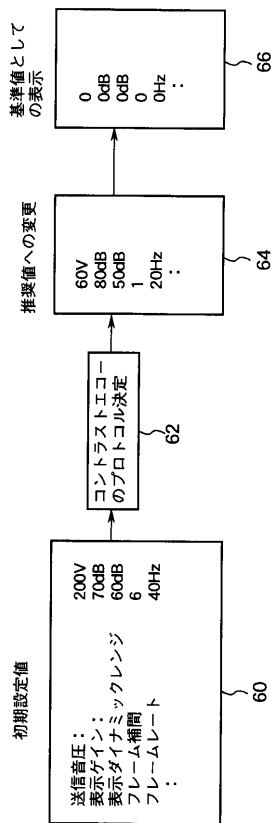
【 図 1 】



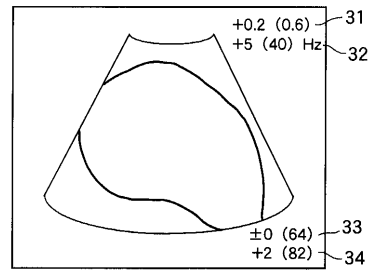
【 図 2 】



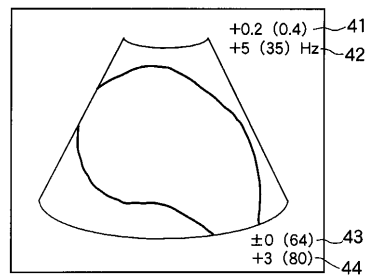
【 図 3 】



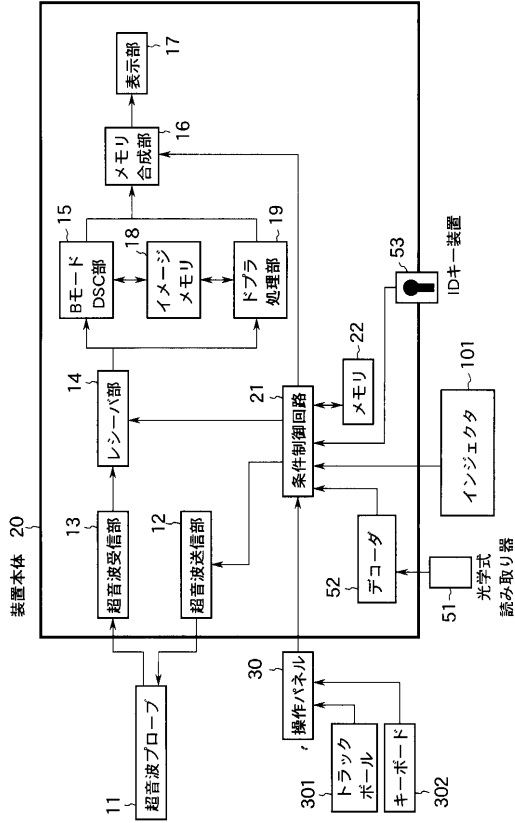
【 図 4 】



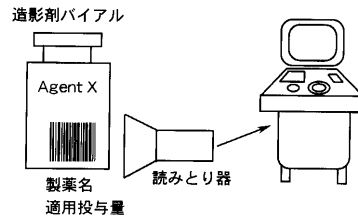
【 図 5 】



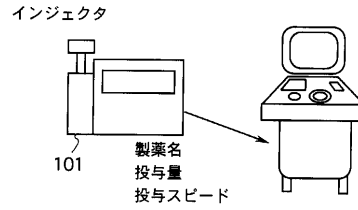
【図6】



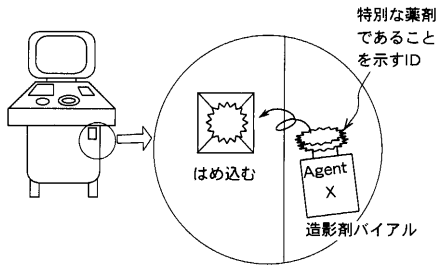
【図7】



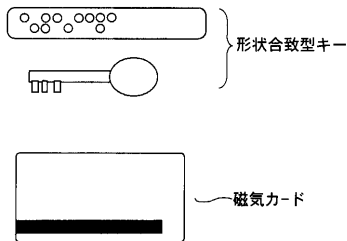
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 神山 直久

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開平11-178828(JP,A)

特開平11-155858(JP,A)

特開平10-016905(JP,A)

特開平10-295689(JP,A)

特開平10-072047(JP,A)

特開昭63-132638(JP,A)

特開平04-084945(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

H04N 7/18

A61K 49/00

专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP4601756B2	公开(公告)日	2010-12-22
申请号	JP2000039969	申请日	2000-02-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	神山直久		
发明人	神山 直久		
IPC分类号	A61B8/00 H04N7/18 A61K49/00		
FI分类号	A61B8/00 H04N7/18.Q A61K49/00.C A61K49/00 A61K49/22		
F-TERM分类号	4C085/HH09 4C301/EE13 4C301/LL20 4C601/DE06 4C601/EE11 4C601/LL14 4C601/LL20 4C601/LL40 5C054/AA07 5C054/CA08 5C054/CB00 5C054/EA01 5C054/EB05 5C054/ED03 5C054/FB03 5C054/FD05 5C054/FD07 5C054/FE14 5C054/FE16 5C054/GB04 5C054/HA05 5C054/HA12		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP2001224591A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波图像诊断设备，其通过对比回波处理在诊断中非常方便，并且能够防止关于使用造影剂的错误。解决方案：该超声图像诊断设备的特征在于显示诊断协议的推荐值，例如造影剂的种类，作为操作者可在参与对比回波处理中进行发送，接收，图像处理和显示的参数的参考值，并将后续更改操作显示为推荐值的相对值。

