

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2001－353154

(P2001－353154A)

(43)公開日 平成13年12月25日(2001.12.25)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 B 8/14		A 6 1 B 8/14	4 C 3 0 1
8/06		8/06	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	290	G 0 6 T 1/00	290 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000－179033(P2000－179033)

(22)出願日 平成12年6月14日(2000.6.14)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 内川 智

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

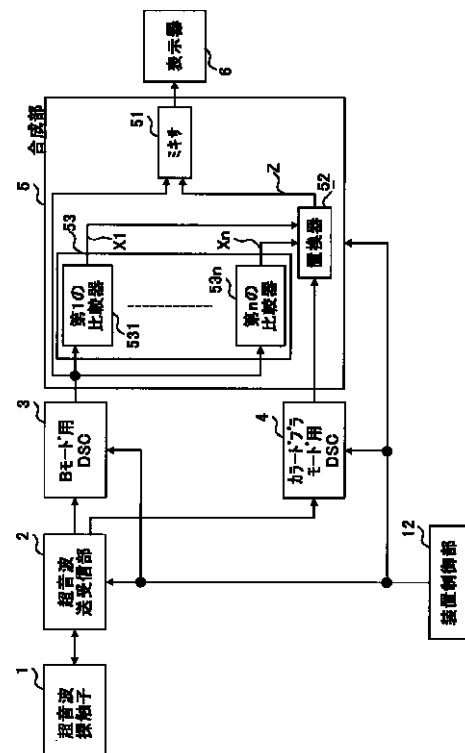
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 複数のカラードプラ画像を同時に表示する場合、それぞれのカラードプラ画像について血管壁等エコー強度が強い範囲にカラードプラ画像を表示してしまうという問題を解決することができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 Bモード用DSC 3と、カラードプラモード用のDSC 4と、表示器6と、しきい値が異なる第1の比較器から第nの比較器のn個の比較器からなる比較器群53と、前記比較器群53の出力に基づき前記カラードプラモード用DSC 4の出力を置換する置換器52と、前記Bモード用DSC 3の出力と前記置換器52の出力を合成するミキサ51を具備し、前記表示器6に同時にn個のカラードプラ画像を表示する場合、前記n個のカラードプラ画像それぞれに対応した前記比較器群53の出力を用いることでBモードの輝度が高い画素のカラードプラ画像を表示しなくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波探触子を介して被験者の体内へ送信した超音波から得られる超音波エコー信号を処理してBモード画像データを得るBモード画像データ取得手段と、前記超音波エコー信号を処理してカラードプラ画像データを得るカラードプラ画像データ取得手段と、前記超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を任意に設定した範囲毎に制御する制御手段と、前記Bモード画像データと前記複数の制御手段で制御されたカラードプラ画像データを合成した状態で表示を行う表示手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記表示手段に表示する被験者の被測定範囲に応じたしきい値を設定した複数の比較手段を有しており、前記比較手段によりBモード画像データの超音波エコーの強度がしきい値以上であると判断された範囲では前記カラードプラ画像データを出力しないことを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項3】 前記しきい値として、操作者が任意の値を入力することができる操作手段を具備することを特徴とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項4】 前記Bモード画像データ取得手段と前記カラードプラ画像取得手段で取得した画像データを記憶する記憶手段とを具備し、前記制御手段は前記記憶手段に記憶された画像に対して制御を行うことを特徴とする請求項1記載または請求項3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】本発明は被検体内部の断層像および血流情報を画像表示する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波診断装置は、生体内に超音波を送信し、送信した超音波が体内の組織などによって反射して戻るまでの時間や強度などを測定することにより、生体内の断層像や血流情報を表示する装置である。

【0003】ここで、送信した超音波が体内の組織などに反射して受信された超音波を超音波エコーという。また、断層像を表示する場合に超音波エコーの強度の変化を輝度(Brightness)の変化として画面に表示するモードをBモードといい、Bモードで表示された画像をBモード画像という。また、超音波エコーのドプラ効果を利用して処理を行い、血流の方向・流速を色で表示するモードをカラードプラモードいい、カラードプラモードで表示された画像をカラードプラ画像という。

【0004】従来の超音波診断装置においては、断層像であるBモード画像に重ねて血流情報であるカラードプラ画像を表示しており、血管壁などからの超音波エコーが強い範囲に、カラードプラの処理方法によっては超音

波エコーの位相検波処理が正しく行われなかったことにより、血流がないにもかかわらず血流があるかの如くカラードプラ画像表示をしてしまうことがあった。そのためBモード画像データの強度が、あるしきい値以上である範囲にはカラードプラ画像を表示しないようにしている。これは、血管壁等のように超音波エコー強度が強い範囲には血流が存在しない可能性が高いという特性を利用したものであり、カラードプラ画像の血流情報の信頼性を向上させている。

【0005】このように、従来Bモード画像データの強度が、あるしきい値以上である場合に血流または組織の運動情報の表示を制御する超音波診断装置は、特許第2791255号、特開平08-66397号公報、特開平08-299342号公報等に記載するものが知られている。

【0006】図7は従来の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。図7において、超音波探触子1は、超音波送受信部2で発生された電気パルスを超音波に変換して生体内(図示せず)へ送信し、生体内で反射した超音波エコーを受信して電気信号に変換し超音波送受信部2へ出力する。

【0007】超音波送受信部2は、超音波探触子1に供給する高電圧の電気パルスを発生し、超音波エコーの受信処理を行い、Bモード用DSC(デジタルスキャンコンバータ)103へBモード画像データを出力するとともに、カラードプラモード用DSC104へカラードプラモード画像データを出力する。

【0008】超音波探触子1で送受信される超音波の走査方向(超音波探触子に対して垂直方向)は、表示器6のいわゆるTV走査(水平方向)の走査方向と異なっている。そのためBモード用DSC103は、超音波送受信部2から供給されるBモード画像データの走査方向の変換を行い、走査方向が変換されたBモード画像データを合成部105へ出力する。

【0009】同様にカラードプラモード用DSC104は、超音波送受信部2から供給されるカラードプラモード画像データの走査方向の変換を行い、走査方向が変換されたカラードプラモード画像データを合成部105へ出力する。

【0010】合成部105は、断層像上に血流情報を重ねて表示するために、Bモード用DSC103から供給されるBモード画像データと、カラードプラモード用DSC104から供給されるカラードプラ画像データを合成し、合成した画像データを表示器6とシネメモリ・フリーズメモリ23へ出力する。さらに合成部105は、Bモード画像データの強度が、あるしきい値以上である場合はカラードプラ画像を非表示にすることによって超音波エコー強度が強い範囲にカラードプラ画像を表示しないようにしている。

【0011】ここでフリーズ画像およびシネメモリ画像

について説明する。フリーズ画像は、メモリに記憶した静止画像であり、シネメモリ画像は、メモリに記憶した連続画像である。シネメモリ・フリーズメモリ23はフリーズ画像とシネメモリ画像を記憶しておくメモリであり、合成部105から供給され前記合成された画像をフリーズ画像とシネメモリ画像として記憶し、記憶した画像を再生表示するために表示器6へ出力する。

【0012】表示器6は、合成部105から供給されるBモード画像とカラードプラ画像が合成された画像またはシネメモリ・フリーズメモリ23から供給されるフリーズ画像とシネメモリ画像を表示する。

【0013】装置制御部112は超音波の送受信から画像表示までの動作のため、超音波送受信部2、Bモード用DSC103、カラードプラモード用DSC104、合成部105およびシネメモリ・フリーズメモリ23の制御を行う。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の超音波診断装置は、表示器に複数のカラードプラ画像を同時に表示する場合、合成部105にしきい値が一種しかなく、そのしきい値を複数のカラードプラ画像で共用しているため、複数のカラードプラ画像の状況に適合した任意のしきい値をそれぞれ別個に設定することができない。そのため、超音波エコー強度が強い範囲にもカラードプラ画像を表示してしまうことがあるので、カラードプラ画像の表示が、超音波エコーの強い範囲からのエコーの影響によるものか、血流によるものかどうかの判断がしづらくなるという問題を有している。

【0015】また、従来の構成では、シネメモリ・フリーズメモリ23がしきい値とBモード画像データとの比較を行う合成部105より後段に配置されている。そのため合成部105において、しきい値を変更しても、このしきい値とフリーズ画像およびシネメモリ画像に記憶されたBモード画像データとが比較されないため、変更したしきい値がフリーズ画像およびシネメモリ画像には反映されないことになる。そこで、変更したしきい値をフリーズ画像およびシネメモリ画像に反映させるためにはフリーズ画像およびシネメモリ画像を再び取り直さなければならないので、診断効率が悪くなるという問題を有している。

【0016】本発明は、このような従来の問題を解決するためになされたもので、表示器に複数のカラードプラ画像を同時に表示する場合やフリーズ画像およびシネメモリ画像を表示する場合において、超音波エコーが強い範囲からのエコーの影響を低減して、より信頼性の高いカラードプラ画像を表示することができるとともに、操作者の診断効率を向上させることができるという優れた超音波診断装置を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波診断装置

は、超音波探触子を介して被験者の体内へ送信した超音波から得られる超音波エコー信号を処理してBモード画像データを得るBモード画像データ取得手段と、超音波エコー信号を処理してカラードプラ画像データを得るカラードプラ画像データ取得手段と、超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を被験者の被測定範囲毎に制御する制御手段と、Bモード画像データと複数の制御手段で制御されたカラードプラ画像データを合成した状態で表示を行う表示手段とを備えた構成としている。

【0018】この構成によれば、超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を被験者の被測定範囲毎に制御することができるため、同時に表示器に表示する複数のカラードプラ画像それぞれが、強い超音波エコーの影響を受け難くなり、複数のカラードプラ画像を精度高く表示することができる。

【0019】また、本発明の超音波診断装置は、超音波探触子を介して被験者の体内へ送信した超音波から得られる超音波エコー信号を処理してBモード画像データを得るBモード画像データ取得手段と、超音波エコー信号を処理してカラードプラ画像データを得るカラードプラ画像データ取得手段と、超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を被験者の被測定範囲毎に制御する制御手段と、Bモード画像データと複数の制御手段で制御されたカラードプラ画像データを合成した状態で表示を行う表示手段とを備えており、制御手段が、表示手段に表示する被験者の被測定範囲に応じたしきい値を設定した複数の比較手段を有しており、比較手段によりBモード画像データの超音波エコーの強度がしきい値以上であると判断された範囲ではカラードプラ画像データを出力しないようにした構成となっている。

【0020】この構成によれば、同時に表示器に表示する複数の被測定範囲のカラードプラ画像それぞれにしきい値を設定し、Bモード画像データの強度がしきい値以上である画素のカラードプラ画像を非表示にすることができ、複数の被測定範囲のカラードプラ画像すべてを最適なしきい値の設定で表示器に表示することができる。

【0021】また、本発明の超音波診断装置は、超音波探触子を介して被験者の体内へ送信した超音波から得られる超音波エコー信号を処理してBモード画像データを得るBモード画像データ取得手段と、超音波エコー信号を処理してカラードプラ画像データを得るカラードプラ画像データ取得手段と、超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を被験者の被測定範囲毎に制御する制御手段と、Bモード画像データと複数の制御手段で制御されたカラードプラ画像データを合成した状態で表示を行う表示手段とを備えており、操作者が任意のしきい値を入力できる操作手段を備えた構成となっている。

【0022】この構成によれば、しきい値を操作者が操

作できるようになり、各カラードプラ画像に対するしきい値を任意に変更して、表示器に表示することができる。

【0023】また、本発明の超音波診断装置は、超音波探触子を介して被験者の体内へ送信した超音波から得られる超音波エコー信号を処理してBモード画像データを得るBモード画像データ取得手段と、超音波エコー信号を処理してカラードプラ画像データを得るカラードプラ画像データ取得手段と、超音波エコーの強度に応じてカラードプラ画像データの出力を被験者の被測定範囲毎に10 制御する制御手段と、Bモード画像データと複数の制御手段で制御されたカラードプラ画像データを合成した状態で表示を行う表示手段とを備え、操作者が任意のしきい値を入力できる操作手段を備えており、Bモード画像データ取得手段とカラードプラ画像取得手段で取得した画像データを記憶する記憶手段を具備し、制御手段は記憶手段に記憶された画像に対して制御を行うことができる構成となっている。

【0024】この構成によれば、表示手段で表示した画像を記憶する記憶手段を具備し、制御手段は記憶手段に20 記憶された画像に対して制御を行うことができるので、フリーズ画像やシネメモリ画像などの画像に対しても変更したしきい値による表示ができるようになる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

【0026】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置の構成を示したブロック図である。

【0027】図1において、超音波探触子1は、超音波30 送受信部2で発生された電気パルスを超音波に変換し生体内へ送信し、生体内で反射した超音波エコーを受信して電気信号に変換し超音波送受信部2へ出力する。

【0028】超音波送受信部2は、超音波探触子1に供給する高電圧の電気パルスを発生し、かつ超音波探触子1で受信した受信信号の処理を行い、Bモード画像データとカラードプラ画像データを生成し、それぞれBモード用DSC3とカラードプラモード用DSC4へ出力する。

【0029】Bモード用DSC3は、前記従来の技術で40 説明したものと同様の方法で、超音波送受信部2から出力されたBモード画像データの走査方向の変換を行ない、走査方向の変換されたBモード画像データを、あらかじめ記憶された比較値と比較する比較器群53のそれぞれへ出力するとともにミキサ51へ出力する。

【0030】カラードプラモード用DSC4は、Bモード用DSC3と同様に超音波送受信部2から供給されるカラードプラモード画像データの走査方向の変換を行い、走査方向の変換されたカラードプラモード画像データを置換器52へ出力する。

【0031】合成部5は、比較器群53と、置換器52と、ミキサ51で構成され、断層像上に血流情報を重ねて表示するために、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データとカラードプラモード用DSC4から供給されるカラードプラ画像データを合成し、合成した画像を表示器6へ出力する。

【0032】比較器群53は、第1の比較器531から第nの比較器53nまでのn個の比較器で構成され、それぞれの比較器において、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データと、あらかじめ各比較器に記憶されたしきい値とを比較する。第1の比較器531から第nまでの比較器53nは、それぞれの比較結果である第1の比較器の比較結果X1から第nの比較器の比較結果Xnまでのn個の比較結果を置換器52へ出力する。

【0033】置換器52は、比較器群53からの比較結果出力に基づき、カラードプラモード用DSC4から供給されるカラードプラモード画像データの置換機能を持ち、比較結果に基づいてカラードプラモード画像データまたは、強い超音波エコーデータに対してカラードプラ画像を表示しないような値に置換した置換データZをミキサ51へ出力する。

【0034】ミキサ51は、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データと置換器52から供給されるデータを重ねて表示するために合成し、表示器6へ出力する。

【0035】表示器6は、合成部5から供給されるBモード画像データとカラードプラ画像データが合成された画像を表示する。

【0036】装置制御部12は、超音波の送受信から画像表示までの動作のため、超音波送受信部2、Bモード用DSC3、カラードプラモード用DSC4および合成部5の制御を行う。

【0037】次に本発明の第1の実施の形態の動作について図1を用いて説明する。超音波探触子1は、超音波送受信部2で発生された超音波パルスを生体内（図示せず）へ送信し、生体内で反射した超音波エコーを受信する。

【0038】超音波送受信部2は、電気信号に変換された超音波エコー信号に対して対数増幅、包絡線検波などの処理を行い、Bモード画像データを生成する。一方、直交検波、MTIフィルタリング（体動などの血流ではない動きの情報をカットする処理）、自己相関、演算などの処理を行い、カラードプラ画像データを生成する。カラードプラの演算では、血流の平均速度、分散、パワーという3種類の情報が得られ、この3種類の情報のうち1つあるいは2つ以上の情報を組み合わせて表示することが一般的である。

【0039】Bモード用DSC3は、超音波送受信部250 から供給されるBモード画像データの走査方向の変換を

行い、走査方向が変換されたBモード画像データを比較器群53のそれぞれとミキサ51へ出力する。同様にカラー Doppler 用 DSC 4 は、超音波送受信部2から供給されるカラー Doppler 画像データの走査方向の変換を行い、走査方向が変換されたカラー Doppler 画像データを置換器52へ出力する。

【0040】ここで、合成部5の動作について、表示器6の画面表示にn個のカラー Doppler 画像を同時に表示する場合を例にあげて説明する。

【0041】前述したように比較器群53は、第1の比較器531から第nの比較器53nまでのn個の比較器で構成される。n個のカラー Doppler 画像のうち、第1のカラー Doppler 画像に対しては、第1の比較器531からの比較結果X1が用いられ、第nのカラー Doppler 画像に対しては、第nの比較器53nからの比較結果Xnが用いられる。すなわち、これらの比較器531から53nは分割された表示画面に対応して設けられている。

【0042】Bモード用DSC3は、Bモード画像データを第1の比較器531から第nの比較器53nまでのn個の各比較器に同時に供給する。各比較器は、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データと、あらかじめ各比較器が保持しているn個のしきい値を比較し、Bモード画像データがしきい値以上であるか否かを判断したn個のデータとして比較結果X1からXnまでを置換器52に出力する。

【0043】一方、カラー Doppler 用DSC4は、Bモード用DSC3がBモード画像データを出力すると同時に、表示器6にn個のカラー Doppler 画像を同時に表示するために、第1のカラー Doppler 画像に表示するカラー Doppler 画像データ、第nのカラー Doppler 画像に表示するカラー Doppler 画像データを置換器52へ出力する。

【0044】置換器52は、カラー Doppler 用DSC4から第1のカラー Doppler 画像データが入力されてきた場合において、第1の比較器531から入力される比較結果X1がしきい値以上であると判断された結果であるときは、第1のカラー Doppler 画像データを表示器6に表示されない置換データZに置換してミキサ51へ出力する。同様に、置換器52は、第nのカラー Doppler 画像データが入力されてきた場合において、比較結果Xnがしきい値以上であると判断された結果であるときは、第nのカラー Doppler 画像データを表示器6に表示されない置換データZに置換してミキサ51へ出力する。

【0045】上記において、比較結果がしきい値以上であると判断されたということは、受信した超音波エコーの強度が大きくカラー Doppler 画像に影響を与える可能性があるということである。そのため、置換器によりカラー Doppler 画像データを表示させないようにするのである。

【0046】また、置換器52は、比較結果Xnがしきい値未満であると判断された結果である場合は、第nのカラー Doppler 画像データを置換せずにミキサ51へ出力する。

【0047】n個のカラー Doppler 画像を表示する際に、第nのカラー Doppler 画像データが置換器52に入力されたときには比較結果Xnを用いる、といったデータの選択など処理の指示は、装置制御部12が司る。

【0048】ミキサ51は、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データと置換器52から供給されるカラー Doppler 画像データを合成し、表示器6は、ミキサ51で合成された画像を表示する。

【0049】以上説明したように、n個のカラー Doppler 画像を表示するときに、それぞれのカラー Doppler 画像に対して適正なしきい値を設定できるので、超音波エコー強度が強い範囲にカラー Doppler 画像が表示されてしまうことがなくなる。

【0050】次に、カラー Doppler 画像を2画面表示するために、比較器群53を2個用いた場合について具体的に説明する。

【0051】比較器を2個設けた場合の診断例として、心臓および腎臓の超音波断層像を表示して診断する場合について説明する。

【0052】図2のように、表示器6の表示画面の左側に心臓の超音波診断画像を、表示画面の右側に腎臓の超音波診断画像を表示する場合、比較器群53を2つの比較器で構成する。図2において第1の比較器を用いた超音波診断画像60は、比較器群53のうち第1の比較器を用いて表示した超音波診断画像であり、第2の比較器を用いた超音波診断画像61は、比較器群53のうち第2の比較器を用いて表示した超音波診断画像である。

【0053】第1の比較器には心臓の超音波診断画像において、第2の比較器には腎臓の超音波診断画像において、それぞれ超音波エコー強度が強い範囲にもカラー Doppler 画像が表示されてしまうことがないようにしきい値を設定しておく。

【0054】一般に、心臓周辺の血管は太いので血管壁からの超音波エコーが強く、血流も速いので血流からの超音波エコー信号も強い。一方、腎臓周辺の血管は細いので血管壁からの超音波エコーは弱く、血流は遅いので血流からの超音波エコー信号は弱い。

【0055】ここで、しきい値について図3を用いて説明する。図3は心臓周辺と腎臓周辺を観測したときの、血管壁と血流の超音波エコーの強度の範囲をしめしたものである。縦軸は超音波エコーの強度を示している。

【0056】図3において、心臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲B1は、心臓周辺を観測している時の血管壁からの超音波エコーの強度の範囲であり、一例として100から180とする。心臓の血流からの超音波エコー強度範囲C1は、心臓周辺を観測している時の血流

からの超音波エコーの強度の範囲であり、一例として40から20とする。

【0057】また、腎臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲B2は、腎臓周辺を観測している時の血管壁からの超音波エコーの強度の範囲であり、一例として60から100とする。腎臓の血流からの超音波エコー強度範囲C2は、腎臓周辺を観測している時の血流からの超音波エコーの強度の範囲であり、一例として10から20とする。通常、血管壁からの超音波エコーの強度と血流からの超音波エコーの強度は図3に示すように血管壁からの超音波エコーのほうが強度が高い。

【0058】しきい値aは心臓周辺を観測するときを用いる第1の比較器のしきい値であり、ここでは値を70とする。しきい値bは腎臓周辺を観測するときを用いる第2の比較器のしきい値であり、ここでは値を30とする。

【0059】このような場合、心臓観測に用いる第1の比較器のしきい値aは70であるので、超音波エコー強度が70以上の信号に対しては、図1におけるカラードプラモード用DSC4により血流からの超音波エコーであると処理されたとしても、カラードプラ表示しないように動作する。心臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲B1は100から180であり、しきい値70以上なので、血管壁からの超音波エコー信号をカラードプラ表示するということとはなくなる。

【0060】同様に、腎臓観測に用いる第2の比較器のしきい値bは30であり、腎臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲B2は60から100であるので、血管壁からの超音波エコー信号をカラードプラ表示するということとはなくなる。

【0061】もし、比較器が1種のみであった場合、心臓観測を優先してしきい値を70としたとすると、エコー強度が70以下は血管壁からの信号であってもカラードプラモード用DSC4が血流であると処理した場合、カラードプラ表示されることがある。図3を用いて説明すると、心臓観測に用いる第1の比較器のしきい値aは70であり、腎臓の血流からの超音波エコー強度範囲C2は60から80であるので、図3に示す、しきい値aより小さい60から70の誤表示範囲Dのエコー強度の信号に対しては血流のエコーとしてカラードプラ表示されてしまうことになる。

【0062】以上述べたように、心臓周辺の超音波断層像と腎臓周辺の断層像を表示する場合も、説明したしきい値の一例を用い、比較器群がn個の場合の動作と同様に動作することにより、血管壁などからの強い超音波エコーの影響を受けることなくそれぞれ信頼性の高いBモード画像表示とカラードプラ画像表示ができるようになる。

【0063】心臓と腎臓を同時に観測するためには、表示器6の画面を2分割して、それぞれの画面に異なった

Bモード画像を表示する設定である2Bモードなどを用いて観測すれば同時に観測することが可能である。

【0064】また心臓のみの観測で、第1のカラードプラ画像で動脈側を、第2のカラードプラ画像で静脈側を観測すれば同一Bモード画像上に2個のカラードプラ画像を表示し、かつ本発明による強い超音波エコーの影響を受けることなくそれぞれ信頼性の高いBモード画像表示とカラードプラ画像表示ができるようになる。

【0065】また、3つ以上の超音波断層像を同時に表示器6に表示する場合は、その表示数と同じ数に比較器群53の比較器の数を増やせば良い。

【0066】なお、前記比較器は、複数の超音波断層像のうちの2つ以上の超音波断層像で共用してもよい。また、比較器は表示器6に同時に表示する超音波断層像の数、診断領域、超音波探触子の種類や送信周波数、Bモード用ゲイン、カラードプラモード用ゲイン、カラードプラ表示データの種類等に連動して合成部5で保持した値を適用してもよいし、装置制御部12から与えてもよい。またなお、比較器群53は、比較器を1つにし、比較器に入力するしきい値を表示画素に応じて切り換える構成にしても良い。

【0067】このように本発明の第1の実施の形態によれば、表示器6に複数の超音波断層像とカラードプラ画像を表示する場合、被検体の範囲に応じて超音波エコー強度の比較に用いるしきい値を持つ比較器を複数備えることにより、血管壁などからの強い超音波エコーの影響を受けることなくBモード画像表示とカラードプラ画像表示ができるので、信頼性の高い超音波診断画像の表示が可能となる。

【0068】（第2の実施の形態）図4は本発明の第2の実施の形態の構成を示したブロック図である。図4の構成は、基本的には前記第1の実施の形態の構成と同じであるので、図1と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。第2の実施の形態の構成は、第1の実施の形態の構成に加えて操作卓11を設けていることである。

【0069】操作卓11は、操作者がしきい値を変更するための入力手段として、および本装置の制御のための入力手段として用いられる。

【0070】次に図4を用いて第2の実施の形態の動作について説明する。操作卓11は、操作者の操作に基づき装置制御部12にしきい値変更要求があったことを伝達する。

【0071】装置制御部12は、前記伝達内容に基づき合成部5内部の比較器群53内の各比較器のしきい値を変更する。

【0072】比較器群53は、前記第1の実施の形態の動作と同様に、装置制御部12により変更されたしきい値とBモード画像データを比較し、Bモード画像データがしきい値以上である場合、しきい値以上の値が入力さ

れたという比較の結果を、合成部5内部の置換器52に送り、置換器52は、Bモード画像データと同じ表示画素に対応する1つのデータをカラードプラモード用DSC4から供給されるカラードプラ画像データを表示器6に表示されない置換データZに置換する。

【0073】また、合成部5内部のミキサ51は、前記第1の実施の形態の動作と同様に、Bモード用DSC3から供給されるBモード画像データと、置換器52から供給されるカラードプラ画像データを合成し、表示器6は、強い超音波エコーの影響を低減したBモード画像とカラードプラ画像を表示する。

【0074】このように本第2の実施の形態によれば、操作者が操作卓11により比較器のしきい値を任意に変更することができるので、しきい値変更前後のカラードプラ画像を表示器6に表示して超音波エコー強度が強い範囲を判断し、本来血流が存在しうる箇所であるかどうか特定するのに役立てることができ、カラードプラ画像による診断の信頼性の向上を図ることができる。

【0075】（第3の実施の形態）図5は本発明の第3の実施の形態の構成を示したブロック図である。図5の構成は、基本的には前記第2の実施の形態の構成と同じであるので、図4と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。第3の実施の形態の構成は、第2の実施の形態の構成に加えてフリーズスイッチ13と、Bモード用DSC14の内部にBモードフリーズ画像メモリ15を設けていることと、カラードプラモード用DSC16の内部にカラードプラフリーズ画像メモリ17を設けていることである。

【0076】フリーズスイッチ13は、表示器6に表示する超音波断層像をフリーズ画像として記憶するときに用いられる。操作者がフリーズスイッチ13を押すと、そのとき表示器6に表示されているBモード画像およびカラードプラ画像がそれぞれのBモードフリーズ画像メモリ15とカラードプラフリーズ画像メモリ17に記憶され、その記憶された画像が静止画として表示器6に表示される。Bモード用DSC14は、前記第1の実施の形態で説明したBモード用DSC3にBモードフリーズ画像メモリ15を付加したものであり、カラードプラモード用DSC16は、第1の実施の形態で説明したカラードプラモード用DSC4にカラードプラフリーズ画像メモリ17を付加したものである。Bモードフリーズ画像メモリ15とカラードプラフリーズ画像メモリ17は、それぞれBモード画像、カラードプラ画像の一枚の静止画が記憶されるメモリである。

【0077】次に図5を用いて第3の実施の形態の動作について説明する。操作者がフリーズスイッチ13を押すと、Bモード画像データがBモード用DSC14内部のBモードフリーズ画像メモリ15に記憶され、同時にカラードプラモード用DSC16内部のカラードプラフリーズ画像メモリ17に記憶される。

【0078】フリーズ画像が表示された状態では、Bモード用DSC14内部のBモードフリーズ画像メモリ15からBモードフリーズ画像データが、合成部5内部の比較器群53へ出力される。同時に、カラードプラモード用DSC16内部のカラードプラフリーズ画像メモリからカラードプラフリーズ画像データが、合成部5内部の置換器52へ出力される。

【0079】比較器群53は、第2の実施の形態の動作と同様に、しきい値とBモードフリーズ画像データを比較し、Bモードフリーズ画像データがしきい値以上である場合、しきい値以上の値が入力されたという比較の結果を置換器52に出力する。

【0080】置換器52は、Bモードフリーズ画像データと同じ表示画素に対応するカラードプラフリーズ画像データを表示器6に表示されない置換データZに置換する。また、合成部5内部のミキサ51は、第1の実施の形態の動作と同様に、Bモード用DSC14から供給されるBモードフリーズ画像データと、置換器52から供給されるカラードプラフリーズ画像データを合成し、表示器6は、強い超音波エコーの影響を低減したBモードフリーズ画像とカラードプラフリーズ画像を表示する。

【0081】このように本第3の実施の形態によれば、操作者は、操作卓11により超音波断層像がフリーズ状態であっても比較器群53内の比較器のしきい値を変更することができ、しきい値を変更したあとに新たにフリーズした超音波診断画像を取り直さなくともしきい値を変更した効果を同一のフリーズ画像上で確認することができるので、診断の効率化と信頼性向上が図れる。なお、図5においてフリーズスイッチ13は操作卓11と別ブロックとして記載しているが、フリーズスイッチ13は操作卓11にあってもよい。

【0082】（第4の実施の形態）図6は本発明の第4の実施の形態の構成を示したブロック図である。図6の構成は、基本的には前記第3の実施の形態の構成と同じであるので、図5と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。第4の実施の形態の構成は、第3の実施の形態の構成に加えて、合成部5より前段にBモード用シネメモリ21およびカラードプラモード用シネメモリ22を設けたことである。

【0083】Bモード用シネメモリ21は、超音波送受信部2からBモード用DSC14に供給される、診断した過去のBモード画像データを連続して記憶する。

【0084】次に図6を用いて第4の実施の形態の動作について説明する。一例として、Bモード用シネメモリ21が、Bモード画像を10秒間記憶できる容量を備えていたとすると、10秒間記憶されたら、最古のデータから順次上書きをしていき、表示した過去の10秒間のBモード画像が記憶されるようになっている。

【0085】同様に、カラードプラモード用シネメモリ22は、超音波送受信部2からカラードプラモード用D

SC16に供給される、診断した過去のカラードプラ画像データを連続して記憶する。カラードプラモード用シネメモリ22についても、Bモード用シネメモリ21と同様で、表示した過去のカラードプラ画像データが記憶されている。

【0086】記憶されたシネメモリを再生する時、Bモード用シネメモリ21およびカラードプラモード用シネメモリ22に記憶された画像データは、それぞれBモード用DSC14およびカラードプラモード用DSC16に供給される。

【0087】Bモード用シネメモリ21の説明で述べた例のように、10秒間の画像が記憶されていたとすると、シネメモリ再生時には、新たな画像の記憶を中止し、記憶された10秒間の画像を繰り返し再生する。

【0088】シネメモリ再生時、Bモード画像データが、Bモード用シネメモリ21からBモード用DSC14へ出力され、Bモード用DSC14から合成部5内部の比較器群53へ出力される。同時にカラードプラ画像データが、カラードプラモード用シネメモリ22からカラードプラモード用DSC16へ出力され、カラードプラモード用DSC16から合成部5内部の置換器52へ出力される。

【0089】比較器群53は、前記第3の実施の形態の動作と同様に、しきい値とBモード画像データを比較し、Bモード画像データがしきい値以上である場合、しきい値以上の値が入力されたという比較の結果を置換器52に出力する。

【0090】置換器52は、Bモードシネメモリ画像データと同じ表示画素に対応するカラードプラシネメモリ画像データを表示器6に表示されない置換データZに置換する。

【0091】また、合成部5内部のミキサ51は、Bモード用DSC14から供給されるBモード画像データと、置換器52から供給されるカラードプラ画像データを合成し、表示器6は、強い超音波エコーの影響を低減したBモードシネメモリ画像とカラードプラシネメモリ画像を表示する。

【0092】なお、Bモード用シネメモリ21およびカラードプラモード用シネメモリ22は、合成部5の前段であればよいので、それぞれBモード用DSC14およびカラードプラモード用DSC16の後段であってもよい。

【0093】このように本発明の第4の実施の形態によれば、操作者は、超音波断層像がシネメモリの再生状態であっても比較器群53内の比較器のしきい値を変更することができ、しきい値を変更したあとに新たに超音波診断画像シネメモリに記憶し直さなくともしきい値を変更した効果を同一のシネメモリ画像上で確認することができるので、診断の効率化と信頼性向上が図れる。

【0094】

*【発明の効果】以上に示すように本発明は、表示器に複数の超音波断層像とカラードプラ画像を表示する場合、血管壁などからの強い超音波エコーの影響を低減してBモード画像表示とカラードプラ画像表示ができるので、信頼性の高い超音波診断画像の表示が可能となる。

【0095】また、操作者の操作によりしきい値の変更前後のカラードプラ画像を表示器に表示することができるので、カラードプラ画像が血流に起因するものかどうか容易に判断しやすくなるという効果が得られる。

10 【0096】また、超音波断層像がフリーズ状態およびシネメモリ再生の状態であっても、操作者は、しきい値を変更しその効果を同一のフリーズ画像およびシネメモリ画像に対して確認することができる。よって、しきい値を変更したあとに新たに超音波診断画像を取り直す必要がなくなるとともに、フリーズ画像およびシネメモリ画像に対して任意のしきい値を何回でも再設定することができるので、被験者の負担を軽減することができるので、診断の効率化と信頼性向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図2】本発明の表示器に複数の超音波断層像を表示した状態を示す説明図

【図3】本発明のしきい値に関する説明図

【図4】本発明の第2の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図5】本発明の第3の実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図6】本発明の第4実施の形態における超音波診断装置のブロック図

【図7】従来の超音波診断装置のブロック図

【符号の説明】

- 1 超音波探触子
- 2 超音波送受信部
- 3 Bモード用DSC
- 4 カラードプラモード用DSC
- 5 合成部
- 6 表示器
- 11 操作卓
- 12 装置制御部
- 13 フリーズスイッチ
- 14 Bモード用DSC
- 15 Bモードフリーズ画像メモリ
- 16 カラードプラモード用DSC
- 17 カラードプラフリーズ画像メモリ
- 21 Bモード用シネメモリ
- 22 カラードプラモード用シネメモリ
- 23 シネメモリ・フリーズメモリ
- 51 ミキサ
- 52 置換器

53 比較器群

531 第1の比較器

53n 第nの比較器

60 第1の比較器を用いた超音波診断画像

61 第2の比較器を用いた超音波診断画像

103 Bモード用DSC

104 カラードプラモード用DSC

105 合成部

112 装置制御部

B1 心臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲

*10

*B2 腎臓の血管壁からの超音波エコー強度範囲

C1 心臓の血流からの超音波エコー強度範囲

C2 腎臓の血流からの超音波エコー強度範囲

D 誤表示範囲

a 第1の比較器のしきい値

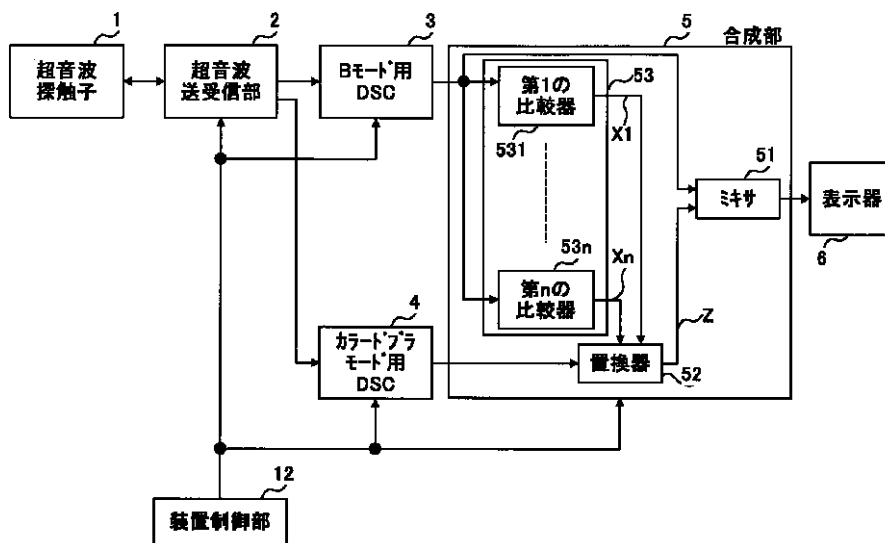
b 第2の比較器のしきい値

X1 第1の比較器の比較結果

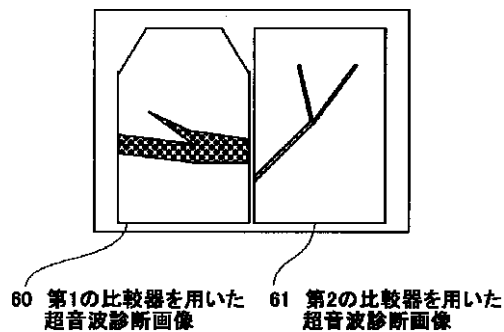
Xn 第nの比較器の比較結果

Z 置換データ

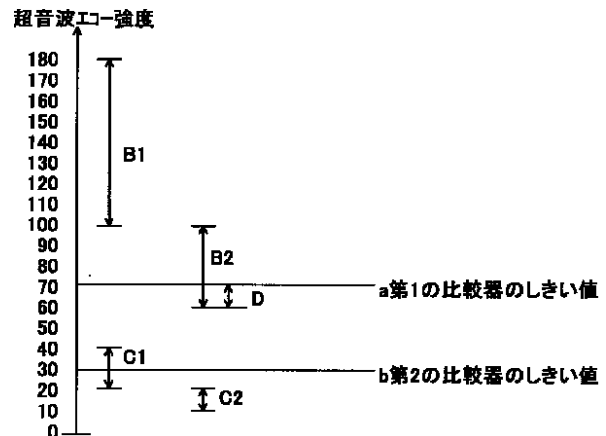
【図1】



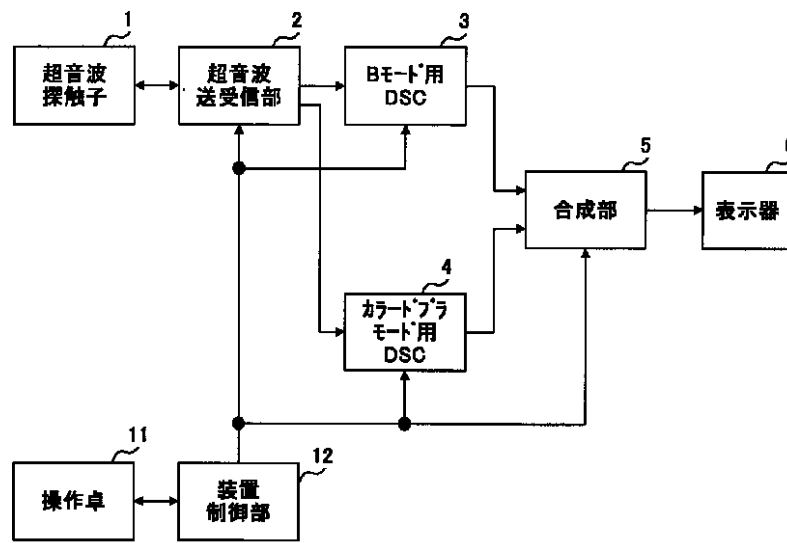
【図2】



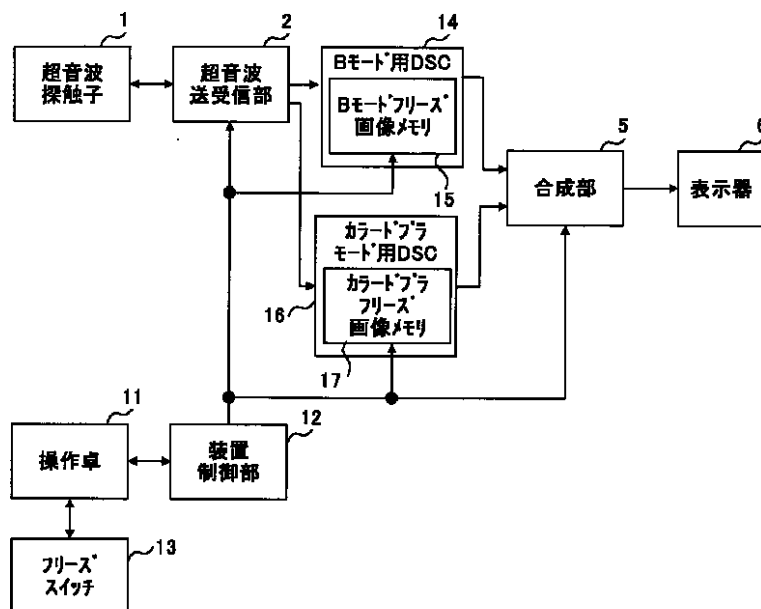
【図3】



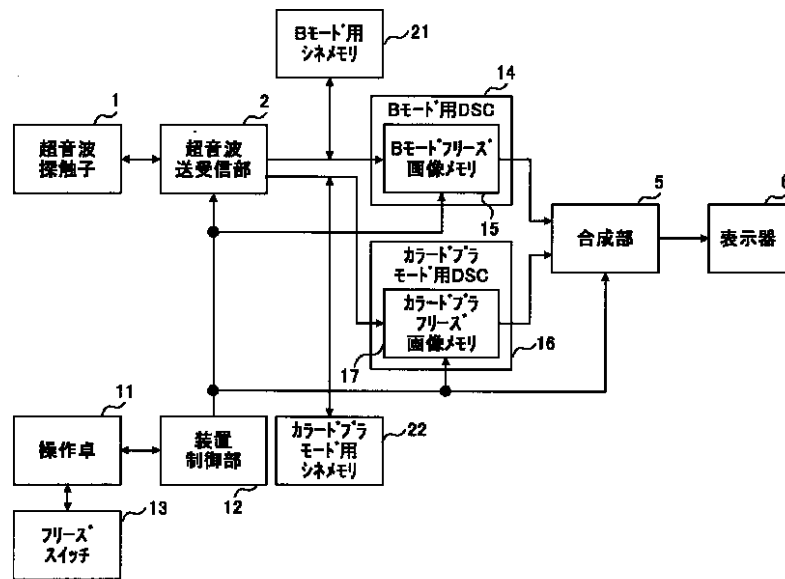
【図4】



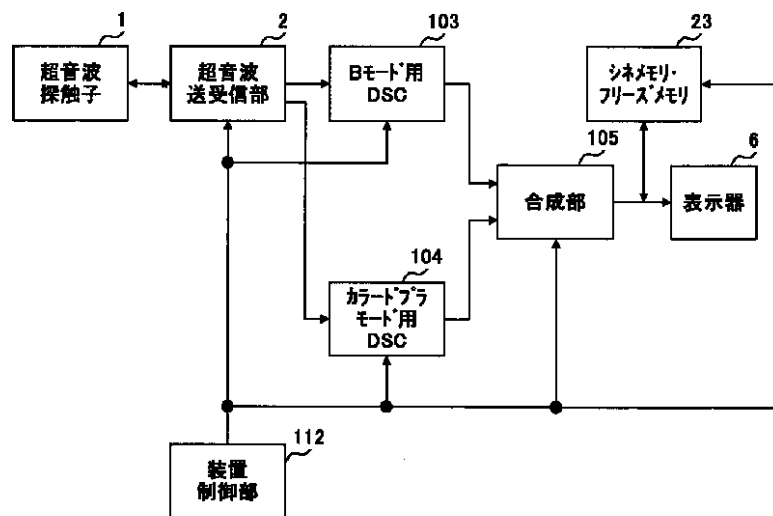
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 CC02 DD04 EE13 HH52
 HH54 JB11 JB23 JB27 JB28
 JB36 JC14 KK01 KK02 KK12
 KK13 LL03 LL04
 5B057 AA07 BA05 CA01 CA08 CA12
 CB01 CB08 CB12 CE08 CE16
 CH18 DA16 DB02 DB06 DB09
 DC31

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2001353154A	公开(公告)日	2001-12-25
申请号	JP2000179033	申请日	2000-06-14
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	内川智		
发明人	内川 智		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/06 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/06 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/CC02 4C301/DD04 4C301/EE13 4C301/HH52 4C301/HH54 4C301/JB11 4C301/JB23 4C301/JB27 4C301/JB28 4C301/JB36 4C301/JC14 4C301/KK01 4C301/KK02 4C301/KK12 4C301/KK13 4C301/LL03 4C301/LL04 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CE08 5B057/CE16 5B057/CH18 5B057/DA16 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC31 4C601/DD14 4C601/DE01 4C601/DE03 4C601/EE11 4C601/JB11 4C601/JB21 4C601/JB22 4C601/JB23 4C601/JB24 4C601/JB28 4C601/JB30 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB36 4C601/JB40 4C601/JB41 4C601/JB43 4C601/JB55 4C601/JC11 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/KK01 4C601/KK02 4C601/KK12 4C601/KK23 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
其他公开文献	JP3691356B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：解决在每个彩色多普勒图像的回声强度强的范围内（例如血管壁）同时显示多个彩色多普勒图像的问题。提供。解决方案：B模式DSC3，彩色多普勒模式DSC4，显示器6以及一个比较器组，该组由从第一比较器到第n个具有不同阈值的比较器的n个比较器组成。在图53中，替换器52基于比较器组53的输出来替换彩色多普勒模式DSC4的输出，以及混合器51，其将B模式DSC3的输出与替换器52的输出进行组合。当在显示器6上同时显示n个彩色多普勒图像时，通过使用与n个彩色多普勒图像中的每一个相对应的比较器组53的输出，在B模式下显示具有高亮度的像素的彩色多普勒。图像可以关闭。

