

(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2004-305347
(P2004-305347A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl.⁷
A61B 8/00

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-101163 (P2003-101163)	(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
(22) 出願日	平成15年4月4日(2003.4.4)	(74) 代理人	100095511 弁理士 有近 紳志郎
		(72) 発明者	十松 忠士 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内
		Fターム(参考)	4C601 EE16 EE22 EE24 HH05 HH14 HH21 JB40 KK16

(54) 【発明の名称】 超音波撮像方法および超音波診断装置

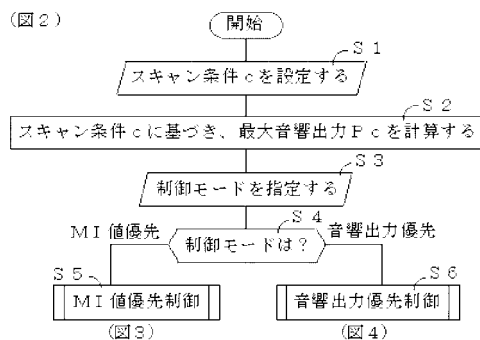
(57) 【要約】

【課題】 目標MI値を維持して撮像を行うか又は目標音響出力を維持して撮像を行うかを、診断の種類に応じて選択可能にする。

【解決手段】 操作者がMI値優先制御モードを選択し、目標MI値を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、変更後のスキャン条件下で目標MI値を与える音響出力を演算し、スキャン条件を変更すると共に演算した音響出力で超音波ビームを送信して撮像する。操作者が音響出力優先制御モードを選択し、目標音響出力を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、スキャン条件を変更すると共に目標音響出力で超音波ビームを送信して撮像する。

【効果】 診断の種類に応じて、操作者が設定した目標MI値を維持して撮像を行うか又は目標音響出力を維持して撮像を行うかを選択して撮像することが出来る。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作者が M I 値優先制御モードを選択し目標 M I 値を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、変更後のスキャン条件下で前記目標 M I 値を与える音響出力を演算し、スキャン条件を変更すると共に前記音響出力で超音波ビームを送信して撮像し、操作者が音響出力優先制御モードを選択し目標音響出力を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、スキャン条件を変更すると共に前記目標音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波撮像方法において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、前記最大音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超音波撮像方法。 10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波撮像方法において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、操作者に警告を発することを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波撮像方法において、前記警告を画面で報知することを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の超音波撮像方法において、前記警告を音声で報知することを特徴とする超音波撮像方法。 20

【請求項 6】

請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の超音波撮像方法において、操作者が前記警告機能をオン/オフ可能であることを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の超音波撮像方法において、操作者が前記目標 M I 値を数値で入力しうることを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の超音波撮像方法において、操作者が前記目標 M I 値を増加または減少させうることを特徴とする超音波撮像方法。 30

【請求項 9】

操作者がスキャン条件を設定するスキャン条件設定手段と、操作者が M I 値を設定する M I 値設定手段と、操作者が目標音響出力を設定する目標音響出力設定手段と、操作者が M I 値優先制御モードまたは音響出力優先制御モードを選択するための制御モード選択手段と、前記スキャン条件下で前記 M I 値を与える音響出力を演算する音響出力演算手段と、超音波探触子と、前記スキャン条件および前記 M I 値優先制御モードが選択されたときは前記音響出力で前記超音波探触子を駆動し前記音響出力優先制御モードが選択されたときは前記目標音響出力で前記超音波探触子を駆動して超音波ビーム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信号を出力する送受信手段と、得られた受信信号から超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、生成した超音波画像を表示する超音波画像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。 40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の超音波診断装置において、前記送受信手段は、前記 M I 値優先制御モードが選択されたときに、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、前記最大音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 に記載の超音波診断装置において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合に操作者に警告を発する警告手 50

段を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の超音波診断装置において、前記警告手段は、警告を画面で報知することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の超音波診断装置において、前記警告手段は、警告を音声で報知することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の超音波診断装置において、操作者が前記警告手段をオン/オフする手段を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 1 5】

請求項 9 から請求項 1 4 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記 M I 値設定手段は、操作者が目標 M I 値を数値入力する手段であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 6】

請求項 9 から請求項 1 5 のいずれかに記載の超音波診断装置において、前記 M I 値設定手段は、操作者が目標 M I 値を増減する手段であることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波撮像方法および超音波診断装置に関し、さらに詳しくは、診断の種類に応じて、操作者が設定した目標 M I (Mechanical Index) 値を維持して撮像を行うか又は目標音響出力を維持して撮像を行うかを選択することが出来る超音波撮像方法および超音波診断装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、少なくとも一つのスキャン条件が変更された場合、その変更されたスキャン条件を除く残りのスキャン条件の中の少なくとも一つを変更し、所定の M I 値を超えないようにする、理想的には所定の M I 値を維持する、超音波診断装置が提案されている(例えば、特許文献 1 参照)。ここで、M I 値とは、音軸上の最大ピーク負音圧を基準音圧 1 M p a で正規化した値である。

30

【0003】

【特許文献 1】

特開平 7 - 6 7 8 7 7 号公報 ([0 0 1 7]) 。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

造影剤を用いた診断のような特殊な診断の場合は所定の M I 値を維持して撮像を行うのが好ましいが、一般の診断では所定の音響出力を維持して撮像を行うのが好ましい。しかし、上記従来の超音波診断装置では、このような診断種類に応じた動作の選択を行えない問題点があった。

そこで、本発明の目的は、診断の種類に応じて、操作者が設定した目標 M I 値を維持して撮像を行うか又は目標音響出力を維持して撮像を行うかを選択することが出来る超音波撮像方法および超音波診断装置を提供することにある。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 の観点では、本発明は、操作者が M I 値優先制御モードを選択し目標 M I 値を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、変更後のスキャン条件下で前記目標 M I 値を与える音響出力を演算し、スキャン条件を変更すると共に前記音響出力で超音波ビームを送信して撮像し、操作者が音響出力優先制御モードを選択し目標音響出力を設定すると、その後に操作者がスキャン条件の変更を指示したとき、スキャン条件を変更すると共に前記目標音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超

50

音波撮像方法を提供する。

上記第1の観点による超音波撮像方法では、操作者がMI値優先制御モードを選択したときは目標MI値を維持して撮像を行い、音響出力優先制御モードを選択したときは目標音響出力を維持して撮像を行う。これにより、造影剤を用いた診断のような特殊な診断の場合は所定のMI値を維持して撮像を行い、一般の診断では所定の音響出力を維持して撮像を行うことが出来る。

【0006】

第2の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、前記最大音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

10

上記第2の観点による超音波撮像方法では、最大音響出力を超えないように制限できるため、安全性を確保することが出来る。

【0007】

第3の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、操作者に警告を発することを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

上記第3の観点による超音波撮像方法では、操作者は、目標MI値を維持できなくなったことを直ちに知ることが出来る。

【0008】

第4の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、前記警告を画面で報知することを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

20

上記第4の観点による超音波撮像方法では、操作者は、目標MI値を維持できなくなったことを画面表示で知ることが出来る。

【0009】

第5の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、前記警告を音声で報知することを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

上記第5の観点による超音波撮像方法では、操作者は、目標MI値を維持できなくなったことを音声で知ることが出来る。

【0010】

第6の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、操作者が前記警告機能をオン/オフ可能であることを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

30

上記第6の観点による超音波撮像方法では、警告を報知するか否かを操作者が所望により選択することが出来る。

【0011】

第7の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、操作者が前記目標MI値を数値で入力しうることを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

上記第7の観点による超音波撮像方法では、目標MI値を数値で直接設定することが出来る。

【0012】

第8の観点では、本発明は、上記構成の超音波撮像方法において、操作者が前記目標MI値を増加または減少させうることを特徴とする超音波撮像方法を提供する。

40

上記第8の観点による超音波撮像方法では、現在値より増減させることで目標MI値を容易に変更することが出来る。

【0013】

第9の観点では、本発明は、操作者がスキャン条件を設定するスキャン条件設定手段と、操作者がMI値を設定するMI値設定手段と、操作者が目標音響出力を設定する目標音響出力設定手段と、操作者がMI値優先制御モードまたは音響出力優先制御モードを選択するための制御モード選択手段と、前記スキャン条件下で前記MI値を与える音響出力を演算する音響出力演算手段と、超音波探触子と、前記スキャン条件および前記MI値優先制御モードが選択されたときは前記音響出力で前記超音波探触子を駆動し前記音響出力優先

50

制御モードが選択されたときは前記目標音響出力で前記超音波探触子を駆動して超音波ビーム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信号を出力する送受信手段と、得られた受信信号から超音波画像を生成する超音波画像生成手段と、生成した超音波画像を表示する超音波画像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を提供する。

上記第9の観点による超音波診断装置では、前記第1の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

【0014】

第10の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記送受信手段は、前記MI値優先制御モードが選択されたときに、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合は、前記最大音響出力で超音波ビームを送信して撮像することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

10

上記第10の観点による超音波診断装置では、前記第2の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

【0015】

第11の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記演算した音響出力が前記変更後のスキャン条件下での最大音響出力を超えた場合に操作者に警告を発する警告手段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11の観点による超音波診断装置では、前記第3の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

20

【0016】

第12の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記警告手段は、警告を画面で報知することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第12の観点による超音波診断装置では、前記第4の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

【0017】

第13の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記警告手段は、警告を音声で報知することを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第13の観点による超音波診断装置では、前記第5の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

30

【0018】

第14の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、操作者が前記警告手段をオン/オフする手段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14の観点による超音波診断装置では、前記第6の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

【0019】

第15の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記MI値設定手段は、操作者が目標MI値を数値入力する手段であることを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第15の観点による超音波診断装置では、前記第7の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

40

【0020】

第16の観点では、本発明は、上記構成の超音波診断装置において、前記MI値設定手段は、操作者が目標MI値を増減する手段であることを特徴とする超音波診断装置を提供する。

上記第16の観点による超音波診断装置では、前記第8の観点による超音波撮像方法を好適に実施できる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す発明の実施の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

50

り本発明が限定されるものではない。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置を示す構成図である。

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を駆動して超音波ビーム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信号を出力する送受信部2と、受信信号を処理して超音波画像を生成する信号処理部3と、超音波画像等の表示を制御する表示制御部4と、超音波画像等を表示する表示部5と、操作者がスキャン条件を設定したりMI値優先制御モードまたは音響出力優先制御モードを選択したり目標MI値や目標音響出力を設定するための操作部6と、全体を制御する制御部7とを具備して構成されている。

10

【0023】

図2は、超音波診断装置100の操作及び動作を示すフロー図である。

ステップS1では、操作者は、操作部6を操作し、フォーカス位置やFOV(Field of View)や周波数や使用する超音波探触子1の種類などのスキャン条件cを設定する。

ステップS2では、超音波診断装置100の制御部7は、スキャン条件c下で出力しうる最大音響出力Pcを計算する。

【0024】

ステップS3では、操作者は、操作部6を操作し、「MI値優先制御モード」または「音響出力優先制御モード」のいずれかを選択する。

20

ステップS4では、超音波診断装置100の制御部7は、選択された制御モードが「MI値優先制御モード」であるときはステップS5へ進んでMI値優先制御処理(図3参照)を実行し、選択された制御モードが「音響出力優先制御モード」であるときはステップS6へ進んで音響出力優先制御処理(図4参照)を実行する。

【0025】

図3は、MI値優先制御モード時の操作および動作を示すフロー図である。

【0026】

ステップA1では、操作者は、操作部6を操作して、目標MI値Mmおよび警告報知の「必要」/「不要」を設定する。

なお、目標MI値Mmの設定は、キーボードから数値入力してもよいし、画面に表示した増加ボタンまたは減少ボタンをクリックしたり、操作部7に設けたダイヤルを回して、現在値を増減させてもよい。

30

【0027】

ステップA2では、制御部4は、スキャン条件c, MI値Mmのときの音響出力Pmを計算する。

ステップA3では、制御部4は、 $P_m \leq P_c$ であるときはステップA4へ進み、 $P_m > P_c$ であるときはステップA7へ進む。

【0028】

ステップA4では、制御部4は、 $r = 100 \times P_m / P_c$ を計算し、表示する。相対音響出力rは、最大音響出力Pcに対する音響出力Pmの百分率である。

40

ステップA5では、MI値Mmを表示する。

【0029】

ステップA6では、超音波診断装置100は、音響出力Pmとなる駆動電圧HVmで超音波探触子1を駆動し、撮像を行う。そして、ステップA13へ進む。

【0030】

ステップA7では、超音波診断装置100は、相対音響出力 $r = 100\%$ を表示する。

ステップA8では、制御部4は、音響出力PcのときのMI値Mcを計算し、表示する。

ステップA9では、制御部4は、警告報知が「必要」と設定されていたらステップA10へ進み、警告報知が「不要」と設定されていたらステップA12へ進む。

【0031】

50

ステップ A 1 0 では、制御部 4 は、目標 M I 値 M_m を維持できない旨の警告を画面で表示し且つ音声（ブザー音でもよいし、アナウンスでもよい）で報知する。

ステップ A 1 1 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力を待ち、M I 値 M_c を許容する指示が行われたらステップ A 1 2 へ進み、M I 値 M_c を許容しない指示が行われたらステップ A 1 に戻る。

【0032】

ステップ A 1 2 では、超音波診断装置 1 0 0 は、音響出力 P_c となる駆動電圧 $H V_c$ で超音波探触子 1 を駆動し、撮像を行う。そして、ステップ A 1 3 へ進む。

【0033】

ステップ A 1 3 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、スキャン条件を変更する指示が行われなかったらステップ A 1 4 へ進み、スキャン条件を変更する指示が行われたらステップ A 1 6 へ進む。 10

【0034】

ステップ A 1 4 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、目標 M I 値 M_m を変更する指示が行われなかったらステップ A 1 5 へ進み、目標 M I 値 M_m を変更する指示が行われたらステップ A 1 に戻る。

【0035】

ステップ A 1 5 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、処理を終了する指示が行われなかったらステップ A 6 またはステップ A 1 2 に戻り（駆動電圧が $H V_m$ ならステップ A 6 に戻り、駆動電圧が $H V_c$ ならステップ A 1 2 に戻る）、処理を終了する指示が行われたら処理を終了する。 20

【0036】

ステップ A 1 6 では、操作者は、操作部 6 を操作し、スキャン条件 c を変更する。

ステップ A 1 7 では、超音波診断装置 1 0 0 の制御部 7 は、変更したスキャン条件 c 下で出力しうる最大音響出力 P_c を計算する。

ステップ A 1 8 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、目標 M I 値 M_m を変更する指示が行われなかったらステップ A 2 に戻り、目標 M I 値 M_m を変更する指示が行われたらステップ A 1 に戻る。

【0037】

図 4 は、音響出力優先制御モード時の操作および動作を示すフロー図である。 30

【0038】

ステップ B 1 では、操作者は、操作部 6 を操作して、目標相対音響出力 r を設定する。

【0039】

ステップ B 2 では、制御部 4 は、目標相対音響出力 r に対応する音響出力 $P_r = P_c \times r / 100$ を計算する。

ステップ B 3 では、制御部 4 は、音響出力 P_r のときの M I 値 M_r を計算し、表示する。

【0040】

ステップ B 4 では、超音波診断装置 1 0 0 は、音響出力 P_r となる駆動電圧 $H V_r$ で超音波探触子 1 を駆動し、撮像を行う。

【0041】

ステップ B 5 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、スキャン条件を変更する指示が行われなかったらステップ B 6 へ進み、スキャン条件を変更する指示が行われたらステップ B 8 へ進む。 40

【0042】

ステップ B 6 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、目標相対音響出力 r を変更する指示が行われなかったらステップ B 7 へ進み、目標相対音響出力 r を変更する指示が行われたらステップ B 1 に戻る。

【0043】

ステップ B 7 では、超音波診断装置 1 0 0 は、操作者の指示入力をチェックし、処理を終了する指示が行われなかったらステップ B 4 に戻り、処理を終了する指示が行われたら処 50

理を終了する。

【0044】

ステップB8では、操作者は、操作部6を操作し、スキャン条件cを変更する。

ステップB9では、超音波診断装置100の制御部7は、変更したスキャン条件c下で出力しうる最大音響出力Pcを計算する。

ステップB10では、超音波診断装置100は、操作者の指示入力をチェックし、目標相対音響出力rを変更する指示が行われなかったらステップB2に戻り、目標相対音響出力rを変更する指示が行われたらステップB1に戻る。

【0045】

上記超音波診断装置100によれば、診断の種類に応じてMI値優先制御モードまたは音響出力優先制御モードのいずれかを操作者が選択して撮像を行うことが出来る。 10

【0046】

【発明の効果】

本発明の超音波撮像方法および超音波診断装置によれば、診断の種類に応じて、操作者が設定した目標MI値を維持して撮像を行うか又は目標音響出力を維持して撮像を行かを選択して撮像を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる超音波診断装置の操作および動作を示すフロー図である。 20

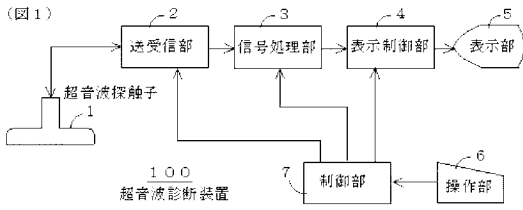
【図3】MI値優先制御モード時の操作および動作を示すフロー図である。

【図4】音響出力優先制御モード時の操作および動作を示すフロー図である。

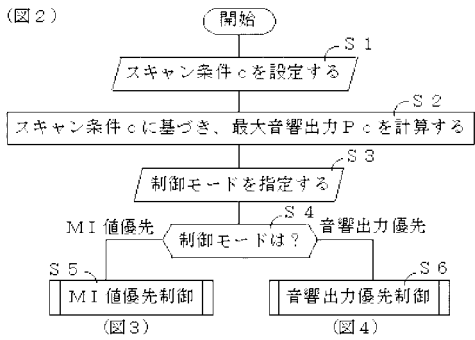
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------|
| 1 | 超音波探触子 |
| 2 | 送受信部 |
| 3 | 信号処理部 |
| 4 | 表示制御部 |
| 5 | 表示部 |
| 6 | 操作部 |
| 7 | 制御部 |
| 100 | 超音波診断装置 |

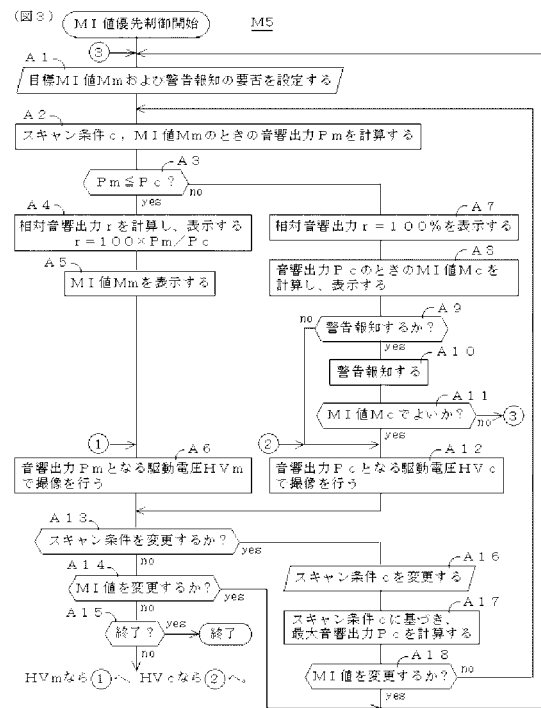
【図1】



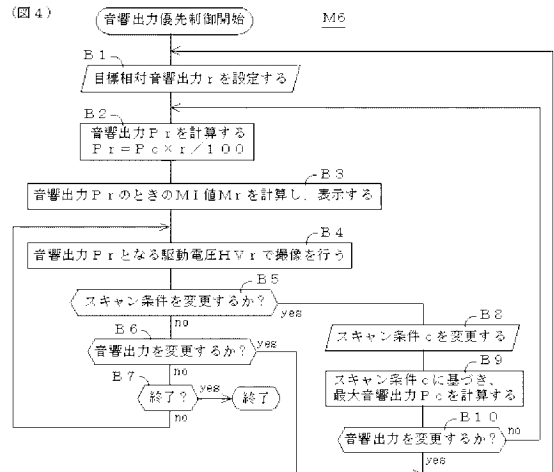
【図2】



【図3】



【図4】



专利名称(译)	超声波成像方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2004305347A	公开(公告)日	2004-11-04
申请号	JP2003101163	申请日	2003-04-04
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	十松忠士		
发明人	十松 忠士		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE16 4C601/EE22 4C601/EE24 4C601/HH05 4C601/HH14 4C601/HH21 4C601/JB40 4C601/KK16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据诊断类型选择是在保持目标MI值的同时进行成像还是在保持目标声输出的同时进行成像。解决方案：当操作员选择MI值优先级控制模式并设置目标MI值时，当操作员随后发出更改扫描条件的指令时，会发出在更改后的扫描条件下给出目标MI值的声音。计算输出，改变扫描条件，并通过计算出的声学输出传输超声波束以捕获图像。当操作者选择声音输出优先控制模式并设置目标声音输出时，当操作者随后指示改变扫描条件时，改变扫描条件并且在目标声音输出处发射超声波束。拍摄图像。[效果]根据诊断的类型，可以选择是在保持操作者设置的目标MI值的同时还是在保持目标声输出的同时进行成像。[选择图]图2

