

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4279024号  
(P4279024)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-83487 (P2003-83487)                  (22) 出願日 平成15年3月25日 (2003.3.25)                  (65) 公開番号 特開2004-290271 (P2004-290271A)                  (43) 公開日 平成16年10月21日 (2004.10.21)                  審査請求日 平成18年1月18日 (2006.1.18)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821                  パナソニック株式会社                  大阪府門真市大字門真1006番地                  (74) 代理人 110000040                  特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ                  (72) 発明者 西垣 森緒                  大阪府門真市大字門真1006番地 松下                  電器産業株式会社内                  (72) 発明者 萩原 尚                  大阪府門真市大字門真1006番地 松下                  電器産業株式会社内                  審査官 川上 則明</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の体内に対して超音波の送受信を行なう探触子と、前記探触子に駆動信号を送信する送信手段と、前記探触子が受信した前記体内からの反射信号を受信する受信手段とを備えた超音波診断装置であって、

更に、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定する操作者区分設定手段と、前記操作者区分設定手段で設定された操作者区分に応じて、前記探触子から前記被検者に照射される超音波の照射量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記制御手段が、前記操作者区分に応じて、前記探触子から前記被検者に送信される超音波の振幅を制御する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御手段が、前記操作者区分に応じて、前記探触子から前記被検者に送信される超音波の波数を制御する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記制御手段が、前記操作者区分に応じて、前記被検者に対する超音波の送信回数を制御する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記制御手段が、前記操作者区分に応じて、前記被検者に対する超音波の照射時間を制御する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

20

## 【請求項 6】

超音波診断装置は複数の走査モードを使用できるように構成されており、前記制御手段が、前記操作者区分に応じて、前記複数の走査モードのうちの一部の走査モードの使用を制限する請求項 1 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】

本発明は、被検者に対して超音波の送受信を行なうことにより、前記被検者の体内情報を得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、振動子を用いて被検者の体内に超音波の送受信を行なうことにより、体内の 2 次元または 3 次元情報を得るものであり、各種医療分野で活用されている。

## 【0003】

図 8 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。この超音波診断装置において、送信器 101 は、超音波探触子 102 を駆動するための電気信号（送信信号）を発生し、これを超音波探触子 102 に送信する。超音波探触子 102 は、送信器 101 から送信された送信信号を超音波に変換し、これを被検体 103 に照射する。また、超音波探触子 102 は、被検体 103 からの反射波を受波し、これを電気信号（受信信号）に変換する。受信器 104 は、超音波探触子 102 から受信信号を受信する。この受信信号は、検波器 105 で検波され、スキャンコンバータ 106 において画像信号に変換され、表示器 107 に超音波画像として表示される。なお、制御器 100 は、超音波診断装置の全体の制御を司る。

## 【0004】

超音波診断装置の超音波出力（照射量）の限界は、被検者に対する安全性の面から定められているが、この超音波出力の限界値は診断部位に応じて大きく異なる。例えば、FDA（食品医薬品局）の規格によれば、胎児では  $I_{SPTA}$ （Spatial Peak Temporal Average Intensity）で  $94\text{mW}/\text{cm}^2$  であるが、末梢血管では  $720\text{mW}/\text{cm}^2$  と部位により大きな開きがある。通常は、診断開始前に診断部位を指定することによって、超音波の最大出力を制御する。このように最大出力を制御する機構を備えた超音波診断装置は、例えば、特許文献 1 に記載されている。

## 【0005】

## 【特許文献 1】

特開平 5 - 68981 号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

超音波診断装置は、前述したように、医療機器として、医師または臨床検査技師が診断目的で使用されている。しかしながら、近年、医師および臨床検査技師以外の操作者が、診断以外の目的で、超音波診断装置を使用する事例が生じている（例えば、「日経ヘルス、”お腹の胎児を超音波で記念撮影 - - 米で新商売”」平成 14 年 9 月 12 日、日経 B P 社、インターネット<URL: <http://medwave.nikkeibp.co.jp/show/nh/news/206132>>）。

## 【0007】

しかしながら、操作者が医師または臨床検査技師以外の場合、操作者が十分な医学的知識を持たないために、被検体に対して過大な超音波を照射するという恐れがある。例えば、胎児を観察する場合に、末梢血管観察用の設定をもって行なったがために、過大な超音波が胎児に照射されるなどの懸念がある。また、より多くの画像を得るために、長時間にわたる超音波走査を行ない、その結果、過大な超音波が胎児に照射されるという場合も考えられる。

## 【0008】

本発明は、上記問題を解決し、操作者が十分な医学的知識を持たない場合であっても、安

10

20

30

40

50

全に超音波走査を行なう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。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の第1の超音波診断装置は、被検者の体内に対して超音波の送受信を行なう探触子と、前記探触子に駆動信号を送信する送信手段と、前記探触子が受信した前記体内からの反射信号を受信する受信手段とを備えた超音波診断装置であって、更に、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定する操作者区分設定手段と、前記操作者区分設定手段で設定された操作者区分に応じて、前記探触子から前記被検者に照射される超音波の照射量を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

上記第1の超音波診断装置によれば、装置を操作する操作者の区分に応じて、自動的に、被検者に対する超音波の照射量の制御する手段を備えているため、操作者が十分な医学的知識を持たない場合であっても、超音波の照射量を被検者に対する安全性が確保できる範囲に制御することができる。

【0012】

前記第1の超音波診断装置において、前記制御手段としては、被検者に送信される超音波パルスの振幅または波数を制御する手段が挙げられる。これによれば、被検者に照射される超音波の出力を制御することができる。また、前記制御手段は、前記被検者に対する超音波の送信回数または照射時間を制御する手段であってもよい。

【0013】

また、超音波診断装置を複数の走査モードを使用できるように構成し、前記制御手段を、前記複数の走査モードのうちの一部の走査モードの使用を制限する手段としてもよい。これによれば、例えば、同一部位に対して繰返し超音波を照射する必要のある操作モードの使用を制限することによって、被検者の同一部位に対する超音波の積算照射量を制御することができる。

【0015】

前記第1の超音波診断装置においては、前記制御手段として、前記被検者に対する超音波の照射時間を制御する手段が挙げられる。この場合、特に、装置が前記被検者に対して過去に実施された超音波照射の積算照射時間を記憶する記憶手段を備え、前記制御手段が、前記被検者に対する超音波の照射時間を、前記記憶手段に記憶されている前記積算照射時間との和が一定時間以下となるように制御する手段であることが好ましい。

【0016】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0017】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0018】

図1において、送信器101は、超音波探触子102を駆動するための電気信号(送信信号)を発生し、これを超音波探触子102に送信する。超音波探触子102は、送信器101から送信された送信信号を超音波に変換し、これを被検体103に照射する。また、超音波探触子102は、被検体103からの反射波を受波し、これを電気信号(受信信号)に変換する。受信器104は、超音波探触子102から受信信号を受信し、これに対して、例えば集束、増幅などの処理を施す。検波器105は、受信器104で受信した受信信号を検波する。スキャンコンバータ106は、検波器105の出力信号を取り込み、表示器107に表示可能な画像を構成する画像信号に変換して出力する。表示器107は、スキャンコンバータ106からの出力信号を超音波画像として表示する。また、制御器100は、超音波診断装置の全体の制御を司る。

【0019】

10

20

30

40

50

更に、本実施形態に係る超音波診断装置は、出力制御器 108 および操作者設定部 109 を備えている。

【0020】

操作者区分設定部 109 は、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定し、この操作者区分に応じた区分信号を出力制御器に入力する。この操作者区分の設定は、例えば、装置を操作する操作者による操作卓上での操作によって実施される。操作者の区分については、特に限定するものではないが、例えば、操作者が医師または臨床検査技師（以下、「医師等」とする。）である場合と、それ以外の者である場合とで区分される。

【0021】

出力制御器 108 は、操作者区分設定部 109 から入力された操作者区分信号に応じて、被検者に送信される超音波の出力を制御し、これにより、被検体に照射される超音波の照射量を制御する。この超音波の出力制御は、例えば、送信器 101 から超音波探触子 102 に送信される送信パルスの出力を制御することにより実施される。

10

【0022】

図 2 は、出力制御器 108 周辺の構造を示すブロック図である。

【0023】

図 2 において、出力制御器 108 は、送信電圧発生回路 200 および制御スイッチ 201 とを備えている。送信電圧発生回路 200 は、送信電圧を発生し、これを送信機 101 に送信するものであり、その発生電圧は、制御器 100 からの制御信号によって変化させることができる。制御スイッチ 201 は、操作者区分設定部 109 から入力される区分信号に応じて ON/OFF 動作するように構成されている。送信電圧発生回路 200 は、この制御スイッチ 201 の ON/OFF により、その発生電圧の上限が変化するように構成されている。

20

【0024】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

【0025】

まず、超音波診断装置を操作する操作者により、例えば、操作卓でのキーボード入力などの方法によって、操作者区分設定部 109 に操作者区分が入力される。ここでは、操作者を医師等とそれ以外とで区分した操作者区分が入力される場合を例に挙げて説明する。

【0026】

操作者区分設定部 109 に入力された操作者区分に応じて、区分信号が出力制御器 108 に入力される。そして、この区分信号によって制御スイッチが 201 ON または OFF 状態となる。例えば、操作者区分が医師等である場合は、制御スイッチ 201 が OFF 状態となり、操作者区分が医師等以外である場合は、制御スイッチ 201 が ON 状態となる。

30

【0027】

この状態で、制御器 100 からの制御信号が送信電圧発生回路 200 に入力されると、送信電圧発生回路 200 において電圧が発生し、送信器 101 に入力される。このとき、発生電圧は一定の値以下に制御されるが、この発生電圧の上限値は、前記制御スイッチ 201 の状態に応じて変化する。ここで挙げる例では、送信電圧発生回路 200 における発生電圧の最大値は、制御スイッチ 201 が OFF 状態の場合は比較的大きい値に設定され、制御スイッチ 201 が ON 状態の場合は比較的小さい値に設定される。

40

【0028】

送信電圧発生回路 200 から送信器 101 に電圧が入力されると、送信器 101 において、トリガパルスのタイミングに従って送信パルスを発生し、これが超音波探触子 102 に送信される。この送信パルスの振幅は、送信電圧発生回路 200 の出力電圧に比例する。そして、超音波探触子 102 において、この送信パルスが超音波パルスに変換され、被検体 103 に送波される。このとき、被検体 103 に照射される超音波パルスの振幅は、送信パルスの振幅に比例する。

【0029】

制御スイッチ 201 が OFF 状態の場合は、送信電圧発生回路 200 における発生電圧の

50

最大値は比較的大きい値に設定されているため、被検体 103 に照射できる超音波パルスの最大出力（最大振幅）も、これに比例して比較的大きい値となる。この場合、照射可能な超音波パルスの最大出力は、例えば、安全に抹消血管の撮像が可能な出力限界（例えば、 $I_{SPTA}$  で  $720 \text{ mW} / \text{cm}^2$ ）に設定することができる。

#### 【0030】

一方、制御スイッチ 201 が ON 状態の場合は、送信電圧発生回路 200 における発生電圧の最大値は比較的小さい値に設定されているため、被検体 103 に照射できる超音波パルスの最大出力（最大振幅）も、これに比例して比較的小さい値となる。すなわち、超音波パルスの出力が、比較的小さくなるよう制御される。この場合、照射可能な超音波パルスの最大出力は、例えば、安全に胎児の撮像が可能な出力限界（例えば、 $I_{SPTA}$  で  $94 \text{ mW} / \text{cm}^2$ ）に設定することができる。

10

#### 【0031】

被検体 103 に送波された超音波は、被検体 103 内の組織等で反射し、この反射波が超音波探触子 102 で受波され、受信信号に変換され、送受信器 104 に送信される。受信信号は、受信器 104 で適当な処理を受け、検波器 105 に入力される。このような送受信動作は、超音波探触子 102 において超音波を走査しながら繰り返し実施される。得られた受信信号は、順次、スキャンコンバータ 106 に入力され、ここで画像信号に変換されて表示部 107 に入力され、超音波画像として表示器 107 に表示される。

#### 【0032】

このように、上記超音波診断装置においては、操作者区分に応じて、送信電圧発生回路で発生できる電圧の上限を変化させ、被検体に照射される超音波出力の上限の設定を変化させることができる。そのため、例えば、前述したように、医師等以外が操作する場合であっても、被検体に照射される超音波出力を一定の値以下に制御して、被検体に対する超音波の照射量を、胎児に対しても問題ないレベルに抑えることができる。

20

#### 【0033】

（第 2 の実施の形態）

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。この超音波診断装置は、複数の走査モードを選択して使用することができるように構成されている。走査モードとしては、例えば、M モード、B モード、パルスドブラ（PD）モード、カラーフロー（CF）モードなどが挙げられる。

30

#### 【0034】

図 3 において、走査モード設定部 203 は、上記複数の走査モードのうち、使用される走査モードを設定し、設定された走査モードに対する要求信号を制御器 100 に入力する。操作者区分設定部 109 は、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定し、この操作者区分に応じた区分信号をモード制御信号として走査モード制御器 202 に入力する。なお、操作者の区分については、第 1 の実施の形態と同様である。走査モード制御器 202 は、操作者区分設定部 109 に入力された操作者区分に応じて、上記複数の走査モードのうち使用可能な走査モードを制御する。走査モードが異なると、被検体に照射される超音波の照射量が異なるため、このように特定の走査モードの使用を制限することによって、被検体に照射される超音波の照射量を制御することができる。

40

#### 【0035】

なお、上記超音波診断装置においては、走査モード制御器 202 周辺以外の構成および機能については、第 1 の実施の形態と実質的に同様であり、その説明は省略する。

#### 【0036】

図 4 は、走査モード制御器 202 周辺の構造を示すブロック図である。

#### 【0037】

図 4 において、走査モード制御器 202 は、走査モード設定部 203 と制御器 100 との間に配置され、走査モード設定部 203 からの各走査モードに対する要求信号が、この走査モード制御器 202 を通過して、制御器 100 に入力されるように構成されている。但し、この走査モード制御器 202 においては、特定の走査モードに対する要求信号につい

50

ては、AND回路204を通過するように構成されている。このAND回路204が設けられる特定の走査モードは、超音波照射量が比較的大きくなるようなモードであり、例えば、同一部位に複数回繰返し超音波を送信するMモード、PDモードおよびCFモードである。AND回路204は、走査モード設定部203の出力信号(すなわち、モード要求信号)に対する入力ポートと、操作者区分設定部109の出力信号(すなわち、モード制御信号)に対する入力ポートとを有しており、例えば、モード制御信号のON/OFFまたはHi/Loの切り替えによって、要求信号の制御器100への出力をON/OFFするように構成されている。

【0038】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

10

【0039】

まず、第1の実施の形態と同様に、超音波診断装置を操作する操作者により、操作者区分設定部109に操作者区分が入力される。ここでは、操作者を医師等とそれ以外とで区分した操作者区分が入力される場合を例示する。

【0040】

操作者区分設定部109に入力された操作者区分に応じて、走査モード制御信号が走査モード制御器202に入力される。走査モード制御信号は、例えば、Hi/Loの二値信号であり、操作者区分が医師等である場合はHi状態となり、操作者区分が医師等以外である場合はLo状態となる。

【0041】

20

また、前記操作者により、走査モード設定部203において、使用する走査モードが設定され、設定された走査モードに対する要求信号が走査モード制御器202に送信される。ここでは、超音波診断装置が、Mモード、Bモード、PDモードおよびCFモードの使用が可能な構成を有し、走査モード設定部203において、これらの走査モードのうちの1つが選択され、設定されるものとする。

【0042】

走査モード制御器202において、前記AND回路204がMモード、PDモードおよびCFモードに対して設けられている場合を例に挙げると、設定された走査モードがBモードであれば、このモードに対する要求信号は制御器100に入力される。

【0043】

30

一方、設定された走査モードがMモード、PDモードおよびCFモードである場合、制御器100に対する出力は、走査モード制御信号に応じて異なる。すなわち、走査モード制御信号がHi状態であれば、走査モードに対する要求信号は制御器100に入力されるが、走査モード制御信号がLo状態であれば、AND回路の出力ポートには出力が現れないため、走査モードに対する要求信号が制御器100に入力されない。

【0044】

制御器100に要求信号が入力されると、制御器100から送信器101に制御信号が入力される。この制御信号に基づいて、送信器101から超音波探触子102に駆動信号が送信され、設定された走査モードによる超音波走査が実施される。なお、超音波探触子102による超音波の送受信、受信信号に基づいた画像作成および表示などの各工程については、第1の実施形態と実質的に同様であるため、その説明を省略する。

40

【0045】

このように、上記超音波診断装置においては、操作者区分に応じて、使用できる走査モードを制限することができる。そのため、例えば、前述したように、医師等以外が操作する場合であっても、超音波の照射量が大きくなるような走査モードの使用を制限することによって、被検体に対する超音波の照射量を、胎児に対しても問題ないレベルに抑えることができる。

【0046】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置においては、装置を走査する操作者が、

50

超音波走査のシーケンスを所望に応じて設定できるように構成されている。そして、本実施の形態においては、被検体に対する超音波の照射量を制御する手段が、走査シーケンス制御器として構成される。なお、本実施形態では、走査シーケンスとして、例えば、Mモード、PDモードおよびCFモードなど、同一部位に対して繰返し超音波を送信する走査モードにおける、同一部位に対する超音波送信回数（以下、「シーケンス回数」という。）を取り上げて説明する。

#### 【0047】

図5は、走査シーケンス制御器周辺の構成の一例を示すブロック図である。図5において、走査シーケンス設定部206は、シーケンス回数を設定し、その設定に応じたシーケンス回数情報を制御器100に入力する。設定されたシーケンス回数情報は、走査シーケンス設定部206において、例えば、その回数を2進数字で表示したビット情報として出力される。なお、図5の例においては、シーケンス回数情報が3ビットの情報である（すなわち、設定可能なシーケンス回数の最大値が7である）場合を例示している。操作者区分設定部109は、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定し、この操作者区分に応じた区分信号を走査シーケンス制御信号として走査シーケンス制御器205に入力する。なお、操作者の区分については、第1の実施の形態と同様である。走査シーケンス制御器205は、操作者区分設定部109に入力された操作者区分に応じて、適用可能なシーケンス回数の上限を決定する。シーケンス回数が異なると、被検体に照射される超音波の照射量が異なるため、このようにシーケンス回数の上限を設定することによって、被検体に照射される超音波の照射量を制御することができる。

#### 【0048】

この走査シーケンス制御器205は、走査シーケンス設定部206と制御器100との間に配置され、走査シーケンス設定部206に入力されるシーケンス回数情報が、この走査シーケンス制御器205を通過して、制御器100に入力されるよう構成されている。但し、シーケンス回数情報の一部は、AND回路204を通過するように構成されている。例えば、図5においては、3ビットで表示されるシーケンス回数情報のうち、上位の桁に相当する1ビット（以下、「上1ビット」という。）が、AND回路204を通過するように構成されている。AND回路204は、走査シーケンス設定部206からのシーケンス回数情報の一部（すなわち、図5の例における上1ビット）に対する入力ポートと、操作者区分設定部109の出力信号（すなわち、シーケンス制御信号）に対する入力ポートとを有しており、例えば、シーケンス制御信号のON/OFFまたはHi/Loの切り替えによって、シーケンス回数情報の一部の制御器100への出力をON/OFFするように構成されている。

#### 【0049】

なお、上記超音波診断装置においては、全体のブロック図は、走査モード制御器および走査モード設定部に代えて、走査シーケンス制御器および走査シーケンス設定部を設けた以外は、第2の実施の形態と同様であり、その説明は省略する。

#### 【0050】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

#### 【0051】

まず、第1の実施の形態と同様に、超音波診断装置を操作する操作者により、操作者区分設定部109に、例えば、操作者を医師等とそれ以外とで区分した操作者区分が入力される。そして、操作者区分設定部109に入力された操作者区分に応じて、走査シーケンス制御信号が走査シーケンス制御器205に入力される。走査シーケンス制御信号は、例えば、Hi/Loの二値信号であり、操作者区分が医師等である場合はHi状態となり、操作者区分が医師等以外である場合はLo状態となる。

#### 【0052】

また、前記操作者により、走査シーケンス設定部206において、シーケンス回数が設定され、これに対応するシーケンス回数情報が走査シーケンス制御器205に送信される。このとき、3ビットのシーケンス回数情報のうち、下位の桁に相当する2ビット（以下、

10

20

30

40

50

「下2ビット」という。)は、そのまま制御器100に入力される。一方、上1ビットの制御器100に対する出力は、走査シーケンス制御信号に応じて異なる。すなわち、走査シーケンス制御信号がHi状態であれば、シーケンス回数情報の上1ビットは制御器100に入力されるが、走査シーケンス制御信号がLo状態であれば、AND回路204の出力ポートには出力が現れないため、シーケンス回数情報の上1ビットが制御器100に入力されない。そのため、制御器100に入力される情報は下2ビットのみとなり、その結果、制御器100に入力可能なシーケンス回数の最大値は3に制御される。

#### 【0053】

制御器100にシーケンス回数情報が入力されると、制御器100から送信器に制御信号が入力される。この制御信号に基づいて、送信器から超音波探触子に駆動信号が送信され、設定されたシーケンス回数の超音波走査が実施される。なお、超音波探触子による超音波の送受信、受信信号に基づいた画像作成および表示などの各工程については、第1の実施形態と実質的に同様であるため、その説明を省略する。

10

#### 【0054】

このように、上記超音波診断装置においては、操作者区分に応じて、実施可能なシーケンス回数を制御することができる。そのため、例えば、前述したように、医師等以外が操作する場合であっても、シーケンス回数の制御により、被検体に対する超音波の照射量を、胎児に対しても問題ないレベルに抑えることができる。

#### 【0055】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態に係る超音波診断装置においては、装置を走査する操作者が、被検体に照射される超音波の波数を所望に応じて設定できるように構成されている。そして、本実施の形態においては、超音波の照射量を制御する手段が、波数制御器として構成される。

20

#### 【0056】

図6は、波数制御器周辺の構成の一例を示すブロック図である。図6において、波数設定部208は、被検者に送信される超音波パルスの波数を設定し、その設定に応じた波数情報を制御器100に入力する。操作者区分設定部109は、超音波診断装置を操作する操作者の区分を設定し、この操作者区分に応じた区分信号を波数制御信号として波数制御器207に入力する。波数制御器207は、操作者区分設定部109に入力された操作者区分に応じて、適用可能な波数の上限を決定する。超音波の波数が異なると、被検体に照射される超音波の照射量が異なるため、このように波数の上限を設定することによって、被検体に照射される超音波の照射量を制御することができる。

30

#### 【0057】

この波数制御器207は、波数設定部208と制御器100との間に配置され、波数設定部208に入力される波数情報が、この波数制御器207を通過して、制御器100に入力されるよう構成されている。但し、波数情報の一部、例えば、ビット情報として入力される波数情報のうち、上位の桁に相当するビット(以下、「上ビット」という。)が、AND回路204を通過するように構成されている。AND回路204は、前記上ビットに対する入力ポートと、波数制御信号に対する入力ポートとを有しており、例えば、波数制御信号のON/OFFまたはHi/Loの切り替えによって、前記上ビットの制御器100への出力をON/OFFするように構成されている。

40

#### 【0058】

なお、上記超音波診断装置においては、全体のブロック図は、走査モード制御器および走査モード設定部に代えて、波数制御器および波数設定部を設けた以外は、第2の実施の形態と同様であり、その説明は省略する。

#### 【0059】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

#### 【0060】

まず、第1の実施の形態と同様に、超音波診断装置を操作する操作者によって、操作者区

50

分設定部 109 に、例えば、操作者を医師等とそれ以外とで区分した操作者区分が入力される。そして、操作者区分設定部 109 に入力された操作者区分に応じて、波数制御信号が波数制御器 207 に入力される。波数制御信号は、例えば、Hi/Lo の二値信号であり、操作者区分が医師等である場合は Hi 状態となり、操作者区分が医師等以外である場合は Lo 状態となる。

【0061】

また、前記操作者により、波数設定部 208 において、超音波の波数が設定され、これに対応する波数情報が波数制御器 207 に送信される。このとき、波数情報のうち、下位の桁に相当するビット（以下、「下ビット」という。）は、そのまま制御器 100 に入力される。一方、上ビットの制御器 100 に対する出力は、走査シーケンス制御信号が Hi 状態である場合は制御器 100 に入力されるが、走査シーケンス制御信号が Lo 状態である場合は制御器 100 に入力されず、その結果、制御器 100 に入力可能な波数の最大値が制御される。

10

【0062】

制御器 100 に波数情報が入力されると、制御器 100 から送信器に制御信号が入力される。この制御信号に基づいて、送信器から超音波探触子に駆動信号が送信され、設定された波数の超音波パルスが被検体に送信される。なお、超音波の送受信、画像作成および表示などの各工程については、第 1 の実施形態と実質的に同様であり、その説明を省略する。

【0063】

このように、上記超音波診断装置においては、操作者区分に応じて、被検体に送信される超音波パルスの波数を制御することができる。そのため、例えば、前述したように、医師等以外が操作する場合であっても、超音波の波数の制御により、被検体に対する超音波の照射量を、胎児に対しても問題ないレベルに抑えることができる。

20

【0064】

（第 5 の実施の形態）

図 7 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0065】

図 7 において、被検者情報入力部 209 は、超音波診断装置により診断される被検者の情報が入力され、この情報を記憶装置 210 に入力する。この被検者の情報には、少なくとも被検者を識別するための識別子が含まれる。記憶装置 210 は、被検者の識別子とともに、その被検者が過去に受けた超音波診断の情報が記憶されている。この超音波診断の情報には、少なくとも、過去に被検者に対して実施された超音波照射の積算照射時間が含まれる。照射時間制御器 211 は、被検者に対する超音波の照射時間をカウントし、その照射時間と、記憶装置 210 に記憶された過去の積算照射時間との和が一定値を超えた時点で、制御器 100 に超音波の照射停止信号を送信する。

30

【0066】

なお、上記超音波診断装置において、その他の構成および機能については、第 1 の実施の形態と実質的に同様であり、その説明は省略する。

40

【0067】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

【0068】

まず、超音波診断装置を操作する操作者により、例えば、操作卓でのキーボード入力などの方法によって、被検者情報入力部 209 に、被検者を特定するための識別子を含む被検者情報が入力される。被検者情報は記憶装置 210 に入力され、記憶装置 210 において、被検者情報に含まれる識別子に対応する、過去の積算照射時間情報が読み出され、これが照射時間制御器 211 に入力される。

【0069】

続いて、制御器 100 からの制御信号が送信器 101 に送信され、送信器 101 から超音

50

波探触子 102 に送信信号が送信される。超音波探触子 102 において、この送信信号が超音波に変換され、被検者（被検体）103 に照射される。なお、超音波探触子 102 による超音波の送受信、受信信号に基づいた画像作成および表示などの各工程については、第 1 の実施形態と実質的に同様であるため、その説明を省略する。

【0070】

この被検者への超音波照射が開始されると同時に、制御器 100 から照射時間制御器 211 に超音波の照射開始信号が送信される。この開始信号の入力により、照射時間制御器 211 において超音波の照射時間のカウンタが開始される。照射時間制御器 211 において、カウンタされた照射時間と、記憶装置 210 から読み出された過去の積算超音波照射時間との和が演算される。そして、この和が一定値を超えた時点で、照射時間制御器 211 から制御器 100 に対して超音波の照射停止信号が送信され、この停止信号が送信器 101 に送信され、送信器 101 から超音波探触子 102 への送信信号の送信が停止する。

10

【0071】

このように、上記超音波診断装置においては、被検者が過去に受けた超音波照射時間に応じて、被検者に対する超音波の照射時間を自動的に制御することができる。そのため、例えば、前述したように、医師等以外が操作する場合であっても、被検者が受ける超音波の積算照射時間を、胎児に対しても問題ないレベルに抑えることができる。

【0072】

なお、上記説明においては、被検者情報入力部への入力手段として、操作卓上でのキーボード入力を例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、各被検者に対して、識別子などの被検者情報を記憶させた ID カードを作成し、超音波診断装置にこの ID カードの情報を読み取るカードリーダーを設け、このリーダーによる読み取りによって被検者情報の入力を実現することも可能である。

20

【0073】

また、上記説明においては、超音波の照射時間を制御することにより、被検者が受ける積算超音波照射量を一定の値以下に制御する場合を例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、超音波の出力を制御することによって、積算超音波照射量を制御することも可能である。

【0074】

【発明の効果】

30

以上説明したように、本発明の超音波診断装置によれば、装置の操作者や被検者に応じて、自動的に被検体に対する超音波の照射量を制御する手段を備えているため、操作者が十分な医学的知識を有していない場合であっても、被検者に対して過大な超音波が照射されることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図 2】 上記超音波診断装置における出力制御器周辺の構造を示す概略ブロック図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す概略ブロック図である。

40

【図 4】 上記超音波診断装置における走査モード制御器周辺の構造を示す概略ブロック図である。

【図 5】 本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断装置の走査シーケンス制御器周辺の構成を示す概略ブロック図である。

【図 6】 本発明の第 4 の実施の形態に係る超音波診断装置の波数制御器周辺の構成を示す概略ブロック図である。

【図 7】 本発明の第 5 の実施の形態に係る超音波診断装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図 8】 従来の超音波診断装置の構成を示す概略ブロック図である。

50

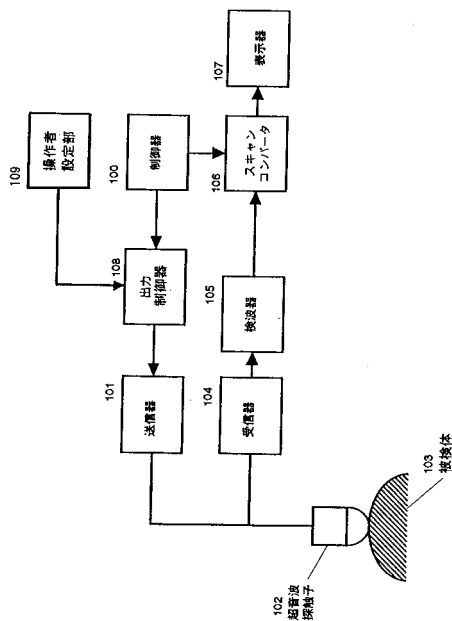
【符号の説明】

- 1 0 0 制御器
- 1 0 1 送信器
- 1 0 2 超音波探触子
- 1 0 3 被検体
- 1 0 4 受信器
- 1 0 5 検波器
- 1 0 6 スキャンコンバータ
- 1 0 7 表示器
- 1 0 8 出力制御器
- 1 0 9 操作者区分設定部
- 2 0 0 送信電圧発生回路
- 2 0 1 制御スイッチ
- 2 0 2 走査モード制御器
- 2 0 3 走査モード設定部
- 2 0 4 AND回路
- 2 0 5 走査シーケンス制御器
- 2 0 6 走査シーケンス設定部
- 2 0 7 波数制御器
- 2 0 8 波数設定部
- 2 0 9 被検者情報入力部
- 2 1 0 記憶装置
- 2 1 1 照射時間制御器

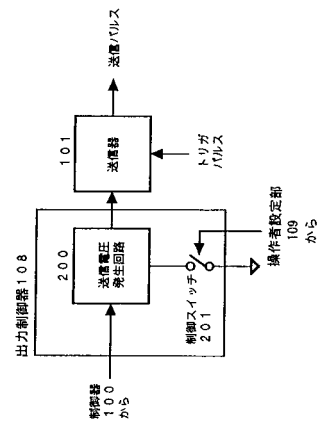
10

20

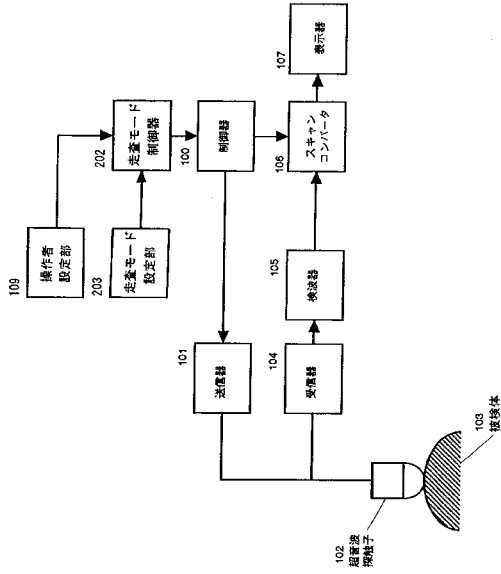
【図 1】



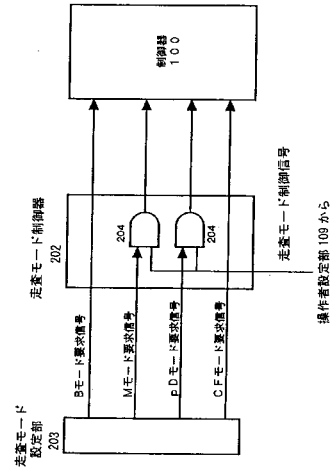
【図 2】



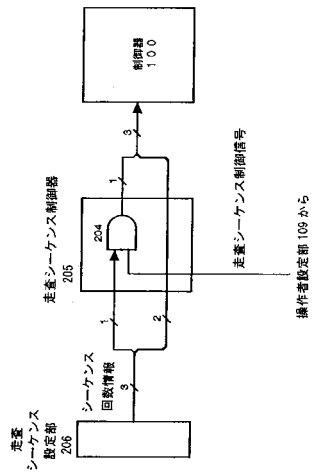
【 図 3 】



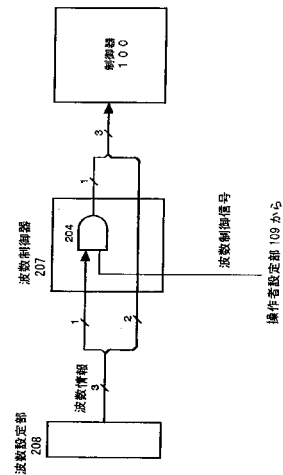
【 図 4 】



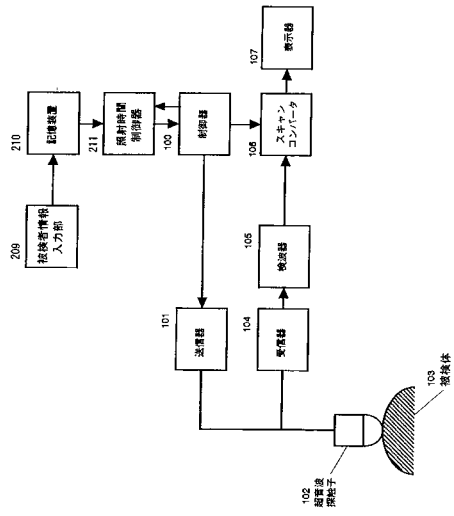
【 図 5 】



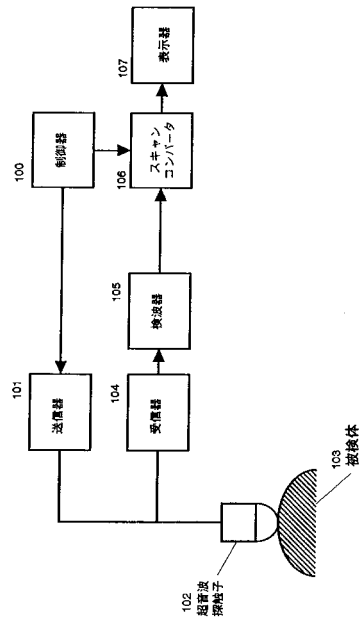
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03 - 146033 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP4279024B2</a>	公开(公告)日	2009-06-17
申请号	JP2003083487	申请日	2003-03-25
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	西垣森緒 萩原尚		
发明人	西垣 森緒 萩原 尚		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE16 4C601/HH05 4C601/HH08 4C601/HH14 4C601/HH40 4C601/KK35 4C601/KK46 4C601/KK48		
审查员(译)	川上 則明		
其他公开文献	JP2004290271A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，即使操作者没有足够的医学知识，也能够防止受检者用过量的超声波照射。 解决方案：超声诊断设备包括用于向对象身体内部发送和接收超声波的探头102，用于将驱动信号发送到探头102的发射器101，接收器104用于接收由身体接收的来自身体的反射信号。该装置还包括：操作者分类设定单元109，用于设定操作超声波诊断装置的操作者的类别；以及操作者分类设定单元109，用于根据由操作者分类设定单元109设定的操作者分类进行设定，并且输出控制器108用于控制从102向对象照射的超声波的输出。 点域1

