

(11)特許出願公開番号

特開2012-223353

(P2012-223353A)

(43) 公開日 平成24年11月15日(2012.11.15)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00

F 1
A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-93338 (P2011-93338)
(22) 出願日 平成23年4月19日 (2011. 4. 19)

(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号	
(71) 出願人	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地	
(74) 代理人	100149803 弁理士 藤原 康高	
(72) 発明者	神山 聡 栃木県大田原市下石上1385番地	東芝
	メディカルシステムズ株式会社内	
(72) 発明者	亀石 渉 栃木県大田原市下石上1385番地	東芝
	メディカルシステムズ株式会社内	

[最終頁に続く](#)

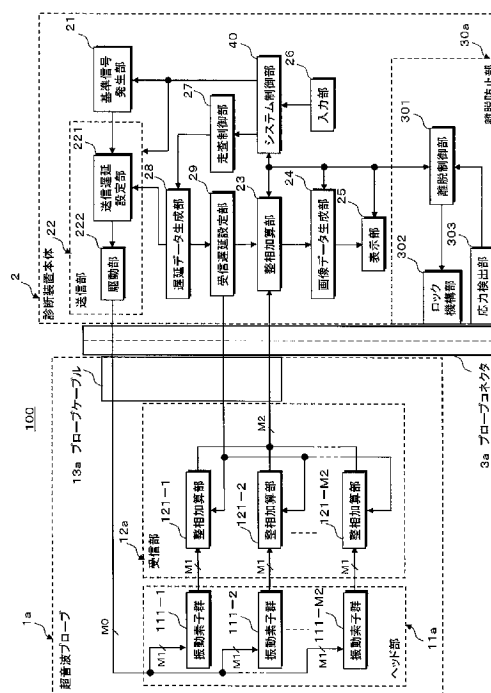
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】使用中の超音波プローブの診断装置本体からの離脱を防止する。

【解決手段】超音波プローブと診断装置本体とを接続するプローブコネクタを複数備えた超音波診断装置１００は、前記超音波プローブの中から当該超音波検査に使用する超音波プローブ１ａを選択する機能を有した入力部２６と、この入力部２６によって選択された超音波プローブ１ａの選択情報に基づき、超音波プローブ１ａに対応するプローブコネクタ３ａに対してロック状態を形成する離脱防止部３０ａとを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブと診断装置本体とを接続するプローブコネクタを複数備えた超音波診断装置において、
前記超音波プローブの中から当該超音波検査に使用する超音波プローブを選択するプローブ選択手段と、
このプローブ選択手段によって選択された前記超音波プローブの選択情報に基づき、前記超音波プローブに対応するプローブコネクタに対してロック状態を形成する離脱防止手段とを
備えたことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

超音波プローブと診断装置本体とを接続するプローブコネクタを複数備えた超音波診断装置において、
プローブ着脱センサを有し前記超音波プローブを保持するプローブホルダと、
前記超音波プローブの何れかが前記プローブホルダから取り上げられた場合、このプローブホルダのプローブ着脱センサから出力される検出信号に基づき、取り上げられた前記超音波プローブに対応する前記プローブコネクタに対してロック状態を形成する離脱防止手段とを
備えたことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記離脱防止手段は、前記プローブコネクタを構成するプローブ側コネクタと装置本体側コネクタとを前記選択情報あるいは前記検出信号に基づいてロック状態にするロック手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載した超音波診断装置。

【請求項 4】

前記ロック手段は、前記プローブ側コネクタに設けられたプローブ着脱用コネクタピンの突起部あるいはその近傍にストッパを挿入することにより、前記プローブコネクタに対してロック状態を形成することを特徴とする請求項 3 記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記ロック手段は、その磁極を電子的に切り替えることが可能な固定子と、定常的な S 極及び N 極を有しその端部に前記ストッパが装着された可動子とを備えたことを特徴とする請求項 4 記載の超音波診断装置。

30

【請求項 6】

応力検出手段と表示手段を備え、前記応力検出手段は、ロック状態にある前記プローブコネクタに対して与えられる前記超音波プローブを前記診断装置本体から離脱させるための応力を検出し、前記表示手段は、前記応力の検出結果に基づいて生成された警告文言を表示することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載した超音波診断装置。

【請求項 7】

前記応力検出手段は、前記ストッパに装着された圧電素子に前記プローブ着脱用コネクタピンの突起部が接触することによって発生する電圧を計測することにより前記プローブコネクタに与えられた応力を検出することを特徴とする請求項 6 記載の超音波診断装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、使用中の超音波プローブが診断装置本体から切り離される（離脱する）ことを防止することが可能な超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された振動素子から発生する超音波パルス（送信超音波）を被検体の体内に放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異に起因し

50

た超音波反射波（受信超音波）を前記振動素子で受信することにより前記被検体の体内情報を非侵襲あるいは低侵襲で得るものである。この診断方法は、超音波プローブを体表に接触させるだけの簡単な操作でリアルタイムの画像データを容易に得ることができるため臓器の機能診断や形態診断に広く用いられている。

【0003】

被検体の組織あるいは血球からの反射波により生体情報を得る超音波診断法は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の2つの大きな技術開発により急速な進歩を遂げ、上述の方法を用いて得られるBモード画像とカラードプラ画像は、今日の超音波診断において不可欠なものとなっている。

【0004】

今日、最も普及している電子走査方式の超音波診断装置では、1次元配列された複数の振動素子に対する送受信を高速制御することによって2次元画像データのリアルタイム収集が行なわれている。この場合の2次元画像データは、被検体に対する超音波の2次元走査によって収集されるが、近年では、3次元走査によって得られたデータ（ボリュームデータ）に基づいて任意断面の2次元画像データ（MPR画像データ）やボリュームレンダリング画像データ等の3次元画像データを生成する方法も開発されている。

【0005】

上述のボリュームデータを収集する方法として、振動素子が1次元配列された従来の超音波プローブを機械的に移動あるいは回転させる方法と、2次元配列された振動素子を用い被検体内の3次元空間に対して超音波の送受信を順次行なう方法とが提案されているが、心臓等の循環器領域における超音波診断では、ボリュームデータあるいは3次元画像データのリアルタイム収集を可能とする後者の方法が広く用いられている。

【0006】

そして、後者の方式が適用された超音波プローブのヘッド部には2次元配列された複数の振動素子が設けられ、これらの振動素子の素子数 M_0 は、振動素子が1次元配列された従来の超音波プローブの素子数に対し10倍乃至100倍に増大している。従って、これらの振動素子から得られた M_0 チャンネルの受信信号を整相加算して1チャンネルの受信信号に束ねる際、診断装置本体の整相加算部と振動素子の各々とを接続する信号ケーブルのチャンネル数も振動素子の素子数に伴って増大し、多チャンネルの信号ケーブルが付加された超音波プローブの操作性は著しく劣化するという問題点を有していた。

【0007】

上述の問題点に対し、超音波プローブの内部に M_2 チャンネル（ $M_2 < M_0$ ）の整相加算部（第1の整相加算部）を設けると共に2次元配列された M_0 個の振動素子を第1の整相加算部と同数の振動素子群（サブアレイ）に区分し、各々の振動素子群に属する M_1 個（ $M_1 = M_0 / M_2$ ）の振動素子から得られた受信信号を第1の整相加算部にて整相加算することにより M_0 チャンネルの受信信号を超音波プローブの内部で M_2 チャンネルの受信信号に束ねる方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2005-342194号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述の方法によれば、 M_2 チャンネルに束ねられた受信信号は、 M_2 チャンネルの信号ケーブルを介して診断装置本体に設けられた整相加算部（第2の整相加算部）へ供給され、この第2の整相加算部にて更に1チャンネルの受信信号に束ねられる。即ち、超音波プローブ及び診断装置本体の各々に設けられた整相加算部を用いて2段階の整相加算を行なうことにより信号ケーブルのチャンネル数は M_0 チャンネルから M_2 チャンネルへ低減し、超音波プローブの操作性は大幅に向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

しかしながら、このような整相加算部等の回路素子が内蔵された超音波プローブを診断装置本体に接続した状態で当該被検体の超音波検査を行なっている途中で、何らかの原因によって上述の超音波プローブが診断装置本体から離脱した場合、超音波プローブに内蔵された振動素子へ供給される駆動信号や上述の回路素子へ供給される電源等が途絶することにより、超音波プローブや診断装置本体に備えられた回路素子が損傷するという問題点を有していた。

【 0 0 1 1 】

本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、超音波プローブと診断装置本体との接続を行なうプローブコネクタに対してロック状態を形成することにより、使用中の超音波プローブが診断装置本体から離脱することにより発生する回路素子等の損傷を防止することが可能な超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために、本開示の超音波診断装置は、超音波プローブと診断装置本体とを接続するプローブコネクタを複数備えた超音波診断装置において、前記超音波プローブの中から当該超音波検査に使用する超音波プローブを選択するプローブ選択手段と、このプローブ選択手段によって選択された前記超音波プローブの選択情報に基づき、前記超音波プローブに対応するプローブコネクタに対してロック状態を形成する離脱防止手段とを備えたことを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本開示の実施形態における超音波診断装置の外観図。

【図 2】本実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図 3】本実施形態の超音波診断装置が備える整相加算部及び画像データ生成部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 4】本実施形態のプローブコネクタを構成するプローブ側コネクタを示す図。

【図 5】本実施形態のロック機構部によって形成されるプローブ側コネクタと装置本体側コネクタとのロック状態及び開放状態を模式的に示す図。

【図 6】本実施形態におけるプローブ側コネクタと装置本体側コネクタとのロック状態を形成するロック機能部の具体例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 5 】

(実施形態)

以下に述べる本実施形態の超音波診断装置では、プローブコネクタによって診断装置本体に装着された各種超音波プローブの中から当該被検体の超音波検査に好適な超音波プローブが診断装置本体の入力部において選択された場合、この選択情報を診断装置本体の離脱防止部へ供給して前記プローブコネクタを構成するプローブ側コネクタと装置本体側コネクタとをロック状態にすることにより診断装置本体に対する超音波プローブの離脱を防止する。

【 0 0 1 6 】

更に、超音波プローブを診断装置本体から離脱させるための応力が、ロック状態にある前記プローブコネクタに加えられた場合、上述の離脱防止部にて検出された応力の検出結果に基づいて警告文言を生成し表示部に表示する。

【 0 0 1 7 】

尚、以下の実施形態では、複数個の振動素子を有するヘッド部と前記振動素子から得られた受信信号を整相加算する受信部が内蔵されている超音波プローブを、プローブコネクタを介して診断装置本体へ接続する場合について述べるが、診断装置本体へ接続される超

音波プローブはこれに限定されるものではなく、例えば、前記振動素子を駆動する送信部を更に備えていてもよく、又、ヘッド部のみを備えていてもよい。

【0018】

(装置の構成)

本開示の実施形態における超音波診断装置の構成と各ユニットの基本動作につき図1乃至図6を用いて説明する。尚、図1は、本実施形態における超音波診断装置の外観図であり、図2は、この超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。但し、以下の実施形態では、プローブコネクタを介して診断装置本体に装着されている3種類の超音波プローブの中からセクタ走査方式の超音波プローブを選択して被検体に対する超音波検査を行なう場合について述べるが、診断装置本体に装着されている超音波プローブの数や選択される超音波プローブの種類は上述に限定されない。

10

【0019】

即ち、本実施形態の超音波診断装置100は、図1に示すように、当該被検体に対して超音波送受信を行なう振動素子等が内蔵された超音波プローブ1a乃至1cと、超音波プローブ1a乃至1cによって収集された受信信号に基づいて画像データの生成と表示を行なう診断装置本体2と、超音波プローブ1a乃至1cと診断装置本体2とを接続するプローブコネクタ3a乃至3cを備えている。そして、プローブコネクタ3a乃至3cは、超音波プローブ1a乃至1cのプローブケーブル13a乃至13cに接続されたプローブ側コネクタ31a乃至31cと診断装置本体2の図示しない回路ユニットに接続された装置本体側コネクタ32a乃至32cを有し、診断装置本体2が備える図示しない入力部において選択された超音波プローブ1a乃至1cの何れかと診断装置本体2とを電氣的に接続する。

20

【0020】

次に、セクタ走査方式の超音波プローブ1aが当該超音波検査に好適な超音波プローブとして選択された場合の超音波診断装置100が有する各ユニットの構成と機能につき図2を用いて説明する。

【0021】

図2に示す超音波診断装置100は、既に述べたように、その先端部において1次元配列あるいは2次元配列されたM0個の振動素子を有し当該被検体に対して超音波送受信を行なうセクタ走査方式の超音波プローブ1aと、前記振動素子から得られた受信信号に基づいて画像データの生成と表示を行なう診断装置本体2と、超音波プローブ1aと診断装置本体2とを接続するプローブコネクタ3aを有している。

30

【0022】

超音波プローブ1aは、M0個の振動素子が配列されたヘッド部11aと、M0個の振動素子に対して形成されたM2個からなる振動素子群111-1乃至111-M2の各々から得られたM1チャンネルの受信信号を整相加算することによってM0チャンネルの受信信号をM2チャンネルの受信信号に束ねる受信部12aと、診断装置本体2からプローブコネクタ3aを介して出力された駆動信号をヘッド部11aの振動素子へ供給し、受信部12aから出力された整相加算後の受信信号を、プローブコネクタ3aを介して診断装置本体2へ供給する複数チャンネルのプローブケーブル13aを備えている。

40

【0023】

受信部12aは、M2チャンネルからなる整相加算部121-1乃至121-M2を備えている。そして、整相加算部121-1は、振動素子群111-1から供給されるM1チャンネルの受信信号を整相加算して1チャンネルの受信信号に束ね、同様にして、整相加算部121-2乃至121-M2の各々は、振動素子群111-2乃至111-M2の各々から供給されるM1チャンネルの受信信号を整相加算して1チャンネルの受信信号に束ねる。

【0024】

即ち、ヘッド部11aに配列されたM0個の振動素子から得られるM0チャンネルの受信信号は、振動素子群単位で整相加算されてM2チャンネルの受信信号に束ねられる。そ

50

して、得られた M 2 チャンネルの受信信号は、超音波プローブ 1 a が有するプローブケーブル 1 3 a の受信信号用ケーブルとプローブコネクタ 3 a のプローブ側コネクタ 3 1 a 及び装置本体側コネクタ 3 2 a (図 1 参照) を介して診断装置本体 2 へ供給される。

【 0 0 2 5 】

尚、受信信号に対して遅延設定を行なう場合、受信波形における包絡線と位相の両方を遅延させることが望ましいが、隣接した振動素子から得られる受信信号に対して設定する遅延時間の差が比較的小さい場合には、位相のみを遅延させることにより略同等の精度を有した遅延設定が可能となる。

【 0 0 2 6 】

次に、図 2 に示した超音波診断装置 1 0 0 の診断装置本体 2 は、所定周波数の基準信号を発生する基準信号発生部 2 1 と、当該被検体の所定方向に対して送信超音波 (超音波パルス) を放射するための駆動信号を超音波プローブ 1 a のヘッド部 1 1 a に配列された M 0 個の振動素子に対して供給する送信部 2 2 と、超音波プローブ 1 a の受信部 1 2 a から供給された M 2 チャンネルの受信信号を整相加算して 1 チャンネルの受信信号に束ねる整相加算部 2 3 と、整相加算部 2 3 から出力された受信信号に基づいて B モード画像データやカラードプラ画像データ等の画像データを生成する画像データ生成部 2 4 と、得られたこれらの画像データを表示する表示部 2 5 を備えている。

【 0 0 2 7 】

更に、診断装置本体 2 は、被検体情報の入力、超音波プローブの選択、撮影モードの選択、画像データ生成条件及び画像データ表示条件の設定、各種コマンド信号の入力等を行なう入力部 2 6 と、入力部 2 6 から供給された超音波プローブの選択情報や撮影モードの選択情報等に基づいて被検体に対する超音波送受信方向 (走査方向) を制御する走査制御部 2 7 と、走査制御部 2 7 から供給された走査制御信号に基づいて、送信部 2 2 の送信遅延設定部 2 2 1 に対する送信用遅延データや整相加算部 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - M 2 及び整相加算部 2 3 に対する受信用遅延データを生成する遅延データ生成部 2 8 と、前記受信用遅延データを整相加算部 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - M 2 及び整相加算部 2 3 へ供給することによりこれらの整相加算部に入力された受信信号の遅延時間を設定する受信遅延設定部 2 9 と、超音波プローブ 1 a と診断装置本体 2 を接続するプローブコネクタ 3 a に隣接して設けられ、超音波プローブ 1 a と診断装置本体 2 との離脱を防止する離脱防止部 3 0 a と、超音波プローブ 1 a 及び診断装置本体 2 に備えられた上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部 4 0 を備えている。

【 0 0 2 8 】

送信部 2 2 は、送信遅延設定部 2 2 1 と駆動部 2 2 2 を備え、送信遅延設定部 2 2 1 は、基準信号発生部 2 1 から供給された基準信号と遅延データ生成部 2 8 から供給された送信用遅延データに基づき、送信超音波を所定の深さに収束させるための遅延時間と所定の方向へ放射させるための遅延時間を有したタイミングパルスを生成する。一方、駆動部 2 2 2 は、上述のタイミングパルスに基づいて所定の遅延時間を有した M 0 チャンネルの駆動信号 (駆動パルス) を生成し、プローブコネクタ 3 a の装置本体側コネクタ 3 2 a 及びプローブ側コネクタ 3 1 a (図 1 参照) と超音波プローブ 1 a が有するプローブケーブル 1 3 a の送信信号用ケーブルを介してヘッド部 1 1 a に配列された M 0 個の振動素子へ供給する。

【 0 0 2 9 】

次に、診断装置本体 2 に備えられた整相加算部 2 3 と画像データ生成部 2 4 の具体的な構成につき図 3 のブロック図を用いて説明する。図 3 に示す整相加算部 2 3 は、M 2 チャンネルからなるプリアンプ 2 3 1、A / D 変換部 2 3 2 及び遅延部 2 3 3 と加算部 2 3 4 を備えている。プリアンプ 2 3 1 は、超音波プローブ 1 a の整相加算部 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - M 2 からプローブケーブル 1 3 a の受信信号用ケーブル及びプローブコネクタ 3 a を介して供給された M 2 チャンネルの受信信号を増幅して十分な S / N を確保する。そして、プリアンプ 2 3 1 において所定の大きさに増幅された受信信号は、A / D 変換部 2 3 2 にてデジタル信号に変換され、遅延部 2 3 3 へ供給される。

10

20

30

40

50

【0030】

遅延部233は、A/D変換部232においてデジタル信号に変換された受信信号に対し、所定の深さからの受信超音波（超音波反射波）を収束させるための遅延時間と所定の方向に対して強い受信指向性を設定するための遅延時間を与え、これらの遅延時間が与えられたM2チャンネルの受信信号は加算部234において加算合成される。即ち、超音波プローブ1aの受信部12aから供給されたM2チャンネルの受信信号は、上述の遅延部233と加算部234によって整相加算され1チャンネルの受信信号に束ねられる。

【0031】

尚、超音波プローブ1aに備えられた整相加算部121-1乃至121-M2と診断装置本体2に備えられた整相加算部23とを用いてM0個の振動素子から得られた受信信号を整相加算することにより受信信号用ケーブルのチャンネル数を低減させる方法については、特開2005-342194号公報等に記載されているため詳細な説明は省略する。

【0032】

次に、図3に示す画像データ生成部24は、整相加算部23の加算部234から出力された受信信号を信号処理してBモードデータを生成するBモードデータ生成部41と、前記受信信号を信号処理してカラードブラデータを生成するカラードブラデータ生成部42と、超音波の送受信方向を順次更新することによって2次元平面あるいは3次元領域から得られるBモードデータ及びカラードブラデータ（以下では、これらを纏めて超音波データと呼ぶ。）を保存する超音波データ記憶部43と、これらの超音波データを処理して2次元あるいは3次元の画像データを生成する超音波データ処理部44を備えている。

【0033】

Bモードデータ生成部41は、包絡線検波部411と対数変換部412を有している。包絡線検波部411は、整相加算部23の加算部234から出力された整相加算後の受信信号に対して包絡線検波を行ない、対数変換部412は、包絡線検波後の受信信号に対する対数変換処理により小さな信号振幅が相対的に強調されたBモードデータを生成する。

【0034】

一方、カラードブラデータ生成部42は、 $\pi/2$ 移相部421、ミキサ422-1及び422-2、LPF（低域通過フィルタ）423-1及び423-2を備え、整相加算部23の加算部234から供給された受信信号に対し直交位相検波を行なって複素成分（I成分及びQ成分）を有するドブラ信号を検出する。

【0035】

更に、カラードブラデータ生成部42は、ドブラ信号記憶回路424、MTIフィルタ425及び自己相関演算部426を備え、直交位相検波によって得られたドブラ信号は、ドブラ信号記憶部424に一旦保存される。次いで、高域通過デジタルフィルタであるMTIフィルタ425は、ドブラ信号記憶部424から読み出した所定部位のドブラ信号に含まれている臓器等の固定反射体あるいは臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因したドブラ成分（クラッタ成分）を除去する。そして、自己相関演算部426は、MTIフィルタ425によって抽出されたドブラ信号の血流成分に対して自己相関値を算出し、更に、この自己相関値に基づいて血流の平均流速値、分散値及びパワー値を算出してカラードブラデータを生成する。

【0036】

次に、超音波データ記憶部43は、Bモードデータ生成部41及びカラードブラデータ生成部42において生成された被検体の2次元領域あるいは3次元領域における超音波データを順次保存する。一方、超音波データ処理部44は、超音波データ記憶部43に保存された3次元的な超音波データに対して所定の処理を行ない、例えば、ボリュームレンダリング画像データやサーフェスレンダリング画像データ等の3次元画像データあるいはMPR（multi-planar reconstruction）画像データやMIP（maximum intensity projection）画像データ等の2次元画像データを生成する。又、超音波データ処理部44は、超音波データ記憶部43に保存された2次元的な超音波データに対してフィルタリング処理や輪郭強調処理を行なって2次元画像データを生成する。

【 0 0 3 7 】

図 2 へ戻って、表示部 2 5 は、図示しない表示データ生成部、データ変換部及びモニタを備え、前記表示データ生成部は、画像データ生成部 2 4 によって生成された 2 次元画像データや 3 次元画像データを所定の表示フォーマットに変換して表示データを生成し、前記データ変換部は、前記表示データに対して D / A 変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行なって前記モニタに表示する。

【 0 0 3 8 】

又、ロック状態にあるプローブコネクタ 3 a のプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とを離脱させようとする応力がプローブコネクタ 3 a に加えられた場合、前記表示データ生成部は、超音波プローブ 1 a の離脱が不可能であることを示す、例えば、
「この超音波プローブは、使用中のためロックされています。診断装置本体と切り離す場合は、他の超音波プローブを選択するか検査終了コマンドを入力してください。」等の警告文言をシステム制御部 4 0 から供給された指示信号に基づいて生成し、前記データ変換部を介して前記モニタに表示する。

10

【 0 0 3 9 】

一方、入力部 2 6 は、操作パネル上に表示パネルやキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、入力ボタン等の入力デバイスを備え、被検体情報の入力、超音波プローブの選択、撮影モードの選択、画像データ生成条件の設定、画像データ表示条件の設定、更には、各種コマンド信号の入力等を行なう。尚、撮影モードとして B モードやカラードプラモード等があり、画像データ生成条件として超音波周波数、走査密度、走査領域、超音波送受信間隔等がある。

20

【 0 0 4 0 】

又、診断装置本体 2 に装着される超音波プローブ 1 a 乃至 1 c として、診断領域あるいは診断目的に対応したセクタ走査方式、リニア走査方式、コンベックス走査方式等の超音波プローブがあり、これらの超音波プローブの中から当該被検体の超音波検査に好適な超音波プローブ（例えば、セクタ走査方式の超音波プローブ 1 a ）が入力部 2 6 において選択される。そして、入力部 2 6 から出力された超音波プローブ 1 a の選択情報は、システム制御部 4 0 を介して超音波プローブ 1 a に対応する離脱防止部 3 0 a へ供給される。

【 0 0 4 1 】

次に、走査制御部 2 7 は、入力部 2 6 からシステム制御部 4 0 を介して供給された超音波プローブ 1 a の選択情報や撮影モードの選択情報等に基づいて当該被検体の 3 次元走査あるいは 2 次元走査における超音波送受信方向を設定する。一方、遅延データ生成部 2 8 は、走査制御部 2 7 から供給された走査情報に基づき、送信超音波を所定の深さに収束させるための遅延時間と所定方向へ放射させるための遅延時間を有した送信用遅延データを生成し、更に、所定の深さからの受信超音波（超音波反射波）を収束させるための遅延時間と所定方向に対して強い受信指向性を設定するための遅延時間を有した受信用遅延データを生成する。

30

【 0 0 4 2 】

受信遅延設定部 2 9 は、遅延データ生成部 2 8 によって生成された受信用遅延データを、プローブコネクタ 3 a の装置本体側コネクタ 3 2 a 及びプローブ側コネクタ 3 1 a と超音波プローブ 1 a が備えるプローブケーブル 1 3 a の制御信号用ケーブルを介して整相加算部 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - M 2 の各々へ供給することにより、振動素子群 1 1 1 - 1 乃至 1 1 1 - M 2 の振動素子から供給された受信信号の整相加算に必要な受信遅延時間を設定する。

40

【 0 0 4 3 】

更に、受信遅延設定部 2 9 は、上述の遅延データ生成部 2 8 によって生成された受信用遅延データを整相加算部 2 3 へ供給することにより、超音波プローブ 1 a の整相加算部 1 2 1 - 1 乃至 1 2 1 - M 2 からプローブケーブル 1 3 a の受信信号用ケーブルとプローブコネクタ 3 a のプローブ側コネクタ 3 1 a 及び装置本体側コネクタ 3 2 a を介して供給された M 2 チャンネルからなる受信信号の整相加算に必要な受信遅延時間を設定する。

50

【 0 0 4 4 】

次に、離脱防止部 3 0 a は、図 2 に示すように離脱制御部 3 0 1、ロック機構部 3 0 2 及び応力検出部 3 0 3 を備え、入力部 2 6 からシステム制御部 4 0 を介して供給される超音波プローブ 1 a の選択信号に基づいてプローブコネクタ 3 a のプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 をロック状態にすることにより、超音波プローブ 1 a の診断装置本体 2 からの離脱を防止する機能を有している。

【 0 0 4 5 】

即ち、離脱防止部 3 0 a の離脱制御部 3 0 1 は、当該被検体の超音波検査に使用する超音波プローブとして超音波プローブ 1 a が入力部 2 6 において選択された場合、システム制御部 4 0 を介して受信した超音波プローブ 1 a の選択情報に基づいてプローブコネクタ 3 a を構成するプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とをロック状態にするための制御信号を生成し、ロック機構部 3 0 2 へ供給する。

10

【 0 0 4 6 】

又、入力部 2 6 において他の超音波プローブ（即ち、超音波プローブ 1 b あるいは超音波プローブ 1 c）が新たに選択された場合、あるいは、検査終了コマンドが入力された場合、これらの情報を受信した離脱制御部 3 0 1 は、上述のプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とを開放状態にするための制御信号を生成し、ロック機構部 3 0 2 へ供給する。

【 0 0 4 7 】

更に、ロック状態にあるプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とを離脱させようとする応力がプローブコネクタ 3 a に対して加えられた場合、応力検出部 3 0 3 から出力された応力検出信号に基づいて警告信号を生成し、得られた警告信号をシステム制御部 4 0 へ供給する。

20

【 0 0 4 8 】

ロック機構部 3 0 2 は、離脱制御部 3 0 1 から供給される制御信号に従い、例えば、プローブコネクタ 3 a の近傍に設けられたストッパを所定方向へ移動させることにより、このプローブコネクタ 3 a が有するプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a をロック状態あるいは開放状態にする。

【 0 0 4 9 】

応力検出部 3 0 3 は、例えば、図示しない圧電素子と増幅器を備え、前記圧電素子は、ロック機構部 3 0 2 に設けられたストッパの壁面に装着される。そして、ロック状態にあるプローブコネクタ 3 a のプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とを離脱させようとする応力がプローブ側コネクタ 3 1 a に設けられた着脱レバーに加えられた場合、この着脱レバーに連結されているプローブ着脱用コネクタピン突起部が上述の圧電素子に接触することによって発生する電圧を検出する。そして、検出された電圧は、前記増幅器において増幅された後応力検出信号として離脱制御部 3 0 1 へ供給される。

30

【 0 0 5 0 】

尚、プローブコネクタ 3 a に近接して設けられるロック機構部 3 0 2 及び応力検出部 3 0 3 の具体例については後述する。

【 0 0 5 1 】

システム制御部 4 0 は、図示しない CPU と記憶回路を備え、入力部 2 6 において入力 / 設定 / 選択された各種の情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記 CPU は、上述の情報をを用いて超音波診断装置 1 0 0 が備える各ユニットを統括的に制御することにより当該被検体に対する超音波検査を実行させる。

40

【 0 0 5 2 】

特に、当該超音波検査に使用する超音波プローブ 1 a が入力部 2 6 において選択された場合、この選択情報を超音波プローブ 1 a 乃至 1 c に対応した離脱防止部 3 0 a 乃至 3 0 c へ供給することにより、超音波プローブ 1 a と診断装置本体 2 とを接続するプローブコネクタ 3 a をロック状態にさせ、選択されていない超音波プローブ 1 b 及び超音波プローブ 1 c と診断装置本体 2 とを接続するプローブコネクタ 3 b 及びプローブコネクタ 3 c を

50

開放状態にさせる。

【0053】

更に、選択された超音波プローブ1aに対応する離脱防止部30aの離脱制御部301から超音波プローブ1aの離脱が不可能である旨の警告信号が供給された場合、前記警告信号に対応した警告文言の生成と表示を行なうための指示信号を表示部25に対して供給する。

【0054】

次に、超音波プローブ1aに対応したプローブコネクタ3aと、このプローブコネクタ3aに対する離脱防止部30aのロック機構部302及び応力検出部303につき図4及び図5を用いて説明する。

10

【0055】

図4は、プローブコネクタ3aを構成するプローブ側コネクタ31aを示したものであり、図4(a)は、図示しない装置本体側コネクタ32aとの装着面の方向から見たプローブ側コネクタ31aの外観図を、又、図4(b)は、前記装着面の方向に対して反対の方向から見たプローブ側コネクタ31aの外観図を夫々示している。

【0056】

この図4(a)に示すように、プローブ側コネクタ31aの装着面には、M0チャンネルの送信信号用ケーブル、M2チャンネルの受信信号用ケーブル、制御信号用ケーブル及び電源用ケーブルの各々に接続された複数からなる信号/電源用コネクタピンPaが2次元配置され、その中央部には、図4(b)に示した着脱レバーLoと連結されその一部に突起部Pxを有するプローブ着脱用コネクタピンPbが配置されている。

20

【0057】

そして、プローブ着脱用コネクタピンPbを回転軸として着脱レバーLoを矢印方向へ回動させ、プローブ着脱用コネクタピンPbに設けられた突起部Pxを装置本体側コネクタ32aの装着面に設けられた孔部の内部で回転移動させることによりプローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aとの着脱が行なわれる。

【0058】

一方、図5(a)及び図5(b)は、上述のプローブ着脱用コネクタピンPbによるプローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aとの着脱を模式的に示した図であり、Aaは、装置本体側コネクタ32aのプローブ側コネクタ31aに対する装着面に設けられた孔部を、又、Abは、この孔部Aaに挿入し時計方向へ90度回転させたプローブ着脱用コネクタピンPb及び突起部Pxの横断面を示している。この場合、装置本体側コネクタ32aの孔部Aaは、プローブ着脱用コネクタピンPb及び突起部Pxの横断面Abと略等しい形状を有し、この突起部Pxを着脱レバーLoと共にプローブ着脱用コネクタピンPbの周囲で回動移動させることによりプローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aとの着脱が行なわれる。

30

【0059】

そして、プローブコネクタ3aのプローブ側コネクタ31aが有する突起部Pxに対して離脱防止部30aのロック機構部302に設けられたストッパStを近接あるいは離反させることにより、プローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aとのロック状態あるいは開放状態が形成される。即ち、図5(a)に示すように、ロック機構部302のストッパStをプローブ着脱用コネクタピンPbに設けられた突起部Pxに近接させることによりプローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aのロック状態が形成され、図5(b)に示すように、上述のストッパStを突起部Pxから離反させることによりプローブ側コネクタ31aと装置本体側コネクタ32aの開放状態が形成される。

40

【0060】

更に、ストッパStの端部には、例えば、図5(a)に示すように応力検出部303の圧電素子Peが装着され、ロック状態にあるプローブ側コネクタ31aのプローブ着脱用コネクタピンPbを反時計方向へ回動させることによりプローブ側コネクタ31aを装置本体側コネクタ32aから離脱させようとする応力がプローブ側コネクタ31aの着脱レ

50

バー L o に加えられた場合、プローブ着脱用コネクタピン P b の突起部 P x がストッパ S t の圧電素子 P e に接触することによりその表面に電圧（応力検出信号）が発生する。

【 0 0 6 1 】

次に、上述したプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とのロック状態及び開放状態を形成するロック機能部 3 0 2 の具体的な構成につき図 6 を用いて説明する。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、ストッパ S t の移動方向を電子的に切り替えることが可能なロック機構部 3 0 2 を示したものであり、コイル C o へ供給する電流の方向を制御することによりその磁極（S 極及び N 極）を切り替えることが可能な固定子 M a と、定常的な S 極及び N 極を有しその端部にストッパ S t が装着された可動子 M b を備えている。そして、例えば、超音波プローブ 1 a が入力部 2 6 において選択された場合、離脱防止部 3 0 a のロック機構部 3 0 2 に設けられたコイル C o には、ストッパ S t を突起部 P x に近接させることによりプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a とのロック状態を形成するための制御電流が供給される。一方、他の超音波プローブが選択された場合あるいは超音波検査の終了コマンドが入力された場合、上述のコイル C o には、ストッパ S t を突起部 P x から離反させることによりプローブ側コネクタ 3 1 a と装置本体側コネクタ 3 2 a との開放状態を形成するための制御電流が供給される。

【 0 0 6 3 】

以上述べた本実施形態によれば、超音波プローブと診断装置本体との接続を行なうプローブコネクタに対してロック状態を形成することにより、使用中の超音波プローブが診断装置本体から離脱することにより発生する回路素子等の損傷を防止することができる。

【 0 0 6 4 】

特に、超音波診断装置が有する各種超音波プローブの中から当該被検体の超音波検査に好適な超音波プローブが選択された場合、この超音波プローブに対応したプローブコネクタを構成するプローブ側コネクタと装置本体側コネクタとを上述の選択情報に基づいてロック状態にすることにより前記超音波プローブの離脱を防止することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

又、プローブ側コネクタのプローブ着脱用コネクタピンに設けられた突起部に対するストッパの近接あるいは離反を上述の選択情報に基づいて行なうことにより、プローブ側コネクタと装置本体側コネクタとのロック状態あるいは開放状態を容易に形成することができる。

【 0 0 6 6 】

一方、ロック状態にある超音波プローブを診断装置本体から離脱させるための応力がプローブコネクタに加えられた場合、この応力の検出結果に基づいて生成した警告文言が表示部に表示されるため、超音波プローブの離脱を確実に防止することができる。

【 0 0 6 7 】

以上、本発明の実施形態について述べてきたが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態では、複数の振動素子を有するヘッド部 1 1 a と前記振動素子から得られた受信信号を整相加算する受信部 1 2 a が内蔵されている超音波プローブ 1 a を、プローブコネクタ 3 a を介して診断装置本体 2 へ接続する場合について述べたが、診断装置本体 2 に接続される超音波プローブは、これに限定されるものではなく、例えば、前記振動素子を駆動する送信部を更に備えた超音波プローブであってもよく、又、ヘッド部 1 1 a のみを備えた超音波プローブであってもよい。

【 0 0 6 8 】

又、プローブコネクタ 3 a 乃至 3 c を介して診断装置本体 2 に装着されている 3 種類の超音波プローブ 1 a 乃至 1 c のの中から選択されたセクタ走査方式の超音波プローブ 1 a を用いて超音波検査を行なう場合について述べたが、診断装置本体 2 に装着されている超音波プローブの数や選択される超音波プローブの種類は上述に限定されるものではなく、例

10

20

30

40

50

えば、診断装置本体 2 に装着される超音波プローブは 1 つであっても構わない。

【0069】

更に、上述の実施形態における離脱防止部 30a は、入力部 26 から供給された超音波プローブ 1a の選択情報に基づいてプローブコネクタ 3a のロック状態を形成する場合について述べたが、例えば、診断装置本体 2 の操作パネル近傍に設けられ、その壁面に超音波プローブの有無を検出するプローブ着脱センサを有するプローブホルダから所望の超音波プローブが取り上げられた場合、前記プローブ着脱センサから出力される検出信号に基づいてプローブコネクタ 3a のロック状態を形成してもよい。

【0070】

又、離脱防止部 30a のロック機構部 302 は、磁極（S 極及び N 極）を電子的に切り替えることが可能な固定子 Ma と、定常的な S 極及び N 極を有しその端部にストッパ St が装着された可動子 Mb を備えている場合について述べたが、他の方式のロック機構部 302 であってもよく、又、離脱防止部 30a の応力検出部 303 は、圧電素子以外の方法によりプローブコネクタ 3a に加えられる応力を検出してもよい。

【0071】

一方、上述の実施形態では、超音波プローブ 1a 及び診断装置本体 2 に対して独立したプローブコネクタ 3a について述べたが、超音波プローブ 1a と診断装置本体 2 とを接続するプローブコネクタ 3a は、超音波プローブ 1a の一部であってもよく、又、診断装置本体 2 の一部であっても構わない。更に、プローブコネクタ 3a のロック状態や開放状態を形成する離脱防止部 30a は、診断装置本体 2 に備えられている場合について述べたが、超音波プローブ 1a に備えられていてもよい。

【0072】

又、プローブコネクタ 3a に加えられた応力を検出する応力検出部 303 は、離脱防止部 30a の一部として診断装置本体 2 に設けられる場合について述べたが、離脱防止部 30a に対して独立した応力検出部であっても構わない。

【0073】

尚、本開示の実施形態に係る超音波診断装置 100 の一部は、コンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、上述の超音波診断装置 100 が備えるシステム制御部 40 等は、コンピュータに搭載された CPU 等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、システム制御部 40 等は、上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータによる読み取りが可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

【0074】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0075】

1a ~ 1c ... 超音波プローブ
 11a ... ヘッド部
 111 ... 振動素子群
 12a ... 受信部
 121 ... 整相加算部
 13a ~ 13c ... プローブケーブル
 2 ... 診断装置本体

10

20

30

40

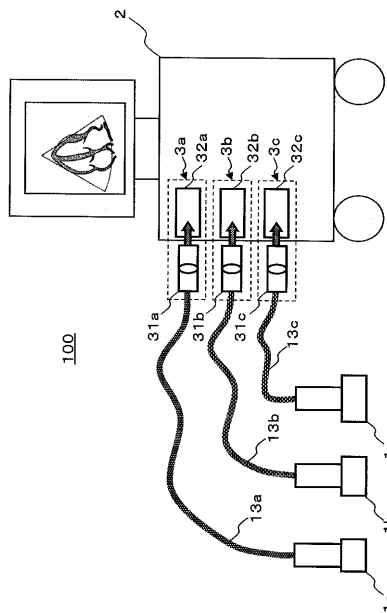
50

- 2 1 ... 基準信号発生部
- 2 2 ... 送信部
- 2 2 1 ... 送信遅延設定部
- 2 2 2 ... 駆動部
- 2 3 ... 整相加算部
- 2 4 ... 画像データ生成部
- 2 5 ... 表示部
- 2 6 ... 入力部
- 2 7 ... 走査制御部
- 2 8 ... 遅延データ生成部
- 2 9 ... 受信遅延設定部
- 3 0 a ... 離脱防止部
- 3 0 1 ... 離脱制御部
- 3 0 2 ... ロック機構部
- 3 0 3 ... 応力検出部
- 3 a ~ 3 c ... プローブコネクタ
- 3 1 a ~ 3 1 c ... プローブ側コネクタ
- 3 2 a ~ 3 2 c ... 装置本体側コネクタ
- 4 0 ... システム制御部
- 1 0 0 ... 超音波診断装置

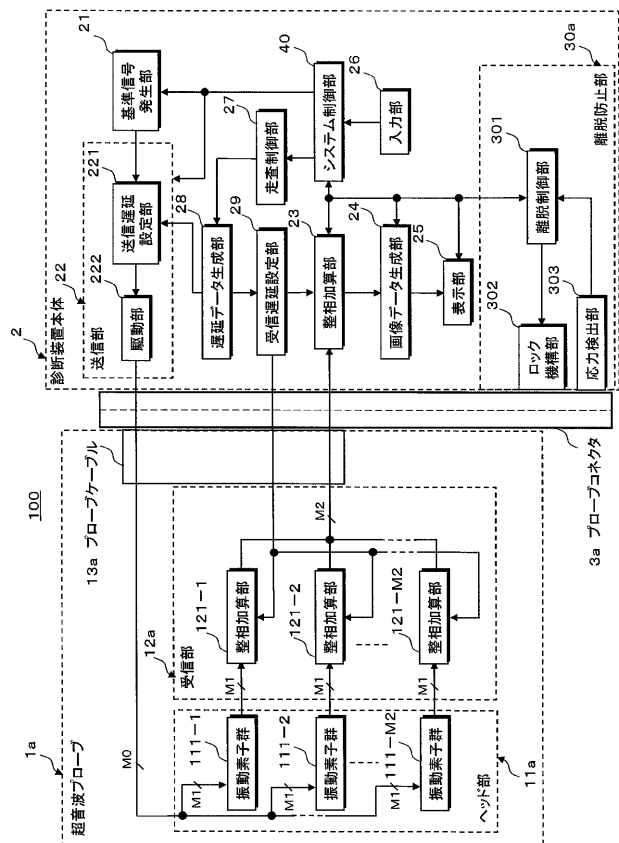
10

20

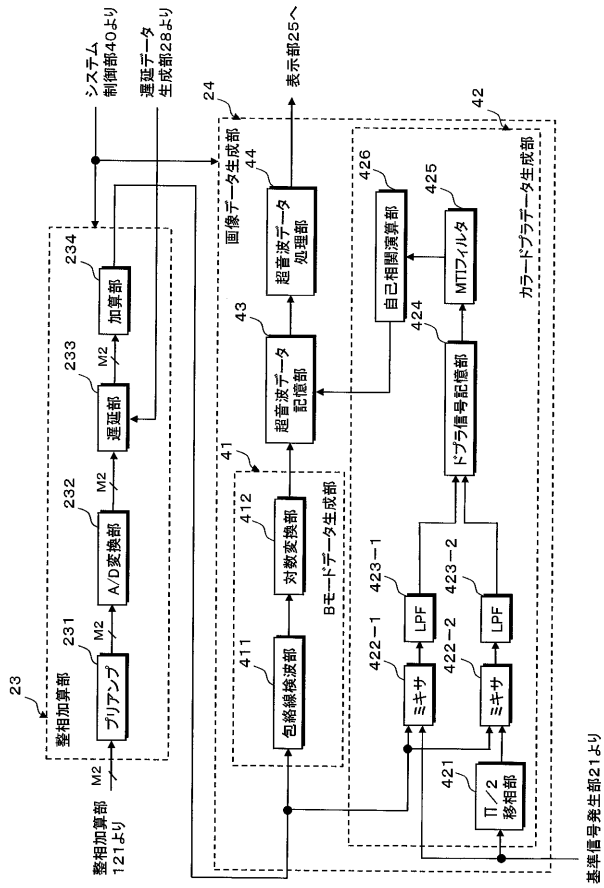
【図 1】



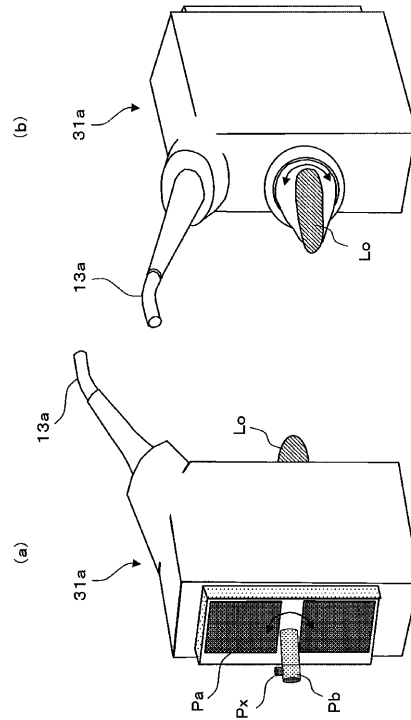
【図 2】



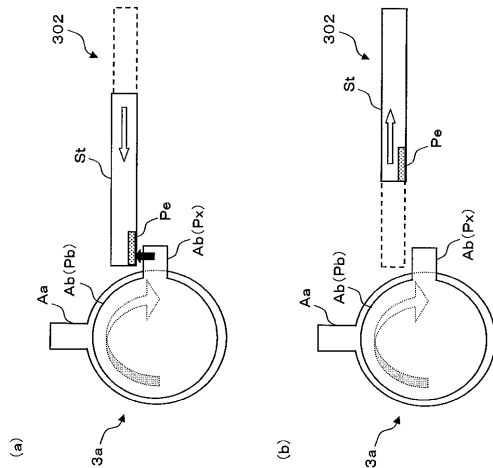
【 図 3 】



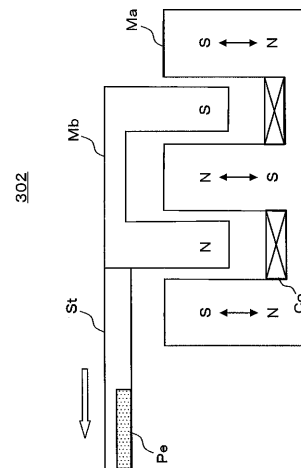
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 芝沼 浩幸
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 長野 玄
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 藤原 周太
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 椎名 孝行
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- F ターム(参考) 4C601 BB06 EE30 GA33 GB03 GB18 GD18 KK31 KK50 LL32

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2012223353A	公开(公告)日	2012-11-15
申请号	JP2011093338	申请日	2011-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	神山聡 亀石渉 芝沼浩幸 長野玄 藤原周太 椎名孝行		
发明人	神山 聡 亀石 渉 芝沼 浩幸 長野 玄 藤原 周太 椎名 孝行		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE30 4C601/GA33 4C601/GB03 4C601/GB18 4C601/GD18 4C601/KK31 4C601/KK50 4C601/LL32		
代理人(译)	藤原 康高		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为防止使用中的超声波探头从诊断设备主体上脱落。具有用于连接超声波探头和诊断设备主体的多个探头连接器的超声波诊断设备（100）具有从超声波探头中选择用于超声波检查的超声波探头（1a）的功能。基于具有该输入单元26的超声波探头1a的选择信息，防脱单元30a相对于与超声波探头1a对应的探头连接器3a形成锁定状态。

准备 [选择图]图2

