

(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2012-61226

(P2012-61226A)

(43) 公開日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
H 0 1 R 13/24 (2006.01)	H 0 1 R 13/24	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-209385 (P2010-209385)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年9月17日 (2010. 9. 17)		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	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(72) 発明者	長野 玄
			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

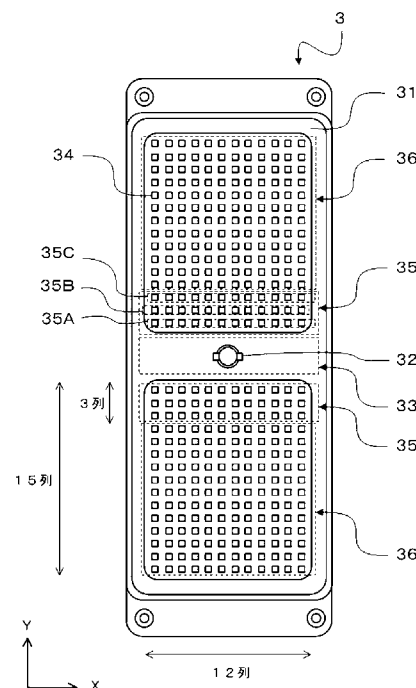
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプローブコネクタ

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブの動作に関わる信号の送受信に関して、超音波診断装置本体と超音波プローブとの間における信号線の接触不良の発生を防止する。

【解決手段】超音波プローブと、装置本体と、プローブコネクタと、を有する超音波診断装置である。プローブコネクタは、超音波プローブと装置本体とを接続する。プローブコネクタは、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、圧力機構とを備える。プラグ及びリセプタクルは、それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置されている。圧力機構は、平面領域内に配置され、接触パッドとコンタクトとの接触圧を高める。平面領域内における圧力機構の近傍の領域に配置された接触パッドには、少なくとも、装置本体が超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線が配されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する超音波プローブと、
前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する装置本体と、

前記超音波プローブと前記装置本体とを接続するプローブコネクタと、

を有する超音波診断装置であって、

前記プローブコネクタは、

それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置され、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、

前記平面領域内に前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高めるための圧力機構と、を備え、

前記平面領域内における前記圧力機構の近傍に配置された前記接触パッドに、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線を配したことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する超音波プローブと、

前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する装置本体と、

前記超音波プローブと前記装置本体とを接続するプローブコネクタと、

を有する超音波診断装置であって、

前記プローブコネクタは、

それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置され、互いに嵌合可能に備えたプラグ及びリセプタクルと、

前記平面領域内に前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高めるための圧力機構と、を備え、

前記平面領域内における前記圧力機構の設置領域の近傍に位置する第 1 の領域に配置された前記接触パッドに、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線を配し、前記第 1 の領域以外の第 2 の領域に配置された前記接触パッドに、前記装置本体が前記超音波プローブから前記エコー信号を受信するための信号線を配したことを特徴とする超音波診断装置。

20

30

【請求項 3】

前記超音波プローブは、内部に超音波を送受信する回路を備え、

前記プローブコネクタは、前記第 1 の領域に配置された前記接触パッドに、前記プローブ識別信号線と、前記回路を駆動する電力を前記超音波プローブに供給するための電力供給信号線と、前記回路の動作を制御するための制御信号を前記超音波プローブに送信するためのプローブ制御信号線と、を配したことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記第 1 の領域に配置された前記接触パッドのうち、前記圧力機構に近い位置に配置された接触パッドから遠い位置に配置された前記接触パッドに向かって、前記プローブ識別信号線、前記電力供給信号線、前記プローブ制御信号線の順に配したことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 5】

前記超音波プローブは、前記プローブ識別信号線に接続され、前記プローブ識別信号を生成し、生成された前記プローブ識別信号を前記装置本体に送信するプローブ識別信号生成部を備え、

前記装置本体は、前記プローブ識別信号線に接続され、前記プローブ識別信号生成部からプローブ識別信号を受信し、接続された前記超音波プローブを識別する識別部を備え

識別された前記超音波プローブに応じた制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求

50

項 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する装置本体と、を接続するプローブコネクタであって、

それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置され、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、

前記平面領域内に前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高めるための圧力機構と、を備え、

前記平面領域内における前記圧力機構の近傍に配置された前記接触パッドに、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線を配したことを特徴とするプローブコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、超音波プローブと超音波診断装置本体とを接続するプローブコネクタ、及びそのプローブコネクタを使用した超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、多チャンネル化の傾向にある。そのため、超音波診断装置本体と超音波プローブとを接続するプローブコネクタに、ZIF (Zero Insertion Force) コネクタのような多芯コネクタが用いられるようになってきた。

【0003】

一方で、診断の種別や被検体に応じて様々な超音波プローブが存在する。このような超音波プローブの中には、内部に送受信回路を設けて多チャンネル化を図った超音波プローブもある。

【0004】

超音波プローブから超音波診断装置本体に送信される信号には、例えば、エコー信号やプローブ識別信号が含まれる。エコー信号とは、超音波プローブが被検体から受信した超音波を電気信号に変換した信号である。超音波診断装置本体は、このエコー信号を基に超音波画像を生成する。またプローブ識別信号とは、超音波プローブごとに固有の信号である。超音波診断装置本体は、このプローブ識別信号により、接続された超音波プローブを識別できる。

【0005】

また、内部に送受信回路を備えた超音波プローブが超音波診断装置本体に接続された場合、超音波診断装置本体は、超音波プローブに制御信号を送信する場合がある。制御信号は、超音波診断装置本体が、超音波プローブ内の送受信回路の動作を制御するための信号である。またこのとき、超音波診断装置本体は、超音波プローブに電力を供給する場合がある。電力は、超音波診断装置本体が、超音波プローブ内の回路を動作させるために供給される。

【0006】

プローブ識別信号が、接触不良により超音波診断装置本体に送信されなかった場合、超音波診断装置本体は、接続された超音波プローブを認識することができず、超音波プローブを誤動作させる可能性がある。また、超音波診断装置本体が接続された超音波プローブを認識できた場合でも、超音波プローブへの制御信号の送信を行う信号線や、超音波プローブへの電力の供給を行う信号線の接触不良が発生した場合、超音波プローブが誤動作する可能性がある。

【0007】

プローブ識別信号については、検証用のデータを用いて、接触不良の発生を検知する技術が公開されている。この技術は、チェックサムのように解析が容易な、予め決められた

10

20

30

40

50

データを送受信することで接触不良の発生を検知する。しかしながらこの技術は、接触不良の発生自体を防止することを目的としていない。また、電力の供給については、チェックサムのような予め決められたデータを用いることができないため、上記技術で接触不良を検知することは困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-172116号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

この発明の実施形態は上記の問題を解決するものであり、超音波プローブの制御に関わる信号の送受信に関して、超音波診断装置本体と超音波プローブとの間における信号線の接触不良の発生を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、この実施形態の第1の形態は、超音波プローブと、装置本体と、プローブコネクタと、を有する超音波診断装置である。前記超音波プローブは、超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する。前記装置本体は、前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する。前記プローブコネクタは、前記超音波プローブと前記装置本体とを接続する。前記プローブコネクタは、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、圧力機構とを備える。前記プラグ及び前記リセプタクルは、それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置されている。前記圧力機構は、前記平面領域内に配置され、前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高める。前記平面領域内における前記圧力機構の近傍に配置された前記接触パッドには、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線が配されている。

20

また、この実施形態の第2の形態は、超音波プローブと、装置本体と、プローブコネクタと、を有する超音波診断装置である。前記超音波プローブは、超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する。前記装置本体は、前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する。前記プローブコネクタは、前記超音波プローブと前記装置本体とを接続する。前記プローブコネクタは、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、圧力機構とを備える。前記プラグ及び前記リセプタクルは、それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置されている。前記圧力機構は、前記平面領域内に配置され、前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高める。前記平面領域内における前記圧力機構の設置領域の近傍に位置する第1の領域に配置された前記接触パッドには、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線が配されている。前記第1の領域以外の第2の領域に配置された前記接触パッドには、前記装置本体が前記超音波プローブから前記エコー信号を受信する信号線が配されている。

30

40

また、この実施形態の第3の形態は、超音波プローブと装置本体と、を接続するプローブコネクタである。前記超音波プローブは、超音波を送信し、被検体内からの反射波を受信する。前記装置本体は、前記超音波プローブを制御し、前記超音波プローブから受信したエコー信号を処理する。前記プローブコネクタは、互いに嵌合可能なプラグ及びリセプタクルと、圧力機構とを備える。前記プラグ及び前記リセプタクルは、それぞれ平面領域に複数の接触パッド及び複数のコンタクトが配置されている。前記圧力機構は、前記平面領域内に配置され、前記接触パッドと前記コンタクトとの接触圧を高める。前記平面領域内における前記圧力機構の近傍に配置された前記接触パッドには、少なくとも、前記装置本体が前記超音波プローブを識別するためのプローブ識別信号を送受信するためのプローブ識別信号線が配されている。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 1 】**

【図 1】実施形態に係る超音波診断装置のブロック図である。

【図 2】プローブコネクタの図である。

【図 3】図 2 の矢印 I I I の方向からのプローブコネクタの矢視図である。

【図 4】図 2 の矢印 I V の方向からのプローブコネクタの矢視図である。

【図 5】変形例に係る超音波診断装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 2 】****（実施形態）**

10

実施形態に係る超音波診断装置の構成について、図 1 を参照しながら説明する。実施形態に係る超音波診断装置は、超音波診断装置本体に、超音波の送受信回路を有する超音波プローブが接続されている。実施形態に係る超音波診断装置は、超音波プローブ 1 と、プローブコネクタ 2 と、超音波診断装置本体 5 とを有する。

【 0 0 1 3 】

超音波プローブ 1 は、制御部 1 0 と、ID 生成部 1 1 と、送信部 1 2 と、超音波振動子 1 3 と、サブアレイビームフォーマ 1 4 と、プローブケーブル 1 5 とを有する。

【 0 0 1 4 】

ID 生成部 1 1 は、超音波プローブ 1 に固有の情報を表すプローブ識別信号を生成し出力する。超音波プローブは、検査対象や検査方法に応じて様々な種類が存在する。例えば検査対象が心臓か腹部かにより使用する超音波プローブが異なる。具体的には、コンベックス型、リニア型、及びセクタ型などの様々な形状の超音波プローブが存在し、検査対象や検査方法に応じてこれらを使い分ける。これらの超音波プローブの中には、例えば、回路を内蔵し電力の供給を必要とするものも存在する。そのため、超音波プローブの種類に応じて制御方法も異なり、超音波診断装置本体に接続された超音波プローブを識別するために固有のプローブ識別信号が割り当てられる。これにより超音波診断装置本体 5 は、プローブ識別信号を基に、接続された超音波プローブの種類を特定することが可能となる。

20

【 0 0 1 5 】

送信部 1 2 は、超音波振動子 1 3 に接続されるもので、複数のパルサーを有する。送信部 1 2 の各パルサーは、制御部 1 0 で生成された異なるタイミングに従って超音波振動子 1 3 をパルスで駆動して、所定の指向性を有する超音波ビームを発生させる。制御部 1 0 については後述する。

30

【 0 0 1 6 】

超音波振動子 1 3 は、複数の振動子を有する。超音波振動子 1 3 は、送信部 1 2 からの電気信号を受けて、超音波ビームを生成し被検体内に送信する。超音波振動子 1 3 は、各振動子で、被検体内からの反射波を受信する。超音波振動子 1 3 は、各振動子で受信した反射波を電気信号（以下、「エコー信号」と呼ぶ）に変換し、サブアレイビームフォーマ 1 4 に出力する。

【 0 0 1 7 】

サブアレイビームフォーマ 1 4 は、プリアンプ群、遅延回路、及び加算回路を有する。プリアンプ群は、超音波振動子 1 3 から受信した微弱なエコー信号を良好に伝送するために、低雑音増幅またはバッファリング等の処理を行う。プリアンプ群から出力された複数のエコー信号は、遅延回路により、制御部 1 0 からの制御に基づき予め決められたグループごとに遅延処理が施される。遅延処理が施されたエコー信号は、そのグループごとに加算回路で加算される。これにより、超音波振動子 1 3 から送信されたエコー信号は、サブアレイビームフォーマ 1 4 により整相加算される。サブアレイビームフォーマ 1 4 は、整相加算されたエコー信号を、受信部 5 2 に送信する。受信部 5 2 については後述する。

40

【 0 0 1 8 】

制御部 1 0 は、走査条件に基づき生成された制御信号を超音波診断装置本体 5 から受信し、この制御信号に基づき、上述した送信部 1 2 及びサブアレイビームフォーマ 1 4 の動

50

作を制御する。具体的には制御部 10 は、制御信号に基づき送信遅延時間を計算し、この送信遅延時間に基づき送信部 12 の各パルサーを動作させる。また制御部 10 は、受信した制御信号に基づき受信遅延時間を計算し、超音波振動子 13 が出力したエコー信号を、計算した受信遅延時間に基づき、サブアレイビームフォーマ 14 に整相加算させる。

【0019】

プローブケーブル 15 は、プローブ識別信号線 15 A と、電力供給線 15 B と、プローブ制御信号線 15 C と、超音波エコー信号線 15 D とを有する。

【0020】

プローブ識別信号線 15 A は、ID 生成部 11 に接続された信号線である。ID 生成部 11 で生成されたプローブ識別信号は、このプローブ識別信号線 15 A を介し、超音波診断装置本体 5 に送信される。一般的にプローブ識別信号は、プローブを識別するための信号ラインを接地または解放することによる、複数ビットの 2 値信号で構成されている。なお 2 値信号とは、「0」または「1」を示す信号である。プローブ識別信号は、少なくとも超音波プローブの種別を識別できるように、各超音波プローブに割り当てられる。なおプローブ識別信号から超音波プローブの種別が特定できればよく、同じ種別の超音波プローブに対して同じプローブ識別信号が割り当てられてもよい。また、種別に拘らず、超音波プローブごとにプローブ識別番号が割り当てられてもよい。以下、超音波プローブの種別ごとに、異なるプローブ識別信号が割り当てられているものとする。

10

【0021】

電力供給線 15 B は、制御部 10 に接続された信号線である。超音波診断装置本体 5 から超音波プローブ 1 へ、この電力供給線 15 B を介して電力が供給される。

20

【0022】

プローブ制御信号線 15 C は、制御部 10 に接続された信号線である。超音波診断装置本体 5 が超音波プローブ 1 の各構成の動作を制御するための制御信号は、このプローブ制御信号線 15 C を介し、超音波診断装置本体 5 から制御部 10 に送信される。

【0023】

超音波エコー信号線 15 D は、サブアレイビームフォーマ 14 に接続された信号線である。サブアレイビームフォーマ 14 により整相加算されたエコー信号は、この超音波エコー信号線 15 D を介し、サブアレイビームフォーマ 14 から超音波診断装置本体 5 に送信される。

30

【0024】

プローブコネクタ 2 は、プローブケーブル 15 を構成する各信号線を、超音波診断装置本体 5 の各構成（制御部 50、ID 識別部 51、受信部 52、及び電力供給部 57）に接続する。これにより、超音波プローブ 1 と超音波診断装置本体 5 とが電氣的に接続され、超音波診断装置本体 5 からの制御に基づき超音波プローブ 1 が動作する。プローブコネクタ 2 の詳細については後述する。

【0025】

超音波診断装置本体 5 は、受信部 52 と、信号処理部 53 と、画像生成部 54 と、表示部 55 と、記憶部 56 と、電力供給部 57 と、入力部 58 と、制御部 50 とを有する。

【0026】

受信部 52 は、サブアレイビームフォーマ 14 が送信したエコー信号を、超音波エコー信号線 15 D 及びプローブコネクタ 2 を介し受信する。受信部 52 は、プリアンプ群、遅延回路、及び加算回路を有しており、受信したエコー信号をこれらの回路を用い整相加算する。受信部 52 は、整相加算されたエコー信号を信号処理部 53 に出力する。

40

【0027】

信号処理部 53 は、B モード処理部や CFM 処理部などを備えている。受信部 52 から出力されたデータは、いずれかの処理部にて所定の処理が施される。B モード処理部は、エコーの振幅情報の映像化を行い、エコー信号から B モード超音波ラスタデータを生成する。より具体的に説明すると、B モード処理部は、受信部 52 から送られる信号に対してバンドパスフィルタ処理を行い、その後、出力信号の包絡線を検波し、検波されたデータ

50

に対して対数変換による圧縮処理を施す。CFM (Color Flow Mapping) 処理部は、血流情報の映像化を行い、カラー超音波ラスタデータを生成する。血流情報には、速度、分散、パワーなどの情報がある。これらの情報はたとえば2値化情報として得られる。CFM処理部は、組織信号と血流信号とを分離するためのハイパスフィルタ処理 (MTIフィルタ処理) を行い、自己相関処理により血流の移動速度、分散、パワー等の血流情報を多点について求める。その他、CFM処理部は、組織信号を低減及び削減するための非線形処理を実行する場合もある。信号処理部53はドブラ処理部を有してもよい。ドブラ処理部は、受信部52から出力される受信信号を直交検波することによりドブラ偏移周波数成分を取り出す。更に、ドブラ処理部は、ドブラ偏移周波数成分に対してFFT処理を施して、血流速度を表すドブラ周波数分布を生成する。信号処理部53は、信号処理後の超音波ラスタデータを画像生成部54に出力する。

10

【0028】

画像生成部54は、信号処理部53から受信した超音波ラスタデータに基づいて画像データを生成する。画像生成部54は、例えば、DSC (Digital Scan Converter) を備えている。DSCは、走査線信号列で表される信号処理後の超音波ラスタデータを、直交座標で表される画像データに変換する (スキャンコンバージョン処理)。前述のBモード処理部にて信号処理が施された場合、画像生成部54は、Bモード超音波ラスタデータにスキャンコンバージョン処理を施すことにより、被検体の組織形状を表すBモード画像データを生成する。

20

【0029】

画像生成部54は、上記のようにして生成された超音波画像データを表示部55に表示させる。なお表示部55には、画像生成部54から受信した超音波画像データを所定のフォーマットで表示させる表示制御部を設けてもよい。

【0030】

電力供給部57は、プローブコネクタ2及び電力供給線15Bを介して、超音波プローブ1に電力を供給する。

【0031】

入力部58は、操作者が走査条件を指示するための入力インタフェースである。入力部58は、操作者により入力された走査条件を、制御部50に出力する。

30

【0032】

記憶部56は、超音波プローブ1の種別ごとに、超音波プローブ1の動作を制御するための種別に応じた制御データが記憶している。制御部50は、この記憶部56に記憶された制御データと、入力部58から入力された走査条件を基に、超音波プローブ1の動作、及び超音波診断装置本体5の各構成 (受信部52、信号処理部53、画像生成部54、及び電力供給部57) の動作を制御する制御信号を生成する。制御部50については後述する。

【0033】

制御部50は、ID識別部51を備える。まずID識別部51の機能について説明し、次に、制御部50の動作について説明する。

40

【0034】

ID識別部51は、ID生成部11が送信したプローブ識別信号を受信する。ID識別部51は、受信されたプローブ識別信号を基に超音波プローブの種別を特定し、特定された種別を示す信号を制御部50に通知する。

【0035】

制御部50は、接続された超音波プローブ1の種別を示す信号をID識別部51から受ける。制御部50は、超音波プローブ1の種別を示す信号を基に、その種別に応じて超音波プローブ1を動作させるための制御データを記憶部56から抽出する。

【0036】

制御部50は、操作者が指定した走査条件を入力部58から受信する。制御部50は、走査条件と記憶部56から抽出した制御データとを基に、超音波プローブ1の動作、及び

50

超音波診断装置本体 5 の各構成の動作を制御する制御信号を生成する。制御信号には、例えば、送信遅延時間の情報や受信遅延時間の情報が含まれる。

【 0 0 3 7 】

制御部 5 0 は、超音波プローブ 1 の動作、及び超音波診断装置本体 5 の各構成の動作を統括して制御する。これにより、超音波プローブの種別に応じて、超音波プローブ 1 及び超音波診断装置本体 5 の各構成の動作が制御され、超音波画像を得ることが可能となる。

【 0 0 3 8 】

次に図 2 を参照しながら、プローブコネクタ 2 の構成について説明する。図 2 に示すように、プローブコネクタ 2 は、互いに嵌合可能に構成されたプラグ 3 及びリセプタクル 4 を有する。プラグ 3 は、超音波プローブ 1 のプローブケーブル 1 5 と接続されている。またリセプタクル 4 は、超音波診断装置本体 5 に設置されている。プラグ 3 は接合面 3 1 を有している。また、リセプタクル 4 は、接合面 4 1 を有している。

【 0 0 3 9 】

詳細は後述するが、接合面 3 1 上には複数の接触パッド 3 4 が配置され（図 3 を参照）、接合面 4 1 上には複数のコンタクト 4 4 が配置されている（図 4 を参照）。接触パッド 3 4 及び各コンタクト 4 4 とは互いに嵌合可能に構成されている。各接触パッド 3 4 及び各コンタクト 4 4 は、接合面 3 1 と接合面 4 1 とを対向させたとき、互いに対向するように配置されている。接合面 3 1 と接合面 4 1 とを対向させ、プラグ 3 とリセプタクル 4 とを嵌合させると、各接触パッド 3 4 と各コンタクト 4 4 とが嵌合する。これにより、各接触パッド 3 4 と各コンタクト 4 4 とが電氣的に接続される。

【 0 0 4 0 】

リセプタクル 4 には、接合面 4 1 のほぼ中央に、凹部 4 2 が設けられている。またプラグ 3 は、カムシャフト 3 2 を有している。カムシャフト 3 2 は、凹部 4 2 と対向する接合面 3 1 の位置において、接合面 3 1 に対し直交方向にプラグ 3 を貫通している。またカムシャフト 3 2 は、軸周りの方向に回転自在に設けられている。カムシャフト 3 2 には、リセプタクル 4 と逆側の端部にハンドル 3 2 A が設けられている。また、カムシャフト 3 2 のリセプタクル 4 側の端部 3 2 B は、凹部 4 2 と嵌合可能に構成されている。

【 0 0 4 1 】

プラグ 3 とリセプタクル 4 とを嵌合させたうえで、カムシャフト 3 2 をリセプタクル 4 側に押し込むと、端部 3 2 B と凹部 4 2 とが嵌合する。このときハンドル 3 2 A を用い、カムシャフト 3 2 を軸周りの方向に回転させると、プラグ 3 とリセプタクル 4 とを引き合わせる方向に力が働き、接合面 3 1 と接合面 4 1 とが接合される。これにより、各接触パッド 3 4 と各コンタクト 4 4 とが接合される。このカムシャフト 3 2 及び凹部 4 2 を用いた、各接触パッド 3 4 及び各コンタクト 4 4 を接合させるための機構を圧力機構と呼ぶ場合がある。また、接合面 3 1 及び接合面 4 1 において、圧力機構が設けられた領域を設置領域 3 3 と呼ぶ。

【 0 0 4 2 】

次に図 3 を参照し、プラグ 3 の接合面 3 1 の構成について説明する。図 3 は、図 2 の矢印 I I I の方向からのプローブコネクタ 2 の矢視図である。以下、図 3 に示すように、一例として接合面 3 1 が矩形状である場合を説明する。なお、接合面 3 1 の長手方向（図 3 の上下方向）を Y 軸とし、短手方向（図 3 の左右方向）を X 軸とする。

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、プラグ 3 の接合面 3 1 のほぼ中央には、設置領域 3 3 が設けられている。この設置領域 3 3 には、カムシャフト 3 2 を含む圧力機構が設けられている。接合面 3 1 上の設置領域 3 3 の周囲（Y 軸方向の上側と下側）には、接触パッド 3 4 が列をなして、その列が複数配置されている。

【 0 0 4 4 】

接触パッド 3 4 は、設置領域 3 3 を中心に Y 軸方向の上側と下側のそれぞれに 1 8 0 極ずつ配置されている。具体的には、X 軸方向に沿って並べられた 1 2 極の複数の接触パッド 3 4 を 1 列として、この列が、設置領域 3 3 の上側と下側に Y 軸方向に沿って 1 5 列ず

10

20

30

40

50

つ配置されている。

【 0 0 4 5 】

接触パッド 3 4 が設置された領域は、第 1 の領域 3 5 と第 2 の領域 3 6 とに分割される。第 1 の領域 3 5 及び第 2 の領域 3 6 は、Y 軸方向に沿って第 1 の領域 3 5、第 2 の領域 3 6 の順で、設置領域 3 3 から離れる方向に位置している。このとき、設置領域 3 3 の近傍に位置する第 1 の領域 3 5 は、第 2 の領域 3 6 よりも、圧力機構による接圧が高い。そのため、第 1 の領域 3 5 に設置された接触パッド 3 4 は、超音波プローブ 1 の制御に関わる信号の送受信に用いられる。なお、第 2 の領域に設置された接触パッド 3 4 は、超音波画像の生成に係るエコー信号の送受信に用いられる。

【 0 0 4 6 】

第 1 の領域 3 5 と第 2 の領域 3 6 との位置関係について具体的に説明する。第 1 の領域 3 5 は、設置領域 3 3 を中心に Y 軸方向の上側と下側のそれぞれに、設置領域 3 3 に隣接して設けられている。また第 2 の領域 3 6 は、各第 1 の領域 3 5 に対して設置領域 3 3 と Y 軸方向の反対側に隣接して設けられている。図 3 に示すように、設置領域 3 3 の近くに位置する Y 軸方向に沿った 3 列の接触パッド 3 4 が、第 1 の領域 3 5 に配置されている。また、残りの Y 軸方向に沿った 1 2 列の接触パッド 3 4 が、第 2 の領域 3 6 に配置されている。

【 0 0 4 7 】

第 1 の領域 3 5 について、更に詳しく説明する。第 1 の領域 3 5 は、領域 3 5 A、領域 3 5 B、及び領域 3 5 C に分割される。領域 3 5 A、領域 3 5 B、及び領域 3 5 C は、Y 軸方向に沿って領域 3 5 A、領域 3 5 B、領域 3 5 C の順で、設置領域 3 3 から離れる方向に位置している。このとき、領域 3 5 A、領域 3 5 B、領域 3 5 C の順で、圧力機構による接圧が低くなっている。

【 0 0 4 8 】

詳細は後述するが、領域 3 5 A に設置された接触パッド 3 4 は、プローブ識別信号の送受信に用いられる。また領域 3 5 B に設置された接触パッド 3 4 は、超音波診断装置本体 5 から超音波プローブ 1 への電力の供給に用いられる。また領域 3 5 C に設置された接触パッド 3 4 は、超音波診断装置本体 5 が超音波プローブ 1 の動作を制御するための制御信号の送受信に用いられる。

【 0 0 4 9 】

プローブ識別信号は、超音波プローブの形状に拘らず、全ての超音波プローブで送受信が行われる。これに対し、超音波プローブへの電力の供給、及び制御信号の送信は、送受信回路を内蔵した超音波プローブを接続した場合のみ行われる。そのため領域 3 5 A は、圧力機構による接圧が領域 3 5 B 及び 3 5 C よりも高い、設置領域 3 3 の近傍に位置している。

【 0 0 5 0 】

領域 3 5 A、領域 3 5 B、及び領域 3 5 C の位置関係について具体的に説明する。図 3 に示すように、設置領域 3 3 に隣接する領域が、領域 3 5 A に相当する。一例として領域 3 5 A には、Y 軸方向に沿った 1 列の接触パッド 3 4 が設置されている。また、領域 3 5 A に対して設置領域 3 3 と Y 軸方向の反対側に隣接する領域が、領域 3 5 B に相当する。一例として領域 3 5 B には、軸方向に沿った 1 列の接触パッド 3 4 が設置されている。また、領域 3 5 B に対して領域 3 5 A と Y 軸方向の反対側に隣接する領域が、領域 3 5 C に相当する。一例として領域 3 5 C には、Y 軸方向に沿った 1 列の接触パッド 3 4 が設置されている。

【 0 0 5 1 】

第 1 の領域 3 5 に設置された接触パッド 3 4 には、プローブ識別信号線 1 5 A と、電力供給線 1 5 B と、プローブ制御信号線 1 5 C とが電氣的に接続されている。これらの信号線は、プローブ識別信号線 1 5 A、電力供給線 1 5 B、プローブ制御信号線 1 5 C の順で、領域 3 5 A ~ 領域 3 5 C のうち、より設置領域 3 3 に近い領域に配置された接触パッド 3 4 に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

具体的には、領域 3 5 A に配置された接触パッド 3 4 にはプローブ識別信号線 1 5 A が接続されている。また、領域 3 5 B に配置された接触パッド 3 4 には電力供給線 1 5 B が接続され、領域 3 5 C に配置された接触パッド 3 4 にはプローブ制御信号線 1 5 C が接続されている。

【 0 0 5 3 】

また、第 2 の領域 3 6 に設置された接触パッド 3 4 には、超音波エコー信号線 1 5 D が、電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

次に図 4 を参照し、リセブタクル 4 の接合面 4 1 の構成について説明する。図 4 は、図 2 の矢印 I V の方向からのプローブコネクタ 2 の矢視図である。図 4 に示すように、一例として接合面 4 1 が矩形状である場合を説明する。なお、接合面 4 1 の長手方向（図 4 の上下方向）を Y 軸とし、短手方向（図 4 の左右方向）を X 軸とする。

10

【 0 0 5 5 】

リセブタクル 4 の接合面 4 1 のほぼ中央には、設置領域 3 3 が設けられている。この設置領域 3 3 に、凹部 4 2 を含む圧力機構が設けられている。接合面 4 1 上の設置領域 3 3 の周囲（Y 軸方向の上側と下側）には、コンタクト 4 4（金属片）が列をなして、その列が複数配置されている。コンタクト 4 4 は、接触パッド 3 4 と嵌合可能に構成されている。

【 0 0 5 6 】

コンタクト 4 4 は、プラグ 3 の接触パッド 3 4 と対向する位置に配置されている。つまり、コンタクト 4 4 は、設置領域 3 3 を中心に Y 軸方向の上下それぞれに 1 8 0 極ずつ配置されている。具体的には、X 軸方向に沿って並べられた 1 2 極の複数のコンタクト 4 4 が、設置領域 3 3 を中心に Y 軸方向の上下に Y 軸方向に沿って 1 5 列ずつ配置されている。

20

【 0 0 5 7 】

コンタクト 4 4 が配置された領域は、第 1 の領域 4 5 と第 2 の領域 4 6 とに分割される。第 1 の領域 4 5 及び第 2 の領域 4 6 は、Y 軸方向に沿って第 1 の領域 4 5、第 2 の領域 4 6 の順で、設置領域 3 3 から離れる方向に位置している。このとき、設置領域 3 3 の近傍に位置する第 1 の領域 4 5 は、第 2 の領域 4 6 よりも、圧力機構による接圧が高い。そのため、第 1 の領域 4 5 に設置されたコンタクト 4 4 は、超音波プローブ 1 の制御に関わる信号の送受信に用いられる。なお、第 2 の領域に設置されたコンタクト 4 4 は、超音波画像の生成に係るエコー信号の送受信に用いられる。

30

【 0 0 5 8 】

第 1 の領域 4 5 と第 2 の領域 4 6 との位置関係について具体的に説明する。第 1 の領域 4 5 は、設置領域 3 3 を中心に Y 軸方向の上側と下側のそれぞれに隣接して設けられている。また第 2 の領域 4 6 は、各第 1 の領域 4 5 に対して設置領域 3 3 と Y 軸方向の反対側に隣接して設けられている。図 4 に示すように、設置領域 3 3 の近くに位置する Y 軸方向に沿った 3 列のコンタクト 4 4 が設置された領域が第 1 の領域 4 5 に相当する。また、第 1 の領域 4 5 以外の領域、つまり、残りの Y 軸方向に沿った 1 2 列のコンタクト 4 4 が設置された領域が第 2 の領域 4 6 に相当する。

40

【 0 0 5 9 】

第 1 の領域 4 5 について、更に詳しく説明する。第 1 の領域 4 5 は、領域 4 5 A、領域 4 5 B、及び領域 4 5 C に分割される。領域 4 5 A、領域 4 5 B、及び領域 4 5 C は、Y 軸方向に沿って領域 4 5 A、領域 4 5 B、領域 4 5 C の順で、設置領域 3 3 から離れる方向に位置している。このとき、領域 4 5 A、領域 4 5 B、領域 4 5 C の順で、圧力機構による接圧が低くなっている。

【 0 0 6 0 】

詳細は後述するが、領域 4 5 A に設置されたコンタクト 4 4 は、領域 3 5 A に設置された接触パッド 3 4 と嵌合し、プローブ識別信号の送受信に用いられる。また、領域 4 5 B

50

に設置されたコンタクト 4 4 は、領域 3 5 B に設置された接触パッド 3 4 と嵌合し、超音波診断装置本体 5 から超音波プローブ 1 への電力の供給に用いられる。また、領域 4 5 C に設置されたコンタクト 4 4 は、領域 3 5 C に設置された接触パッド 3 4 と嵌合し、超音波診断装置本体 5 が超音波プローブ 1 の動作を制御するための制御信号の送受信に用いられる。

【 0 0 6 1 】

プローブ識別信号は、超音波プローブの形状に拘らず、全ての超音波プローブで送受信が行われる。これに対し、超音波プローブへの電力の供給、及び制御信号の送信は、送受信回路を内蔵した超音波プローブを接続した場合のみ行われる。そのため領域 4 5 A は、圧力機構による接圧が領域 4 5 B 及び 4 5 C よりも高い、設置領域 3 3 の近傍に位置している。

10

【 0 0 6 2 】

領域 4 5 A、領域 4 5 B、及び領域 4 5 C の位置関係について具体的に説明する。具体的には図 4 に示すように、設置領域 3 3 に隣接する領域が、領域 4 5 A に相当する。領域 4 5 A は、Y 軸方向に沿った 1 列のコンタクト 4 4 が設置されている。また、領域 4 5 A に対して設置領域 3 3 と Y 軸方向の反対側に隣接する領域が、領域 4 5 B に相当する。領域 4 5 B は、Y 軸方向に沿った 1 列のコンタクト 4 4 が設置されている。また、領域 4 5 B に対して領域 4 5 A と Y 軸方向の反対側に隣接する領域が、領域 4 5 C に相当する。領域 4 5 C は、Y 軸方向に沿った 1 列のコンタクト 4 4 が設置されている。

20

【 0 0 6 3 】

領域 4 5 A に配置されたコンタクト 4 4 は、ID 識別部 5 1 に接続された信号線と電氣的に接続されている。また、領域 4 5 A に配置されたコンタクト 4 4 は、プラグ 3 の領域 3 5 A に設置された接触パッド 3 4 と嵌合することで電氣的に接続される。これにより、ID 生成部 1 1 からプローブ識別信号線 1 5 A を介し ID 識別部 5 1 にプローブ識別信号を送信することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

領域 4 5 B に配置されたコンタクト 4 4 は、電力供給部 5 7 に接続された信号線と電氣的に接続されている。また、領域 4 5 B に配置されたコンタクト 4 4 は、プラグ 3 の領域 3 5 B に設置された接触パッド 3 4 と嵌合することで電氣的に接続される。これにより、電力供給部 5 7 から電力供給線 1 5 B を介し超音波プローブ 1 に電力を供給することが可能となる。

30

【 0 0 6 5 】

領域 4 5 C に配置されたコンタクト 4 4 は、制御部 5 0 に接続された信号線と電氣的に接続されている。また、領域 4 5 C に配置されたコンタクト 4 4 は、プラグ 3 の領域 3 5 C に設置された接触パッド 3 4 と嵌合することで電氣的に接続される。これにより、制御部 5 0 からプローブ制御信号線 1 5 C を介し制御部 1 0 に制御信号を送信することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

第 2 の領域 4 6 に配置されたコンタクト 4 4 は、受信部 5 2 に接続された信号線と電氣的に接続されている。また、第 2 の領域 4 6 に配置されたコンタクト 4 4 は、プラグ 3 の第 2 の領域 3 6 に設置された接触パッド 3 4 と嵌合することで電氣的に接合される。これにより、サブアレイビームフォーマ 1 4 から受信部 5 2 にエコー信号を送信することが可能となる。

40

【 0 0 6 7 】

次に、実施形態に係る超音波診断装置の処理の流れについて、プローブコネクタ 2 を流れる信号に着目して説明する。

【 0 0 6 8 】

プラグ 3 とリセプタクル 4 とを嵌合させ、ハンドル 3 2 A を操作しカムシャフト 3 2 を回転させると、プラグ 3 の接触パッド 3 4 と、リセプタクル 4 のコンタクト 4 4 とが電氣的に接続される。これにより超音波診断装置本体 5 に、超音波プローブ 1 が接続される。

50

【 0 0 6 9 】

超音波プローブ 1 が超音波診断装置本体 5 に接続されると、ID 生成部 1 1 は、プローブ識別信号を生成し、ID 識別部 5 1 に送信する。ID 識別部 5 1 は、プローブ識別信号線 1 5 A、プラグ 3 の領域 3 5 A に設置された接触パッド 3 4、及びリセブタクル 4 の領域 4 5 A に設置されたコンタクト 4 4 を介して送られてきたプローブ識別信号を受信する。

【 0 0 7 0 】

ID 識別部 5 1 は、受信したプローブ識別信号を基に、超音波診断装置本体 5 に接続された超音波プローブ 1 の種類を特定する。ID 識別部 5 1 は、特定した超音波プローブ 1 の種類を制御部 5 0 に通知する。制御部 5 0 は、通知された超音波プローブ 1 の種類に対応する制御データを記憶部 5 6 から抽出する。

10

【 0 0 7 1 】

制御部 5 0 は、入力部 5 8 から走査条件を受ける。制御部 5 0 は、制御データ及び走査条件に基づき、超音波プローブ 1 及び超音波診断装置本体 5 の各構成を動作させるための制御信号を生成する。

【 0 0 7 2 】

制御部 5 0 は、生成した制御信号に基づき、超音波プローブ 1 への電力の供給を電力供給部 5 7 に指示する。電力供給部 5 7 は、リセブタクル 4 の領域 4 5 B に設置されたコンタクト 4 4、プラグ 3 の領域 3 5 B に設置された接触パッド 3 4、及び電力供給線 1 5 B を介し、超音波プローブ 1 に電力を供給する。これにより、超音波プローブ 1 の各回路を駆動するための電力が超音波プローブ 1 に供給される。

20

【 0 0 7 3 】

次に制御部 5 0 は、超音波プローブ 1 の各回路を動作させる制御信号を、制御部 1 0 に送信する。制御部 1 0 は、リセブタクル 4 の領域 4 5 C に設置されたコンタクト 4 4、プラグ 3 の領域 3 5 C に設置された接触パッド 3 4、及びプローブ制御信号線 1 5 C を介し、制御信号を受信する。

【 0 0 7 4 】

制御部 1 0 は、受信した制御信号に基づき送信遅延時間を算出する。制御部 1 0 は、算出された送信遅延時間に基づき送信部 1 2 の各パルサーを動作させる。これにより、超音波振動子 1 3 が駆動され、被検体内に超音波が送信される。被検体内で反射した超音波（反射波）は超音波振動子 1 3 で受信される。超音波振動子 1 3 は、受信した反射波をエコー信号に変換しサブアレイビームフォーマ 1 4 に出力する。

30

【 0 0 7 5 】

また制御部 1 0 は、受信した制御信号に基づき受信遅延時間を算出する。制御部 1 0 は、算出された受信遅延時間に基づきサブアレイビームフォーマ 1 4 の動作を制御する。これにより、超音波振動子 1 3 から送信されたエコー信号は、サブアレイビームフォーマ 1 4 により整相加算される。

【 0 0 7 6 】

サブアレイビームフォーマ 1 4 により整相加算されたエコー信号は、受信部 5 2 に送信される。受信部 5 2 は、超音波エコー信号線 1 5 D、プラグ 3 の第 2 の領域 3 6 に設置された接触パッド 3 4、及びリセブタクル 4 の第 2 の領域 4 6 に設置されたコンタクト 4 4 を介しエコー信号を受信する。また受信部 5 2 は、制御部 5 0 から制御信号を受信する。この制御信号には、受信部 5 2 の各回路を動作させるための受信遅延時間の情報が含まれる。

40

【 0 0 7 7 】

受信部 5 2 は、エコー信号を制御信号に基づき整相加算し、信号処理部 5 3 に出力する。以降は、信号処理部 5 3 でこのエコー信号が処理され、その結果を基に画像生成部 5 4 が超音波画像を生成し、表示部 5 5 に表示させる。

【 0 0 7 8 】

以上、実施形態に係る超音波診断装置によれば、超音波プローブの制御に関わる信号を

50

送受信する信号線（例えばプローブ識別信号線 15 A、電力供給線 15 B、及びプローブ制御信号線 15 C）を、圧力機構の近傍の接圧の高い位置に設けられた接触パッドに配した。これにより、超音波診断装置本体と超音波プローブとの間において、超音波プローブの制御に関わる信号を送受信する信号線の接触不良を防止することが可能となる。また、接触不良に伴う誤動作の発生を抑止することが可能となる。また、電力の供給のように、チェックサムのような予め決められたデータを用いることができない信号の送受信について、接触不良を検知するための専用の機器を増設する必要がなくなる。そのため、機器の増設に伴うコストの増大や装置の肥大化を避けることが可能となる。

【0079】

（変形例）

次に、変形例に係る超音波診断装置の構成について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は、変形例に係る超音波診断装置のブロック図である。この超音波診断装置においては、内部に送受信回路を持たない超音波プローブが、超音波診断装置本体に接続されている。そのためこの超音波診断装置は、超音波診断装置本体に内蔵された送受信部により、超音波プローブによる超音波の送受信を制御する。以下、この超音波診断装置について、実施形態に係る超音波診断装置と異なる構成に着目し説明する。

【0080】

超音波プローブ 1 A は、ID 生成部 11 と、超音波振動子 13 と、プローブケーブル 15 とを有する。ID 生成部 11 の構成は実施形態に係る超音波プローブ 1 と同様である。

【0081】

超音波振動子 13 は、複数の振動子を有する。この超音波振動子 13 は、超音波診断装置本体 5 に内蔵された送受信部 52 A からの電気信号を受けて、超音波ビームを生成し被検体内に送信する。送受信部 52 A については後述する。超音波振動子 13 は、各振動子で被検体内からの反射波を受信する。超音波振動子 13 は、反射波をエコー信号に変換し、このエコー信号を送受信部 52 A に送信する。

【0082】

変形例に係るプローブケーブル 15 は、プローブ識別信号線 15 A と、超音波エコー信号線 15 D とを有する。プローブ識別信号線 15 A 及び超音波エコー信号線 15 D の構成は、実施形態と同様である。

【0083】

なお超音波プローブ 1 A のプローブケーブル 15 に接続されたプラグ 3 は、領域 35 B 及び領域 35 C に設置された接触パッド 34 に信号線が接続されていない。そのため制御部 50 は、超音波プローブ 1 A が接続された場合、プラグ 3 の領域 35 B 及び領域 35 C に設置された接触パッド 34 と、リセプタクル 4 の領域 45 B 及び領域 45 C に設置されたコンタクト 44 とに信号が流れないように制御する。

【0084】

変形例に係る超音波診断装置本体 5 は、受信部 52 に替えて送受信部 52 A を備えていることを特徴とする。

【0085】

送受信部 52 A は、超音波振動子 13 を駆動させる複数のパルサーと、超音波振動子 13 から受信したエコー信号を整相加算するプリアンプ群、遅延回路、及び加算回路とで構成されている。

【0086】

送受信部 52 A は、走査条件に基づき生成された制御信号を制御部 50 から受信する。この制御信号には、超音波振動子 13 の駆動に係る送信遅延時間の情報や、エコー信号の整相加算に係る受信遅延時間の情報が含まれる。

【0087】

送受信部 52 A の各パルサーは、制御信号に含まれる送信遅延時間の情報に基づき、超音波振動子 13 を駆動させるパルス状の電気信号を生成し、超音波振動子 13 に送信する。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

また送受信部 5 2 A は、超音波振動子 1 3 からエコー信号を受信する。送受信部 5 2 A は、制御信号に含まれる受信遅延時間の情報に基づき、プリアンプ群、遅延回路、及び加算回路を制御し、エコー信号を整相加算する。送受信部 5 2 A は、整相加算したエコー信号を、信号処理部 5 3 に出力する。

【 0 0 8 9 】

次に、変形例に係る超音波診断装置の処理の流れについて、プローブコネクタ 2 を流れる信号に着目して説明する。

【 0 0 9 0 】

超音波プローブ 1 A が超音波診断装置本体 5 に接続されると、ID 生成部 1 1 は、プローブ識別信号を生成し、ID 識別部 5 1 に送信する。ID 識別部 5 1 は、プローブ識別信号線 1 5 A、プラグ 3 の領域 3 5 A に設置された接触パッド 3 4、及びリセプタクル 4 の領域 4 5 A に設置されたコンタクト 4 4 を介し、プローブ識別信号を受信する。

10

【 0 0 9 1 】

ID 識別部 5 1 は、受信したプローブ識別信号を基に、超音波診断装置本体 5 に接続された超音波プローブ 1 A の種類を特定する。ID 識別部 5 1 は、特定した超音波プローブ 1 A の種類を制御部 5 0 に通知する。制御部 5 0 は、通知された超音波プローブ 1 A に対応する制御データを記憶部 5 6 から抽出する。

【 0 0 9 2 】

制御部 5 0 は、入力部 5 8 から走査条件を受ける。制御部 5 0 は、制御データと及び走査条件に基づき、超音波診断装置本体 5 の各構成（送受信部 5 2 A、信号処理部 5 3、画像生成部 5 4、及び電力供給部 5 7）を動作させるための制御信号を生成する。この制御信号には、送受信部 5 2 A の各回路の動作を制御する送信遅延時間の情報や受信遅延時間の情報が含まれる。

20

【 0 0 9 3 】

次に制御部 5 0 は、算出された送信遅延時間の情報に基づき送受信部 5 2 A の各パルサーを動作させる。各パルサーが出力した電気信号は、リセプタクル 4 の第 2 の領域 4 6 に設置されたコンタクト 4 4、プラグ 3 の第 2 の領域 3 6 に設置された接触パッド 3 4、及び超音波エコー信号線 1 5 D を介し、超音波振動子 1 3 に送信される。これにより、超音波振動子 1 3 が駆動され、被検体内に超音波が送信される。

30

【 0 0 9 4 】

このとき内部に送受信回路を持たない超音波プローブ 1 A が接続されているため、制御データに基づき、制御部 5 0 は、超音波プローブ 1 A への電力の供給及び制御信号の送信を行わない。これにより超音波プローブ 1 A が接続されているときに、プラグ 3 の領域 3 5 B 及び領域 3 5 C に設置された接触パッド 3 4 と、リセプタクル 4 の領域 4 5 B 及び領域 4 5 C に設置されたコンタクト 4 4 に信号が流れないように制御される。

【 0 0 9 5 】

被検体内で反射した超音波（反射波）は超音波振動子 1 3 で受信される。超音波振動子 1 3 は、受信した反射波をエコー信号に変換し送受信部 5 2 A に向けて送信する。送受信部 5 2 A は、超音波エコー信号線 1 5 D、プラグ 3 の第 2 の領域 3 6 に設置された接触パッド 3 4、及びリセプタクル 4 の第 2 の領域 4 6 に設置されたコンタクト 4 4 を経由したエコー信号を受信する。

40

【 0 0 9 6 】

次に制御部 5 0 は、算出された受信遅延時間に基づき送受信部 5 2 A のプリアンプ群、遅延回路、及び加算回路の動作を制御する。これにより、超音波振動子 1 3 から送信されたエコー信号は、送受信部 5 2 A により整相加算される。

【 0 0 9 7 】

送受信部 5 2 A は、整相加算されたエコー信号を信号処理部 5 3 に出力する。以降は、信号処理部 5 3 でこのエコー信号が処理され、その結果を基に画像生成部 5 4 が超音波画像を生成し、表示部 5 5 に表示させる。

50

【 0 0 9 8 】

なお超音波診断装置本体 5 には、第 1 の実施形態に係る超音波プローブ 1 を接続してもよい。この場合、超音波診断装置本体 5 は、接続された超音波プローブの種別に応じて、送受信部 5 2 A の動作を切替えるように構成するとよい。具体的には、送受信回路が内蔵された超音波プローブ 1 が接続された場合は、超音波プローブ 1 に制御信号を送信し電力を供給するとともに、送受信部 5 2 A の受信回路（プリアンプ群、遅延回路、及び加算回路）を動作させるとよい。また内部に送受信回路を持たない超音波プローブ 1 A が接続された場合は、送受信部 5 2 A の送信回路及び受信回路の双方を動作させるとよい。

【 0 0 9 9 】

また送受信部 5 2 A の一部の機能を有する超音波プローブ 1 A を適用することも可能である。例えば、送受信部 5 2 A の一部の回路（パルサー、プリアンプ群、遅延回路、及び加算回路）を超音波プローブ 1 A 内に設け、超音波振動子 1 3 の一部の振動子を、超音波プローブ 1 A 内に設けられた回路で駆動させるように構成してもよい。この場合、必要に応じて、制御部 5 0 から超音波プローブ 1 A に制御信号を送信する構成としてもよい。またこのとき、電力供給部 5 7 から超音波プローブ 1 A に電力を供給する構成としてもよい。

10

【 0 1 0 0 】

以上、変形例に係る超音波診断装置によれば、内部に超音波の送受信に係る回路を持たない超音波プローブを用いた場合においても、プローブ識別信号を送受信する信号線の接触不良を防止することが可能となる。

20

【 0 1 0 1 】

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、変更を行うことができる。これら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その均等の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 2 】

1、1 A 超音波プローブ

1 0 制御部 1 1 I D 生成部 1 2 送信部

1 3 超音波振動子 1 4 サブアレイビームフォーマ

1 5 プローブケーブル

2 プローブコネクタ

3 プラグ

3 1 接合面 3 2 カムシャフト 3 3 設置領域

3 4 接触パッド 3 5 第 1 の領域 3 6 第 2 の領域

4 リセブタクル

4 1 接合面 4 2 凹部 4 3 圧力機構

4 4 コンタクト 4 5 第 1 の領域 4 6 第 2 の領域

5 超音波診断装置本体

5 0 制御部 5 1 I D 識別部 5 2 受信部 5 2 A 送受信部

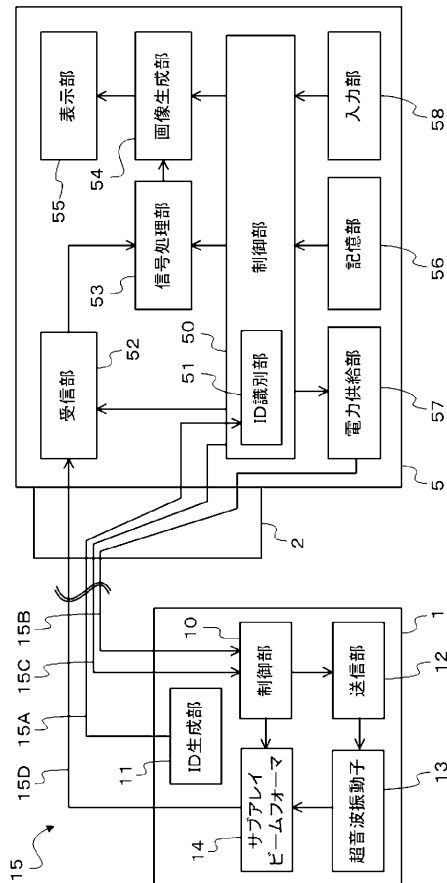
5 3 信号処理部 5 4 画像生成部 5 5 表示部

5 6 記憶部 5 7 電力供給部 5 8 入力部

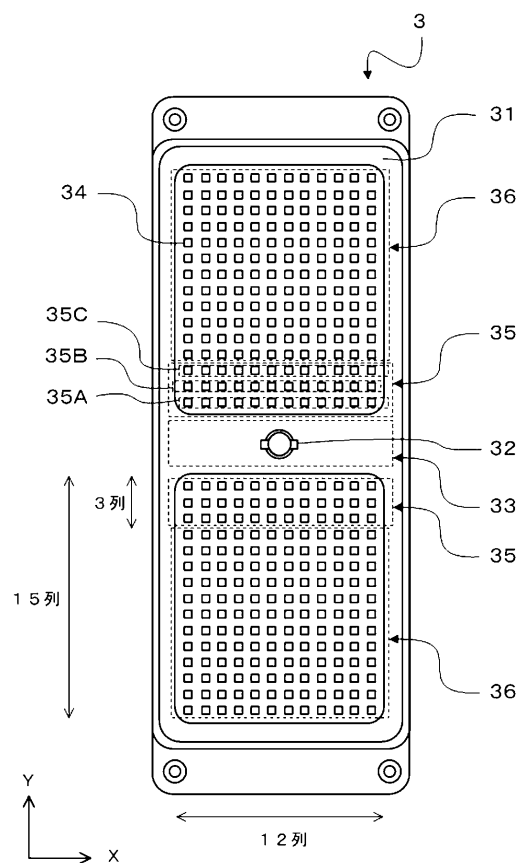
30

40

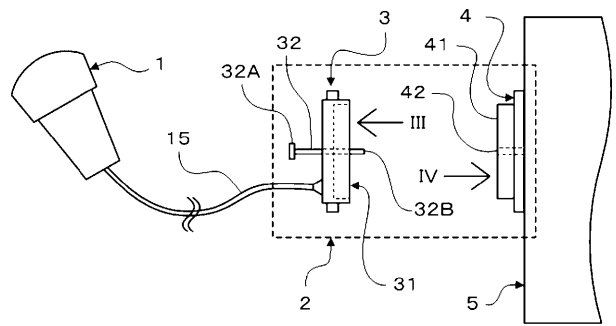
【図 1】



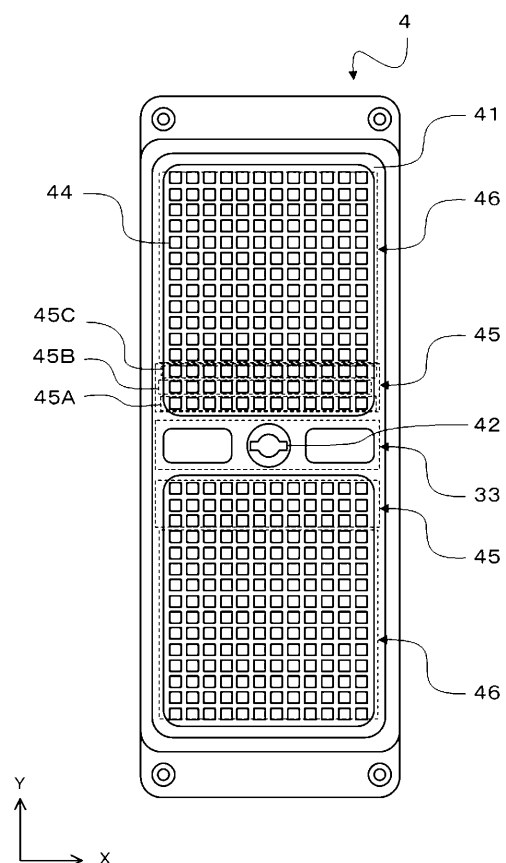
【図 3】



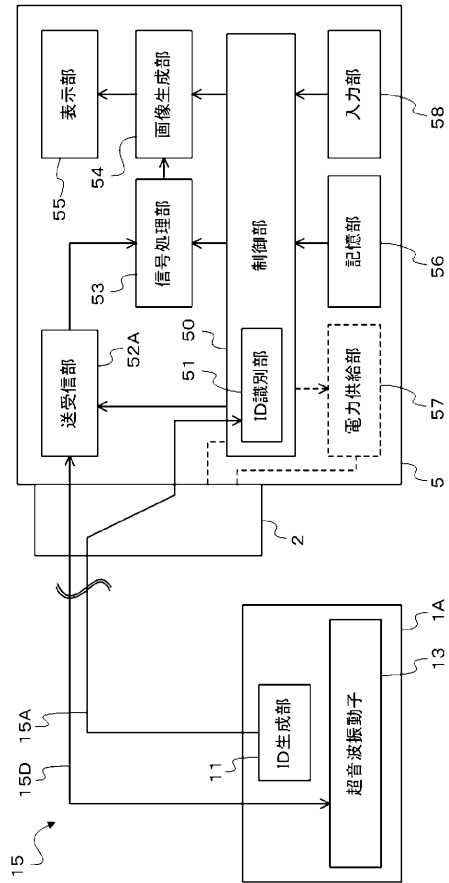
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 神山 聡
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 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 岩間 信行
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
- (72)発明者 石塚 正明
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 EE10 GA33 GD18

专利名称(译)	超声诊断设备和探头连接器		
公开(公告)号	JP2012061226A	公开(公告)日	2012-03-29
申请号	JP2010209385	申请日	2010-09-17
[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	長野玄 亀石涉 神山聡 芝沼浩幸 岩間信行 石塚正明		
发明人	長野 玄 亀石 涉 神山 聡 芝沼 浩幸 岩間 信行 石塚 正明		
IPC分类号	A61B8/00 H01R13/24		
FI分类号	A61B8/00 H01R13/24		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/GA33 4C601/GD18		
其他公开文献	JP5566830B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止在发送和接收与超声探头的操作有关的信号时，超声诊断设备主体与超声探头之间的信号线发生接触故障。超声波诊断装置包括超声波探头，装置主体和探头连接器。探头连接器连接超声波探头和设备主体。探针连接器包括可彼此装配的插头和插座以及压力机构。插头和插座中的每一个具有布置在平面区域中的多个接触垫和多个触头。压力机构布置在平面区域中以增加接触垫和接触件之间的接触压力。在布置在平面区域中靠近压力机构的区域中的接触垫上，至少布置有用于发送和接收用于设备主体以识别超声探头的探头识别信号的探头识别信号线。[选择图]图3

