

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4812050号
(P4812050)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.CI.

A 61 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/12

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-366087 (P2004-366087)
 (22) 出願日 平成16年12月17日 (2004.12.17)
 (65) 公開番号 特開2006-167282 (P2006-167282A)
 (43) 公開日 平成18年6月29日 (2006.6.29)
 審査請求日 平成19年11月28日 (2007.11.28)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 八木 朋之
 東京都千代田区内神田1丁目1番14号
 株式会社日立メディコ内

審査官 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波探触子及びそれを用いた超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に超音波を送受信する振動子素子で形成される複数の振動子部と、上記振動子素子にそれぞれ接続され上記振動子素子に超音波信号を送信すると共に、上記振動子素子に受信された反射エコー信号を引き出すフレキシブル配線基板と、上記フレキシブル配線基板に接続される第1のケーブル及び第2のケーブルと、を備えた超音波探触子において、

上記第1のケーブル及び上記第2のケーブルは同軸ケーブルであり、上記フレキシブル配線基板は、上記振動子素子にそれぞれに接続された複数の主信号線と、上記フレキシブル配線基板の第1の面に配設され上記第1のケーブルの内部導体を接続するための第1の接続ランドと、上記フレキシブル配線基板の上記第1の面の背面となる第2の面に配設され上記第2のケーブルの内部導体を接続するための第2の接続ランドと、上記第1の面において上記第1の接続ランドよりも上記フレキシブル配線基板の端部側であるケーブル側に配置され上記第1のケーブルの外部導体を接続するための第1のグランド用ランドと、上記第2の面において上記第2の接続ランドよりも上記フレキシブル配線基板の端部側であるケーブル側に配置され上記第2のケーブルの外部導体を接続するための第2のグランド用ランドとを具備し、上記第2の接続ランド及び上記第2のグランド用ランドの位置は、上記第1の接続ランド及び上記第1のグランド用ランドに対して、上記フレキシブル配線基板の表裏に上記主信号線の長さ方向にずらして配置されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

10

20

上記フレキシブル配線基板の背面には、リターン線であるグランド線が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】

上記第 1 及び第 2 のケーブルは、上記フレキシブル配線基板の幅方向に上記第 1 の接続ランドと上記第 2 の接続ランドに交互に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 4】

上記第 1 の接続ランドは、上記主信号線の長さ方向については上記第 2 の接続ランドのほぼ真上に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 5】

上記超音波探触子は筒状のケースに上記振動子部、上記フレキシブル配線基板及び上記第 1 及び第 2 のケーブルを封入する体腔内用超音波探触子であって、上記フレキシブル配線基板は、上記ケースに封入可能に円弧状に湾曲されており、上記第 1 及び第 2 のケーブルは、予め湾曲された上記フレキシブル配線基板に半田付けによって接続されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の超音波探触子。

10

【請求項 6】

被検体に対して超音波を送受信する超音波探触子と、上記超音波探触子で上記被検体に超音波を送信するように駆動すると共に、上記超音波探触子によって受信された反射エコー信号を信号処理する超音波送受信部と、上記信号処理された反射エコー信号から超音波画像へ変換する画像処理部と、上記変換された超音波画像を表示する表示手段とを備えた超音波診断装置において、上記超音波探触子は、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の超音波探触子であることを特徴とする超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検体の体腔内に挿入され被検体に対して超音波を送受信する超音波探触子及びそれを用いた超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波探触子では、探触子先端に位置する振動子部と診断装置本体に接続されるケーブルとの間が、フレキシブル配線基板により接続されている。そして、フレキシブル配線基板には、振動子部の各チャネルに対応して配線パターンが印刷されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 33354 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような従来の超音波探触子では、フレキシブル配線基板により信号を伝送するため、体腔内で様々な方向へ繰り返し湾曲されることにより、配線パターンが断線する恐れがあった。また、体腔内に挿入するために探触子の径には制限があるため、これに伴いフレキシブル配線基板の幅寸法にも制限があり、多チャネル化の妨げとなっていた。

40

【0005】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、探触子径を抑えつつ、容易に多チャネル化を図ることができる超音波探触子及びそれを用いた超音波診断装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る超音波探触子は、被検体に超音波を送受信する振動子素子で形成される複数の振動子部と、上記振動子素子にそれぞれ接続され上記振動子素子に超音波信号を送

50

信すると共に、上記振動子素子に受信された反射エコー信号を引き出すフレキシブル配線基板と、上記フレキシブル配線基板に接続される第1のケーブル及び第2のケーブルと、を備えた超音波探触子において、上記第1のケーブル及び上記第2のケーブルは同軸ケーブルであり、上記フレキシブル配線基板は、上記振動子素子にそれぞれに接続された複数の主信号線と、上記フレキシブル配線基板の第1の面に配設され上記第1のケーブルの内部導体を接続するための第1の接続ランドと、上記フレキシブル配線基板の上記第1の面の背面となる第2の面に配設され上記第2のケーブルの内部導体を接続するための第2の接続ランドと、上記第1の面において上記第1の接続ランドよりも上記フレキシブル配線基板の端部側であるケーブル側に配置され上記第1のケーブルの外部導体を接続するための第1のグランド用ランドと、上記第2の面において上記第2の接続ランドよりも上記フレキシブル配線基板の端部側であるケーブル側に配置され上記第2のケーブルの外部導体を接続するための第2のグランド用ランドとを具備し、上記第2の接続ランド及び上記第2のグランド用ランドの位置は、上記第1の接続ランド及び上記第1のグランド用ランドに対して、上記フレキシブル配線基板の表裏に上記主信号線の長さ方向にずらして配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

この発明の超音波探触子及びそれを用いた超音波診断装置は、フレキシブル配線基板の両面にケーブル接続ランドを設けたので、フレキシブル配線基板の幅寸法を小さくすることができるとともに、フレキシブル配線基板の枚数を少なくすることができ、探触子径を抑えつつ、容易に多チャンネル化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、この発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による超音波探触子を用いた超音波診断装置を示す構成図である。図において、診断装置本体1には、コネクタ部2を介して超音波探触子3が接続されている。超音波探触子3は、被検体の体腔内に挿入される。また、超音波探触子3は、コネクタ部2に接続された探触子ケーブル体4と、探触子ケーブル体4の先端部に接続された探触子本体5とを有している。探触子本体5は、被検体に超音波を照射するとともに、被検体からの超音波の反射波を受信して電気信号に変換する多数(例えば192個)の振動子部6を有している。

【0009】

コネクタ部2には、超音波を送受信する振動子部6を切り替えるための接続切替スイッチ7と、接続切替スイッチ7を制御する接続制御回路8とが設けられている。接続切替スイッチ7には、診断装置本体1からの超音波送信信号が入力される。また、振動子部6からの超音波受信信号は、接続切替スイッチ7から診断装置本体1に出力される。接続制御回路8は、診断装置本体1から入力される超音波走査位置情報に応じて接続切替スイッチ7を制御する。

【0010】

診断装置本体1には、操作手段、送波整相手段、受波整相手段、制御信号生成手段及び表示手段等(いずれも図示せず)が設けられている。計測条件等の必要なデータは、操作手段を操作することにより入力される。送波整相手段は、計測条件に基づいた送波信号を生成する。受波整相手段は、振動子部6からの信号に基づいて超音波像を生成する。制御信号生成手段は、超音波の送受波に同期して接続制御回路8に入力する制御信号を生成する。表示手段には、計測条件や得られた超音波像が表示される。

【0011】

図2は図1の探触子本体5の断面図、図3は図2のI—I—I—I—I—I線に沿う断面図である。なお、図2は図3のI—I—I—I線に沿う断面図である。図において、探触子本体5の形状は円筒状であり、探触子本体5の内側には、光学内視鏡や処置用鉗子等を配置するた

10

20

30

40

50

めの空間 5 a が確保されている。振動子部 6 の内周側には、フェライトゴムからなるバッキング部材 9 が配置されている。振動子部 6 の外周面上には、音響レンズ 10 が配置されている。

【 0 0 1 2 】

振動子部 6 には、フレキシブル配線基板 (F P C) 11 が接続されている。この例における探触子本体 5 には、4 つのフレキシブル配線基板 11 が用いられており、各フレキシブル配線基板 11 には、振動子部 6 の総数の 1 / 4 の振動子部 6 が接続されている。また、各フレキシブル配線基板 11 は、探触子本体 5 の中心軸を中心とする円弧状に湾曲されている。さらに、フレキシブル配線基板 11 は、探触子本体 5 の周方向に互いに等間隔をおいて配置されている。

10

【 0 0 1 3 】

各フレキシブル配線基板 11 の両面には、複数本のケーブル 12 が接続されている。ケーブル 12 は、振動子部 6 と 1 : 1 で対応している。また、これらのケーブル 12 を束ねることにより、図 1 の探触子ケーブル体 4 が構成されている。

【 0 0 1 4 】

フレキシブル配線基板 11 及びケーブル 12 の先端部は、円筒状のカバー 13 により囲繞されている。カバー 13 の内側には、空間 5 a を確保しつつ、樹脂からなる充填材 14 が充填されている。これにより、フレキシブル配線基板 11 の変形や、ケーブル 12 のフレキシブル配線基板 11 への接続部の動きが阻止されている。

20

【 0 0 1 5 】

図 4 は図 2 の振動子部 6 、フレキシブル配線基板 11 及びケーブル 12 の接続状態を示す平面図、図 5 は図 4 のフレキシブル配線基板 11 を示す平面図、図 6 は図 5 の V I - V I 線に沿う断面図、図 7 は図 5 のフレキシブル配線基板 11 を示す底面図である。

【 0 0 1 6 】

フレキシブル配線基板 11 の表面（第 1 面）上には、振動子部 6 にそれぞれ接続された複数の主信号線 13 が設けられている。各主信号線 13 の第 1 端部は、対応する振動子部 6 の信号線引出部に接続されている。

【 0 0 1 7 】

フレキシブル配線基板 11 の表面には、ケーブル 12 (第 1 のケーブル) が接続された複数の第 1 ケーブル接続ランド 14 (第 1 の接続ランド) が設けられている。また、フレキシブル配線基板 11 には、複数のスルーホール 15 が設けられている。第 1 ケーブル接続ランド 14 及びスルーホール 15 は、フレキシブル配線基板 11 の幅方向（図 4 の上下方向）に交互に配置されている。そして、主信号線 13 の第 2 端部は、ケーブル接続ランド 14 及びスルーホール 15 に交互に接続されている。

30

【 0 0 1 8 】

フレキシブル配線基板 11 の裏面（第 2 面）には、ケーブル 12 (第 2 のケーブル) が接続された複数の第 2 ケーブル接続ランド 16 (第 2 の接続ランド) が設けられている。第 2 ケーブル接続ランド 16 は、フレキシブル配線基板 11 の裏面に設けられた補助信号線 17 を介してスルーホール 15 に 1 : 1 で接続されている。また、フレキシブル配線基板 11 の裏面には、リターン線である G N D (グランド) 線 18 が設けられている。G N D 線 18 は、図 7 の斜線を付した領域全体に設けられている。G N D 線 18 には、図示しないリターン用のケーブルが接続されている。

40

【 0 0 1 9 】

このように、ケーブル 12 は、フレキシブル配線基板 11 の幅方向に交互に、第 1 及び第 2 ケーブル接続ランド 14 , 16 に接続されている。即ち、ケーブル 12 の半数が第 1 ケーブル接続ランド 14 に接続され、残りの半数が第 2 ケーブル接続ランド 16 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

また、図 6 に示すように、第 1 ケーブル接続ランド 14 及び第 2 ケーブル接続ランド 16 の位置は、フレキシブル配線基板 11 の幅方向に直角な方向、即ち主信号線 13 の長さ

50

方向に寸法 d だけ互いにずらされている。言い換えると、第 1 ケーブル接続ランド 14 と第 2 ケーブル接続ランド 16 とは、フレキシブル配線基板 11 の表裏に非対称に配置されている。

【 0 0 2 1 】

このような超音波探触子 3 では、フレキシブル配線基板 11 にケーブル接続ランド 14, 16 を設け、これらのケーブル接続ランド 14, 16 にケーブル 12 を接続して、診断装置本体 1 との信号の送受信を行うようにした。即ち、フレキシブル配線基板 11 による信号伝送は一部のみとし、主にケーブル 12 により信号が伝送される。従って、探触子ケーブル体 4 の可撓性が向上するとともに、フレキシブル配線基板 11 上の配線の断線を防止することができる。また、探触子ケーブル体 4 の径を小さくすることができる。 10

【 0 0 2 2 】

また、ベース材の両面に配線パターンが形成された 2 層構造のフレキシブル配線基板 11 を用い、フレキシブル配線基板 11 の両面にケーブル接続ランド 14, 16 を設けたので、フレキシブル配線基板 11 の幅寸法を小さくすることができるとともに、フレキシブル配線基板 11 の枚数を少なくすることができ、探触子径を抑えつつ、容易に多チャンネル化を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、第 1 ケーブル接続ランド 14 と第 2 ケーブル接続ランド 16 とは、フレキシブル配線基板 11 の表裏にずらして配置されているので、例えば第 1 ケーブル接続ランド 14 にケーブル 12 を半田付けした後に、第 2 ケーブル接続ランド 16 にケーブル 12 を半田付けする際、半田付けの熱で第 1 ケーブル接続ランド 14 の半田が融解し、接続済みのケーブル 12 が外れてしまうのが防止される。 20

【 0 0 2 4 】

なお、上記の例では 2 層配線構造のフレキシブル配線基板 11 を示したが、3 層以上のものであってもよい。

【 0 0 2 5 】

実施の形態 2 .

次に、図 8 はこの発明の実施の形態 1 による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図、図 9 は図 8 の IX - IX 線に沿う断面図、図 10 は図 8 のフレキシブル配線基板を示す底面図である。実施の形態 1 では、第 1 及び第 2 ケーブル接続ランド 14, 16 の位置をずらしたが、実施の形態 2 では、第 1 及び第 2 ケーブル接続ランド 14, 16 が主信号線 13 の長さ方向の同じ位置に配置されている。即ち、第 1 ケーブル接続ランド 14 は、第 2 ケーブル接続ランド 16 に対してピッチ方向にはずらされているが、主信号線 13 の長さ方向については第 2 ケーブル接続ランド 16 のほぼ真上に配置されている。他の構成は、実施の形態 1 と同様である。 30

【 0 0 2 6 】

このように、フレキシブル配線基板 11 のベースに高い断熱性を持たせたり、比較的低温でケーブル 12 を半田付けしたりすることにより、反対面の半田付けの熱の影響を低減することができれば、第 1 及び第 2 ケーブル接続ランド 14, 16 の位置をずらさなくてよく、フレキシブル配線基板 11 の長さ寸法を小さくすることができる。 40

【 0 0 2 7 】

実施の形態 3 .

次に、図 11 はこの発明の実施の形態 3 による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図、図 12 は図 11 のフレキシブル配線基板の断面図である。実施の形態 1, 2 では、フレキシブル配線基板 11 の表面に主信号線 13 を集め、スルーホール 15 によりケーブル接続ランド 14, 16 を表裏に振り分けたが、実施の形態 3 では、フレキシブル配線基板 11 の表面及び裏面に主信号線 13 が設けられている。そして、主信号線 13 がそれぞれケーブル接続ランド 14, 16 に直接接続されている。他の構成は、実施の形態 2 と同様である。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

このように、振動子部 6 に接続された主信号線 1 3 をフレキシブル配線基板 1 1 の両面に設けることにより、フレキシブル配線基板 1 1 の幅寸法を小さくすることができ、超音波探触子の径の縮小化を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

なお、実施の形態 3 のフレキシブル配線基板 1 1 において、第 1 及び第 2 ケーブル接続ランド 1 4 , 1 6 の位置を実施の形態 1 のようにずらしてもよいことは勿論である。

【 0 0 3 0 】

実施の形態 4 .

次に、図 1 3 はこの発明の実施の形態 4 による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図、図 1 4 は図 1 3 のフレキシブル配線基板の断面構造を示す説明図、図 1 5 は図 1 3 のフレキシブル配線基板を示す底面図である。また、図 1 4 では、実施の形態 4 におけるケーブル 1 2 の接続方法も示している。10

【 0 0 3 1 】

図において、フレキシブル配線基板 1 1 の表面には、第 1 G N D 用ランド 1 9 が設けられている。フレキシブル配線基板 1 1 の裏面には、G N D 線 1 8 に接続された第 2 G N D 用ランド 2 0 が設けられている。第 1 G N D 用ランド 1 9 は、複数のスルーホール 2 1 と、フレキシブル配線基板 1 1 の裏面に設けられた複数の G N D 接続線 2 2 を介して第 2 G N D 用ランド 2 0 に接続されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 G N D 用ランド 1 9 は、第 1 ケーブル接続ランド 1 4 よりもフレキシブル配線基板 1 1 の端部側（ケーブル 1 2 側）に配置されている。また、第 2 G N D 用ランド 2 0 は、第 2 ケーブル接続ランド 1 6 よりもフレキシブル配線基板 1 1 の端部側（ケーブル 1 2 側）に配置されている。20

【 0 0 3 3 】

また、第 2 ケーブル接続ランド 1 6 及び第 2 G N D 用ランド 2 0 の位置は、第 1 ケーブル接続ランド 1 4 及び第 1 G N D 用ランド 1 9 に対して、フレキシブル配線基板 1 1 の幅方向に直角な方向にずらされている。即ち、全てのランド 1 4 , 1 6 , 1 9 , 2 0 は、フレキシブル配線基板 1 1 の厚さ方向について互いに重ならないようにならずらして配置されている。

【 0 0 3 4 】

ケーブル 1 2 としては、図 1 4 に示すように、同軸ケーブルが用いられている。各ケーブル 1 2 では、内部導体 1 2 a がケーブル接続ランド 1 4 , 1 6 に接続（半田付け）され、外部導体 1 2 b が G N D 用ランド 1 9 , 2 0 に接続される。他の構成は、実施の形態 1 と同様である。30

【 0 0 3 5 】

このような超音波探触子では、フレキシブル配線基板 1 1 の両面にケーブル接続ランド 1 4 , 1 6 及び G N D 用ランド 1 9 , 2 0 が振り分けて配置されているので、フレキシブル配線基板 1 1 の両面に同軸ケーブルを容易に接続することができる。即ち、ケーブル 1 2 として同軸ケーブルを用いることができる。従って、ケーブル 1 2 として、一括シールド付き同軸多芯ケーブルを使用し、耐ノイズ性を向上させることもできる。40

【 0 0 3 6 】

実施の形態 5 .

次に、図 1 6 はこの発明の実施の形態 5 による超音波探触子の要部を示す概略の構成図である。この例では、フレキシブル配線基板 1 1 は、探触子本体 5 の中心軸を中心とする円弧状に予め湾曲されている。即ち、フレキシブル配線基板 1 1 には、予め丸みが付けられている。フレキシブル配線基板 1 1 には、例えば実施の形態 4 と同様の配線パターンが印刷されている。フレキシブル配線基板 1 1 の曲率半径 R と探触子本体 5 の半径 D / 2 との関係は、R > D / 2 、R = D / 2 、R < D / 2 のいずれであってもよい。

【 0 0 3 7 】

また、フレキシブル配線基板 1 1 の表面（探触子本体 5 の外周面側）に接続されたケー50

ブル 1 2 のピッチ d_1 と、裏面（探触子本体 5 の内周面側）に接続されたケーブル 1 2 のピッチ d_2 との関係は、 $d_1 > d_2$ となっている。他の構成は、実施の形態 4 と同様である。

【 0 0 3 8 】

図17は図16のフレキシブル配線基板11を湾曲させる方法の一例を示す説明図である。フレキシブル配線基板11の裏面にケーブル12を半田付けする際、フレキシブル配線基板11は、専用の治具23の凹部23a内に配置される。凹部23aの底面形状は、フレキシブル配線基板11を湾曲させるべき形状に湾曲している。また、第2GND用ランド20上には、ケーブル12の外部導体12bを挟むように円弧状の金属プレート24がセットされる。この状態で、外部導体12bは、第2GND用ランド20と金属プレート24との間に半田付けされる。

10

(0 0 3 9)

また、フレキシブル配線基板11の表面にケーブル12を半田付けする際には、別の軸の湾曲した凸部上にセットされる。そして、第1GND用ランド19上には、金属プレート24が逆向きに半田付けされる。

[0 0 4 0]

このような超音波探触子では、フレキシブル配線基板11を湾曲させることにより、探触子径を抑えつつ、容易に多チャンネル化を図ることができる。また、予め湾曲されたフレキシブル配線基板11にケーブル12が半田付けされているので、ケーブル12の半田付け後にフレキシブル配線基板11を湾曲させる必要がなく、半田付け後にフレキシブル配線基板11を変形させることによるケーブル12の外れが防止される。

20

(0 0 4 1)

なお、フレキシブル配線基板11を湾曲させる方法は、図17で示した方法に限らず、例えばフレキシブル配線基板11の製造時にベース材を湾曲させるなどしてもよい。

また、上記の例では、フレキシブル配線基板11の両面にケーブル12を接続したが、例えば図18に示すように、フレキシブル配線基板11の表面のみにケーブル12を接続することも可能である。

さらに、上記の例では、フレキシブル配線基板11を湾曲させたが、例えば図19に示すように、フレキシブル配線基板11を湾曲せず、平板状のまま探触子本体5内に配置することも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

[0 0 4 2]

【図1】この発明の実施の形態1による超音波探触子を用いた超音波診断装置を示す構成図である。

【図2】図1の探触子本体の断面図である。

【図3】図2のT-T'-T-T'線に沿う断面図である。

【図4】図2の振動子部、フレキシブル配線基板及びケーブルの接続状態を示す平面図である。

【図5】図4のフレキシブル配線基板を示す平面図である。

【図6】図5のV-T-V-T線に沿う断面図である

【図7】図5のフレキシブル配線基板を示す底面図である

【図 8】この発明の実施の形態 1 による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図である。

【図9】図8のTX-TX線に沿う断面図である

【図10】図8のフレキシブル配線基板を示す底面図である。

【図11】この発明の実施の形態3による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図である。

【図1-2】図1-1のフレキシブル配線基板の断面図である

【図13】この発明の実施の形態4による超音波探触子のフレキシブル配線基板を示す平面図である。

【図14】図13のフレキシブル配線基板の断面構造を示す説明図である。

【図15】図13のフレキシブル配線基板を示す底面図である。

【図16】この発明の実施の形態5による超音波探触子の要部を示す概略の構成図である。

【図17】図16のフレキシブル配線基板を湾曲させる方法の一例を示す説明図である。

【図18】図16のフレキシブル配線基板の表面のみにケーブルを接続した例を示す構成図である。

【図19】図16のフレキシブル配線基板を平板状態のままとした例を示す構成図である。

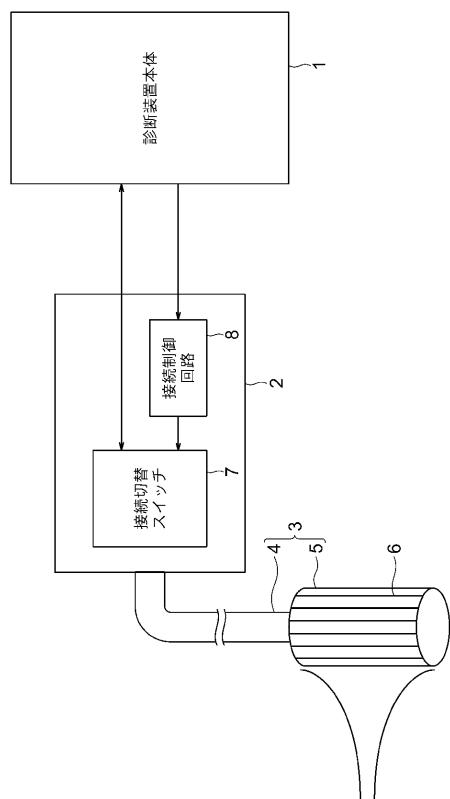
【符号の説明】

【0043】

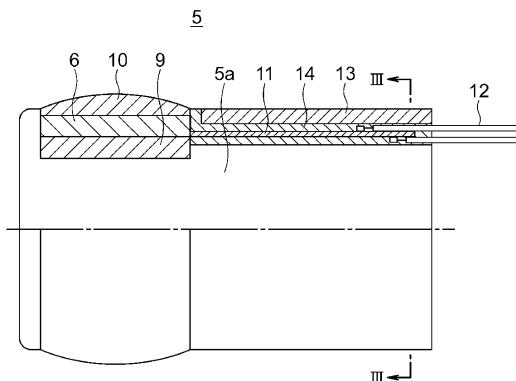
1 診断装置本体、2 コネクタ部、3 超音波探触子、4 探触子ケーブル体、6 振動子部、11 フレキシブル配線基板、12 ケーブル、13 主信号線、14 第1ケーブル接続ランド、16 第2ケーブル接続ランド。

10

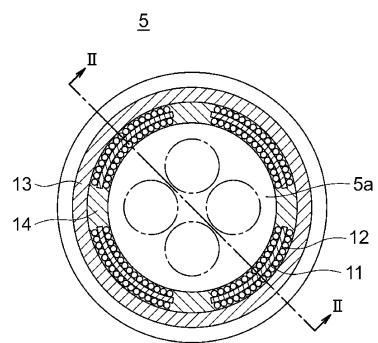
【図1】



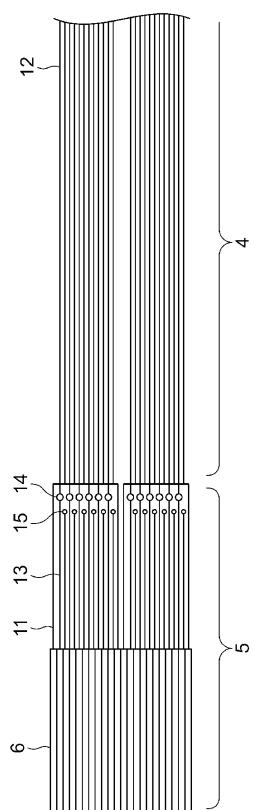
【図2】



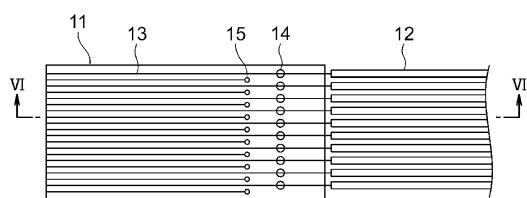
【図3】



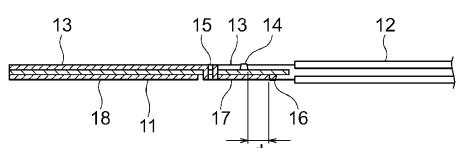
【図4】



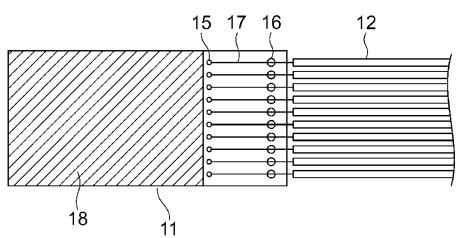
【図5】



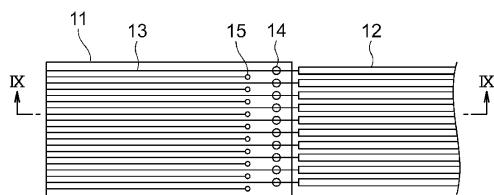
【図6】



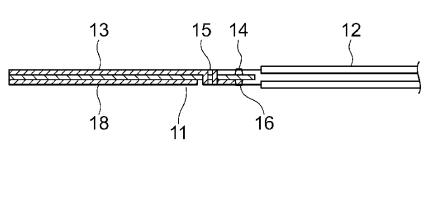
【図7】



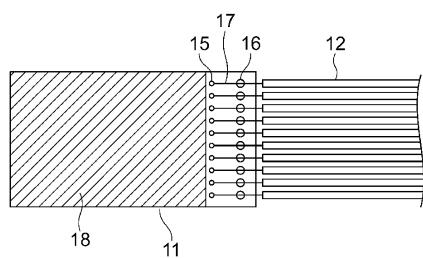
【図8】



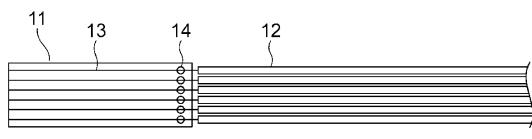
【図9】



【図10】



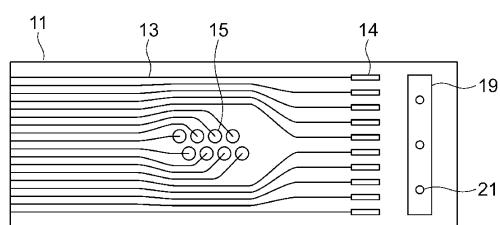
【図11】



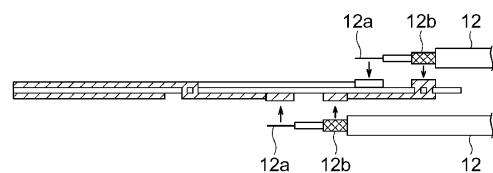
【図12】



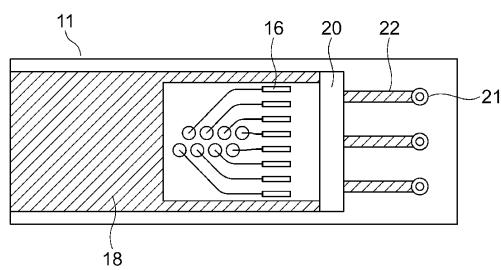
【図13】



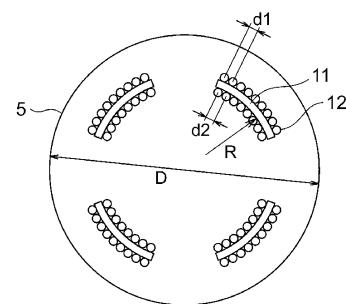
【図14】



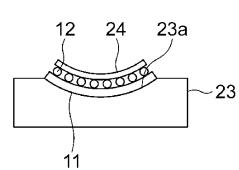
【図15】



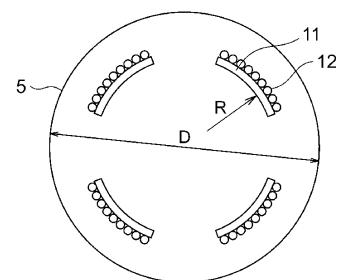
【図16】



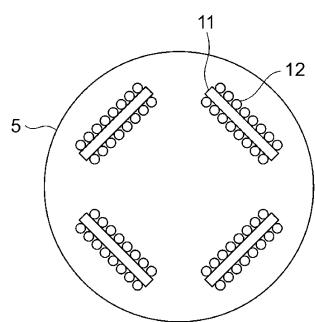
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-177278(JP,A)
特開平10-033474(JP,A)
特開平10-262968(JP,A)
特開平08-172695(JP,A)
特開平02-271843(JP,A)
特開平04-166139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15
A61B 1/00 - 1/32