

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4571435号
(P4571435)

(45) 発行日 平成22年10月27日(2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日(2010.8.20)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01) A 6 1 B 8/12

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-157358 (P2004-157358)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成16年5月27日(2004.5.27)		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
(65) 公開番号	特開2005-334306 (P2005-334306A)		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
(43) 公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(74) 代理人	100085187
審査請求日	平成18年12月5日(2006.12.5)		弁理士 井島 藤治
		(74) 代理人	100090424
			弁理士 鮫島 信重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波トランスデューサアレイを收容するエンクロージャを有し、前記超音波トランスデューサアレイが送信又は受信する信号を伝送する信号ケーブルが前記エンクロージャから引き出された超音波プローブであって、

前記エンクロージャ内に收容されており、前記超音波トランスデューサアレイと前記信号ケーブルとを電氣的に接続する、並んだ複数の電気経路の回路パターンを有するフレキシブルプリント基板を有しており、

前記フレキシブルプリント基板には、前記回路パターンの一部として形成された渦巻状の複数のコイルと、前記複数のコイルと対向した位置にあり且つ電氣的に絶縁された磁性膜とが設けられており、

隣り合う前記電気経路に形成されたそれぞれの前記コイルは、前記電気経路が延びる方向に対して互いに重ならないように位置をずらして設けられていることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記コイルが前記トランスデューサエレメントに直列である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記コイルが前記トランスデューサエレメントに並列である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

20

【請求項 4】

前記コイルが前記トランスデューサエレメントに直列なコイルと並列なコイルの組み合わせからなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記磁性膜が前記フレキシブルプリント基板の片面に設けられる、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記磁性膜が前記フレキシブルプリント基板の両面に設けられる、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブ (probe) に関し、特に、超音波診断装置用の超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、経膈あるいは経直腸で超音波診断を行うことがあり、そのような場合は、経膈プローブあるいは経直腸プローブが用いられる。それらのプローブはいずれも体腔挿入可能な棒状部分を有し、その先端の内側に超音波トランスデューサアレイ (transducer array) を有する。

20

【0003】

先端部と反対側の端部には信号ケーブル (cable) が接続され、その心線の各々が超音波トランスデューサアレイの各トランスデューサエレメント (transducer element) に内部配線によってそれぞれ接続される。

【0004】

内部配線には、トランスデューサエレメントごとに、インピーダンス (impedance) 整合を行うためのインダクタンスコイル (inductance coil) が設けられる (例えば、特許文献 1 参照)。

30

【特許文献 1】特開平 6 - 133975 号公報 (第 3 - 4 頁、図 4 - 9)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

インダクタンスコイルは微小化しにくい部品なので、特に、経膈プローブや経直腸プローブのように細身のプローブでは、その中にインダクタンスコイルを多数収容することが困難である。また、インダクタンスコイルをトランスデューサエレメントごとに設けたときは、収容可能なインダクタンスコイル数によって超音波トランスデューサアレイのエレメント数が制約されるのでアレイの多素子化が困難である。

40

【0006】

そこで、本発明の課題は、インダクタンスコイルを用いながらも多素子化が容易な超音波プローブを実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するための本発明は、先端が閉じたエンクロージャと、前記エンクロージャの先端部の内側に設けられた超音波トランスデューサアレイと、前記エンクロージャの先端部とは反対側に設けられた信号ケーブルと、前記エンクロージャ内で前記超音波トランスデューサアレイと前記信号ケーブルを電氣的に接続する回路パターンを有するフレキシブルプリント基板と、前記フレキシブルプリント基板に回路パターンの一部として

50

形成された渦巻状のコイルと、前記コイルと対向しかつ電氣的に絶縁して前記フレキシブルプリント基板に設けられた磁性膜と、を具備することを特徴とする超音波プローブである。

【0008】

前記回路パターンが前記超音波トランスデューサアレイにおける複数のトランスデューサエレメントと前記信号ケーブルにおける複数の信号線をそれぞれ接続する複数の電気経路を有することが、個々のトランスデューサエレメントごとに信号授受を行う点で好ましい。

【0009】

前記コイルが前記電気経路ごとに設けられることが、個々のトランスデューサエレメントごとにインピーダンス整合を行う点で好ましい。前記コイルが前記トランスデューサエレメントに直列であることが、直列インピーダンスを整合させる点で好ましい。前記コイルが前記トランスデューサエレメントに並列であることが、並列インピーダンスを整合させる点で好ましい。前記コイルが前記トランスデューサエレメントに直列なコイルと並列なコイルの組み合わせからなることが、直列および並列インピーダンスを整合させる点で好ましい。

10

【0010】

前記磁性膜が前記フレキシブルプリント基板の片面に設けられることが、フレキシブルプリント基板の製造工程を少なくする点で好ましい。前記磁性膜が前記フレキシブルプリント基板の両面に設けられることが、インダクタンスを高める点で好ましい。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、超音波プローブが、先端が閉じたエンクロージャと、前記エンクロージャの先端部の内側に設けられた超音波トランスデューサアレイと、前記エンクロージャの先端部とは反対側に設けられた信号ケーブルと、前記エンクロージャ内で前記超音波トランスデューサアレイと前記信号ケーブルを電氣的に接続する回路パターンを有するフレキシブルプリント基板と、前記フレキシブルプリント基板に回路パターンの一部として形成された渦巻状のコイルと、前記コイルと対向しかつ電氣的に絶縁して前記フレキシブルプリント基板に設けられた磁性膜とを具備するので、インダクタンスコイルを用いながらも多素子化が容易な超音波プローブを実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。なお、本発明は、発明を実施するための最良の形態に限定されるものではない。図1に、超音波プローブの外観を示す。超音波プローブは発明を実施するための最良の形態の一例である。本プローブの構成によって、超音波プローブに関する本発明を実施するための最良の形態の一例が示される。

【0013】

同図に示すように、超音波プローブのエンクロージャ(enclosure)1は、くの字状に折れ曲がった概ね棒状の外形をなす。エンクロージャ1は本発明におけるエンクロージャの一例である。エンクロージャ1は、例えばプラスチック(plastics)材料等で一体的に構成される。エンクロージャ1の内部には、超音波トランスデューサアレイを始めとする超音波送受用の内部ユニット(unit)が収容されている。

40

【0014】

くの字構造の一端側は体腔挿入部100である。体腔挿入部100は、例えば膣あるいは直腸等の体腔に挿入可能な細身で適宜の長さの棒体となっている。体腔挿入部100の先端は超音波の送受端102となっている。

【0015】

くの字構造の他端側は握り部200となっている。握り部200は使用者による把時に便利なように適宜の太さとなっている。握り部200の後端には信号ケーブル202が設

50

けられている。この信号ケーブル202によって超音波プローブが図示しない超音波診断装置本体に接続される。信号ケーブル202は本発明における信号ケーブルの一例である。

【0016】

図2に、内部ユニットの要部を示す。同図に示すように、内部ユニットは、超音波トランスデューサアレイ300を有する。超音波トランスデューサアレイ300は本発明における超音波トランスデューサアレイの一例である。超音波トランスデューサアレイ300は、エンクロージャ1内では送受端102の内側に位置する。

【0017】

超音波トランスデューサアレイ300は、例えば128個のトランスデューサエレメントを超音波の送受方向に張り出す円弧に沿って配列して構成される。超音波トランスデューサアレイ300の背後には、バッキング部材310が接合される。

【0018】

超音波トランスデューサアレイ300には、フレキシブルプリント(flexible print)基板400が接合される。この図では、フレキシブルプリント基板400を、超音波トランスデューサアレイ300との接合部分を除いて筒状に丸めた状態で示す。フレキシブルプリント基板400は本発明におけるフレキシブルプリント基板の一例である。

【0019】

図3に、平面的に展開した状態での超音波トランスデューサアレイ300およびフレキシブルプリント基板400を示す。同図に示すように、フレキシブルプリント基板400は回路パターン(pattern)402を有する。回路パターン402は、超音波トランスデューサアレイ300の個々のトランスデューサエレメント用の信号経路を構成する。

【0020】

回路パターン402は、超音波トランスデューサアレイ300とは反対側のフレキシブルプリント基板400の端部において、コネクタ(connector)404に接続され、このコネクタ404を通じて信号ケーブル202内の個々の信号線に接続される。以下、トランスデューサエレメントを単にエレメントともいい、フレキシブルプリント基板を単にプリント基板ともいう。

【0021】

図4に、回路パターン402の一例を示す。この図は、図3の破線で囲んだ部分を拡大図したものである。同図に示すように、回路パターン402は複数の電気経路422を有する。複数の電気経路422は、超音波トランスデューサアレイ300の複数のエレメントに対応する。電気経路422は本発明における電気経路の一例である。

【0022】

各電気経路422は、その一部にコイル424を有する。コイル424は、同図にさらに拡大して示すように、電気経路422をプリント基板上で渦巻状のパターンとすることによって構成される。

【0023】

コイル424は、隣り合う電気経路422間では電気経路上の位置が異なるように構成される。このようにすることにより、電気経路間の隙間を最大限に利用してコイルを形成することができる。なお、コイル424のパターンが十分に小さいときは、電気経路上の位置を同一にしてもよい。

【0024】

コイル424の上には磁性膜426が設けられる。磁性膜426は、コバルト(Co)合金または鉄(Fe)合金の薄膜である。磁性膜は、電気経路422の隣り合う方向に連続して設けられる。なお、磁性膜426はこの方向に連続する必要はなく、コイル424がある部分だけに断続的に設けるようにしてもよい。

【0025】

10

20

30

40

50

磁性膜 4 2 6 は、図 5 に示すように、電気絶縁層 4 2 8 を介して設けられる。同図は、コイル部分についての、プリント基板のベース (b a s e) 4 3 0 を含む A A 断面図である。磁性膜 4 2 6 は本発明における磁性膜の一例である。磁性膜 4 2 6 は、図 6 に示すように、プリント基板の両面に設けるようにしてもよい。これによって、インダクタンスを高めることができる。磁性膜 4 2 6 を片面だけとしたときは、両面に比べて製造工程を少なくすることができる。

【 0 0 2 6 】

コイル 4 2 4 が、プリント基板上での電気経路 4 2 2 の渦巻状パターンとして構成されるので、コイルを容易に微小化することができる。このため、超音波トランスデューサアレイ 3 0 0 におけるエレメントの多素子化に適応することができる。

10

【 0 0 2 7 】

また、コイルに近接して磁性膜が設けられているので、微小な渦巻パターンであっても十分なインダクタンスを持つコイルを実現することができる。このため、インピーダンス整合用のインダクタンスコイルとして十分使用可能である。

【 0 0 2 8 】

コイル 4 2 4 は、例えば図 7 に示すように、超音波トランスデューサアレイ 3 0 0 のエレメント 3 0 2 に対して直列接続となるように電気経路 4 2 2 中に構成される。これによって、信号伝搬経路の直列インピーダンスを適正化することができる。

【 0 0 2 9 】

あるいは、図 8 に示すように、コイル 4 2 4 は、エレメント 3 0 2 に対して並列接続となるように電気経路 4 2 2 中に構成される。これによって、信号伝搬経路の並列インピーダンスを適正化することができる。

20

【 0 0 3 0 】

または、図 9 に示すように、コイル 4 2 4 は、エレメント 3 0 2 に直列接続されたものと並列接続されたものとの組み合わせとなるように構成してもよい。これによって、信号伝搬経路の直列インピーダンスおよび並列インピーダンスを適正化することができる。

【 0 0 3 1 】

以上、体腔挿入に特化した超音波プローブの例で本発明を説明したが、体腔挿入型の超音波プローブに限らず、それ以外のタイプ (t y p e) の超音波プローブについても、インダクタンスコイルの微小化により、超音波トランスデューサアレイ 3 0 0 のエレメントの多素子化あるいは超音波プローブの小型化が容易になる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波プローブを示す図である。

【 図 2 】 超音波プローブの内部ユニットを示す図である。

【 図 3 】 超音波トランスデューサアレイとフレキシブルプリント基板の平面展開を示す図である。

【 図 4 】 回路パターンを示す図である。

【 図 5 】 コイル部分の断面を示す図である。

【 図 6 】 コイル部分の断面を示す図である。

40

【 図 7 】 コイルの接続状態を示す図である。

【 図 8 】 コイルの接続状態を示す図である。

【 図 9 】 コイルの接続状態を示す図である。

【 符号の説明 】

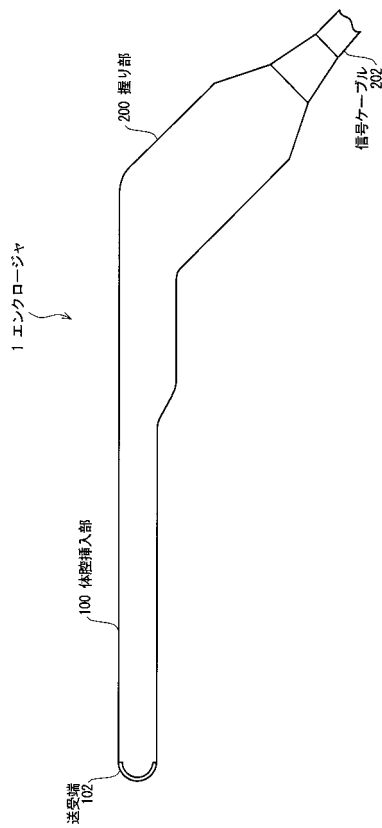
【 0 0 3 3 】

- 1 エンクロージャ
- 1 0 0 体腔挿入部
- 1 0 2 送受端
- 2 0 0 握り部
- 2 0 2 信号ケーブル

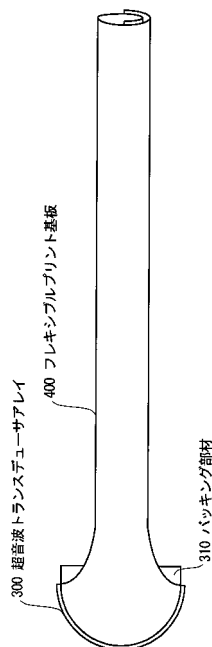
50

- 3 0 0 超音波トランスデューサアレイ
- 3 0 2 トランスデューサエレメント
- 3 1 0 バックリング部材
- 4 0 0 フレキシブルプリント基板
- 4 0 2 回路パターン
- 4 0 4 コネクタ
- 4 2 2 電気経路
- 4 2 4 コイル
- 4 2 6 磁性膜
- 4 2 8 電気絶縁層
- 4 3 0 ベース

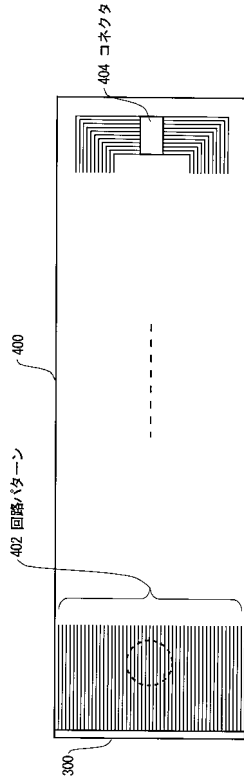
【図1】



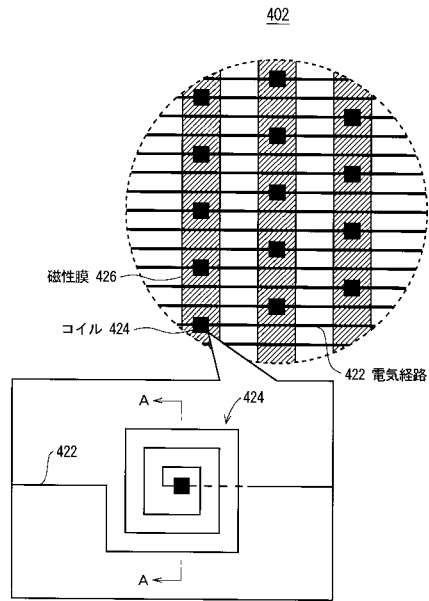
【図2】



【図3】



【図4】



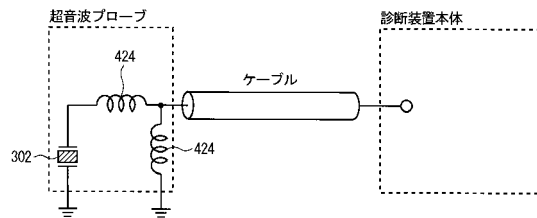
【図5】



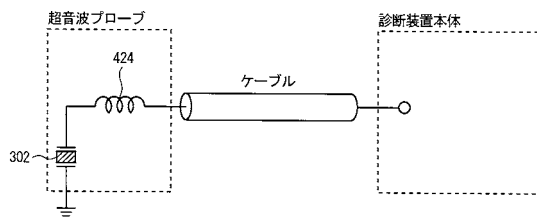
【図6】



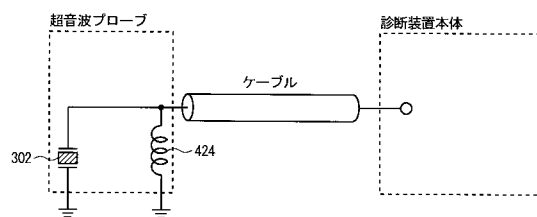
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 磯野 洋

東京都日野市旭が丘四丁目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

審査官 右 高 孝幸

(56)参考文献 特開昭59 - 145650 (J P , A)

特開平4 - 22349 (J P , A)

特開平5 - 198445 (J P , A)

特開平6 - 133975 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP4571435B2	公开(公告)日	2010-10-27
申请号	JP2004157358	申请日	2004-05-27
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(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	磯野洋		
发明人	磯野 洋		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/FE07 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB03 4C601/GB20 4C601/HH01		
代理人(译)	信茂Sameshima		
其他公开文献	JP2005334306A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：要实现一个超声波探头，尽管使用了电感线圈，但多个元件的制作很容易。ŽSOLUTION：超声波探头配有：外壳封闭；超声换能器阵列设置在外壳尖端部分的内部；信号电缆，设置在与外壳尖端部分相对的一侧；柔性印刷板（400），具有用于将超声换能器阵列与外壳中的信号电缆电连接的电路图案；螺旋线圈（424），形成为柔性印刷电路板上的电路图案（402）的一部分；磁性薄膜（426）设置在与线圈相对的柔性印刷电路板上并与之电绝缘。Ž

【 図 2 】

