

(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2005-152595

(P2005-152595A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-193036 (P2004-193036)
 (22) 出願日 平成16年6月30日 (2004.6.30)
 (31) 優先権主張番号 10/723,767
 (32) 優先日 平成15年11月26日 (2003.11.26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 300019238
 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
 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
 (74) 代理人 100085187
 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

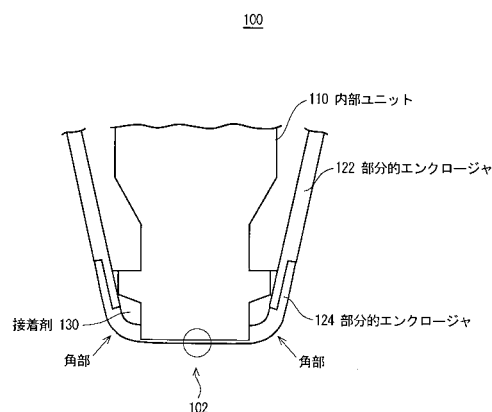
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 対象へのあたりが柔らかい超音波プローブを実現する。

【解決手段】 超音波送受ユニット(112)とそれを収容するエンクロージャとを有する超音波プローブであって、エンクロージャは、先端が開口部となっている硬質プラスチックの第1の部分的エンクロージャ(122)と、開口部を覆って先端から張り出すように第1の部分的エンクロージャと一体成形され、超音波送受ユニットの送受面が内側から当接する軟質プラスチックの第2の部分的エンクロージャ(124)とを具備する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波送受ユニットとそれを収容するエンクロージャとを有する超音波プローブであって、

前記エンクロージャは、

先端が開口部となっている硬質プラスチックの第 1 の部分的エンクロージャと、

前記開口部を覆って前記先端から張り出すように前記第 1 の部分的エンクロージャと一体成形され、前記超音波送受ユニットの送受面が内側から当接する軟質プラスチックの第 2 の部分的エンクロージャと、
を具備することを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記第 1 の部分的エンクロージャと前記第 2 の部分的エンクロージャの一体成形は二重成型によって行われる、
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】

前記第 2 の部分的エンクロージャにおける前記送受面が当接する部分は薄膜部となっている、
ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記硬質プラスチックはポリカーボネートである、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記硬質プラスチックはポリブチレンテレフタレートである、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 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】

前記硬質プラスチックは A B S 樹脂である、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

30

【請求項 7】

前記硬質プラスチックは熱可塑性樹脂である、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記軟質プラスチックはサーモプラスチック・ポリマーである、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記超音波送受ユニットは超音波トランスデューサアレイを有する、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

40

【請求項 10】

前記超音波トランスデューサアレイは送受面に音響レンズを有する、
ことを特徴とする請求項 9 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記第 2 の部分的エンクロージャは超音波の中心周波数に対応した色彩を有する、
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のうちのいずれか 1 つに記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブ（probe）に関し、特に、超音波送受ユニット（unit）とそれを収容するエンクロージャ（enclosure）とを有する超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブは超音波診断において患者に当接して超音波の送受に用いられる。超音波プローブは、超音波トランスデューサアレイ（transducer array）等の送受ユニットをプラスチックのエンクロージャに収容したものとなっている。エンクロージャは先端部に超音波送受用の開口を有し、この開口から送受ユニットの送受面が露出している（例えば、特許文献1参照）。

10

【特許文献1】特開2003-164450号公報（第8-9頁、図13-14）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記のような構成の超音波プローブでは、超音波を送受する端面に送受ユニットとエンクロージャの間の継ぎ目があり、この継ぎ目を境にしてエンクロージャ側が硬質のプラスチック（plastics）となっている。このため、硬質のプラスチックが患者の身体に直接あたるので患者の負担が大きい。

20

【0004】

そこで、本発明の課題は、対象へのあたりが柔らかい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】

【0005】

上記の課題を解決するための本発明は、超音波送受ユニットとそれを収容するエンクロージャとを有する超音波プローブであって、前記エンクロージャは、先端が開口部となっている硬質プラスチックの第1の部分的エンクロージャと、前記開口部を覆って前記先端から張り出すように前記第1の部分的エンクロージャと一体成形され、前記超音波送受ユニットの送受面が内側から当接する軟質プラスチックの第2の部分的エンクロージャと、

30

【0006】

前記第1の部分的エンクロージャと前記第2の部分的エンクロージャの一体成形は二重成型によって行われることが、一体成形を効果的に行う点で好ましい。前記第2の部分的エンクロージャにおける前記送受面が当接する部分は薄膜部となっていることが、送受される超音波の減衰が小さい点で好ましい。

【0007】

前記硬質プラスチックはポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ABS樹脂等の熱可塑性樹脂であることが、適度の強度を得る点で好ましい。前記軟質プラスチックはサーモプラスチック・ポリマーであることが、適度の柔らかさを得る点で好ましい。

40

【0008】

前記超音波送受ユニットは超音波トランスデューサアレイを有することが、フェーズドアレイによる超音波のビームフォーミングを行う点で好ましい。前記超音波トランスデューサアレイは送受面に音響レンズを有することが、超音波ビームを収束させる点で好ましい。前記第2の部分的エンクロージャは超音波の中心周波数に対応した色彩を有することが、中心周波数の識別を容易にする点で好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明では、エンクロージャが、先端が開口部となっている硬質プラスチックの第1の部分的エンクロージャと、開口部を覆って先端から張り出すように第1の部分的エンクロ

50

ージャと一体成形され、超音波送受ユニットの送受面が内側から当接する軟質プラスチックの第2の部分的エンクロージャとを具備するので、使用時には軟質プラスチックの第2の部分的エンクロージャが患者の身体に当接する。このため、対象へのあたりが柔らかくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

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に超音波診断装置のブロック(block)図を示す。同図に示すように、超音波診断装置は超音波プローブ100を有する。超音波プローブ100は対象1に当接して使用される。超音波プローブ100は発明を実施するための最良の形態の一例である。本器の構成によって、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。

10

【0011】

超音波プローブ100は、送受信部202に接続されている。送受信部202は、超音波プローブ100に駆動信号を与えて超音波を送波させる。送受信部202は、また、超音波プローブ100が受波したエコー(echo)信号を受信する。

【0012】

送受信部202は診断情報生成部204に接続されている。診断情報生成部204は、送受信部202を通じてエコー受信信号を入力し、このエコー受信信号に基づいて診断情報を生成する。

20

【0013】

診断情報としては、例えば、Bモード(mode)画像、カラードップラ(color Doppler)画像、ドップラスpektrum(Doppler spectrum)画像等が生成される。Bモード画像は診断対象の断層像を表す。カラードップラ画像は、診断対象における血流等の速度分布像を表す。ドップラスpektrum画像はドップラ信号のpektrumを表す。このような診断情報が、診断情報生成部204に接続された表示部206で表示される。

【0014】

送受信部202、診断情報生成部204および表示部206は制御部208によって制御される。制御部208には操作部210が接続されている。操作部210は使用者によって操作され、制御部208に適宜の指令や情報を入力するようになっている。

30

【0015】

図2に、超音波プローブ100の外観を示す。同図に示すように、超音波プローブ100は概ね棒状の外形をなす。このような棒状構造の先端が超音波の送受端102となっている。送受端102の反対側の端部に信号ケーブル(cable)104が設けられ、それによって超音波診断装置本体と接続される。

【0016】

超音波プローブ100の外表面は、例えばプラスチック(plastics)材料等で一体的に構成されたエンクロージャとなっている。エンクロージャの内部には、超音波トランスデューサを主体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

【0017】

図3に、送受端102付近の構成を断面図によって示す。この断面は図2における破線に沿った断面である。同図に示すように、内部ユニット110の先端が送受端102に内側から当接している。送受端102付近では、エンクロージャは2つの部分的エンクロージャ122および124を一体化したものとなっている。

【0018】

内部ユニット110は本発明における超音波送受ユニットの一例である。部分的エンクロージャ122は本発明における第1の部分的エンクロージャの一例である。部分的エンクロージャ124は本発明における第2の部分的エンクロージャの一例である。

【0019】

50

部分的エンクロージャ１２２は、先端部が開口した概ね筒状のものであり、超音波プローブ１００のエンクロージャの主体をなす。部分的エンクロージャ１２２は、例えばポリカーボネート（polycarbonate）等の硬質プラスチックを用いて構成される。ポリカーボネートは、使用時に加わる外力に対して十分な強度を有する点で好ましい。なお、部分的エンクロージャ１２２は、ポリカーボネートに限らず他の適宜の硬質プラスチック材料で構成してよい。そのような材料として、例えば、ポリブチレンテレフタレート、ＡＢＳ樹脂等の熱可塑性樹脂がある。

【００２０】

部分的エンクロージャ１２４は部分的エンクロージャ１２２の先端部にその開口を覆う用に一体化されている。部分的エンクロージャ１２４は部分的エンクロージャ１２２の開口に対するキャップ（cap）となっており、かつ部分的エンクロージャ１２２の先端から前方に張り出している。

【００２１】

部分的エンクロージャ１２４には内側から内部ユニット１１０の先端が当接している。内部ユニット１１０と部分的エンクロージャ１２２、１２４は接着剤１３０で接着される。部分的エンクロージャ１２４は内部ユニット１１０の先端が当接する部分において薄膜となっており、他の部分はそれ自体で形状を保つことができる程度適宜の厚みを持っている。

【００２２】

部分的エンクロージャ１２４は、例えばサーモプラスチック・ポリマー（thermoplastic polymer）等の軟質プラスチックを用いて構成される。サーモプラスチック・ポリマーは適度な柔らかさを有する点で好ましい。なお、部分的エンクロージャ１２４は、サーモプラスチック・ポリマーに限らず他の適宜の軟質プラスチックで構成してよい。

【００２３】

２つの部分的エンクロージャ１２２、１２４からなるエンクロージャは二重成型により一体的に成型される。二重成型はプラスチック成型の技術分においてよく知られており、性質の異なる複数のプラスチック材料を一体的に成型するのに多用される。

【００２４】

部分的エンクロージャ１２４が部分的エンクロージャ１２２の先端から張り出した状態で一体化されているので、使用時には部分的エンクロージャ１２４だけが患者の身体に当接する。

【００２５】

部分的エンクロージャ１２４の材料は軟質プラスチックであるから、身体への当たりが柔らかくなり、従来の超音波プローブのように硬質プラスチックのエンクロージャが当接するものに比べて患者の負担を大幅に軽減することができる。また、部分的エンクロージャ１２４の矢印で示す角部は比較的曲率の大きな円弧とすることができるので、このことも患者の負担軽減に大きく寄与する。

【００２６】

図４に、内部ユニット１１０と部分的エンクロージャ１２４との当接部分の拡大図を示す。これは図３において丸で囲んだ部分に相当する。同図に示すように、内部ユニット１１０は超音波トランスデューサ１１２を有する。超音波トランスデューサ１１２は、背面にバックング（backing）材１１４を有し、前面に音響レンズ（lens）１１６を有する。音響レンズ１１６は超音波ビーム（beam）を収束させるものである。超音波トランスデューサ１１２と音響レンズ１１６の間には音響整合層が介在する。音響レンズ１１６の前面が部分的エンクロージャ１２４の薄膜の裏側に当接する。部分的エンクロージャ１２４が薄膜となっているのでこの部分での超音波の減衰は無視できる。

【００２７】

超音波トランスデューサ１１２は、図５に示すように複数のものがアレイ（array）をなし、その上に音響レンズ１１６が音響整合層１１８を介して接合される。超音波ト

10

20

30

40

50

ランスデューサ 1 1 2 がアレイを構成するので、フェーズドアレイ (p h a s e d a r r a y) の技法により超音波のビームフォーミング (b e a m f o r m i n g) およびビームステアリング (b e a m s t e e r i n g) が可能である。

【 0 0 2 8 】

部分的エンクロージャ 1 2 4 は、例えば図 6 に示すように、色彩を幾通りかに変えるようにしてもよい。このようにすることにより超音波の中心周波数の識別を容易にすることができる。すなわち、例えば、イエロー (y e l l o w) によって 2 M H z を表し、レッド (r e d) で 5 M H z を表し、ブルー (b l u e) で 1 0 M H z を表す。

【 0 0 2 9 】

なお、色彩による周波数表示は抵抗器における数値のカラー (c o l o r) 表示に準じるようにしてもよい。すなわち、色彩と数値の対応を、茶 = 1、赤 = 2、橙 = 3、黄 = 4、緑 = 5、青 = 6、紫 = 7、灰 = 8、白 = 9 とする。

【 0 0 3 0 】

超音波プローブ 1 0 0 は、超音波診断装置本体のプローブ受けでは、送受端 1 0 2 を上に向け信号ケーブルを下にした状態で支持されるので、送受端 1 0 2 側である部分的エンクロージャ 1 2 4 が中心周波数ごとに異なる色彩を持つことにより、使用者は一目でその周波数を識別することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】超音波診断装置のブロック図である。

20

【図 2】超音波プローブの外観を示す図である。

【図 3】超音波プローブの送受端付近の断面を示す図である。

【図 4】超音波プローブの送受端付近の断面の一部を拡大して示す図である。

【図 5】超音波トランスデューサアレイを示す図である。

【図 6】超音波プローブの送受端の色分けを示す図である。

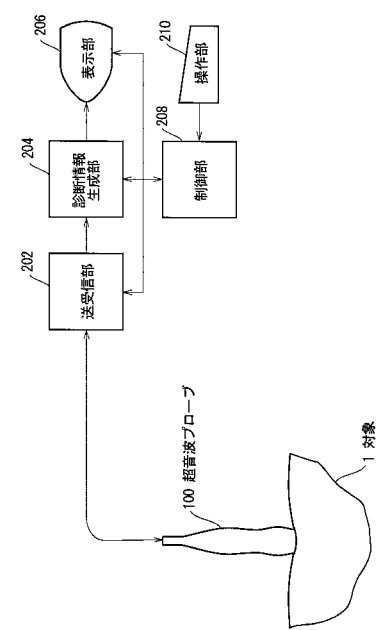
【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

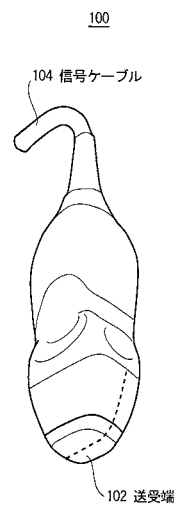
1 0 0 超音波プローブ
 1 0 2 送受端
 1 0 4 信号ケーブル
 1 1 0 内部ユニット
 1 2 2 , 1 2 4 部分的エンクロージャ
 1 1 2 超音波トランスデューサ
 1 1 4 バッキング材
 1 1 6 音響レンズ

30

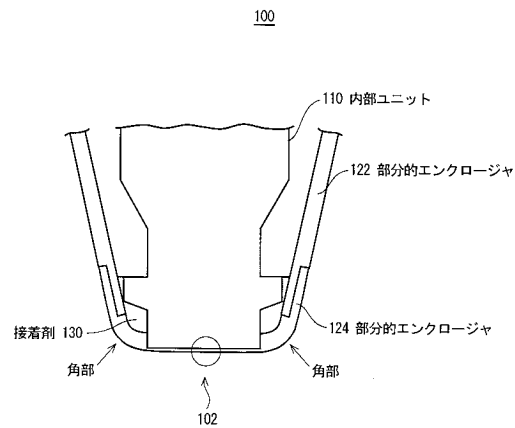
【図 1】



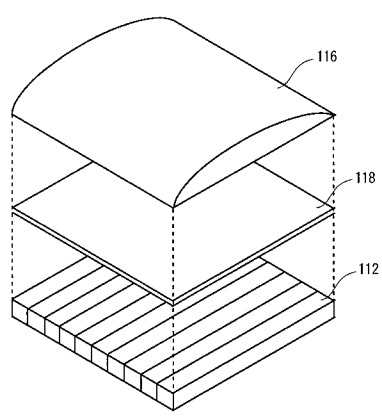
【図 2】



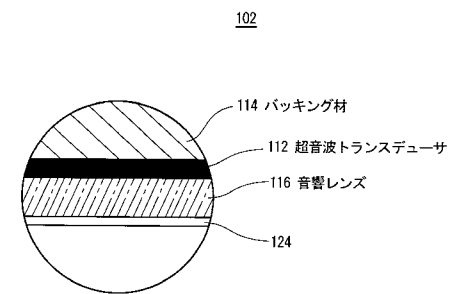
【図 3】



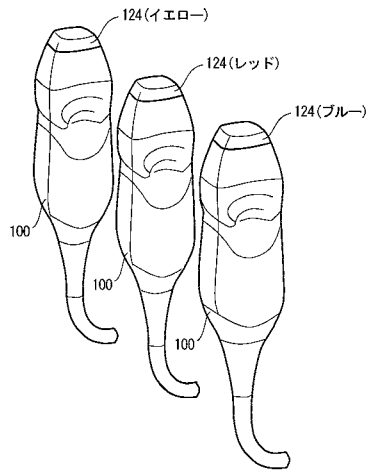
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 柳原 康司
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
- (72)発明者 塚原 肇
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
- (72)発明者 野崎 光弘
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
- (72)発明者 マーク ティモシー
米国、アリゾナ州 85281、テンペ、365エス 第52 ストリート、ジーイー パラレル
デザイン インク
- Fターム(参考) 4C601 EE11 EE20 GA01 GA06 GA07 GB03 GB34 KK02 KK34

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2005152595A	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	JP2004193036	申请日	2004-06-30
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	柳原康司 塚原肇 野崎光弘 マークティモシー		
发明人	柳原 康司 塚原 肇 野崎 光弘 マーク ティモシー		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/4281		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE20 4C601/GA01 4C601/GA06 4C601/GA07 4C601/GB03 4C601/GB34 4C601/KK02 4C601/KK34		
代理人(译)	信茂Sameshima		
优先权	10/723767 2003-11-26 US		
其他公开文献	JP4278576B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现与物体具有软接触的超声波探头。一种具有超声发射/接收单元（112）和用于容纳超声发射/接收单元（112）的外壳的超声探头，其中，该外壳是由硬塑料制成的第一局部外壳（122），该第一局部外壳的尖端处具有开口。并且，软塑料第二部分外壳（124）与第一部分外壳整体模制以覆盖开口并从尖端突出，并且超声发送/接收单元的发送/接收表面从内部邻接。有。[选择图]图3

