

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-510889

(P2009-510889A)

(43) 公表日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H04R 17/00 (2006.01)</b>	H04R 17/00 330J	4C601
<b>A61B 8/00 (2006.01)</b>	A61B 8/00	5D019
	H04R 17/00 332Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全9頁)

(21) 出願番号 特願2008-533242 (P2008-533242)  
 (86) (22) 出願日 平成18年9月27日 (2006.9.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年3月27日 (2008.3.27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2006/003846  
 (87) 国際公開番号 W02007/037619  
 (87) 国際公開日 平成19年4月5日 (2007.4.5)  
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0089648  
 (32) 優先日 平成17年9月27日 (2005.9.27)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)  
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0091067  
 (32) 優先日 平成17年9月29日 (2005.9.29)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909  
 株式会社 メディソン  
 MEDISON CO., LTD.  
 大韓民国 250-870 江原道 洪川  
 郡 南面陽▲徳▼院里 114  
 114 Yangdukwon-ri, Nam-myun, Hongchun-gun, Kangwon-do 250-870, Republic of Korea  
 (74) 代理人 100071526  
 弁理士 平田 忠雄  
 (72) 発明者 ムーン, チャン ホ  
 大韓民国 ソウル 142-891、ガン  
 ブク-グ、スユ-ドン、46-37、スユ  
 ビラ ビー01

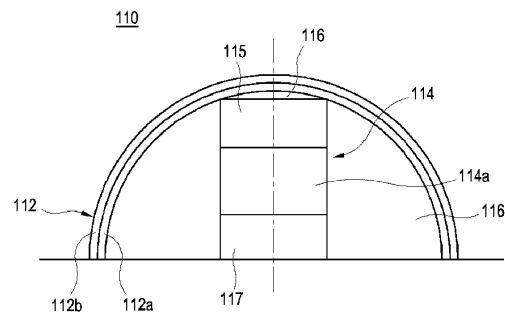
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断用プローブ及びこれを用いる超音波診断システム

(57) 【要約】

本発明は、音響インピーダンスを整合させて不要な信号を遮断することができるプローブ及びこれを用いた超音波診断システムに関するものである。超音波診断用プローブは、超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射された超音波信号を受信するための変換素子アレイを備える。また、前記プローブは、前記変換素子アレイを取り囲む複数のメンブレンを備え、前記複数のメンブレンは互いに異なる物質から形成され且つ異なる厚さを有する少なくとも二層以上のメンブレンを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射された超音波信号を受信するための変換素子アレイと、

前記変換素子アレイを取り囲む複数のメンブレンとを備え、

前記複数のメンブレンは互いに異なる物質から形成され且つ異なる厚さを有する少なくとも二層以上のメンブレンを備えることを特徴とする超音波診断用プローブ。

## 【請求項 2】

前記複数のメンブレンそれぞれの厚さは、実質的に、前記各メンブレンにおいて超音波信号波長の  $1/4$  になるように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断用プローブ。

10

## 【請求項 3】

前記複数のメンブレンは、前記変換素子アレイに対向する内側メンブレンと前記対象体に対向する外側メンブレンを備え、前記内側メンブレンのインピーダンス値が前記外側メンブレンのインピーダンス値より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断用プローブ。

## 【請求項 4】

前記複数のメンブレンは、整合層であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断用プローブ。

## 【請求項 5】

前記複数のメンブレンのうちのいずれか一層は、遮蔽層であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断用プローブ。

20

## 【請求項 6】

前記遮蔽層は、導電性元素を含有することを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断用プローブ。

## 【請求項 7】

前記導電性元素は、Ag、Cu、Au、Al、Mg、Zn、Pt、Fe、Pb から成る群から選択されることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断用プローブ。

## 【請求項 8】

超音波信号をスキャンするプローブと、

前記プローブから提供された超音波信号に基づいて超音波映像を生成するプロセッサと

30

、前記生成された超音波映像をディスプレイするディスプレイ部とを備え、

前記プローブは、前記超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射された超音波信号を受信する変換素子アレイと、前記変換素子アレイを取り囲む複数のメンブレンを備え、前記複数のメンブレンは互いに異なる物質から形成され且つ異なる厚さを有する少なくとも二層以上のメンブレンを備えることを特徴とする超音波診断システム。

## 【請求項 9】

前記複数のメンブレンそれぞれの厚さは、実質的に、前記各メンブレンにおいて超音波信号波長の  $1/4$  になるように形成されることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断システム。

40

## 【請求項 10】

前記複数のメンブレンは、前記変換素子アレイに対向する内側メンブレンと前記対象体に対向する外側メンブレンを備え、前記内側メンブレンのインピーダンス値が前記外側メンブレンのインピーダンス値より大きいことを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断システム。

## 【請求項 11】

前記複数のメンブレンは、整合層であることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断システム。

## 【請求項 12】

50

前記複数のメンブレンのうちのいずれが一層は、遮蔽層であることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断システム。

【請求項 13】

前記遮蔽層は、導電性元素を含有することを特徴とする請求項 12 に記載の超音波診断システム。

【請求項 14】

前記導電性元素は、Ag、Cu、Au、Al、Mg、Zn、Pt、Fe、Pb から成る群から選択されることを特徴とする請求項 13 に記載の超音波診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、一般に超音波診断用プローブ及びこれを用いる超音波診断システムに関し、より詳細には音響インピーダンスを整合させて不要な信号を遮断することができる超音波診断用プローブ及びこれを用いる超音波診断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断システムは、広い範囲で応用されている重要かつ広く普及した診断器具になった。特に、超音波診断システムは対象体に対して無侵襲及び非破壊特性を有しているため、医療分野に広く用いられている。近来の高性能超音波診断システムは対象体の 2 次元または 3 次元診断映像を形成するのに用いられている。

20

【0003】

一般に、超音波診断システムは超音波信号を送信及び受信する多数の変換素子で構成された変換素子アレイを備えるプローブを用いる。超音波診断システムは、変換素子を電氣的に刺激して対象体に転送される超音波パルスを生成して対象体の内部構造に関する超音波映像を形成する。超音波パルスは、伝搬する超音波パルスに不連続に示される内部構造の音響インピーダンスの不連続面から反射されるために超音波エコーを生成する。多様な超音波エコーが変換素子に戻って電氣的信号に変換され、変換された電氣的信号は増幅及び処理されて対象体の内部構造の映像のための超音波データが生成される。

【0004】

一般的な超音波プローブは、変換素子アレイと、プローブハウジング (housing)、ポッティング (potting) 物質及び電氣的シールドのような他の機械的なハードウェアとを有する。変換素子アレイは、一般的に、各種の層を積層して形成される。

30

【0005】

従来は、プローブは、ゴムまたはプラスチックからなる単一のメンブレンを用いてそのハウジングを形成している。しかし、このようなプローブを用いてスキャンされる超音波信号は、歪んだり正確な診断を妨害するノイズまたは不要な信号を含む可能性がある。従って、高感度及び高解像度の 3 次元超音波映像を得るようにプローブを改善する必要がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

前述した問題を解決するために、本発明は超音波信号の歪みまたは損失なく音響インピーダンスを整合させて不要な信号を遮断することができるプローブ及びこれを用いた超音波診断システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施例による超音波診断用プローブは、超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射された超音波信号を受信するための変換素子アレイと、前記変換素子アレイを取り囲む複数のメンブレン (membrane: 膜) とを備え、前記複数のメンブレンは互いに異なる物質で形成され且つ異なる厚さを有する少なくとも二層以上のメンブレンを備え

50

る。

【0008】

本発明の他の実施例による超音波診断システムは、超音波信号をスキャンするプローブと、前記プローブから提供された超音波信号に基づいて超音波映像を生成するプロセッサと、前記生成された超音波映像をディスプレイするディスプレイ部とを備え、前記プローブは、前記超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射された超音波信号を受信する変換素子アレイと、前記変換素子アレイを取り囲む複数のメンブレンを備え、前記複数のメンブレンは互いに異なる物質で形成され且つ異なる厚さを有する少なくとも二層以上のメンブレンを備える。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、複数のメンブレンは変換素子アレイとメンブレンとの間の音響インピーダンス差を最小化し、高感度及び高解像度の3次元映像を形成することができる。

【0010】

また、導電性物質からなる遮蔽層を含むメンブレンをプローブに適用し、ノイズまたは不要な信号を遮断することによって、高感度及び高解像度の3次元超音波映像を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明による実施例を説明する。

20

【0012】

図1は、本発明の実施例に従う超音波診断用プローブの断面を概略的に示す。本発明のプローブは複数のメンブレンを備える。

【0013】

図1を参照すると、プローブ110は、複数のメンブレン112と超音波信号を送受信する変換素子アレイ114とを備える。メンブレン112と変換素子アレイ114との間の空間をオイル116で充填してプローブ110の動作を容易にすることができる。メンブレン112は、変換素子アレイ114を保護するためのカバーとして機能する。変換素子アレイ114は、圧電素子114aで形成される。また、プローブ110は、圧電素子114aを覆う整合層115、整合層115を覆うレンズ116及び圧電素子114aを支持する吸音層(backing layer)117を備える。本実施例ではプローブ110が整合層115を備えるが、複数のメンブレン112が整合層として機能し得る。このような場合、整合層115は省略できる。

30

【0014】

メンブレン112は、互いに異なる物質で形成され且つ異なる厚さを有する、内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bからなる。内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bは、変換素子アレイ及び対象体とそれぞれ対向する。超音波が複数のメンブレン112を通過する時、内側メンブレン112aにおける超音波速度は外側メンブレン112bにおけるものと互いに異なる。内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bの厚さは、音響インピーダンス差を最小化するために、内側メンブレン112aと外側メンブレン112bそれぞれで実質的に超音波波長の1/4になるように形成することが望ましい。また、変換素子アレイ114の高い音響インピーダンスと人体の低い音響インピーダンスに起因して、音響反射(損失)を減少させるために、内側メンブレン112aのインピーダンス値が外側メンブレン112bのインピーダンス値より相対的に大きい値を有することが好ましい。

40

【0015】

本実施例では、複数のメンブレン112が二層のメンブレン(即ち、内側及び外側メンブレン)を備える。しかし、複数のメンブレン112は、内側及び外側メンブレン以外に一層以上のメンブレンを備えることができる。また、三層以上のメンブレンを用いる時、各メンブレンの厚さは、実質的に各メンブレンにおいて超音波波長の1/4になるように

50

形成することが望ましい。内層のインピーダンス値は、外層のインピーダンス値より大きいことが望ましい。

【0016】

図2は、図1の複数のメンブレンに遮蔽層が挿入された構造を概略的に示したものである。図2を参照すると、遮蔽層 (shielding layer) 112sは、メンブレン112内に配置される。しかし、図3に示されるように、遮蔽層112sは、変換素子アレイ114に対向する内側メンブレン112aの表面上に形成できる。メンブレン112aまたはメンブレン112bは、遮蔽層として機能し得る。

【0017】

遮蔽層112sは、Ag、Cu、Au、Al、Mg、Zn、Pt、Fe、Pbから成る群から選択される導電性物質を含有する。例えば、遮蔽層112sは、スパッタリング (sputtering) で形成できる。

10

【0018】

遮蔽層112sは、メンブレン112を通過する信号のうち、不要なノイズ (noise) または信号がプローブ110に侵入するのを防止する。即ち、遮蔽層112sは、音響信号のみを複数のメンブレン112を通じて通過させて、高感度及び高解像度の超音波映像の形成を可能にする。

【0019】

図4は、図1のプローブを用いて構成される超音波診断システムを概略的に示したものである。図4を参照すると、超音波診断システム100は、プローブ110と、ビームフォーマ120と、デジタル信号プロセッサ (DSP) 130と、デジタルスキャン変換器 (DSC) 140と、ビデオマネージャ150及びディスプレイ部160を備える。ビームフォーマ120、DSP130、DSC140及びビデオマネージャ150は、プローブ110から提供された超音波信号に基づいて超音波映像を生成する単一プロセッサで形成できる。

20

【0020】

図1に示されるように、プローブ110は超音波信号を送受信するための変換素子アレイ114を備える。プローブ110はまた、変換素子アレイ114を覆うハウジングとして機能する複数のメンブレン112を備える。複数のメンブレン112は、少なくとも2層のメンブレン、例えば、互いに異なる厚さを有し且つ異なる物質で形成される内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bを備える。超音波が複数のメンブレン112を通過する時、内側メンブレン112aにおける超音波速度は外側メンブレン112bにおけるものと互いに異なる。内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bの厚さは、音響インピーダンス差を最小化するために、内側メンブレン112aと外側メンブレン112bそれぞれで実質的に超音波波長の1/4になるように形成することが望ましい。

30

【0021】

一方、遮蔽層 (shielding layer) 112sは、複数のメンブレン112間に配置されるか、変換素子アレイ114に対向する内側メンブレン112aの表面上に形成できる。本明細書において、内側メンブレン112a及び外側メンブレン112bの何れか一方は遮蔽層として用いられることが留意されるべきである。遮蔽層112sは、Ag、Cu、Au、Al、Mg、Zn、Pt、Fe、Pbから成る群から選択される導電性物質を含有する。遮蔽層112sは、メンブレン112を通過する信号のうち、不要なノイズ (noise) または信号がプローブ110に侵入するのを防止する。即ち、遮蔽層112sは、音響信号のみを複数のメンブレン112を通じて通過させる。

40

【0022】

ビームフォーマ120は、変換素子アレイによって受信された超音波エコー信号を集束してフレームデータ信号を生成する。DSP130は、フレームデータ信号をデジタル信号処理して超音波映像データを生成する。DSC140は、超音波映像データをビデオディスプレイのためのX-Y形式のスキャン変換されたデータに変換する。

50

【0023】

ビデオマネージャ ( video manager ) 150は、スキャン変換されたフレームデータをディスプレイ部160で使用するために適切なビデオ信号に変換する。ディスプレイ部160は、ビデオマネージャ150から受信したビデオ信号に基づいて超音波映像をディスプレイしてユーザに提供する。

【0024】

以上、本発明がその好ましい実施例に関して説明・図示されたが、当業者にとって、( 添付の特許請求の範囲によってのみ限定されるべきである ) 本発明の幅広い原理及び教示から逸脱すること無く種々の変更・修正が可能であることは明白であろう。

【産業上の利用可能性】

10

【0025】

本発明による複数のメンブレンは、変換素子アレイとメンブレンとの間の音響インピーダンス差を最小化することができる。さらに、導電性物質からなる遮蔽層を含むメンブレンをプローブに適用し、ノイズまたは不要な信号を遮断することができる。従って、上記複数のメンブレンを使用して高感度及び高解像度の3次元超音波映像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施例に従う複数のメンブレンを備える超音波診断用プローブの断面を概略的に示す。

20

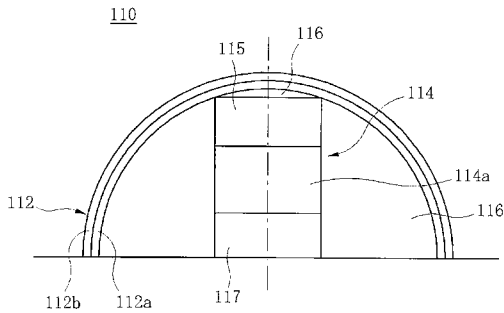
【図2】上記複数のメンブレンに挿入された遮蔽層を示す概略図である。

【図3】上記複数のメンブレンの、変換素子アレイに対向する表面に形成された遮蔽層を示す概略図である。

【図4】図1に示されたプローブを用いて構成される超音波診断システムを概略的に示す。

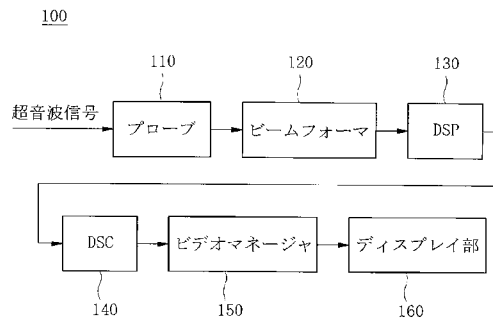
【図1】

図1



【図4】

図4



【図2】

図2





【図3】

図3



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2006/003846
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>A61B 8/00(2006.01)</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC8 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KR, JP : IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS (KIPO internal) "probe", "membrane", "acoustic"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2004-0014982 A ( KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 18 February 2004 See the whole documents.	1-14
A	JP 12-005178 A (FUJITSU LTD.) 11 January 2000 See the whole documents.	1-14
A	JP 16-023781 A (TOMEY CORPORATION) 22 January 2004 See the whole documents.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 09 JANUARY 2007 (09.01.2007)		Date of mailing of the international search report <b>09 JANUARY 2007 (09.01.2007)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer PAEK, Jin Wook Telephone No. 82-42-481-8458 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/KR2006/003846

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR1020040014982	18.02.2004	CN1636150A	06.07.2005
		EP01504289A2	09.02.2005
		EP1504289A2	09.02.2005
		JP17508667	07.04.2005
		JP2005508667T2	07.04.2005
		US07135809	14.11.2006
		US20030011285A1	16.01.2003
		US2003011285A1	16.01.2003
		US2003011285AA	16.01.2003
		US2006119223AA	08.06.2006
		US7135809BB	14.11.2006
		W003003045A2	09.01.2003
		W02003003045A2	09.01.2003
		W02003003045A3	16.12.2004
JP12005178	11.01.2000	NONE	
JP16023781	22.01.2004	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ホワン, ウォン スーン

大韓民国 ソウル 138-815 ソンパ グ、2 ドン、ギョエオ 225-9、ピルハウス 502

(72)発明者 セオ, ジョン チェオル

大韓民国 ギョンギ ド 464-895、グワンジュ シ オポ エウプ、シンヒョン リ、591-13、ヨンマ シンヒョン タウン 203-301

Fターム(参考) 4C601 EE01 EE02 EE03 GB25 GB26 GB28 GB29 GB43

5D019 AA22 BB17 FF04 GG02

专利名称(译)	超声诊断探头和使用该探头的超声诊断系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009510889A</a>	公开(公告)日	2009-03-12
申请号	JP2008533242	申请日	2006-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
[标]发明人	ムーンチャンホ ホワンウォンスーン セオジョンチェオル		
发明人	ムーン,チャン ホ ホワン,ウォン スーン セオ,ジョン チェオル		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/0622 A61B8/00 A61B8/4483 A61B2562/182		
FI分类号	H04R17/00.330.J A61B8/00 H04R17/00.332.Z		
F-TERM分类号	4C601/EE01 4C601/EE02 4C601/EE03 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB28 4C601/GB29 4C601/GB43 5D019/AA22 5D019/BB17 5D019/FF04 5D019/GG02		
代理人(译)	平田忠雄		
优先权	1020050089648 2005-09-27 KR 1020050091067 2005-09-29 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种能够匹配声阻抗并阻挡不必要信号的探头和使用该探头的超声诊断系统。超声诊断探针包括换能器元件阵列，用于将超声信号发送到对象并接收从对象反射的超声信号。另外，探针可以包括围绕转换元件阵列的多个膜，并且多个膜可以包括由不同材料形成并具有不同厚度的至少两个或更多个膜。[选图]图1

