

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3644876号
(P3644876)**

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl.⁷**A 6 1 B 8/00**

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-149162 (P2000-149162)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成12年5月22日(2000.5.22)		アロカ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-327489 (P2001-327489A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成13年11月27日(2001.11.27)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成14年10月22日(2002.10.22)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	渡辺 徹
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 ア
			ロカ株式会社内
		(72) 発明者	服部 宏
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 ア
			ロカ株式会社内
		審査官	神谷 直慈
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の振動素子からなるアレイ振動子と、
前記アレイ振動子の前面側に設けられ、アレイ方向と直交するエレベーション方向について超音波の集束作用を発揮する音響レンズと、
を含み、

前記音響レンズはアレイ方向に沿って集束作用が変化する特性を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

請求項1記載の超音波探触子において、
前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて集束作用が弱められた特性を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項3】

請求項1記載の超音波探触子において、
前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて曲率が連続的に小さくなるような形態を有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項4】

請求項1記載の超音波探触子において、
前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて集束作用が徐々に弱められた材料で構成されることを特徴とする超音波探触子。

10

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の超音波探触子が接続される超音波診断装置であって、送受波開口可変制御及び電子セクタ走査制御を実行する走査制御手段を有することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は超音波探触子及び超音波診断装置に関し、特に音響レンズの改良に関する。

【0002】**【従来の技術及びその課題】**

一般に、超音波探触子はアレイ振動子、整合層、音響レンズなどを有する。音響レンズはアレイ振動子から放射される超音波や生体から反射してきた超音波を集束する作用を有するものであり、具体的には、アレイ振動子のアレイ方向と直交するエレベーション方向のビーム集束作用を有するものである。ちなみに、アレイ方向のビーム集束作用は電子セクタ制御などの電子的な制御によって達成される。

【0003】

近距離計測から遠距離計測までの範囲で精度良く計測を行うため、遠距離計測の場合にアレイ方向における送受波開口の幅を広げ、一方、近距離計測では送受波開口を小さくして分解能を高める開口制御が実行される。

【0004】

従来において、音響レンズはエレベーション方向のビーム集束性を良好にするためアレイ方向のいずれの箇所でも同一の曲率を有するものが使用されている。すなわち、従来において、開口制御に対応した音響レンズは提供されていない。

【0005】

なお、特開平 6-245931 号公報には、エレベーション方向に音響レンズの曲率を変化させた構成が開示されているが、アレイ方向における曲率変化、特に開口可変に伴う集束作用の可変については何ら開示されていない。

【0006】

本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、アレイ方向における送受波開口の可変制御などに対応して、エレベーション方向のビーム集束性を改善できるようにすることにある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子からなるアレイ振動子と、前記アレイ振動子の前面側に設けられ、アレイ方向と直交するエレベーション方向について超音波の集束作用を発揮する音響レンズと、を含み、前記音響レンズはアレイ方向に沿って集束作用が変化する特性を有することを特徴とする。

【0008】

上記構成によれば、アレイ方向に沿って、超音波の集束作用が変化付けされているので、例えば、開口制御にともなって適切な集束作用を得ることができ、結果として超音波画像の画質を向上できる。

【0009】

望ましくは、前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて集束作用が弱められた特性を有し、特に望ましくは、前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて曲率が連続的に小さくなるような形態を有し、あるいは、前記音響レンズはアレイ方向の中央から両端部にかけて集束作用が徐々に弱められた材料で構成される。収集作用の可変に際して、形状可変によれば製造容易であり、材料可変によれば従来同様にアレイ方向に均一な曲率を設定して生体への密着性を良好にできる。

【0010】

(2) また、上記目的を達成するために、本発明は、上記の超音波探触子が接続される超

10

20

30

40

50

音波診断装置であって、送受信開口可変制御及び電子セクタ走査制御を実行する走査制御手段を有することを特徴とする。

【0011】

周知のように、電子セクタ走査時においては、一般に、超音波ビームの理論上の起点はアレイ振動子のアレイ方向の中央となり、また送受信開口の可変制御もアレイ振動子のアレイ方向の中央を中心として対称に行われる。よって、それに対応して、音響レンズのアレイ方向における中央から両端部にかけて曲率を小さくすれば（曲率半径を大きくすれば）、フォーカス深さ及び開口制御に適合したレンズ効果を期待できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0013】

図3には、本発明に係る超音波診断装置の全体構成が概念的に示されている。この超音波診断装置は生体に対して超音波の送受信を行って超音波画像を表示する装置である。

【0014】

超音波診断装置は、大別して、装置本体20と超音波探触子8とで構成される。超音波探触子8は生体表面上に当接して用いられるものである。もちろん、体腔内に挿入されるものであってもよい。超音波探触子8と装置本体20とはケーブル21によって接続されている。

【0015】

装置本体20内には電子走査制御部22が設けられている。この電子走査制御部22は超音波の送受信制御を行う手段であり、具体的には電子セクタ走査を実行するための制御部として機能する。この電子走査制御部22は、開口制御部24を有しており、この開口制御部24によって送受信開口すなわち後述するアレイ振動子におけるアレイ方向の送受信範囲が可変制御される。

【0016】

超音波探触子8において、プローブ本体10内にはアレイ振動子16が設けられている。このアレイ振動子16は複数の振動素子を配列してなるものであって、図においてはそのアレイ方向の断面が示されている。アレイ振動子16の前面側すなわち超音波透過側には整合層14を介して音響レンズ12が設けられている。この音響レンズ12はアレイ方向と直交する方向すなわちエレベーション方向における超音波の集束作用を行うものであり、本実施形態においては、後に詳述するようにアレイ方向における中央から両端部にかけて曲率が変化した形態を有している。これは開口制御部24による送受信開口の制御を前提として、各フォーカス深さごとに適切な超音波の集束作用を達成するためである。なお、図3においてアレイ振動子16の背面側には不要超音波を吸収するバックリング層18が設けられている。

【0017】

図3において、超音波ビーム102を電子セクタ走査することによって走査面100が形成される。超音波ビーム102の形成に当たっては、その受信時においてダイナミックフォーカスあるいは多段階フォーカスが実行され、それに伴って開口制御部24が送受信開口を段階的又は連続的に切り替える。また、送信時においてもフォーカス深さに応じて開口制御部24が適切な送信時の開口設定を行っている。

【0018】

図1にはプローブ本体10の斜視図が示されている。図においてX方向はアレイ方向であり、Y方向はエレベーション方向であり、Z方向はプローブ本体10の軸方向である。

【0019】

図示されるように、音響レンズ12におけるアレイ方向の中央12Aから両端部12Bにかけて音響レンズ12の曲率が徐々に小さく設定されている。換言すれば、中央12Aから両端部12Bにかけて曲率半径が徐々に大きく設定され、すなわち超音波集束作用が両端にかけて弱められている。

10

20

30

40

50

【0020】

図2には、音響レンズのアレイ方向における曲率半径の変化が示されている。図示されるようにアレイ方向の中央から両端部にかけて曲率半径が徐々に大きく設定されている。図2において符号100～104はそれぞれ送受信開口を示しており、近距離診断の場合、開口100が利用され、中距離診断の場合、開口102が利用され、遠距離診断の場合、開口104が利用される。よって、例えば近距離診断の場合にはアレイ振動子における中央付近の振動素子のみに利用され、それにより形成される超音波ビームは音響レンズにおける曲率の大きい部分でより強く集束されることになり、超音波画像の画質向上を図ることが可能である。また、遠距離診断の場合には、大きな開口104が利用され、その場合において音響レンズの両端の曲率半径が大きく設定されているためより深い部分に超音波のパワーを集中させることが可能となる。よって開口可変制御を前提として、近距離から遠距離にわたって適切な超音波ビームのフォーカシングを実現できる。

10

【0021】

上記実施形態においては、音響レンズ12の形態を可変することによって集束作用に変化をもたせていたが、音響レンズ12の曲率をアレイ方向にわたって均一とし、音響レンズ12を構成する材料を連続的に変化させることにより、図2に示す曲率半径の変化と等価な超音波ビームの集束作用を得るようにしてもよい。

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、アレイ方向における送受信開口の可変制御などに

20

対応してエレベーション方向のビーム集束性を改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る音響レンズの一例を示す図である。

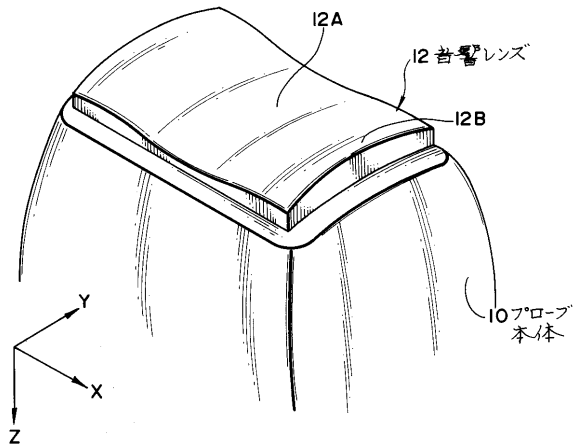
【図2】 音響レンズの曲率半径の変化を示す図である。

【図3】 本発明に係る超音波診断装置の構成を示す概念図である。

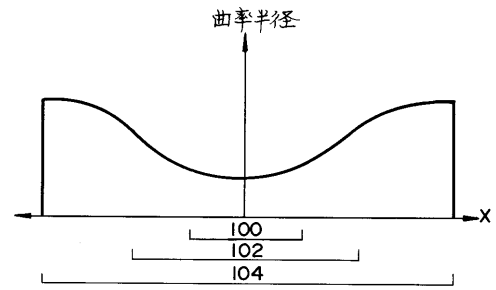
【符号の説明】

10 プローブ本体、12 音響レンズ、20 装置本体、22 電子走査制御部、24 開口制御部。

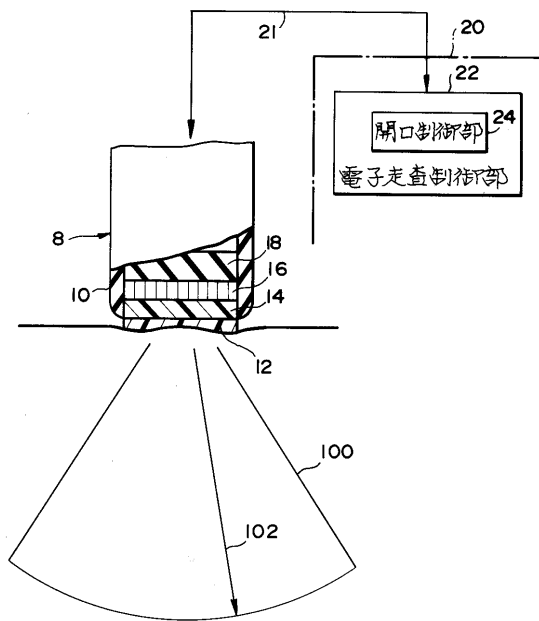
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭64-006860 (JP, A)
特開平10-192277 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP3644876B2	公开(公告)日	2005-05-11
申请号	JP2000149162	申请日	2000-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	渡边 徹 服部 宏		
发明人	渡边 徹 服部 宏		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB02 4C301/BB22 4C301/EE07 4C301/GB03 4C301/GB29 4C301/HH13 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB23 4C601/EE04 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB32 4C601/GB35 4C601/HH14 4C601/HH22		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2001327489A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据超声波探头中发射和接收孔径的可变控制，改善仰角方向的光束会聚。 解决方案：声透镜12具有这样的形式，其中曲率从阵列方向上的中心12A减小到两个端部12B。虽然根据聚焦深度的可变控制来控制发送/接收孔径的大小，但是可变地控制声透镜12的整体聚焦动作。

