

(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2006-141731  
(P2006-141731A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int.Cl.  
A 6 1 B 8/00 (2006.01)  
G O 1 N 29/24 (2006.01)

F I  
A 6 1 B 8/00  
G O 1 N 29/24 5 O 2

テーマコード (参考)  
2 G O 4 7  
4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

|           |                              |          |                                                                                                           |
|-----------|------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-336551 (P2004-336551) | (71) 出願人 | 000005821                                                                                                 |
| (22) 出願日  | 平成16年11月19日 (2004.11.19)     |          | 松下電器産業株式会社                                                                                                |
|           |                              |          | 大阪府門真市大字門真1006番地                                                                                          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100093067                                                                                                 |
|           |                              |          | 弁理士 二瓶 正敬                                                                                                 |
|           |                              | (72) 発明者 | 西垣 森緒                                                                                                     |
|           |                              |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内                                                                              |
|           |                              | Fターム(参考) | 2G047 AA12 AC13 BA03 BC03 CA01<br>DB02 EA09 GB02<br>4C601 DD30 EE07 EE30 GB03 GB45<br>GC01 JB34 LL05 LL40 |

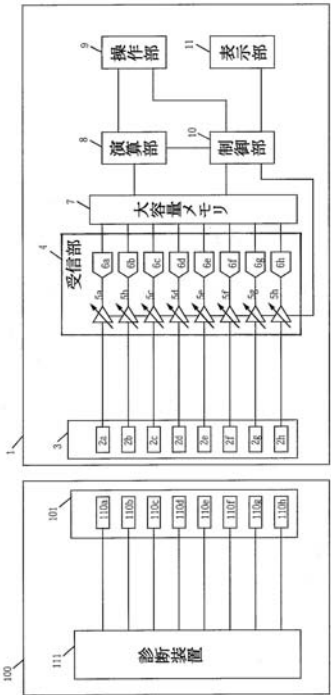
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用音場測定器

(57) 【要約】

【課題】 送信ビーム形状を短時間で測定する超音波診断装置用音場測定器を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置100の振動子110a～110hで出力された送信パルスを音場測定器1の振動子2a～2hで受信し、A/D変換器6a～6hによりデジタル信号に変換し大容量メモリ7に記憶させる。演算部8でメモリに格納されたデータに基づいて送信パルスのビーム形状を計算し、表示部11に表示させる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の振動子を同時に用いて走査を行う超音波診断装置の送信パルスを受信する複数の振動子と、

前記複数の振動子で得た信号をディジタル信号に変換する複数の A / D 変換手段と、

前記複数の A / D 変換手段で変換されたディジタル信号を格納するメモリと、

前記メモリに格納されたデータに基づいて前記送信パルスのビーム形状を演算する演算手段とを、

備えた超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 2】

10

前記演算手段は、演算結果としてビームプロットのデータを得るよう構成されている請求項 1 に記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 3】

前記演算手段は、演算結果としてビームプロファイルのデータを演算するよう構成されている請求項 1 に記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 4】

前記複数の振動子は、複数の送信パルス群を取り込むよう構成されている請求項 2 又は 3 に記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 5】

前記複数の振動子に P V D F を用いるよう構成されている請求項 4 に記載の超音波診断装置用音場測定器。 20

## 【請求項 6】

前記複数の振動子は、超音波診断装置の振動子のピッチと合致するか、十分小さいピッチを有するよう構成されている請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 7】

前記演算手段は、媒体が周波数依存減衰を持つ場合のビーム形状を演算するよう構成されている請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 8】

前記複数の振動子と前記超音波診断装置の振動子との間に吸音材を挟むよう構成されている請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用音場測定器。 30

## 【請求項 9】

前記複数の振動子の前面に分割された伝音体を設け、前記伝音体を介して超音波診断装置の振動子に接するよう構成されている請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【請求項 10】

前記複数の振動子の周囲に吸音材を配置した請求項 9 に記載の超音波診断装置用音場測定器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は振動子により超音波の送受信を行い体内の情報を得るための超音波診断装置用音場測定器に関し、特に送信ビームの形状の測定技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

配列振動子を用いて体内への超音波の送受信を繰り返し行うことで、体内の 2 次元情報を得る超音波診断装置の原理はすでに公知のものとなっている。現在用いられている超音波診断装置の大半は、複数の振動子を持ち、これらの振動子を駆動し、発生する送信パルス信号（単に「送信パルス」とも言う）のタイミングをずらすことで、所望の方向、所望の深度への偏向、収束を可能にしている。

50

## 【 0 0 0 3 】

超音波ビームの形状は、超音波診断装置の画質を大きく左右するため、重要なファクターである。ビーム形状の測定は、例えば下記の非特許文献 1、若しくは下記の非特許文献 2 に記載のような装置で行なわれる。

## 【 0 0 0 4 】

以下、図 5 を用いて従来のビーム形状の測定方法を説明する。図 5 において、超音波診断装置 1 0 0 の探触子 1 0 1 ( 図示しない振動子が格納されている ) は水槽 2 0 2 の水 2 0 3 に接合されており、水中に超音波を放射している。水中には水中マイクロホン 2 0 4 が設けられており、水中マイクロホン 2 0 4 は、X ステージ 2 0 5 及び Y ステージ 2 0 6 に固定されている。X ステージ 2 0 5 及び Y ステージ 2 0 6 は、制御器 2 0 7 により制御されるスライダ ( 平行可動器 ) であり、X ステージ 2 0 5 は水平方向に、Y ステージ 2 0 6 は垂直方向に水中マイクロホン 2 0 4 を動かす。 10

## 【 0 0 0 5 】

水中マイクロホン 2 0 4 で受信したエコー信号は、強度測定器 2 0 8 によりその強度が演算され、X ステージ 2 0 5 及び Y ステージ 2 0 6 により、水中マイクロホン 2 0 4 の位置を少しずつ移動させながら強度を測定することで、音場の空間分布が測定できる。

## 【 0 0 0 6 】

一般に、X ステージ 2 0 5 のみを動かし、横軸を水平位置、縦軸をエコー強度でプロットしたグラフをビームプロット、X ステージ 2 0 5 及び Y ステージ 2 0 6 の両方を動かし、2 次元的にデータを収集し、横軸を水平位置、縦軸を垂直位置として等高線でエコー強度をプロットしたものをビームプロファイルと称する。 20

【非特許文献 1】[http://www.ondacorp.com/products\\_testingsol\\_scanningsystem.html](http://www.ondacorp.com/products_testingsol_scanningsystem.html)

【非特許文献 2】辻本文雄：超音波医学辞典 秀潤社 pp71-73,2000

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来例において、図 5 のような装置を用いてビーム形状を測定する場合、機械的な動作を含むために、測定に時間がかかるという問題があった。

## 【 0 0 0 8 】

本発明はこの問題を解決するためになされたもので、短時間で送信ビーム形状を測定することができる超音波診断装置用音場測定器を提供することを目的とする。 30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために本発明に係る超音波診断装置用音場測定器は、複数の振動子を同時に用いて走査を行う超音波診断装置の送信パルスを受信する複数の振動子と、前記複数の振動子で得た信号をデジタル信号に変換する複数の A / D 変換手段と、前記複数の A / D 変換手段で変換されたデジタル信号を格納するメモリと、前記メモリに格納されたデータに基づいて前記送信パルスのビーム形状を演算する演算手段とを備えたものである。

この構成により、超音波診断装置の複数の振動子で発生した送信パルス信号を、複数の振動子で受信し、デジタル信号に変換し、メモリに一時格納し、このデータを基に演算手段により送信ビーム形状を計算することで、従来の測定装置が有していた測定時間の問題を解決し短時間で送信ビーム形状を測定し、データを提供することができる。 40

## 【 0 0 1 0 】

また、前記演算手段は、演算結果としてビームプロットのデータを得るよう構成されている。

この構成により、ある深さのみを横方向に水中マイクロホンを移動させてデータの取得を行うことができる。

## 【 0 0 1 1 】

また、前記演算手段は、演算結果としてビームプロファイルのデータを演算するよう構 50

成されている。

この構成により、深さと横方向の双方を変化させて得た２次元データを等高線で表すデータを得ることができる。

【００１２】

また、前記複数の振動子は、複数の送信パルス群を取り込むよう構成されている。

この構成により、例えば２次元走査におけるビーム形成条件を変化させた場合のビーム形状を表示することができる。

【００１３】

また、前記複数の振動子にＰＶＤＦを用いるよう構成されている。

この構成により、超音波診断装置から発生した送信パルスの形状を変質させることなくメモリに格納することができる。

【００１４】

また、前記複数の振動子は、超音波診断装置の振動子のピッチと合致するか、十分小さいピッチを有するよう構成されている。

この構成により、空間分解能の劣化を防ぐことができる。

【００１５】

また、前記演算手段は、媒体が周波数依存減衰を持つ場合のビーム形状を演算するよう構成されている。

この構成により、実際に生体内での音場に近い状態でのビーム形状を求めることができる。

【００１６】

また、前記複数の振動子と前記超音波診断装置の振動子との間に吸音材を挟むよう構成されている。

この構成により、送信パルスの飽和を防ぐことができる。

【００１７】

また、前記複数の振動子の前面に分割された伝音体を設け、前記伝音体を介して超音波診断装置の振動子に接するよう構成されている。

この構成により、受信しようとしている振動子以外からの送信パルスの混信を防止することができる。

【００１８】

さらに、前記複数の振動子の周囲に吸音材を配置する構成とした。

この構成により、送信パルス信号の多重反射による、ビーム形状演算の精度低下を防止することができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の超音波診断装置用音場測定器は、超音波診断装置の複数の振動子において発生した送信パルス信号をそれぞれの振動子部分で再び電気信号に変換し、ビーム形状を計算するものであり、従来の測定装置が有していた測定時間の問題を解決し、短時間で送信ビーム形状を測定し、データを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明の実施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、本発明の実施の形態１に係る超音波診断装置用音場測定器の構成を示すブロック図である。超音波診断装置１００は、振動子１１０ａ～１１０ｈを格納する探触子１０１と診断装置１１１本体とから構成され、これら複数の振動子１１０ａ～１１０ｈを同時に用いて測定対象に対して走査を行う。この超音波診断装置１００の送信パルスを受信する音場測定器１は、送信パルスを受信する振動子２ａ～２ｈからなる探触子部３と、振動子２ａ～２ｈからの信号を適度なゲインで増幅する可変ゲインアンプ５ａ～５ｈと可変ゲインアンプ５ａ～５ｈのアナログ信号をディジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器６ａ～６

10

20

30

40

50

hよりなる受信部4と、A/D変換器6a~6hのデータを格納する大容量メモリ7と、大容量メモリ7に格納されたデータを基にビーム形状を演算する演算部8と、演算部8、大容量メモリ7及び可変ゲインアンプ5a~5hのゲインを制御する制御部10と、制御部10を操作するための操作部9及び表示部11とから構成される。

#### 【0021】

次に、実施の形態1における動作について説明する。

超音波診断装置100の振動子110a~110hで発生した送信パルスは、音場測定器1の振動子2a~2hにより取り込まれ、電気信号となる。これらの電気信号は、可変ゲインアンプ5a~5hで適度な大きさに増幅され、A/D変換器6a~6hによりデジタル信号に変換され、大容量メモリ7に取り込まれる。演算部8は、大容量メモリ7に

10

#### 【0022】

ここで、演算部8によるビーム形状の演算としては、ある深さのみを横方向に水中マイクロホンを移動させてデータの取得を行うビームプロットや、深さと横方向の双方を変化させて得られた2次元データを等高線で表すビームプロファイルなどがあり、ビームプロットやビームプロファイルを演算結果として表示部11に表示することができる。

#### 【0023】

また、大容量メモリ7は容量が大きいので、複数の送信シーケンスのデータを取り込むことができ、例えば電子セクタ走査におけるビームの偏向角の検証などを行うことができる。

20

#### 【0024】

超音波診断装置100の振動子110a~110hから出力された送信パルスは、振動子110a~110hの周波数特性により波形の形状が変化する。波形の変化は、メインローブの太さの変化やサイドローブレベルの増減にかかわる。したがって、複数の送信パルス群を取り込む振動子2a~2hは、例えば2次元走査におけるビーム形成条件を変化させた場合のビーム形状を表示することができ、広い帯域において特性がフラットであることが重要である。特性がフラットで広帯域な振動子としては、例えばPVDfのような素材があり、音場測定器1の複数の振動子2a~2hにPVDfを用いることで、超音波

30

#### 【0025】

また、超音波診断装置100の振動子110a~110hのピッチ間隔に対し、音場測定器1の振動子2a~2hのピッチ間隔が大きいと、分解能が低下する可能性がある。また音場測定器1の振動子2a~2hは、超音波診断装置100の複数の振動子110a~110hに接合しないことが望ましい。よって、音場測定器1の振動子2a~2hのピッチは、空間分解能の劣化を防ぐために、超音波診断装置100の振動子110a~110hのピッチと等価とするか、十分小さくすることが要求される。

#### 【0026】

演算部8において、ビーム形状の演算をする際に、超音波が媒体内を伝播するときに、さらに、周波数依存減衰を受けるという条件を加味することも可能である。このような条件を加味することにより、実際に生体内での音場に近い状態でのビーム形状を求めることができる。

40

#### 【0027】

##### <実施の形態2>

図2は、本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図である。

一般に、超音波診断装置100の送信パワーは大きく(数十V~百数十Vで駆動)、このまま送信パルス信号を音場測定器1に伝達すると、音場測定器1が飽和する可能性があ

50

る。そこで、図 2 に示すように、超音波診断装置 100 側の振動子 110 a ~ 110 h と音場測定器 1 側の振動子 2 a ~ 2 h との間に吸音材（音響減衰材）20 を挟むことで、送信パルスの飽和の問題を解決する。吸音材 20 の吸音性能は既知であるとする。

#### 【0028】

##### < 実施の形態 3 >

図 3 は、本発明の実施の形態 3 に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図である。

超音波診断装置 100 の振動子 110 a ~ 110 h と音場測定器 1 の振動子 2 a ~ 2 p は、1 対 1 若しくは 1 対多で接合されるが、前述したように、一般に、超音波診断装置 100 の送信パワーは大きく（数十 V ~ 百数十 V で駆動）、1 対 1 若しくは 1 対多で接合している振動子以外の振動子にエネルギーが漏洩する可能性がある。そこで、実施の形態 3 においては、音場測定器 1 の振動子 2 a ~ 2 p のそれぞれに独立した形態の伝音体 21 a ~ p を設置し、この問題を解決する。すなわち、音場測定器 1 の振動子 2 a ~ 2 p の前面に分割された伝音体 21 a ~ 21 p を設け、伝音体 21 a ~ 21 p を介して超音波診断装置 100 の振動子 110 a ~ 110 h と接するようにすることで、受信しようとしている振動子以外からの送信パルスの混信を防止することができる。

#### 【0029】

##### < 実施の形態 4 >

図 4 は、本発明の実施の形態 4 に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図である。

本実施の形態 4 では、図 3 に示す実施の形態 3 に対し、さらに超音波の漏洩問題を徹底して排除するために、音場測定器 1 の振動子 2 a ~ 2 p の周囲に吸音材 22 を設け、漏洩の問題をさらに少なくする。すなわち、音場測定器 1 の振動子 2 a ~ 2 p の周囲に吸音材 22 を配置することで、超音波の漏洩をなくして送信パルスの多重反射によるビーム形状演算の精度低下を防止することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0030】

本発明は、上記実施の形態より明らかなように、音響測定時間を短縮することができ、超音波診断装置の評価や調整に有効である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0031】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置用音場測定器の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図

【図 3】本発明の実施の形態 3 に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図

【図 4】本発明の実施の形態 4 に係る超音波診断装置用音場測定器の振動子の接合方法を示す説明図

#### 【図 5】従来のビーム形状の測定方法の説明図

#### 【符号の説明】

#### 【0032】

- 1 音場測定器
- 2 a ~ 2 p、110 a ~ 110 h 振動子
- 3 探触子部
- 4 受信部
- 5 a ~ 5 h 可変ゲインアンプ
- 6 a ~ 6 h A / D 変換器
- 7 大容量メモリ
- 8 演算部

10

20

30

40

50

9 操作部

1 0 制御部

1 1 表示部

2 0、2 2 吸音材

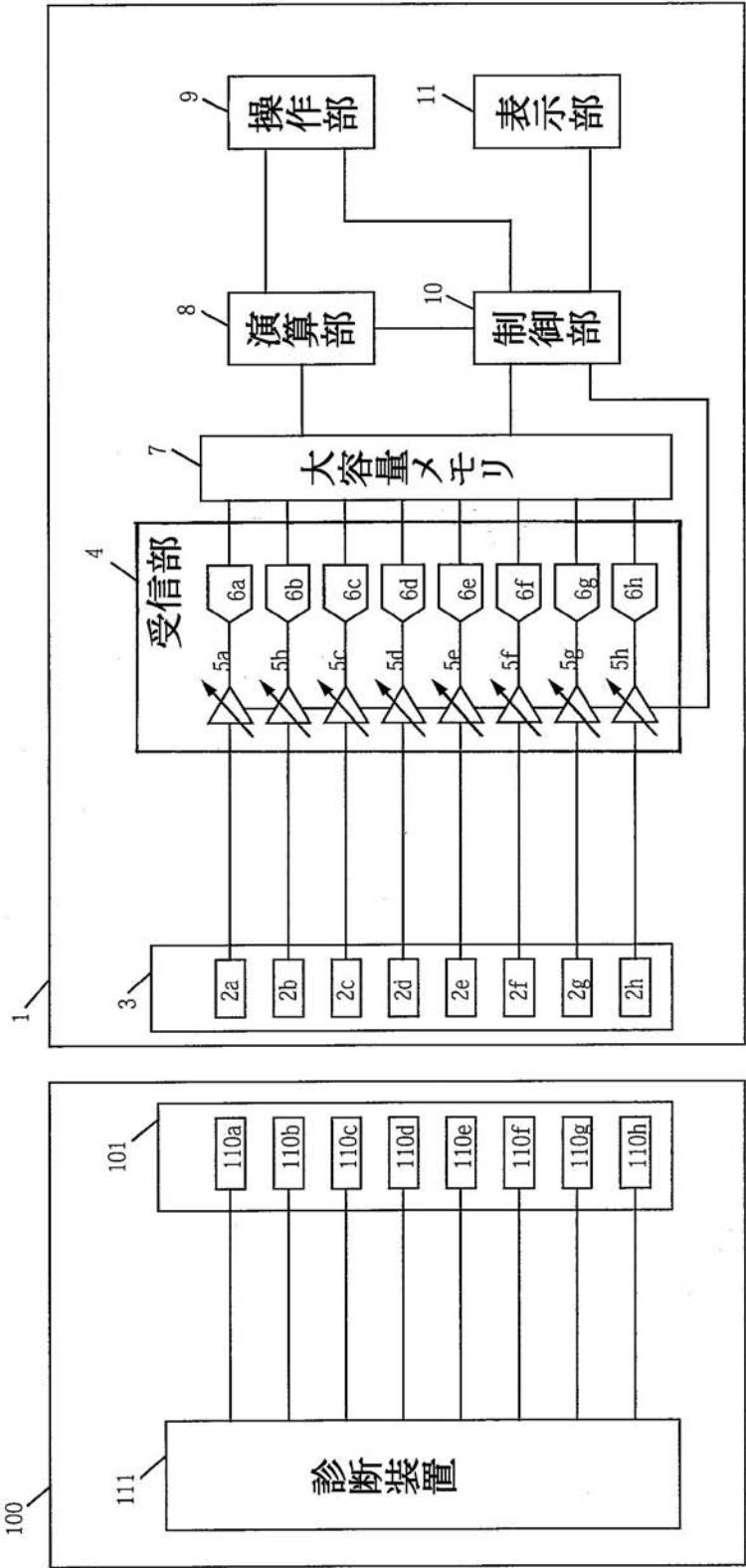
2 1 a ~ 2 1 p 伝音体

1 0 0 超音波診断装置

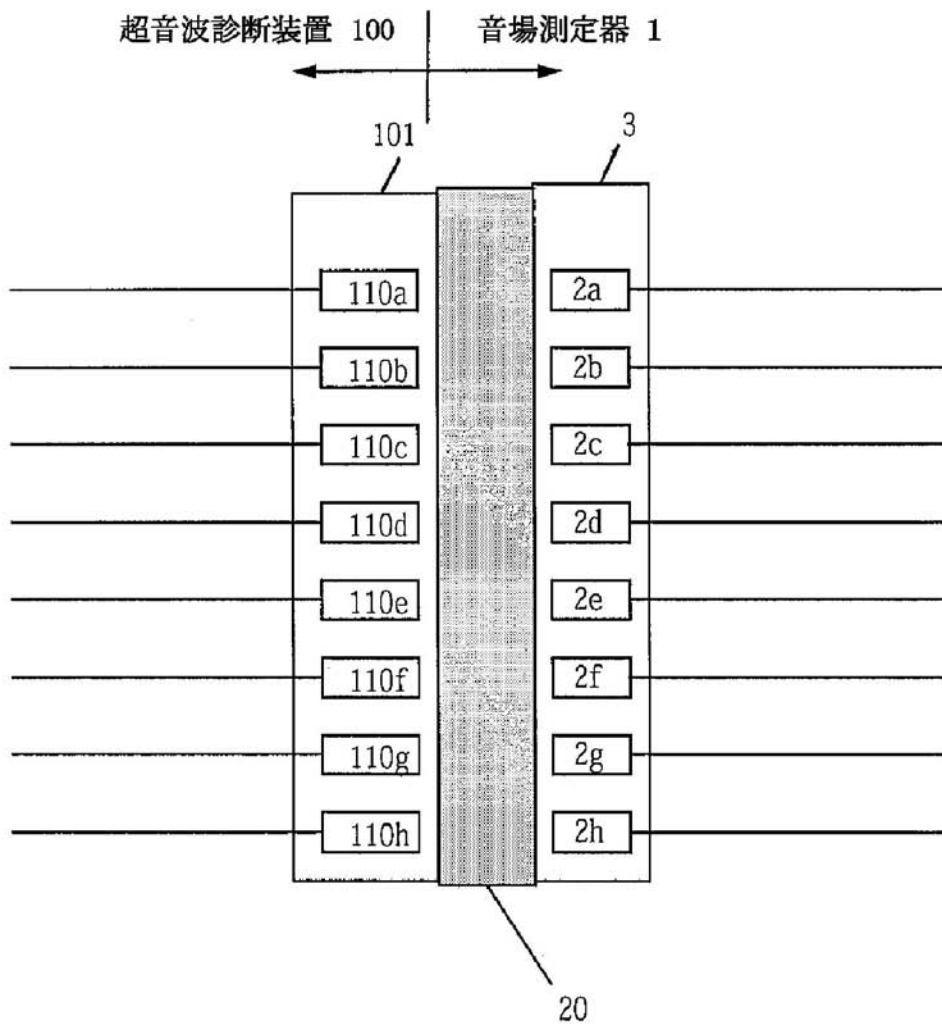
1 0 1 探触子

1 1 1 診断装置

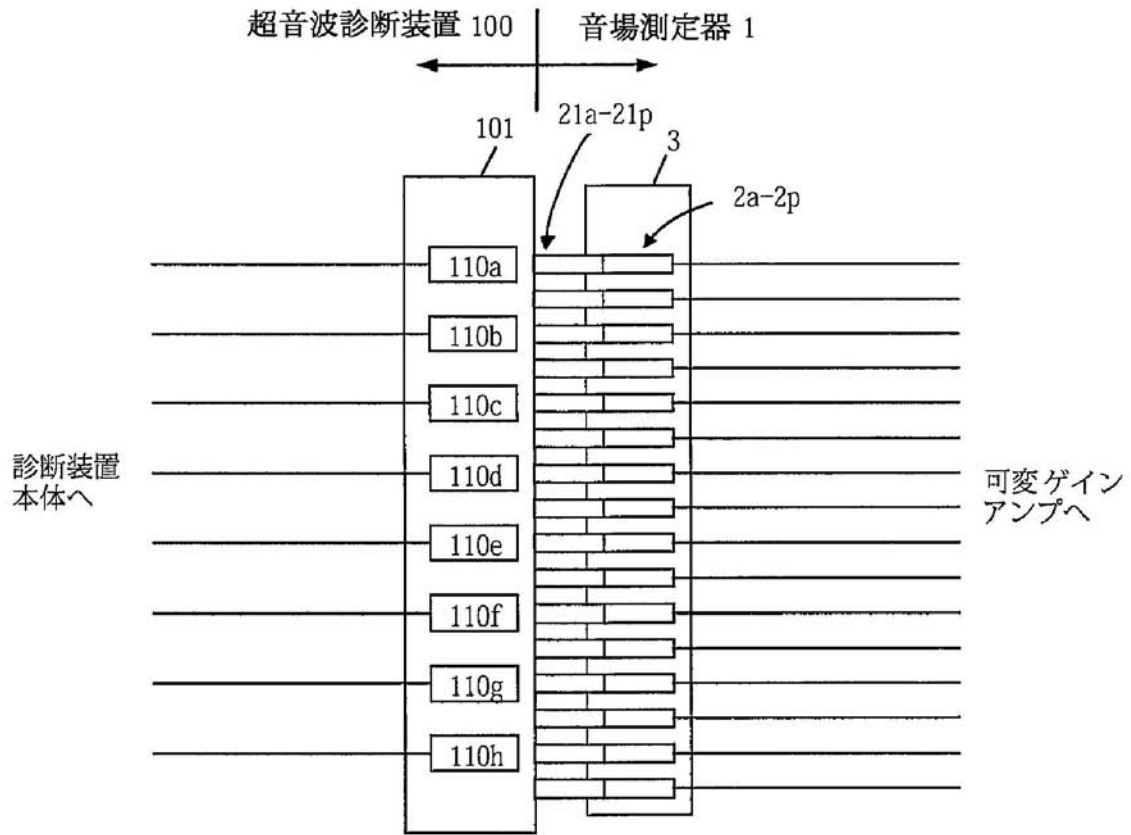
【図 1】



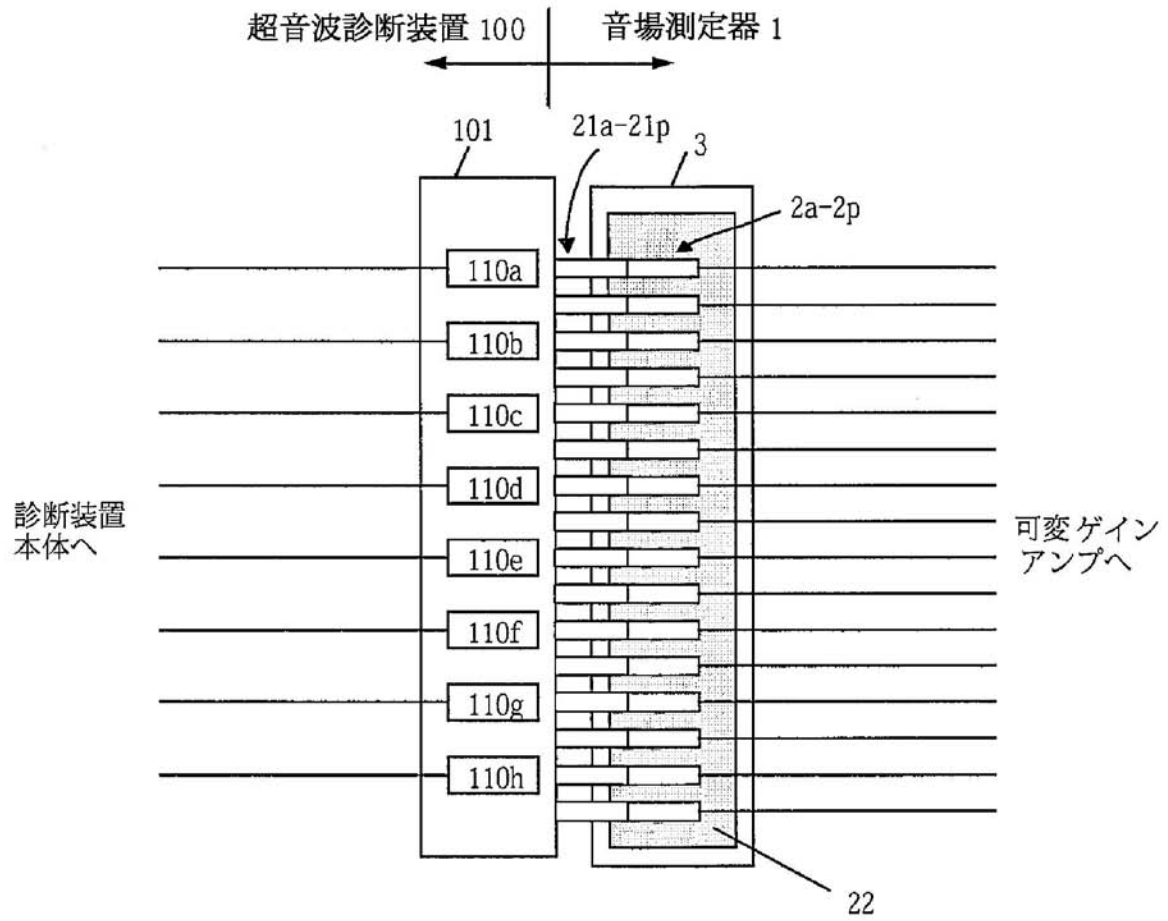
【 図 2 】



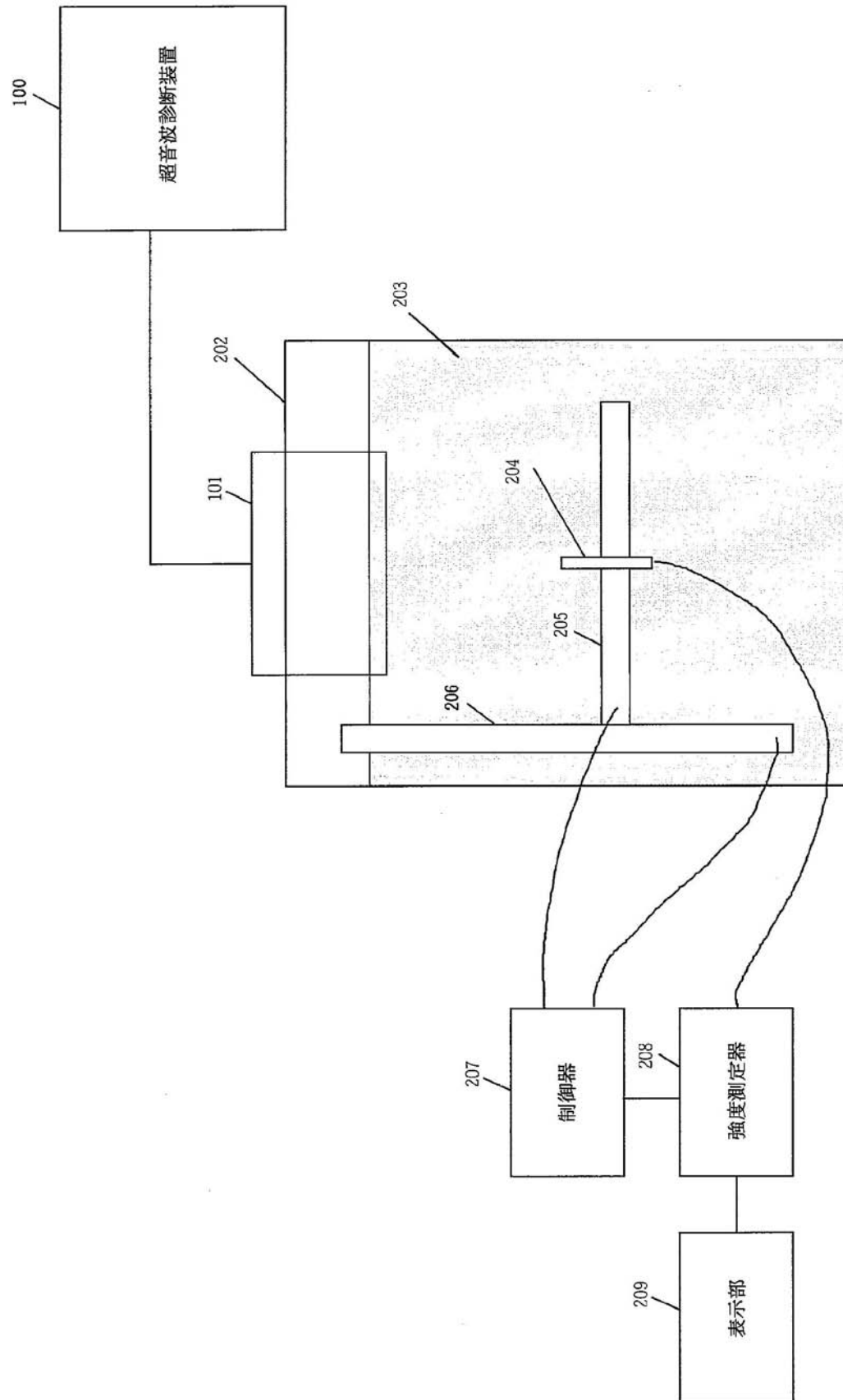
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



|             |                                                                                                                                                                                            |         |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 超声诊断设备声场测量仪                                                                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2006141731A</a>                                                                                                                                                              | 公开(公告)日 | 2006-06-08 |
| 申请号         | JP2004336551                                                                                                                                                                               | 申请日     | 2004-11-19 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业有限公司                                                                                                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人      | 西垣森緒                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 发明人         | 西垣 森緒                                                                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号      | A61B8/00 G01N29/24                                                                                                                                                                         |         |            |
| FI分类号       | A61B8/00 G01N29/24.502                                                                                                                                                                     |         |            |
| F-TERM分类号   | 2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC03 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA09 2G047/GB02 4C601/DD30 4C601/EE07 4C601/EE30 4C601/GB03 4C601/GB45 4C601/GC01 4C601/JB34 4C601/LL05 4C601/LL40 |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                  |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于超声诊断设备的声场测量装置，其可以在短时间内测量透射束的形状。 解决方案：从超声诊断设备100的传感器110a至110h输出的发射脉冲被声场测量仪器1的传感器2a至2h接收，并由A / D转换器6a至6h转换为数字信号。 然后，将其存储在大容量存储器7中。 计算单元8基于存储在存储器中的数据来计算发送脉冲的光束形状，并将其显示在显示单元11上。 [选型图]图1

