

(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2006-110039

(P2006-110039A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

|                |              |                  |                |              |                  |                  |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|------------------|------------------|
| (51) Int. Cl.  |              | F I              |                | テーマコード (参考)  |                  |                  |
| <b>A 6 1 B</b> | <b>8/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>A 6 1 B</b> | <b>8/00</b>  | <b>2 G 0 4 7</b> |                  |
| <b>G 0 1 N</b> | <b>29/24</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 1 N</b> | <b>29/24</b> | <b>5 0 2</b>     | <b>4 C 6 0 1</b> |
| <b>H 0 4 R</b> | <b>17/00</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>H 0 4 R</b> | <b>17/00</b> | <b>3 3 2 Z</b>   | <b>5 D 0 1 9</b> |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

|           |                              |          |                              |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-299856 (P2004-299856) | (71) 出願人 | 000005821                    |
| (22) 出願日  | 平成16年10月14日 (2004.10.14)     |          | 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 | 100097445                    |
|           |                              |          | 弁理士 岩橋 文雄                    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100103355                    |
|           |                              |          | 弁理士 坂口 智康                    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100109667                    |
|           |                              |          | 弁理士 内藤 浩樹                    |
|           |                              | (72) 発明者 | 余田 貞人                        |
|           |                              |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

## (57) 【要約】

【課題】従来の構成では、振動子の指向性のために、高精度で三次元のデータ取得可能な範囲は限られてくる。

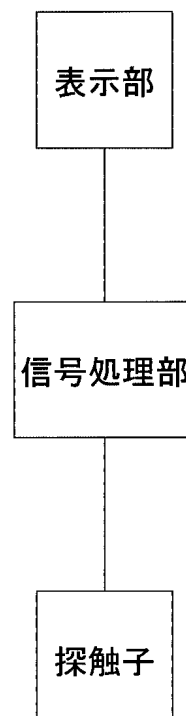
広範囲のデータ収集には素子面を広くする必要がある。

。

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、同等若しくはより小さな素子面でより広範囲のデータ取得が可能な超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】超音波プローブの各素子の配置において、各素子に角度を設けて配置することによって、多方向のデータを取得することとなるので、取得データを組み合わせることにより、結果的に広範囲のデータ取得ができることとなる。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体との間で超音波を送受する探触子であって、  
超音波を送受する素子が異なる方向に配置されていることを特徴とする探触子。

**【請求項 2】**

被検体との間で超音波を送受する探触子であって、  
超音波を送受する素子が同一面上で異なる方向に配置されていることを特徴とする探触子。

**【請求項 3】**

被検体との間で超音波を送受する探触子であって、  
素子断面が互いに 90 度となるように 3 本の素子を組み、一つのモジュールを形成する。そのモジュールを敷き詰め、データ取得面が形成されている構造をもつことを特徴とする、探触子。

**【請求項 4】**

数個の素子を一塊とし、その一塊を一素子とみなし配置する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の探触子。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置や超音波探傷装置等に用いられる超音波探触子に関し、特に、超音波プローブの素子の配列に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、大部分の超音波プローブはほぼ同じ原則に従って動作する。すなわち、超音波の塊またはパルスが、調査中の物体に導入され、物体内で反射し、その反射波から画像が生成される。

**【0003】**

超音波プローブの先端には超音波を送受信する振動子が配置されている。

**【0004】**

振動子は伸び縮みを電圧に、電圧を伸び縮みに変換することで、超音波を送受信する。伸び縮みの方向により超音波の送受信に指向性が発生する。

**【0005】**

超音波プローブに使用される、二次元アレイ振動子、リングアレイ振動子等は、超音波ビームを縦方向と横方向との二方向に傾けることができ、この組み合わせにより、三次元空間を自由に走査することができる。

**【0006】**

二次元アレイの振動子の配置は図 3 のようになり、指向性の影響で素子面に対するデータ取得範囲は、図 7 のような領域となる。701 が素子群、702 がデータ取得範囲を示している。

**【0007】**

図 3 のような、二次元アレイ超音波プローブの構造や製造法については特許文献 1 に述べられている。

**【特許文献 1】特開 2001 - 309493 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、前記従来の構成では、振動子の指向性のために、高精度で三次元のデータ取得が行える範囲は限られてくる。

**【0009】**

広範囲のデータ収集には素子面を広くする必要がある。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

調査を行いたい物体と素子との間に空気が入り込むと、信号が減衰するため、素子を密着させて使用するが、素子面が広がると、物体表面の複雑な形状部分にプローブを密着させにくくなる。

## 【 0 0 1 1 】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、同等若しくはより小さな素子面でより広範囲のデータ取得が可能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の超音波診断装置は、超音波プローブの各素子の配置において、素子毎に角度を設けて配置する。 10

## 【 0 0 1 3 】

本構成によって、広範囲のデータ取得ができる。

## 【 0 0 1 4 】

例えば、図 8 のように素子面を傾けてデータを取得すると、データ取得範囲も傾く。

## 【 0 0 1 5 】

この傾けた素子面を組み合わせることで図 9 のように広範囲のデータが取得できる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 6 】

本発明のように、素子に角度を付けて配置すれば従来よりも広範囲の三次元データが取得することができる。 20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 7 】

以下本発明の実施に形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【 0 0 1 8 】

(実施の形態 1)

本発明は、単体プローブを使用して三次元画像を生成する装置を提供する。

## 【 0 0 1 9 】

以下の説明では、本発明を完全に理解いただくために多数の詳細を記載する。

## 【 0 0 2 0 】

本発明が不必要にわかりにくくならないように、周知の電気構造および電気回路については詳しく説明しない。 30

## 【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の構成図である。

## 【 0 0 2 2 】

先端の振動子群より超音波を送受し、電気信号に変換する探触子、電気信号を処理し三次元画像を生成する信号処理部、生成した画像を表示する表示部より構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

探触子の先端の振動群は、素子毎に角度を持たせて配置されている。

## 【 0 0 2 4 】

多数の配置が考えられるが、その配置の一例として、図 2 のような構造の配置がある。以下この配置をハニカム・アレイと呼ぶ。尚、数個の素子を一塊と見て同様の配置を行っても良い。また、素子の形状は四角柱で図示しているが、円柱、三角柱等任意の形状でよい。 40

## 【 0 0 2 5 】

ハニカム・アレイは、3つの方向から配置された一連の振動子で構成される。これは、本発明の実施形態で任意の所望の寸法および構成とすることができる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の実施の形態において、ハニカム・アレイは三次元画像を取得する際に素子面が異なる方向に配置されているのが特に重要である。 50

## 【 0 0 2 7 】

ハニカム・アレイのパターンは図 2 に示されており、三次元の基底となる軸（X 軸、Y 軸、Z 軸）方向に素子が配置されている。

## 【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、X Y Z のそれぞれの軸に等間隔で 2 次元アレイの構造の軸上に配置された素子群を互いに直角に交わる X Y Z 軸の 3 方向から組み合わせている。

## 【 0 0 2 9 】

組み合わせた後、それぞれの軸から等しい角度に素子面ができるように配置してある。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 では素子が（19 × 3）57 個の配置例を示している。

10

## 【 0 0 3 1 】

それぞれの素子は四角柱で示してあり、長辺の方向の超音波に対して送受波効果が高い。

## 【 0 0 3 2 】

この素子で超音波の送受信を行うことにより三次元画像を生成する。

## 【 0 0 3 3 】

超音波データの取得には、まず超音波の送出を行う。

## 【 0 0 3 4 】

素子全て若しくは一部（中心部分の素子のみ等）を使用し、超音波を被検体に向け送出する。

20

## 【 0 0 3 5 】

このとき、被検体内部の対象組織に、焦点を絞り超音波を送信しても良い。

## 【 0 0 3 6 】

つぎに、被検体内部の組織より反射した超音波を素子群で受信する。

## 【 0 0 3 7 】

受信素子群として図 4 のハッチング部分の素子群、（図 8 の 8 0 1 1 に対応している。）は図 8 の 8 0 2 1 の斜線の領域部分（図 8 上段は素子面に対して垂直方向から見た図、下段は素子面に対して水平方向から見た図）に対して良好な画像を生成できる。

## 【 0 0 3 8 】

受信素子群として図 5 のハッチング部分の素子群、（図 8 の 8 0 1 2 に対応している。）は図 8 の 8 0 2 2 の斜線の領域部分に対して良好な画像を生成できる。

30

## 【 0 0 3 9 】

受信素子群として図 6 のハッチング部分の素子群、（図 8 の 8 0 1 3 に対応している。）は図 8 の 8 0 2 3 の斜線の領域部分に対して良好な画像を生成できる。

## 【 0 0 4 0 】

この 3 つの素子群を使用すると、図 9 の 9 0 2 2 の領域に対して良好な画像を生成できる。

## 【 0 0 4 1 】

従来の一方向のみの受信領域図 9 の 9 0 2 1 の領域に比べ広範囲の画像を生成できている。

40

## 【 0 0 4 2 】

信号受信中に次々と焦点を変更しながら信号を受信しても良い（ダイナミックフォーカス）。

## 【 0 0 4 3 】

また、信号の遅延合成処理は並列に行い高速化を図っても良い。

## 【 0 0 4 4 】

このとき、伝搬距離による信号減衰の補正をしても良い。

## 【 0 0 4 5 】

合成された信号は検波され、信号強度により画素値が決定される。

## 【 0 0 4 6 】

50

同一方向の素子群から得られる信号のみで信号を合成加算し各画素値を求めると、素子の指向性の影響で、素子面に垂直な方向ほど感度が良いため、高輝度の画像が得られる。

【0047】

3つの軸の画像を合成することで、全体的に高輝度の画像が得られる。

【0048】

このことから本手法では取得領域全体に高輝度の画像が得られることがわかる。

【0049】

また、高速化のために3方向それぞれ周波数を変えて同時送受信してもよい。

【0050】

また、データ量削減のために、高輝度が期待できそうな素子方向だけを利用したり、時 10  
分割してデータを取得してもよい。

【0051】

また、受信領域毎に素子を関連付けてもよい。

【0052】

このような信号処理を行い、三次元中の各画素の画素値が決定される。

【0053】

各画素値が決定されると、三次元投影法を用いて三次元画像が生成される。

【0054】

このとき透明度変更や、ノイズ除去、エッジ強調等の様々な画像処理を加えても良い。

【0055】

また、長さや体積、血流などの計測を行っても良い。

【0056】

生成した三次元画像は表示部に送られ、画面に表示される。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明にかかる超音波診断装置は、多方向からの超音波信号を受信できる機能を有し、  
広範囲のデータ取得に有用である。また魚群探知機や非破壊検査等の用途にも応用できる  
。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の一構成図

【図2】本発明における振動子の配置例の図

【図3】従来の2次元アレイ配置の図

【図4】本発明における振動子の説明図

【図5】本発明における振動子の説明図

【図6】本発明における振動子の説明図

【図7】従来の2次元アレイにおけるデータ取得範囲の図

【図8】振動子を傾けた場合のデータ取得範囲の図

【図9】本手法と2次元アレイにおけるデータ取得範囲の比較図

【符号の説明】

【0059】

201 振動子

202 素子面

301 振動子

302 素子面

701 素子群（プローブ）

702 データ取得領域

8011 素子群（プローブ）

8021 データ取得領域

8012 素子群（プローブ）

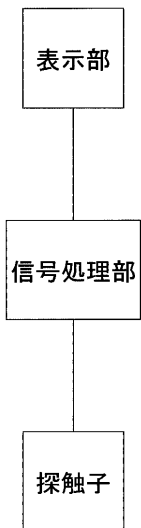
30

40

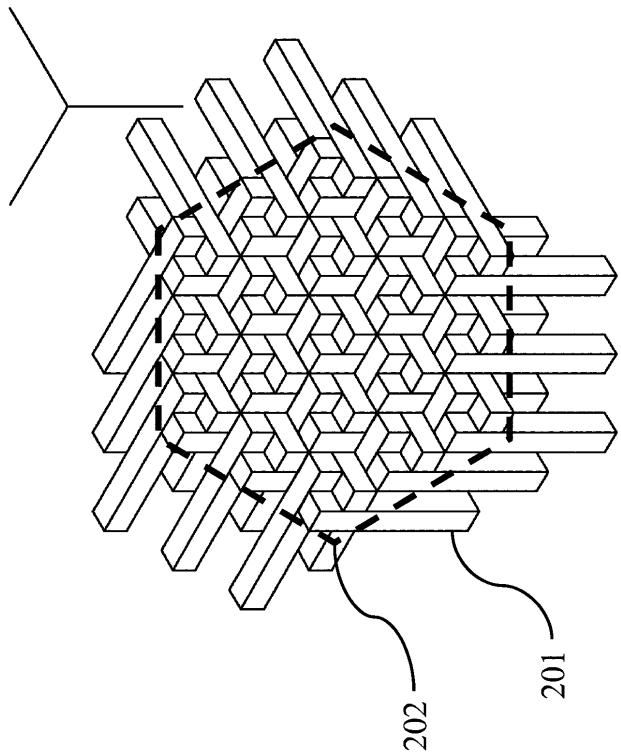
50

|         |           |
|---------|-----------|
| 8 0 2 2 | データ取得領域   |
| 8 0 1 3 | 素子群（プローブ） |
| 8 0 2 3 | データ取得領域   |
| 9 0 1 1 | 素子群（プローブ） |
| 9 0 2 1 | データ取得領域   |
| 9 0 1 2 | 素子群（プローブ） |
| 9 0 2 2 | データ取得領域   |

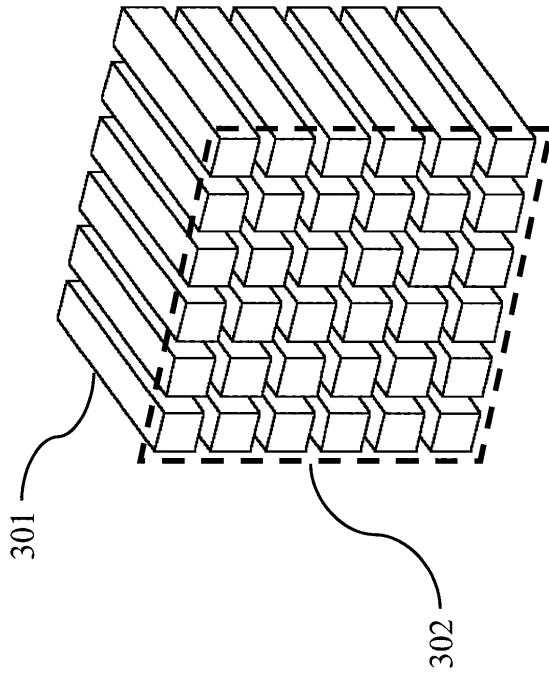
【図 1】



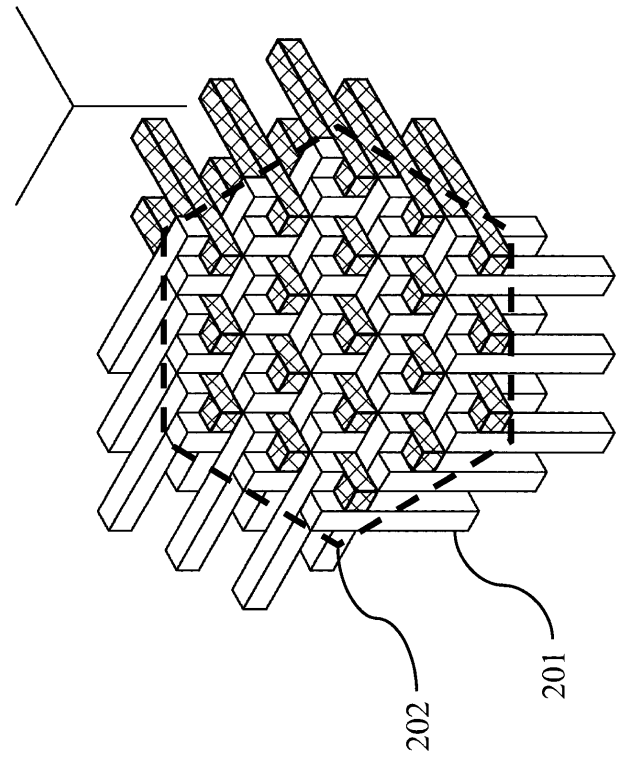
【図 2】



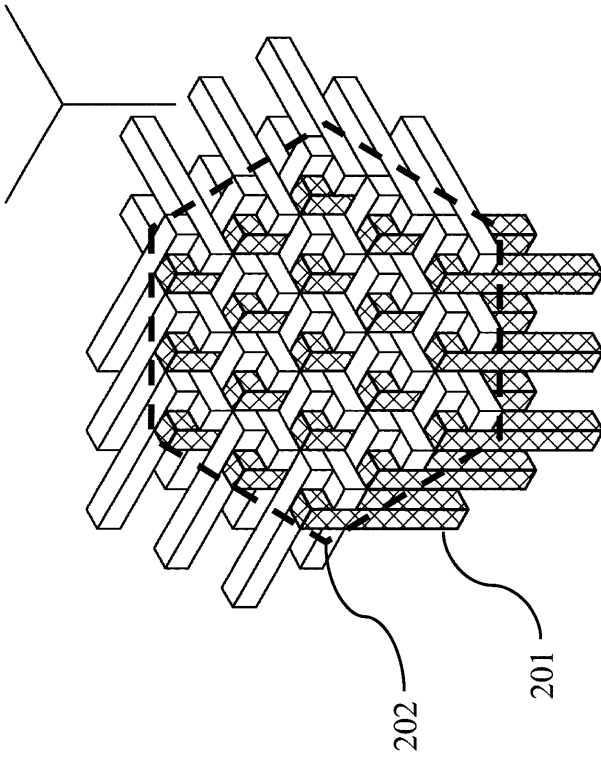
【図 3】



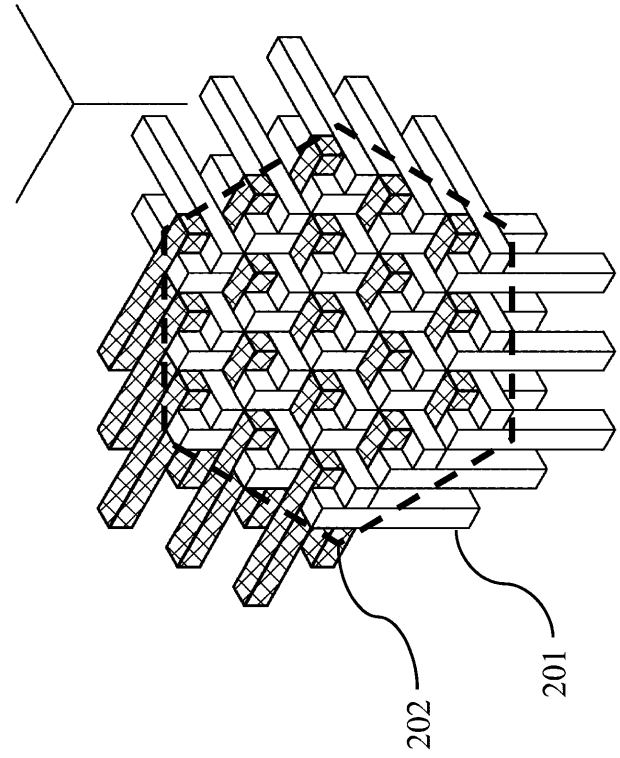
【図 4】



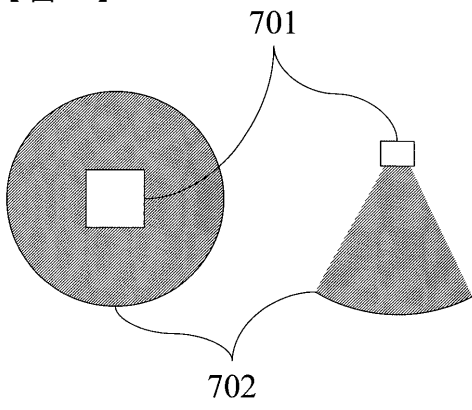
【図 5】



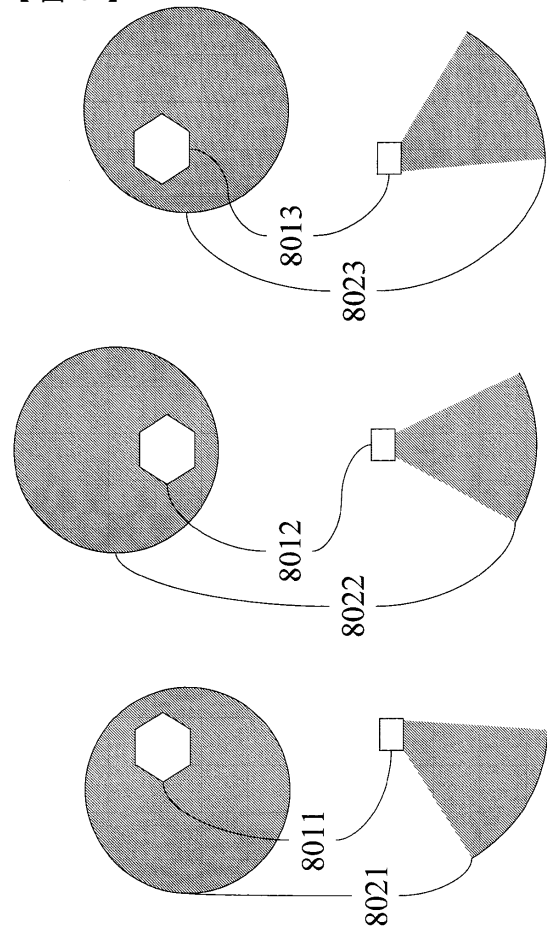
【図 6】



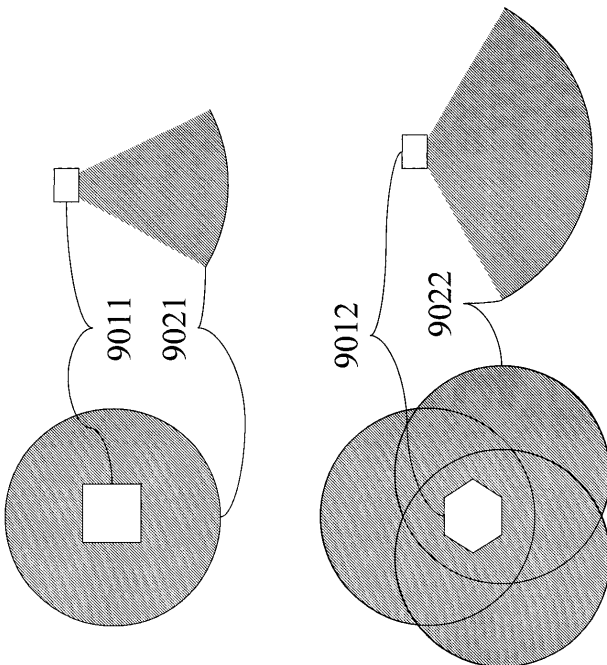
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2G047 AC13 BA03 BB04 BC13 DB02 EA07 GB02 GB13 GB16 GF19  
GF21 GG08 GG35 GG36 GG42 GH09  
4C601 BB03 BB06 EE05 EE13 GB06  
5D019 AA21 BB17 FF03

|             |   |         |            |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 超声诊断设备  |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2006110039A</a>   | 公开(公告)日 | 2006-04-27 |
| 申请号         | JP2004299856  | 申请日     | 2004-10-14 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业有限公司  |         |            |
| [标]发明人      | 余田 真人   |         |            |
| 发明人         | 余田 真人   |         |            |
| IPC分类号      | A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00  |         |            |
| CPC分类号      | G01N29/0609   |         |            |
| FI分类号       | A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.332.Z  |         |            |
| F-TERM分类号   | 2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BB04 2G047/BC13 2G047/DB02 2G047/EA07 2G047/GB02 2G047/GB13 2G047/GB16 2G047/GF19 2G047/GF21 2G047/GG08 2G047/GG35 2G047/GG36 2G047/GG42 2G047/GH09 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/EE05 4C601/EE13 4C601/GB06 5D019/AA21 5D019/BB17 5D019/FF03 |         |            |
| 代理人(译)      | 内藤裕树  |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断设备，通过解决元素表面必须扩展以收集宽范围数据的问题，可以通过相同或更小的元素表面获得宽范围数据，因为精确的三个数据在传统的结构中，由于振动器的方向性，尺寸数据可获得的范围受到限制。ŹSOLUTION：通过在超声波探头的每个元件的排列中以一定角度布置每个元件，设备获得多向数据。因此，通过组合所获得的数据，可以获得宽范围数据作为结果。Ź

