

(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2006-122124

(P2006-122124A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

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 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-311201 (P2004-311201)

(22) 出願日 平成16年10月26日(2004.10.26)

(71) 出願人 000005821

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 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

(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

(72) 発明者 斉藤 孝悦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 武田 潤一

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】 超音波探触子

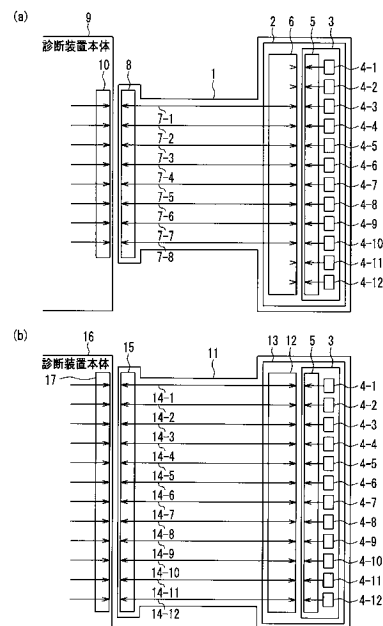
(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子が、高級機種、普及機種ともに1つの超音波探触子の素子部を用いることができるようにし、開発、製造における煩雑さを低減することができる超音波探触子を提供する。

【解決手段】

超音波を送受信し、電気信号を生成する配列された振動子4-1~4-12と、素子部コネクタ5と、振動子と素子部コネクタを格納する素子部3と、素子部コネクタと接続される素子部接続用コネクタ6と、素子部接続用コネクタと接続され、伝黄信号を診断装置本体に伝達するケーブルと、診断装置本体に接続するための本体接続用コネクタを備え、ケーブルの本数をm、振動子の個数をnとすると、 $m < n$ の間形となる場合に、素子部接続用コネクタが、n本の信号をm本の信号に変換する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体に超音波を送信し、その反射波を受信し、電気信号に変換する配列された振動子と、

前記振動子と接続された素子部コネクタと、

前記素子部コネクタと接続された素子部接続用コネクタと、

前記素子部接続用コネクタとケーブルにより接続され、前記電気信号を処理する診断装置本体のコネクタと接続可能な本体接続用コネクタを備え、

前記振動子と前記素子部コネクタを格納して素子部が構成され、

前記素子部と前記素子部接続用コネクタを格納してプローブヘッドが構成されたことを特徴とする超音波探触子。 10

## 【請求項 2】

前記ケーブルの本数を  $m$ 、前記振動子の個数および前記素子部接続用コネクタのピン数を  $n$  とするとき、

$m$  と  $n$  が、 $m < n$  または、 $m = n$  の関係であり、

$m < n$  のときに、前記素子部接続用コネクタは、前記素子部からの  $n$  本の電気信号を  $m$  本の電気信号に変換する請求項 1 記載の超音波探触子。

## 【請求項 3】

前記素子部接続用コネクタは、前記素子部コネクタの  $n$  本のピンからの  $n$  本の信号に対して、電氣的に前記ケーブルと接続しないピンを設けることにより、 $m$  本の信号に変換する請求項 2 記載の超音波探触子。 20

## 【請求項 4】

前記素子部接続用コネクタは、前記素子部からの前記電気信号を間引くように、前記ケーブルと電氣的に接続しない素子部コネクタのピンを設けることにより、 $n$  本の信号を  $m$  本の信号に変換する請求項 2 記載の超音波探触子。

## 【請求項 5】

前記ケーブルと電氣的に接続しない素子部コネクタのピンは、前記素子部の端部における振動子に接続された素子部コネクタのピンである請求項 3 または 4 記載の超音波探触子。

## 【請求項 6】

前記素子部接続用コネクタは、複数の素子部接続用コネクタのピンに接続される信号線を束ねることにより、 $n$  本の信号を  $m$  本の信号に変換する請求項 2 記載の超音波探触子。 30

## 【請求項 7】

前記束ねられた信号線は、前記素子部の端部に配列された振動子と接続された信号線である請求項 6 記載の超音波探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、探触子により超音波送受信を行ない、体内の情報を得るための超音波探触子に関する。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

配列振動子を用いて体内に超音波を送信し、その反射波を受信することをくり返すことで、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。

## 【0003】

図 4 は、配列振動子を用いてセクタ走査を行なう超音波診断装置の一構成例を示したブロック図である。以下、図 4 を用いてセクタ走査を行なう超音波診断装置の動作を説明する。

## 【0004】

この超音波診断装置は、電氣的な信号の発生および処理を行なう診断装置本体 35 と、 50

電気信号と超音波信号の変換を行なう超音波探触子30で構成されている。超音波探触子30は、プローブヘッド31と、プローブヘッド31と診断装置本体35を配線するケーブル33-1~33-8と、ケーブル33-1~33-8と診断装置本体35を接続する本体接続用コネクタ34で構成される。プローブヘッド31は、超音波を被検体に送信し、その反射波を受信する振動子32-1~32-8と、振動子32-1~32-8を保護する保護ケース(図示せず)とで構成されている。

【0005】

診断装置本体35は、本体接続用コネクタ36と、送信パルス発生器37-1~37-8と、送信トリガ発生器38と、制御器39と、受信アンプ40-1~40-8と、ビーム形成器41と、検波器42と、走査変換器(DSC)43と、表示器44とで構成されている。

10

【0006】

送信パルス発生器37-1~37-8は、本体接続用コネクタ34、本体接続用コネクタ36およびケーブル33-1~33-8を経て振動子32-1~32-8に、超音波を送信するための送信パルスを送信する。送信トリガ発生器38は、送信パルス発生器37-1~37-8が送信パルスを発生するためのトリガパルスを発生する。

【0007】

受信アンプ40-1~40-8は、振動子32-1~32-8で受信された被検体からのエコー信号を適当なゲインに増幅する。ビーム形成器41は、増幅された信号に遅延加算を行なう。制御器39は、送信トリガ発生器38とビーム形成器41とを制御する。検波器42は、遅延加算された信号を検波する。走査変換器(DSC)43は、検波された信号を走査変換する。表示器44は、走査変換された画像データを表示する。

20

【0008】

超音波診断装置で観察される部位は、皮膚に近い部分から腹部の深い部位まで様々であり、周波数依存性減衰を考慮して、通常、浅い部位に対しては高い周波数を、深い部位に対しては低い周波数を用いる。そのため、超音波探触子は、広い周波数帯域を持つ必要があるが、1つの超音波探触子で送受信できる周波数帯域に制限があり、複数の超音波探触子を用いる必要がある。

【0009】

また、超音波の集束度を強くし、大きな信号強度を得るには、超音波開口を広くする必要があり(非特許文献1参照)。しかし、配列振動子のチャンネルピッチと送信周波数およびグレーティングローブの間に密接な関係があり、グレーティングローブを発生させないためには、チャンネルピッチをある値(非特許文献1参照)より小さくしなければならず、開口幅を大きくすることと相反する。このような条件を満たすように配列振動子の形状が決定されるため、複数の部位に対応するためには、何種類かの超音波探触子を使い分ける必要がある。

30

【0010】

そこで図4に示す超音波診断装置では、複数の部位に対応できるように、周波数や振動子32-1~32-8の配列形状の異なる複数の超音波探触子30を接続できるように設計されている。超音波診断装置35と超音波探触子30の結合は、本体接続用コネクタ34、本体接続用コネクタ36を用いて、行なわれるようになっている。

40

【0011】

また、一般に超音波診断装置が同時に接続できる信号線の本数は、分解能を要求される高級機種では多く、価格的な制約が大きい普及機種では少なく設計される。図5は、普及機種(図5(a))と高級機種(図5(b))における超音波探触子の従来例の一構成を示した模式図である。図5(a)の超音波探触子は、図4の超音波探触子30である。図5(b)の超音波探触子45は、振動子47-1~47-12を有するプローブヘッド46と、診断装置本体50の本体コネクタ57と接続する本体接続用コネクタ49と、プローブヘッド46と本体接続用コネクタ49を接続するケーブル48-1~48-12で構成されている。

50

## 【0012】

図5(a)に示すように普及機種では、8本の信号しか同時に接続できないので8個の振動子を持つ超音波探触子を用意し、(b)に示すように高級機種では、12本の信号が同時に接続できるため、12個の振動子を持つ超音波探触子を用意する必要があった。

【非特許文献1】辻本文雄著、「超音波医学辞典」、秀潤社、2000年、p.86、163-166、274-275

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0013】

従来例の超音波探触子は、診断装置本体に合せて、普及機種のための振動子数の少ないもの、高級機種のための振動子数の多いものをそれぞれ用意する必要があり、開発、製造過程において非効率であった。

## 【0014】

本発明は、上記従来例の問題を解決し、普及機種、高級機種ともに同一の超音波探触子の素子部を用いることができるようにし、開発、製造における煩雑さを低減することができる超音波探触子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】

## 【0015】

前記目的を解決するために、本発明の超音波探触子は、被検体に超音波を送信し、その反射波を受信し、電気信号に変換する配列された振動子と、振動子と接続された素子部コネクタと、素子部コネクタと接続された素子部接続用コネクタと、素子部接続用コネクタとケーブルにより接続され、電気信号を処理する診断装置本体のコネクタと接続可能な本体接続用コネクタを備え、振動子と素子部コネクタを格納して素子部が構成され、素子部と素子部接続用コネクタを格納してプローブヘッドが構成されたことを特徴とする。

## 【0016】

この構成により、素子部とケーブルを素子部コネクタと素子部接続用コネクタを用いて容易に接続することができる。

## 【0017】

また、ケーブルの本数を $m$ 、振動子の個数および素子部接続用コネクタのピン数を $n$ とするときに、 $m$ と $n$ が、 $m < n$ または、 $m = n$ の関係であり、 $m < n$ のときに、素子部接続用コネクタは、素子部からの $n$ 本の電気信号を $m$ 本の電気信号に変換する構成にすることもできる。

## 【0018】

この構成により、ケーブルの本数と振動子の個数が同じ場合でも、異なる場合でも同一形態の素子部を用いることができる。

## 【0019】

また、素子部接続用コネクタは、素子部コネクタの $n$ 本のピンからの $n$ 本の信号に対して、電氣的にケーブルと接続しないピンを設けることにより、 $m$ 本の信号に変換する構成にすることもできる。

## 【0020】

また、素子部接続用コネクタは、素子部からの電気信号を間引くように、ケーブルと電氣的に接続しない素子部コネクタのピンを設けることにより、 $n$ 本の信号を $m$ 本の信号に変換する構成にすることもできる。

## 【0021】

また、ケーブルと電氣的に接続しない素子部コネクタのピンは、素子部の端部における振動子に接続された素子部コネクタのピンである構成にすることもできる。

## 【0022】

この構成により、超音波の開口幅を大きくすることができ、超音波を細く絞ることができる。

## 【0023】

10

20

30

40

50

また、素子部接続用コネクタは、複数の素子部接続用コネクタのピンに接続される信号線を束ねることにより、 $n$ 本の信号を $m$ 本の信号に変換する構成にすることもできる。

【0024】

この構成により、振動子の有効面積を広くとることができ、感度の劣化を防止することができる。

【0025】

また、束ねられた信号線は、素子部の端部に配列された振動子と接続された信号線である構成にすることもできる。

【発明の効果】

【0026】

本発明は、普及機種、高級機種ともに同一の超音波探触子の素子部を用いることができるようにし、開発、製造における煩雑さを低減することができる超音波探触子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】

【0027】

超音波診断装置は、超音波を受信し、電気信号に変換する超音波探触子と、電気信号を処理し超音波画像を表示する診断装置本体からなる。診断装置本体に関しては、従来例と同様である。

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図4を用いて説明する。

【0029】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子1の一構成例を示した模式図である。図1(a)は、普及機種の診断装置本体9に接続する普及機種用の探触子1であり、(b)は、高級機種の診断装置本体16に接続する高級機種用の超音波探触子11を示している。超音波探触子の振動子数 $n$ は、図1においては12であり、診断装置本体9、16に接続されるケーブル7、14の本数 $m$ は、(a)の普及機種においては $m < n$ であり、具体的には、8であり、(b)の高級機種においては $m = n$ であり、具体的には12である。

【0030】

図1(a)において、本実施の形態に係る普及機種の超音波探触子1は、プローブヘッド2と、診断装置本体9の本体接続用コネクタ10と接続される本体接続用コネクタ8と、プローブヘッド2と本体接続用コネクタ8を接続するケーブル7-1～7-8で構成されている。プローブヘッド2は、素子部3と、素子部3とケーブル7-1～7-8を接続する素子部接続用コネクタ6を格納している。素子部3は、振動子4-1～4-12と、振動子4-1～4-12と素子部接続用コネクタ6とを接続する素子部コネクタ5を格納している。

【0031】

同様に、図1(b)において、本実施の形態に係る高級機種用の超音波探触子11は、プローブヘッド13と、診断装置本体16の本体接続用コネクタ17と接続される本体接続用コネクタ15と、プローブヘッド13と本体接続用コネクタ15を接続するケーブル14-1～14-12で構成されている。プローブヘッド13は、素子部3と、素子部3とケーブル14-1～14-12を接続する素子部接続用コネクタ12で構成されている。

【0032】

図1(b)の高級機種に接続される超音波探触子11では、すべての振動子4-1～4-12が、素子部コネクタ5と素子部接続用コネクタ12によりケーブル14-1～14-12を介して接続されている。これに対し、図1(a)の普及機種に接続される超音波探触子1では、素子部3に配列された中心部の8個の振動子4-3～4-10のみが、素子部コネクタ5と素子部接続用コネクタ6により、ケーブル7-1～7-8を介して、診

10

20

30

40

50

断装置本体 9 と接続されている。残りの、素子部 3 の端部における 4 つの振動子 4 - 1、4 - 2、4 - 11、4 - 12 は、診断装置本体 9 と接続されず、動作しない。

【0033】

従って、普及機種の超音波探触子 1 においては、振動子は中央の 8 個しか用いられない。しかし、このように配線することで、高級機種用として用いられる素子部 3 を用いて、普及機種用の超音波探触子 1 を容易に構成することができる。

【0034】

これにより開発、製造における煩雑さを低減することができる。

【0035】

なお、用いた振動子の数、ケーブルの本数、コネクタのピン数の  $m$ 、 $n$  は、8 本あるいは 12 本に限らない。

【0036】

(第 2 の実施の形態)

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波探触子の一構成例を示した図である。高級機種用の超音波探触子は、第 1 の実施の形態と同様であり、ここでは普及機種用の超音波探触子 18 のみを示す。第 1 の実施の形態における超音波探触子 1 と同一の構成部分は、同一の符号を付して説明を省略する。本実施の形態は、第 1 の実施の形態における素子部接続用コネクタ 6 が異なる。

【0037】

本実施の形態に係る超音波探触子 18 は、プローブヘッド 19 を有し、プローブヘッド 19 は、素子部 3 と、素子部コネクタ 5 と接続する素子部接続用コネクタ 20 を格納する。振動子数  $n$  は、本実施の形態においては 12 であり、診断装置本体 9 に接続されるケーブル 7 の本数  $m$  は、 $m < n$  の関係があり、具体的には、8 である。素子部接続用コネクタ 20 は、12 個の振動子 4 - 1 ~ 4 - 12 から動作させる 8 個の振動子を選択する。

【0038】

次に、素子部接続用コネクタ 20 について説明する。素子部接続用コネクタ 20 は、素子部接続用コネクタ 20 の 12 個のピンから 8 本が選択されて線が引き出され、ケーブル 7 - 1 から 7 - 8 に接続されている。配線の接続形態として、素子部接続用コネクタ 20 は、素子部の中心部における振動子 4 - 5 ~ 4 - 8 に対応するピンをケーブル 7 - 1 ~ 7 - 8 と接続する。素子部 3 の端部において、接続しない振動子 4 - 2、4 - 4、4 - 9、4 - 11 を設けることで、全体の線数を 8 に抑えている。

【0039】

素子部 3 の端部における振動子の選択は、例えばこの図のように 1 個置きだけでなく、数个置きに使用する振動子を設ける、または、数个おきに使用しない振動子を設けることもできる。また、超音波の開口端部に近づくにつれ使用する振動子の割合を少なくするという接続形態も考えられる。

【0040】

超音波は、超音波の開口の幅が、大きいほど、焦点位置において、超音波を細く絞ることができる性質がある。本実施の形態における超音波探触子 18 は、普及機においても高級機と同程度の大きさの開口幅を持つため、焦点位置での超音波を細く絞ることができる。

【0041】

なお、用いた振動子の数、ケーブルの本数、コネクタのピン数の  $m$ 、 $n$  は、8 本あるいは 12 本に限らない。

【0042】

(第 3 の実施の形態)

図 3 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波探触子 21 の一構成例を示した図である。第 1 の実施の形態における超音波探触子 1 と同一の構成部分は、同一の符号を付して説明を省略する。高級機種用の超音波探触子は、第 1 の実施の形態と同様であり、ここでは普及機種用の超音波探触子 21 のみを示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態にお

る素子部接続用コネクタ 6 が異なる。

【0043】

本実施の形態に係る超音波探触子 21 は、プローブヘッド 22 を有し、プローブヘッド 22 は、素子部 3 と、素子部コネクタ 5 と接続する素子部接続用コネクタ 23 を格納する。

【0044】

振動子数  $n$  は、この図においては 12 であり、診断装置本体 9 の入出力信号線数  $m$  は、 $m < n$  の関係があり、具体的には、8 である。素子部接続用コネクタ 23 は、振動子 4-1 ~ 4-12 からの 12 本の信号を 8 本の信号に変換する。

【0045】

次に、素子部接続用コネクタ 23 について説明する。素子部接続用コネクタ 23 の 12 個のピンから引き出された線が 12 本の線が 8 本に集約されて、ケーブル 7-1 と 7-8 に接続されている。集約するための接続形態としては、素子部 3 の中心部における振動子 4-5 ~ 4-8 と素子部接続用コネクタ 23 の接続を 1対1 とする。素子部 3 の端部においては、素子部接続用コネクタ 19 が 2 個の振動子 4-1 と 4-2、4-3 と 4-4、4-9 と 4-10、4-11 と 4-12 の信号を 1 つにまとめて、ケーブル 7-1、7-2、7-7、7-8 に接続することで、全体の線数を 8 本に抑えている。

【0046】

素子部 3 の端部における振動子の集約は、例えば図 3 のように 2 個ずつの場合だけでなく、数個ずつ振動子を集約することもできる。また、開口の端部に近づくにつれ集約する振動子の数を多くするという接続形態も考えられる。

【0047】

本実施の形態における超音波探触子 21 は、普及機種ではあっても、高級機種に対して見かけの超音波の開口幅が同程度であるため、超音波を細く絞ることができるという効果を持つ。また、使用しない振動子がないので、超音波探触子 21 の有効面積を広くとることができ、感度の劣化を防止することができる。

【0048】

このように配線することで、同じ形態の素子部 3 を高級機種にも普及機種にも用いることができる。これにより開発、製造における煩雑さを低減することができる。

【0049】

なお、用いた振動子の数、ケーブルの本数、コネクタのピン数の  $m$ 、 $n$  は、8 本あるいは 12 本に限らない。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明の超音波探触子は、普及機種と高級機種を同一の素子部を用いるため、開発費、生産費を低減させることができるという利点を有し、産科での超音波診断等の用途で利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における (a) 高級機種用の超音波探触子、(b) 普及機種用の超音波探触子の図

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態における普及機種用の超音波探触子の図

【図 3】本発明の第 3 の実施の形態における普及機種用の超音波探触子の図

【図 4】従来例の超音波診断装置のブロック図

【図 5】従来例における (a) 高級機種用の超音波探触子、(b) 普及機種用の超音波探触子の図

【符号の説明】

【0052】

- 1、11、18、21 超音波探触子
- 2、13、19、22 プローブヘッド

10

20

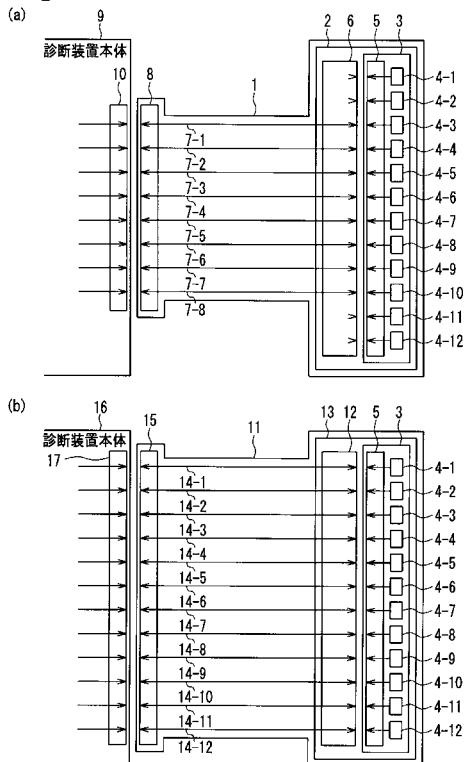
30

40

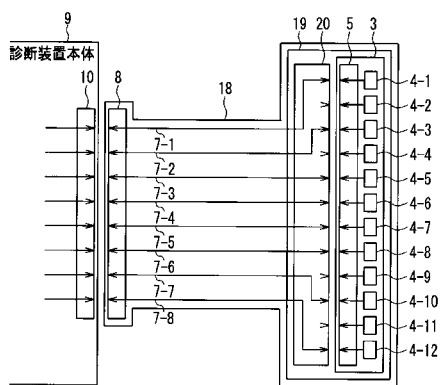
50

- 3 素子部
- 4 - 1 ~ 4 - 12 振動子
- 5 素子部コネクタ
- 6、12、20、23 素子部接続用コネクタ
- 8、15 本体接続用コネクタ
- 10、17 本体コネクタ
- 7 - 1 ~ 7 - 8、14 - 1 ~ 14 - 12 ケーブル
- 9、16 診断装置本体

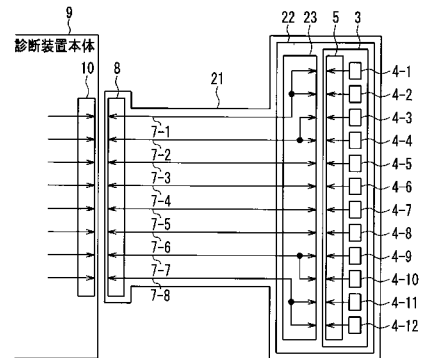
【図1】



【図2】



【図3】





---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 恭大

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) 4C601 EE12 EE14 GA02 GA03 GB03 GB20 GB21 GD12 GD18

专利名称(译)	超声波探触子		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006122124A</a>	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	JP2004311201	申请日	2004-10-26
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 齐藤孝悦 武田潤一 中村恭大		
发明人	西垣 森緒 齐藤 孝悦 武田 潤一 中村 恭大		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB03 4C601/GB20 4C601/GB21 4C601/GD12 4C601/GD18		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：可以将一个超声探头的元件部分用于高端型号和流行型号的超声探头，并降低开发和制造的复杂性。提供一个孩子。[解决方案]与布置为发送和接收超声波并产生电信号的换能器4-1至4-12，元件部分连接器5，用于存储换能器的元件部分3和元件部分连接器以及元件部分连接器连接 电缆数量包括 其中m是振荡器的数量，m是

