

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3660903号
(P3660903)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年3月25日(2005.3.25)

(51) Int.Cl.⁷

F I

A 6 1 B 8/00
G 0 1 N 29/24
G 0 1 N 29/26
H 0 4 R 1/34
H 0 4 R 17/00A 6 1 B 8/00
G 0 1 N 29/24 5 0 2
G 0 1 N 29/26 5 0 3
H 0 4 R 1/34 3 3 0 A
H 0 4 R 17/00 3 3 2 A

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-377048 (P2001-377048)
(22) 出願日 平成13年12月11日(2001.12.11)
(65) 公開番号 特開2003-175037 (P2003-175037A)
(43) 公開日 平成15年6月24日(2003.6.24)
審査請求日 平成15年8月8日(2003.8.8)(73) 特許権者 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 佐藤 正平
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 右▲高▼ 孝幸

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を有する超音波探触子において、
前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、
前記各グループ間では振動素子の送受波方向がエレベーション方向において異なる角度に
設定された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、
前記各振動素子は圧電素子を含み、
前記各グループ間では圧電素子がエレベーション方向において異なる傾斜角度をもって配
置された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、
前記複数のグループの内で少なくとも1つのグループを構成する各振動素子は、超音波の
送受波を行う圧電素子とその圧電素子で送受波される超音波の伝搬方向を屈折させる屈折
層とを含み、
前記屈折層を利用して送受波方向の角度が設定された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、
前記複数のグループを全体的に利用して単一の送信ビームが形成され、

前記各グループごとを個別的に利用して複数の受信ビームが形成されることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 5】

複数の振動素子からなるアレイ振動子を有する超音波探触子において、
前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、
前記各振動素子は、超音波の送受波を行う圧電素子とその圧電素子で送受波される超音波の伝搬方向を屈折させる屈折層とを含み、
前記各グループ間では前記屈折層の屈折作用が異なることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 6】

請求項 5 記載の超音波探触子において、
前記屈折層は、前記圧電素子の上面に対して傾斜した境界面で互いに接合され、かつ、互いに異なる音速を有する第 1 部材及び第 2 部材を含むことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 7】

請求項 6 記載の超音波探触子において、
前記第 1 部材と前記第 2 部材は互いにほぼ同一の音響インピーダンスを有することを特徴とする超音波探触子。

【請求項 8】

複数の振動素子からなるアレイ振動子を有する振動子ユニットと、前記振動子ユニットをエレベーション方向に機械的に走査する機械走査機構と、を含む三次元データ取込用の超音波探触子において、
前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、
前記各グループ間では振動素子の送受波方向が前記エレベーション方向において異なる角度に設定されたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 9】

複数の振動素子グループからなる振動素子アレイを含む超音波探触子と、
前記超音波探触子に接続された装置本体と、
を含み、
前記各振動素子グループ間では、超音波の送受波方向がエレベーション方向において異なる角度に設定され、
前記装置本体は、
前記振動素子アレイにおいて送信ビームを形成するための送信部と、
前記振動素子アレイにおいて 1 つの送信ビームに対して前記各振動素子グループごとに受信ビームを同時形成するための受信部と、
を含む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、特にフレームレートを向上させるための超音波探触子の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的な超音波探触子には複数の振動素子からなるアレイ振動子が設けられる。そのアレイ振動子に対して電子走査を適用することにより超音波ビームがアレイ方向に走査される。走査方式としては、電子リニア走査、電子セクタ走査などが知られている。一般に、アレイ振動子の上面側には 1 又は複数の整合層が形成され、その上面には音響レンズが設けられる。音響レンズは、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ビームの集束を図るための部材である。従来の超音波探触子においては、1 回の電子走査で、1 つの走査面しか形成されないため、例えば、三次元領域内でエコーデータを取り込む場合には、アレイ振動子を含む振動子ユニットを並行移動又は揺動させながら（つまり機械走査を行いながら）、各機械走査位置において電子走査を繰り返し行わせる必要がある。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、例えば心臓などの比較的高速で運動する臓器について三次元計測を行う場合、単位時間当たりのフレームレートを向上させないと、三次元像が時間的に歪んでしまう。その一方、フレームレートを向上させて高速に走査すると、当該走査方向における空間的な分解能が低下する。この問題は、例えば、各走査面上のエコーデータを重ね合わせて積算画像を形成するような場合にも同様に生じる。

【 0 0 0 4 】

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、三次元領域でエコーデータを取り込む場合に、フレームレートの向上を図ることにある。

10

【 0 0 0 5 】

本発明は、エレベーション方向に複数の受信ビームを同時に形成することにある。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

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を有する超音波探触子において、前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、前記各グループ間では振動素子の送受波方向がエレベーション方向において異なる角度に設定されたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

上記構成によれば、各グループ間では、エレベーション方向において振動素子の送受波方向が異なる方向に設定されているため、アレイ振動子の向きを変更することなく、同時に複数の走査面を形成することが可能となる。例えば、アレイ振動子（あるいはそれを備えた振動子ユニット）を揺動走査しながら、複数の走査面を形成して三次元エコーデータ取込空間を形成する場合に、本発明によれば、単位時間当たりの走査面の個数を増大でき、特に、同時に2つの走査面を構成でき、これにより短時間で三次元データ取込領域を形成できる。よって、いわゆる時間歪の問題や時間分解能不足の問題などを解消、改善することができる。

20

【 0 0 0 8 】

複数の振動素子に対してグループ設定を行う場合、1つずつ交互に異なるグループを割り当てるようにしてもよく、あるいは、ランダムにグループを割り当てるようにしてもよい。グループの個数を増加させれば、1回の送信でより多くの受信ビームを形成することが可能となる。但し、1つのグループを構成する振動素子数があまり少ないと、感度や分解能が低下するため、それを考慮してグループ設定を行う必要がある。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、2Dプローブの他、1.5Dプローブなどにも適用可能である。また、電子セクタ、電子リニアなどの各種の電子走査方式において適用可能である。

【 0 0 1 0 】

望ましくは、前記各振動素子は圧電素子を含み、前記各グループ間では圧電素子がエレベーション方向において異なる傾斜角度をもって配置される。この構成によれば、圧電素子の向きを異ならせて超音波の送受波方向を所望の向きに設定できる。但し、電子セクタ走査を行う場合において超音波ビームの偏向角度が大きいと、隣接する2つの振動素子の間において、一方の振動素子から放射された超音波が他方の振動素子に衝突する、あるいは、一方の振動素子で受波すべき反射波が他方の振動素子に衝突して陰ができる、という相互干渉の問題が生じる。

40

【 0 0 1 1 】

望ましくは、各振動素子は、超音波の送受波を行う圧電素子及びその圧電素子で送受波される超音波の伝搬方向を屈折させる屈折層を含み、前記屈折層を利用して送受波方位の角度が設定される。この構成によれば、上記のような相互干渉の問題を回避することが可能であり、しかも製造コストの面でも有利である。

【 0 0 1 2 】

50

望ましくは、前記複数のグループを全体的に利用して単一の送信ビームが形成され、前記各グループごとを個別的に利用して複数の受信ビームが形成される。なお、複数の受信ビームの起点は、互いに一致していても、一致していなくてもよい。例えば、第1グループと第2グループにおいて、互いに送受波方向の角度を異ならせ、かつ、各グループ間で振動素子の中心をエレベーション方向にずらすようにしてもよい。

【0013】

また、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を有する超音波探触子において、前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、前記各振動素子は、超音波の送受波を行う圧電素子とその圧電素子で送受波される超音波の伝搬方向を屈折させる屈折層とを含み、前記各グループ間では前記屈折層の屈折作用が異なることを特徴とする。

10

【0014】

望ましくは、前記屈折層は、前記圧電素子の上面に対して傾斜した境界面で互いに接合され、かつ、互いに異なる音速を有する第1部材及び第2部材を含む。ここで、境界面は平面であるのが望ましいが、凹面、凸面などの曲面であってもよい。

【0015】

望ましくは、前記第1部材中の音速と前記第2部材中の音速が互いに異なり、前記第1部材と前記第2部材は互いにほぼ同一の音響インピーダンスを有する。

【0016】

(3) また、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を有する振動子ユニットと、前記振動子ユニットをエレベーション方向に機械的に走査する機械走査機構と、を含む三次元データ取込用の超音波探触子において、前記複数の振動素子が複数のグループに区分され、前記各グループ間では振動素子の送受波方向が前記エレベーション方向において異なる角度に設定されたことを特徴とする。

20

【0017】

上記のように、送受波方向を異ならせる手段としては、振動素子そのものを傾ける手法、屈折層を利用する手法などが考えられる。

【0018】

(4) また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の振動素子グループからなる振動素子アレイを含む超音波探触子と、前記超音波探触子に接続された装置本体と、を含み、前記各振動素子グループ間では、超音波の送受波方向がエレベーション方向において異なる角度に設定され、前記装置本体は、前記振動素子アレイにおいて送信ビームを形成するための送信部と、前記振動素子アレイにおいて1つの送信ビームに対して前記各振動素子グループごとに受信ビームを同時形成するための受信部と、を含むことを特徴とする。ここで、受信部は複数の受信回路によって構成されてもよい。

30

【0019】

【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。

【0020】

図1には、本発明に係る超音波探触子の要部構成が示されている。具体的には、振動子ユニット8が斜視図として示されている。

40

【0021】

本実施形態に係る三次元エコーデータ取込用超音波探触子は、大別して、図1に示す振動子ユニット8とその振動子ユニットを機械的に揺動する走査機構(図示せず)と、によって構成されている。以下に、振動子ユニット8について詳述する。

【0022】

圧電素子アレイ12は、複数の圧電素子によって構成されている。それらの複数の圧電素子は、本実施形態においてAグループとBグループの2つのグループに区分されており、図においてはAグループに属する圧電素子が符号10Aによって表されており、Bグループに属する圧電素子が符号10Bによって表されている。圧電素子10Aと圧電素子10

50

Bは図示されるように、交互に上下配置されている。本実施形態では、2つのグループが設定されているが、もちろん3つ以上のグループを設定するようにしてもよい。

【0023】

図1に示されるように、各圧電素子10Aは、図1において一端側が持ち上がり、他端側が下がった傾斜状態で配列されている。一方、各圧電素子10Bは、圧電素子10Aとは逆に、他端側が持ち上がっており、かつ、一端側が下がった傾斜状態で配列されている。このように、圧電素子10A又は10Bを傾斜して配置するのは、超音波の送受波の方位をグループ間において異ならせるためであり、具体的には、図においてY方向として示されるエレベーション方向において、各グループごとに超音波の送受波方向が異なっている。各圧電素子は例えばPZTなどの部材で構成され、その各圧電素子において超音波の送受波がなされる。

10

【0024】

第1整合層アレイ16は、複数の第1整合層によって構成されている。具体的には、複数の第1整合層がAグループ及びBグループの2つのグループに区分されており、符号14AはAグループに属する第1整合層を示し、符号14BはBグループに属する第1整合層を示している。つまり、第1整合層14Aは圧電素子10Aの上面側に位置し、第1整合層14Bは圧電素子10Bの上面側に位置している。

【0025】

さらに、本実施形態においては、第2整合層アレイ20が複数の第2整合層によって構成され、それらの複数の第2整合層がAグループとBグループの2つのグループに区分されている。図1において、符号18AはAグループに属する第2整合層を示し、符号18BはBグループに属する第2整合層を示している。第2整合層18Aは第1整合層14Aの上面側に位置し、第2整合層18Bは第1整合層14Bの上面側に位置している。

20

【0026】

したがって、X方向であるアレイ方向に沿って、複数の積層体(振動素子)が整列して構成されることになるが、それらは2つのグループに区分され、すなわち積層体22はAグループに属し、積層体24はBグループに属する。図1に示されるように、各積層体22、24においては、振動素子の傾斜に従って、第1整合層及び第2整合層も傾斜している。

【0027】

第2整合層アレイ20の上面側には音響レンズ32が設けられ、圧電素子アレイ12の下面側にはバッキング層30が設けられる。音響レンズ32の下面側は第2整合層アレイ20の上面側形状に合致した形状を有しており、バッキング層30の上面側は圧電素子アレイ12の下面側形状に合致した形状を有している。

30

【0028】

ちなみに、積層体22、24の相互間には溝が形成されているが、図1においてはそれが図示省略されている。

【0029】

図1に示す実施形態によれば、上述したように、各グループごとに圧電素子が傾斜して設けられているため、その傾斜に従って、エレベーション方向における超音波の送受波方向を異ならせることができ、例えば、1送信ビームあたりエレベーション方向に異なる角度をもった2つの受信ビームを同時に形成することが可能となる。ちなみに、送信ビームを形成する場合には、全グループの振動素子によって超音波の送波が行われる。

40

【0030】

したがって、図1に示すような振動子ユニット8をエレベーション方向に平行移動あるいは揺動走査すれば、単位時間あたりに形成される走査面の個数を従来よりも2倍にすることができ、これによって、三次元データ取込空間の大きさが同じであれば、その取込に要する時間を従来の半分にすることが可能となる。

【0031】

なお、図1においては第1整合層アレイ16及び第2整合層アレイ20の2つの整合層が

50

設けられていたが、それらの整合層アレイは必ずしも２つ設ける必要はなく、１つの整合層アレイによって音響レンズと圧電素子アレイ１２との間の音響的な整合を図るようにしてもよい。

【００３２】

図２には、他の実施形態に係る振動素子ユニット３３が斜視図として示されている。

【００３３】

圧電素子アレイ３４は従来の圧電素子アレイと同様にそれぞれ水平に配置された複数の圧電素子３６によって構成されている。その圧電素子アレイ３４の上面側には、従来同様に、第１整合層アレイ３８及び第２整合層アレイ４２が設けられている。各第１整合層４０及び各第２整合層４４は、それぞれ水平配置されている。

10

【００３４】

本実施形態においては、第２整合層アレイ４２の上面側に屈折層アレイ４６が設けられている。屈折層アレイ４６は複数の屈折層によって構成され、それらの屈折層は互い違いにＡグループ及びＢグループを構成している。図２においてはＡグループを構成する屈折層５２Ａが示されており、その屈折層５２Ａは後に詳述するように第１部材４８Ａと第２部材５０Ａとによって構成されている。これは、Ｂグループに属する屈折層５２Ｂ（後述）についても同様である。屈折層アレイ４６の上面側には音響レンズ５６が設けられ、圧電素子アレイ３４の下面側にはバッキング層５４が設けられている。

【００３５】

図示されるように圧電素子３６、第１整合層４０、第２整合層４４、及び屈折層５２Ａ又は５２Ｂによって１つの積層体（振動素子）が構成されており、各積層体はそれぞれ交互にＡグループ及びＢグループに属している。

20

【００３６】

図３及び図４には、図２に示した振動素子ユニット３３の断面図が示されている。図３には屈折層５２Ａの断面が示されており、図４には屈折層５２Ｂの断面が示されている。図３において、屈折層５２Ａは、上側に設けられた第１部材４８Ａと下側に設けられた第２部材５０Ａとによって構成されている。ここで、第１部材４８Ａと第２部材５０Ａは、互いにそれを通過する超音波の音速を異ならせる材料によって構成されており、屈折層５２Ａについては、第１部材４８Ａにおける音速の方が第２部材５０Ａにおける音速よりも大きい。よって、図３に示されるように、圧電素子３６において送受波される超音波の伝搬経路は図３において右の方に所定角度だけ傾けられることになる。もちろん、音響レンズ５６もエレベーション方向における超音波の収束作用を発揮しており、最終的な送受波の方位は屈折層５２Ａの作用と音響レンズ５６の作用とを総合したものによって規定される。ちなみに、第１部材４８Ａと第２部材５０Ａとの間の境界面は図示されるように傾斜した平面であるが、その境界面を凸面や凹面とするようにしてもよい。これは以下に説明する屈折層５２Ｂについても同様である。

30

【００３７】

図４において、屈折層５２Ｂは、上側に配置された第１部材４８Ｂと下側に配置された５０Ｂとによって構成され、ここで、通過する超音波の音速が第２部材５０Ｂにおける音速よりも第１部材４８Ｂにおける音速の方が大きくなるように選択されている。なお、屈折層５２Ａ及び屈折層５２Ｂにおいて、それぞれの第１部材４８Ａ及び４８Ｂは互いに同一部材で構成され、これは第２部材５０Ａ及び５０Ｂについても同様である。図４に示す屈折層５２Ｂによれば、上述したように、その屈折層５２Ｂの作用によって圧電素子３６において送受波される超音波の伝搬方向を図４において左の方に傾けることが可能である。なお、本実施形態においては、Ａグループ及びＢグループの双方ともエレベーション方向における超音波ビームの方向を変更させるようにしたが、少なくとも一方のグループにおいて超音波のビームの偏向を行えば、１送信あたり複数の受信ビームを互いに異なる方向に設定することが可能である。

40

【００３８】

なお、第１部材４８Ａ、第２部材５２Ａの音響インピーダンスをほぼ同じとし、それらの

50

間の反射の発生による超音波の透過率の低下を防止するようにしてもよい。第1部材48B, 第2部材52Bの場合も同様である。

【0039】

図5には、2つの受信ビーム60, 62及び送信ビーム64が示されている。図5において横軸は圧電素子アレイの中心からのエレベーション方向の距離を示しており、縦軸は音圧あるいは感度としての相対振幅を示している。Aグループを構成する積層体すなわち振動素子により、図示されるように右方向に偏向した受信ビーム60が形成され、これと同様に、Bグループを構成する積層体すなわち振動素子により左方向に偏向した受信ビーム62を形成することができる。送信時においては、両グループの積層体すなわち振動素子が全部同時に利用され、これによって2つの送信ビームを合成した単一の送信ビーム64が形成されることになる。したがって、1送信当たり2受信を行って、上述したように、単位時間当たりに形成される走査面の個数を従来よりも2倍にすることが可能となる。

10

【0040】

なお、本実施形態においては、いわゆる電子セクタ走査が適用されているが、もちろん電子リニア走査やあるいは他の電子走査方式が適用される場合にも上記同様の振動子ユニットを利用することができる。

【0041】

次に図6には、本実施形態に係る超音波診断装置の要部構成がブロック図として示されている。

【0042】

20

三次元データ取込用プローブ80は、図2に示した振動子ユニット33を有している。振動子ユニット33は、複数の圧電素子からなる圧電素子アレイを有しており、それらの複数の圧電素子は上述したようにAグループ及びBグループの2つのグループに区分されている。

【0043】

走査機構82は、振動子ユニット33を揺動走査するメカニカルな機構であり、その走査機構82は具体的には駆動モータ及び揺動機構によって構成される。駆動モータにはドライバ86からの駆動信号が供給されており、そのドライバ86に対しては走査制御部88からの制御信号が送られている。位置検出器84は、走査機構82によって揺動走査される振動子ユニット33の揺動位置を検出する検出器である。その検出信号は走査制御部88に出力されている。

30

【0044】

走査制御部88は、機械走査及び電子走査の両方を制御しており、図示されるようにドライバ86を介して走査機構82を制御すると共に、走査制御部88から送信ビームフォーマー70、受信ビームフォーマー72, 74へ制御信号が出力されている。

【0045】

ここで、送信ビームフォーマー70は、複数の振動素子に対して送信信号を供給することによって図5に示したような送信ビーム64を形成する回路である。受信ビームフォーマー72は、Aグループを構成する圧電素子から出力される複数の受信信号に対していわゆる整相加算を行って受信ビームを形成する回路である。これと同様に、受信ビームフォーマー74は、Bグループを構成する複数の圧電素子からの複数の受信信号に対して整相加算処理を行って受信ビームを形成する回路である。受信ビームフォーマー72, 74から出力される整相加算後の各受信信号は必要に応じて三次元エコーデータメモリにいったん格納された後、それらの受信信号が読み出されて三次元画像の形成に利用される。図6に示す回路構成例は一例であって、これ以外にも各種の回路構成例を採用することが可能である。

40

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、三次元領域に対するエコーデータの取込みを行う場合に、フレームレートを向上することができる。また、本発明によれば、エレベーション

50

ン方向に複数の受信ビームを同時に形成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係る振動子ユニットの斜視図である。

【図 2】 他の実施形態に係る振動子ユニットの斜視図である。

【図 3】 図 2 に示す振動子ユニットの断面図である。

【図 4】 図 2 に示す振動子ユニットの断面図である。

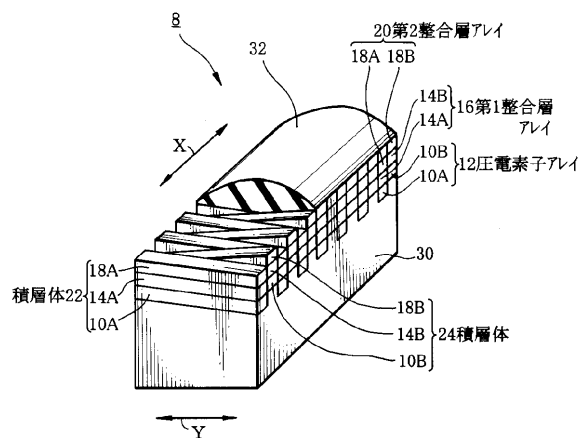
【図 5】 2つの受信ビーム及び送信ビームのパターンを示す図である。

【図 6】 超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

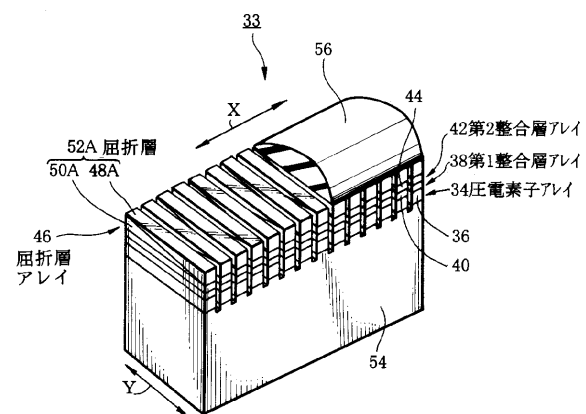
【符号の説明】

8, 33 振動子ユニット、12 圧電素子アレイ、16 第1整合層アレイ、20 第2整合層アレイ、22, 24 積層体(振動素子)、30 バッキング層、32 音響レンズ。

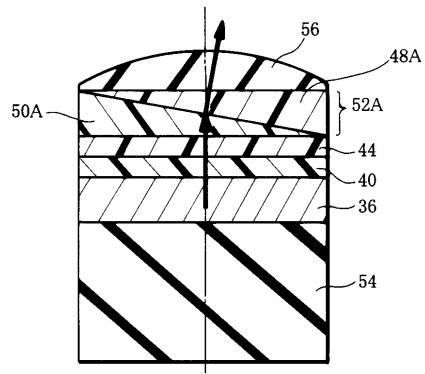
【図 1】



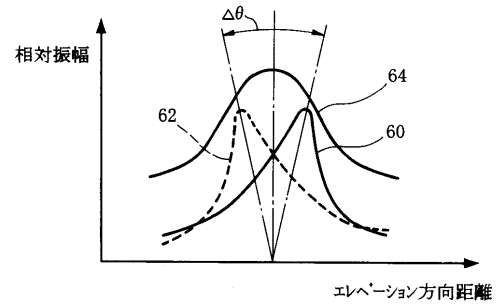
【図 2】



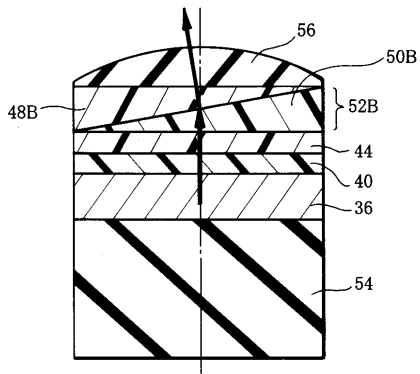
【圖 3】



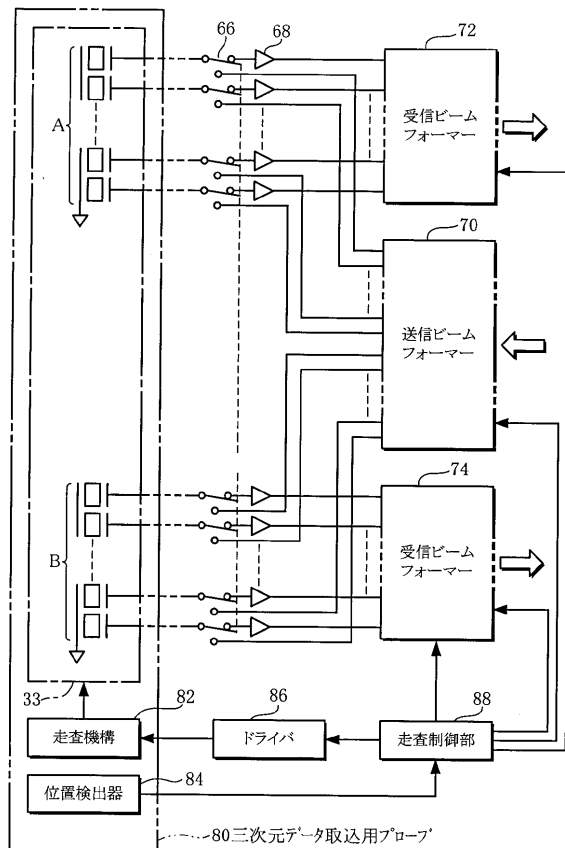
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63 - 121749 (J P , A)
特開昭63 - 125243 (J P , A)
特開平9 - 131344 (J P , A)
特開平11 - 221217 (J P , A)

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

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP3660903B2	公开(公告)日	2005-06-15
申请号	JP2001377048	申请日	2001-12-11
[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	佐藤正平		
发明人	佐藤 正平		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 G01N29/26 H04R1/34 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 G01N29/26.503 H04R1/34.330.A H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB03 2G047/DB14 2G047/EA09 2G047/GB02 2G047/GB23 2G047/GB25 2G047/GB27 2G047/GB28 2G047/GB32 2G047/GF15 2G047/GF17 4C301/AA02 4C301/BB13 4C301/BB22 4C301/BB26 4C301/EE10 4C301/GB04 4C301/GB20 4C301/GB21 4C301/GB27 4C301/GB40 4C301/HH13 4C301/HH60 4C301/JB43 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB16 4C601/EE07 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB32 4C601/GB50 4C601/HH14 4C601/HH22 4C601/HH40 4C601/LL27 5D019/AA06 5D019/BB18 5D019/FF04 5D019/GG03		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2003175037A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：能够在超声波诊断装置中在仰角方向上同时形成多个扫描平面。折射层52A设置在每个压电元件36的上表面侧。折射层交替地具有不同的修改动作，这使得可以每次传输同时形成两个接收波束。压电元件本身可以在不使用折射层的情况下倾斜。当在仰角方向上摆动和扫描换能器单元33时，每单位时间形成的扫描平面的数量可以加倍。

【 図 2 】

