

(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2015-181681

(P2015-181681A)

(43) 公開日 平成27年10月22日(2015.10.22)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 8/00 (2006.01)  | A 6 1 B 8/00        | 2 G 0 4 7   |
| <b>G 0 1 N</b> 29/24 (2006.01) | G 0 1 N 29/24 5 0 2 | 4 C 6 0 1   |
| <b>H 0 4 R</b> 19/00 (2006.01) | H 0 4 R 19/00 3 3 0 | 5 D 0 1 9   |
| <b>H 0 4 R</b> 1/40 (2006.01)  | H 0 4 R 1/40 3 3 0  |             |

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-60437 (P2014-60437)  
 (22) 出願日 平成26年3月24日 (2014. 3. 24)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号  
 (74) 代理人 100090479  
 弁理士 井上 一  
 (74) 代理人 100104710  
 弁理士 竹腰 昇  
 (74) 代理人 100124682  
 弁理士 黒田 泰  
 (72) 発明者 吉田 一輝  
 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内  
 F ターム (参考) 2G047 CA01 DB02 EA11 GB02 GB17  
 GB21 GB25 GB32

最終頁に続く

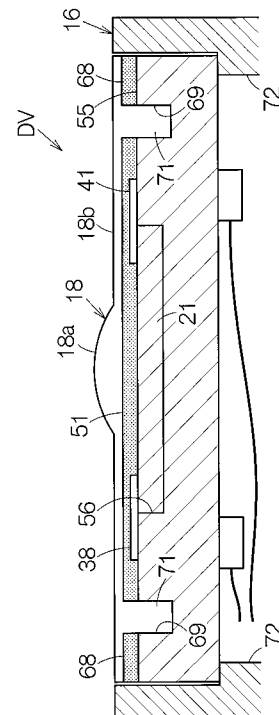
(54) 【発明の名称】 超音波デバイスユニットおよびプローブ並びに電子機器および超音波画像装置

## (57) 【要約】

【課題】音響レンズの耐久性を高めることができる超音波デバイスユニットを提供する。

【解決手段】超音波デバイスユニットDVは、アレイ状に配置された複数の薄膜型超音波トランスデューサー素子を含む素子アレイを第1面で支持するデバイス基板21と、第1面の反対側のデバイス基板21の第2面に結合されてデバイス基板21を支持する基板5と、デバイス基板21の第1面に結合されて、第1面に直交する視点からの平面視でデバイス基板21の外側まで広がってデバイス基板21の外側で基板5に重ねられる音響レンズ18とを備える。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アレイ状に配置された複数の薄膜型超音波トランスデューサー素子を含む素子アレイを第 1 面に有するデバイス基板と、

前記デバイス基板の前記第 1 面の反対側の第 2 面に結合されている基板と、

前記デバイス基板の前記第 1 面に結合されて、前記第 1 面に直交する方向の平面視で前記デバイス基板より大きい面積を有する音響レンズと、

を備え、

前記音響レンズは、前記平面視で前記デバイス基板の外側領域で前記基板と重ねられている

10

ことを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記音響レンズと前記基板との間に挟まれて前記基板に前記音響レンズを固着する接着層を備えることを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記接着層は、前記音響レンズと前記素子アレイとの間に挟まれて前記素子アレイに前記音響レンズを固定する音響整合層から連続する層であることを特徴とする超音波デバイスユニット。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記基板は平面部と前記平面部から窪んだ第 1 凹部を有し、当該第 1 凹部に前記デバイス基板は結合されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、一端が前記超音波デバイス基板の前記第 1 面の一部に重ねられて接続され、他端が前記平面部の一部に重ねられて接続されるフレキシブルプリント板を備え、超音波デバイス基板の前記第 1 面は、前記平面部を含む平面内、あるいは前記第 1 凹部の外側の平面内に位置することを特徴とする超音波デバイスユニット。

30

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記フレキシブルプリント板に貫通ビアで接続されるコネクタを備えることを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記音響レンズは、前記デバイス基板の外側で前記基板に向き合う面に、前記基板に形成される複数の第 2 凹部に個別に嵌合している複数の凸部を有することを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は、前記平面視で前記音響レンズの円筒面に対して円筒面の母線に直交する線上の位置に配置されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

40

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は 1 以上の対を形成し、少なくとも 1 対の前記凸部及び前記第 2 凹部は前記平面視で前記母線に直交する線上の前記円筒面を挟む位置に配置されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

**【請求項 10】**

請求項 8 または 9 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は前記円筒面の母線に並列に複数配

50

置されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

【請求項 1 1】

請求項 8 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記複数の凸部の一部および前記複数の第 2 凹部の一部は、前記音響レンズの前記円筒面に対して前記母線の延長線上の位置に配置されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の超音波デバイスユニットにおいて、前記複数の凸部の一部および前記複数の第 2 凹部の一部は 1 以上の対を形成し、少なくとも 1 対の前記凸部及び前記第 2 凹部は前記平面視で前記母線に沿った線上の前記円筒面を挟む位置に配置されることを特徴とする超音波デバイスユニット。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットを支持する筐体とを備えることを特徴とするプローブ。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットに接続されて、前記超音波デバイスユニットの出力を処理する処理部とを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットに接続されて、前記超音波デバイスユニットの出力を処理し、画像を生成する処理部と、前記画像を表示する表示装置とを備えることを特徴とする超音波画像装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、超音波デバイスユニット、並びに、それを利用したプローブ、電子機器および超音波画像装置等に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

いわゆる c M U T ( 静電容量型マイクロ超音波トランスデューサー ) といった薄膜型超音波トランスデューサー素子を備える超音波デバイスユニットは一般に知られる。例えば、特許文献 1 に開示される超音波デバイスでは、c M U T を支持するデバイス基板はバックキング材に接着され、c M U T の素子アレイには部分円筒面の周囲に薄板部を有する音響レンズが結合される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 8 / 1 1 4 5 8 2 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

特許文献 1 では c M U T の外側でデバイス基板に端子が配置され、端子はワイヤボンディングでバックキング材上のフレキシブルプリント板に接続される。ワイヤボンディングの配置にあたって音響レンズの薄板部とデバイス基板との間には空間が区画される。この空間の厚みだけ音響レンズの薄板部はデバイス基板の表面から遠ざかってしまう。超音波デバイスユニットが被検体に押し当てられる際に音響レンズの薄板部に外力が作用するので音響レンズの破損のリスクが生じていた。

40

【0 0 0 5】

こうした実情に鑑み、音響レンズの耐久性を高めることができる超音波デバイスユニットが望まれた。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0006】

(1) 本発明の一態様は、アレイ状に配置された複数の薄膜型超音波トランスデューサー素子を含む素子アレイを第1面に有するデバイス基板と、前記デバイス基板の善基第1面の反対側の第2面に結合されている基板と、前記デバイス基板の前記第1面に結合されて、前記第1面に直交する方向の平面視で前記デバイス基板より大きい面積を有する音響レンズとを備え、前記音響レンズは、前記平面視で前記デバイス基板の外側領域で前記基板と重ねられている音響レンズとを備える超音波デバイスユニットに関する。

## 【0007】

音響レンズはデバイス基板の外側で基板に重ねられる。したがって、超音波デバイスユニットが被検体に押し当てられる際にデバイス基板の外側で音響レンズに外力が作用しても、音響レンズは基板で支持されることができる。外力は基板で支持される。音響レンズが薄く形成されても、音響レンズの湾曲は回避される。こうして音響レンズの耐久性は高められる。

10

## 【0008】

(2) 超音波デバイスユニットは、前記音響レンズと前記基板との間に挟まれて前記基板に前記音響レンズを固着する接着層を備えることができる。こうして音響レンズは基板に固定される。音響レンズと基板との間で相対移動は抑制される。その結果、音響レンズの耐久性はさらに向上する。

## 【0009】

(3) 前記接着層は、前記音響レンズと前記素子アレイとの間に挟まれて前記素子アレイに前記音響レンズを固定する音響整合層から連続する層であればよい。音響整合層は素子アレイに音響レンズを固定する。音響整合層は個々の薄膜型超音波トランスデューサー素子と音響レンズとの間で超音波振動を伝達する。接着層は音響整合層と同時に形成されることができる。

20

## 【0010】

(4) 前記基板は平面部と前記平面部から窪んだ第1凹部を有し、当該第1凹部に前記デバイス基板は結合されることができる。デバイス基板は第1凹部に受け入れられる。デバイス基板は平面から沈んで基板上に配置される。こうして沈んだデバイス基板では、デバイス基板が平面上に配置される場合に比べて高さが抑制される。こうして超音波デバイスユニットの薄型化は実現される。

30

## 【0011】

(5) 超音波デバイスユニットは、一端が前記超音波デバイス基板の前記第1面の一部に重ねられて接続され、他端が前記平面部の一部に重ねられて接続されるフレキシブルプリント板を備えることができる。超音波デバイス基板の前記第1面は、前記平面部を含む平面内、あるいは前記第1凹部の外側の平面内に位置することができる。こうして音響レンズはデバイス基板の外側で基板に受け止められることができる。しかも、フレキシブルプリント板の湾曲は最小限に抑えられることから、ワイヤボンディングに比べて出っ張りは抑制される。ワイヤボンディングに比べて超音波デバイスユニットの薄型化は実現される。ここで、「平面内に位置する」とは、第1面が厳密に平面に一致することのみをいうのではなく、その効果を有する範囲で平面の位置は幅を有してもよい。

40

## 【0012】

(6) 超音波デバイスユニットは、前記フレキシブルプリント板に貫通ビアで接続されるコネクタを備えることができる。超音波デバイスユニットの外部接続にあたって基板の裏側にコネクタは搭載されることができる。こうして基板の表側では部品の出っ張りは回避される。音響レンズは基板に重なることができる。出っ張りの回避は超音波デバイスユニットの薄型化に寄与する。

## 【0013】

(7) 前記音響レンズは、前記デバイス基板の外側で前記基板に向き合う面に、前記基板に形成される複数の第2凹部に個別に嵌合している複数の凸部を有してもよい。超音波デバイスユニットの使用にあたって音響レンズは被検体に押し当てられる。押し当てられ

50

た音響レンズは被検体に沿って動かされることができる。このとき、音響レンズには面内方向に剪断力が作用する。凸部は基板に対してアンカー効果を発揮する。こうして基板上で音響レンズのずれは防止されることができる。

【 0 0 1 4 】

( 8 ) 前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は、前記平面視で前記音響レンズの円筒面に対して円筒面の母線に直交する線上の位置に配置されればよい。音響レンズの円筒面は超音波の焦点位置を決定する。凸部および第 2 凹部は円筒面の母線に直交する方向に配置されることから、基板に搭載されたデバイス基板に対して音響レンズは円筒面の母線に直交する方向に位置決めされることができる。こうしてデバイス基板上の素子アレイに対して音響レンズは位置合わせされる。超音波の焦点位置は規定の位置に配置される。こうして凸部および第 2 凹部は鮮明な画像の形成に寄与することができる。

10

【 0 0 1 5 】

( 9 ) 前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は 1 以上の対を形成すればよく、少なくとも 1 対の前記凸部および前記第 2 凹部は前記平面視で前記母線に直交する線上の前記円筒面を挟む位置に配置されればよい。こうして音響レンズは円筒面の両側でアンカー効果を達成することができる。音響レンズのずれは確実に防止されることができる。

【 0 0 1 6 】

( 1 0 ) 前記複数の凸部の少なくとも一部および前記複数の第 2 凹部の少なくとも一部は前記円筒面の母線に並列に複数配置されればよい。凸部同士の間には間隙が形成される。こうした間隙は音響レンズの接着時に接着剤の通路として機能することができる。したがって、凸部は接着剤の広がりを妨げない。凸部に邪魔されずに接着剤は広い範囲に広がることことができる。

20

【 0 0 1 7 】

( 1 1 ) 前記複数の凸部の一部および前記複数の第 2 凹部の一部は、前記音響レンズの前記円筒面に対して前記母線の延長線上の位置に配置されればよい。デバイス基板上の素子アレイに対して音響レンズは円筒面の母線の方に位置合わせされる。

【 0 0 1 8 】

( 1 2 ) 前記複数の凸部の一部および前記複数の第 2 凹部の一部は 1 以上の対を形成し、少なくとも 1 対の前記凸部および前記第 2 凹部は前記平面視で前記母線に沿った線上の前記円筒面を挟む位置に配置されればよい。こうして音響レンズは円筒面の両側でアンカー効果を達成することができる。音響レンズのずれは確実に防止されることができる。

30

【 0 0 1 9 】

( 1 3 ) 超音波デバイスユニットはプローブに組み込まれて利用されてもよい。このとき、プローブは、超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットを支持する筐体とを備えればよい。

【 0 0 2 0 】

( 1 4 ) 超音波デバイスユニットは電子機器に組み込まれて利用されてもよい。このとき、電子機器は、超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットに接続されて、前記超音波デバイスユニットの出力を処理する処理部とを備えることができる。

40

【 0 0 2 1 】

( 1 5 ) 超音波デバイスユニットは超音波画像装置に組み込まれて利用されてもよい。このとき、超音波画像装置は、超音波デバイスユニットと、前記超音波デバイスユニットに接続されて、前記超音波デバイスユニットの出力を処理し、画像を生成する処理部と、前記画像を表示する表示装置とを備えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】一実施形態に係る電子機器の一具体例すなわち超音波診断装置を概略的に示す外觀図である。

50

【図 2】一実施形態に係る超音波デバイスの拡大平面図である。

【図 3】図 1 の A - A 線に沿った一実施形態に係る超音波デバイスユニットの部分断面図である。

【図 4】超音波デバイスユニットの部分平面図である。

【図 5】図 1 の A - A 線に沿った一実施形態に係る超音波デバイスユニットの断面図である。

【図 6】超音波デバイスユニットの全体平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

10

【0024】

(1) 超音波診断装置の全体構成

図 1 は本発明の一実施形態に係る電子機器の一具体例すなわち超音波診断装置（超音波画像装置）11の構成を概略的に示す。超音波診断装置11は装置端末（処理部）12と超音波プローブ（プローブ）13とを備える。装置端末12と超音波プローブ13とはケーブル14で相互に接続される。装置端末12と超音波プローブ13とはケーブル14を通じて電気信号をやりとりする。装置端末12にはディスプレイパネル（表示装置）15が組み込まれる。ディスプレイパネル15の画面は装置端末12の表面で露出する。装置

20

端末12では、超音波プローブ13で検出された超音波に基づき画像が生成される。画像化された検出結果がディスプレイパネル15の画面に表示される。

【0025】

超音波プローブ13は筐体16を有する。筐体16には超音波デバイスユニットDVが嵌め込まれる。超音波デバイスユニットDVは超音波デバイス17を備える。超音波デバイス17は音響レンズ18を備える。音響レンズ18の外表面には部分円筒面18aが形成される。部分円筒面18aは平板部18bで囲まれる。平板部18bの外周は全周で途切れなく筐体16に結合される。こうして平板部18bは筐体の一部として機能する。音響レンズ18は例えばシリコン樹脂から形成される。音響レンズ18は生体の音響インピーダンスに近い音響インピーダンスを有する。超音波デバイス17は表面から超音波を

30

【0026】

図 2 は超音波デバイス17の平面図を概略的に示す。超音波デバイス17は基体（デバイス基板）21を備える。基体21の表面（第1面）には素子アレイ22が形成される。素子アレイ22はアレイ状に配置された薄膜型超音波トランスデューサー素子（以下「素子」という）23の配列で構成される。配列は複数行複数列のマトリクスで形成される。その他、配列では千鳥配置が確立されてもよい。千鳥配置では偶数列の素子23群は奇数列の素子23群に対して行ピッチの2分の1でずらされればよい。奇数列および偶数列の一方の素子数は他方の素子数に比べて1つ少なくてもよい。

40

【0027】

個々の素子23は振動膜24を備える。図 2 では振動膜24の膜面に直交する方向の平面視（基板の厚み方向からの平面視）で振動膜24の輪郭が点線で描かれる。振動膜24上には圧電素子25が形成される。圧電素子25は上電極26、下電極27および圧電体膜28で構成される。個々の素子23ごとに上電極26および下電極27の間に圧電体膜28が挟まれる。これらは下電極27、圧電体膜28および上電極26の順番で重ねられる。超音波デバイス17は1枚の超音波トランスデューサー素子チップ（基板）として構成される。

【0028】

基体21の表面には複数本の第1導電体29が形成される。第1導電体29は配列の行方向に相互に平行に延びる。1行の素子23ごとに1本の第1導電体29が割り当てられ

50

る。１本の第１導電体２９は配列の行方向に並ぶ素子２３の圧電体膜２８に共通に接続される。第１導電体２９は個々の素子２３ごとに上電極２６を形成する。第１導電体２９の両端は１対の引き出し配線３１にそれぞれ接続される。引き出し配線３１は配列の列方向に相互に平行に延びる。したがって、全ての第１導電体２９は同一長さを有する。こうしてマトリクス全体の素子２３に共通に上電極２６は接続される。第１導電体２９は例えばイリジウム（Ir）で形成されることができる。ただし、第１導電体２９にはその他の導電材が利用されてもよい。

#### 【００２９】

基体２１の表面には複数本の第２導電体３２が形成される。第２導電体３２は配列の列方向に相互に平行に延びる。１列の素子２３ごとに１本の第２導電体３２が割り当てられる。１本の第２導電体３２は配列の列方向に並ぶ素子２３の圧電体膜２８に共通に配置される。第２導電体３２は個々の素子２３ごとに下電極２７を形成する。第２導電体３２には例えばチタン（Ti）、イリジウム（Ir）、白金（Pt）およびチタン（Ti）の積層膜が用いられることができる。ただし、第２導電体３２にはその他の導電材が利用されてもよい。

10

#### 【００３０】

列ごとに素子２３の通電は切り替えられる。こうした通電の切り替えに応じてリニアスキャンやセクタスキャンは実現される。１列の素子２３は同時に超音波を出力することから、１列の個数すなわち配列の行数は超音波の出力レベルに応じて決定されることができる。行数は例えば１０～１５行程度に設定されればよい。図中では省略されて５行が描かれる。配列の列数はスキャンの範囲の広がりに応じて決定されることができる。列数は例えば１２８列や２５６列に設定されればよい。図中では省略されて８列が描かれる。上電極２６および下電極２７の役割は入れ替えられてもよい。すなわち、マトリクス全体の素子２３に共通に下電極が接続される一方で、配列の列ごとに共通に素子２３に上電極が接続されてもよい。

20

#### 【００３１】

基体２１の輪郭は、相互に平行な１対の直線で仕切られて対向する第１辺２１aおよび第２辺２１bを有する。第１辺２１aと素子アレイ２２の輪郭との間に１ラインの第１端子アレイ３３aが配置される。第２辺２１bと素子アレイ２２の輪郭との間に１ラインの第２端子アレイ３３bが配置される。第１端子アレイ３３aは第１辺２１aに平行に１ラインを形成することができる。第２端子アレイ３３bは第２辺２１bに平行に１ラインを形成することができる。第１端子アレイ３３aは１対の上電極端子３４および複数の下電極端子３５で構成される。同様に、第２端子アレイ３３bは１対の上電極端子３６および複数の下電極端子３７で構成される。１本の引き出し配線３１の両端にそれぞれ上電極端子３４、３６は接続される。引き出し配線３１および上電極端子３４、３６は素子アレイ２２を二等分する垂直面で面对称に形成されればよい。１本の第２導電体３２の両端にそれぞれ下電極端子３５、３７は接続される。第２導電体３２および下電極端子３５、３７は素子アレイ２２を二等分する垂直面で面对称に形成されればよい。ここでは、基体２１の輪郭は矩形に形成される。基体２１の輪郭は正方形であってもよく台形であってもよい。

30

40

#### 【００３２】

基体２１には第１フレキシブルプリント配線板（以下「第１配線板」という）３８が連結される。第１配線板３８は第１端子アレイ３３aに覆い被さる。第１配線板３８の一端には上電極端子３４および下電極端子３５に個別に対応して導電線すなわち第１信号線３９が形成される。第１信号線３９は上電極端子３４および下電極端子３５に個別に向き合わせられ個別に接合される。同様に、基体２１には第２フレキシブルプリント配線板（以下「第２配線板」という）４１が覆い被さる。第２配線板４１は第２端子アレイ３３bに覆い被さる。第２配線板４１の一端には上電極端子３６および下電極端子３７に個別に対応して導電線すなわち第２信号線４２が形成される。第２信号線４２は上電極端子３６および下電極端子３７に個別に向き合わせられ個別に接合される。

50

## 【 0 0 3 3 】

## ( 2 ) 第 1 実施形態に係る超音波デバイスユニットの構成

図 3 に示されるように、基体 2 1 は基板 4 4 および被覆膜 4 5 を備える。基板 4 4 の表面に被覆膜 4 5 が一面に形成される。基板 4 4 には個々の素子 2 3 ごとに開口部 4 6 が形成される。開口部 4 6 は基板 4 4 に対してアレイ状に配置される。個々の開口部 4 6 は素子 2 3 ごとに裏側（反対側）の面（第 2 面）に開口する。開口部 4 6 が配置される領域の輪郭は素子アレイ 2 2 の輪郭に相当する。隣接する 2 つの開口部 4 6 の間には仕切り壁 4 7 が区画される。隣接する開口部 4 6 は仕切り壁 4 7 で仕切られる。仕切り壁 4 7 の壁厚みは開口部 4 6 の間隔に相当する。仕切り壁 4 7 は相互に平行に広がる平面内に 2 つの壁面を規定する。壁厚みは 2 つの壁面の距離に相当する。すなわち、壁厚みは壁面に直交して壁面の間に挟まれる垂線の長さで規定されることができる。基板 4 4 は例えばシリコン基板で形成されればよい。

10

## 【 0 0 3 4 】

被覆膜 4 5 は、基板 4 4 の表面に積層される酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）層 4 8 と、酸化シリコン層 4 8 の表面に積層される酸化ジルコニウム（ $\text{ZrO}_2$ ）層 4 9 とで構成される。被覆膜 4 5 は開口部 4 6 の空間を塞ぐ。こうして開口部 4 6 の輪郭に対応して被覆膜 4 5 の一部が振動膜 2 4 を形成する。振動膜 2 4 は、被覆膜 4 5 のうち、開口部 4 6 に臨むことから基板 4 4 の厚み方向に膜振動することができる部分である。酸化シリコン層 4 8 の膜厚は共振周波数に基づき決定されることができる。

## 【 0 0 3 5 】

振動膜 2 4 の表面に下電極 2 7、圧電体膜 2 8 および上電極 2 6 が順番に積層される。圧電体膜 2 8 は例えばジルコン酸チタン酸鉛（PZT）で形成されることができる。圧電体膜 2 8 にはその他の圧電材料が用いられてもよい。ここでは、第 1 導電体 2 9 の下で圧電体膜 2 8 は完全に第 2 導電体 3 2 を覆う。圧電体膜 2 8 の働きで第 1 導電体 2 9 と第 2 導電体 3 2 との間で短絡は回避されることができる。

20

## 【 0 0 3 6 】

基体 2 1 の表面には音響整合層 5 1 が積層される。音響整合層 5 1 は素子アレイ 2 2 を覆う。音響整合層 5 1 の膜厚は振動膜 2 4 の共振周波数に応じて決定される。音響整合層 5 1 には例えばシリコン樹脂膜が用いられることができる。音響整合層 5 1 上に音響レンズ 1 8 が配置される。音響レンズ 1 8 は部分円筒面 1 8 a の裏側の平面で音響整合層 5 1 の表面に密着する。音響レンズ 1 8 は音響整合層 5 1 の働きで基体 2 1 に接着される。部分円筒面 1 8 a の母線は第 1 導電体 2 9 に平行に位置づけられる。部分円筒面 1 8 a の曲率は、1 筋の第 2 導電体 3 3 に接続される 1 列の素子 2 3 から発信される超音波の焦点位置に応じて決定される。

30

## 【 0 0 3 7 】

基体 2 1 の裏面にはパッキング材としての補強板 5 3 が結合される。補強板 5 3 は平板形状に形成される。補強板 5 3 の表面に基体 2 1 の裏面が重ねられる。補強板 5 3 には貫通口 5 4 が形成される。補強板 5 3 の表面は基体 2 1 の裏面に接合される。こうした接合にあたって補強板 5 3 は基体 2 1 に接着剤で接着されてもよい。補強板 5 3 は基体 2 1 の剛性を補強する。補強板 5 3 の働きで基体 2 1 の表面では平面度は良好に確保される。補強板 5 3 は例えばリジッドな基材を備えることができる。そうした基材は例えば 4 2 アロイ（鉄ニッケル合金）といった金属材料から形成されればよい。

40

## 【 0 0 3 8 】

貫通口 5 4 は、基体 2 1 の厚み方向からの平面視で少なくとも素子アレイ 2 2 の輪郭を収容する広がりを持つ。そして、貫通口 5 4 は素子アレイ 2 2 に含まれる素子 2 3 の開口部 4 6 から連続する。ここでは、開口部 4 6 および貫通口 5 4 は空気で満たされる。振動膜 2 4 からの空気の厚みは超音波の波長  $\lambda$  の 4 分の 1（ $\lambda/4$ ）の奇数倍に設定される。こうした空気の厚みは基板 4 4 および補強板 5 3 の板厚に基づき設定されることができる。

## 【 0 0 3 9 】

50

超音波デバイスユニットDVは配線基板55を備える。配線基板55は超音波デバイス17に結合される。配線基板55は、平面PL内で広がる平面部55aと、平面部55aから窪んだ第1凹部56とを有する。第1凹部56は平面視で基体21の輪郭を象る。第1凹部56は、平面PLに平行に広がる底面56aと、底面56aの輪郭で底面56aから垂直に立ち上がる壁面56bとで区画される。第1凹部56に超音波デバイス17は受け入れられる。ここでは、超音波デバイス17の平面部55aは配線基板55の平面PL内に含まれる。こうして超音波デバイス17は平面PLに面一に合わせ込まれる。超音波デバイス17は配線基板55に樹脂材で固定されてもよい。超音波デバイス17が配線基板55の平面PL上に設置される場合に比べて超音波デバイスユニットDVの厚みは減少する。超音波デバイス17の平面部55aは、厳密に平面PLに一致する必要はなく、その効果を奏する範囲で平面部55aの位置はずれてもよい。

10

#### 【0040】

配線基板55には配線パターン57が形成される。超音波デバイス17の第1配線板38および第2配線板41は配線パターン57に接続される。配線パターン57は第1導電パッド(端子)58aおよび第2導電パッド(端子)58bを備える。第1導電パッド58aおよび第2導電パッド58bは配線基板55の平面PLに形成される。個々の第1導電パッド58aおよび第2導電パッド58bは個々の第1信号線39および第2信号線42に対応して配置される。第1導電パッド58aおよび第2導電パッド58bは例えば銅といった導電材から形成されればよい。個々の第1導電パッド58aおよび第2導電パッド58bには対応の第1信号線39および第2信号線42が接合される。

20

#### 【0041】

第1配線板38の一端は配線基板55の平面PLよりも高い位置で超音波デバイス17に重ねられ接続される。第1配線板38は上電極端子34および下電極端子35の厚み分で平面PLよりも高く位置する。第1配線板38は超音波デバイス17上の一端から第1方向DR1に延びる。第1配線板38の他端は配線基板55の平面PLに重ねられ接続される。第1配線板38は第1導電パッド58aの厚み分を挟んで平面PLに重なる。同様に、第2配線板41の一端は配線基板55の平面PLよりも高い位置で超音波デバイス17に重ねられ接続される。第2配線板41は上電極端子36および下電極端子37の厚み分で平面PLよりも高く位置する。第2配線板41は超音波デバイス17上の一端から第2方向DR2に延びる。第2方向DR2が第1方向DR1に逆向きである。第2配線板41の他端は配線基板55の平面PLに重ねられ接続される。第2配線板41は第2導電パッド58bの厚み分を挟んで平面PLに重なる。ここでは、超音波デバイス17は平面PLに面一に合わせ込まれることから、第1配線板38および第2配線板41の湾曲は回避される。

30

#### 【0042】

配線基板55の裏面には第1コネクタ59aおよび第2コネクタ59bが配置される。第1コネクタ59aは第1導電パッド58aにビア61aで接続される。第2コネクタ59bは第2導電パッド58bにビア61bで接続される。ビア61a、61bは配線基板55の表面から裏面に貫通する。第1コネクタ59aおよび第2コネクタ59bにそれぞれ接続される配線62a、62bでケーブル14は形成される。

40

#### 【0043】

配線基板55の第1凹部56には貫通孔63が形成される。貫通孔63は第1凹部56の底面56aに位置し、配線基板55を貫通する。貫通孔63は第1凹部56の底面56aで超音波デバイス17の貫通口54に接続される。超音波デバイス17の開口部46の空間は貫通口54および貫通孔63を通じて配線基板55の外部空間に通じる。

#### 【0044】

図4に示されるように、第1凹部56は相互に交差する2垂直面で仕切られる壁面56b(64a、64b)を有する。2つの壁面64a、64bは直交する。2つの壁面64a、64bに超音波デバイス17は突き当てられる。したがって、2つの壁面64a、64bに対して基体21上の上電極端子34、36および下電極端子35、37は位置決め

50

される。２つの壁面６４ａ、６４ｂに対して予め第１導電パッド５８ａおよび第２導電パッド５８ｂは位置決めされる。ここでは、超音波デバイス１７と残余の壁面５６ｂとの間には空隙６５が形成される。空隙６５には超音波デバイス１７を固定する樹脂材が配置されてもよい。

#### 【００４５】

図５に示されるように、音響レンズ１８は、基体２１の表面（第１面）に直交する方向の平面視で基体２１より大きい面積を有し、基体２１の外側まで広がって基体２１の外側領域で配線基板５５に重ねられる。重ね合わせにあたって音響レンズ１８の平板部１８ｂと配線基板５５の表面との間には接着層６８が挟まれる。接着層６８は例えば第１配線板３８および第２配線板４１に被さってもよい。ここでは、接着層６８は音響整合層５１から連続する。接着層６８は音響整合層５１と同一の素材で形成されればよい。接着層６８は配線基板５５に音響レンズ１８の平板部１８ｂを固定する。

10

#### 【００４６】

音響レンズ１８の平板部１８ｂには、基体２１の外側で配線基板５５に向き合わせられる面に、配線基板５５の第２凹部６９に個別に嵌め合わせられる複数の凸部７１が形成される。凸部７１は平らな面から配線基板５５に向かって突出する。凸部７１は音響レンズ１８に一体に形成されればよい。

#### 【００４７】

図５から明らかなように、筐体１６は配線基板５５を囲む壁７２を備える。壁７２で囲まれる空間に配線基板５５は嵌め込まれる。壁７２の上端と音響レンズ１８の表面とは面一に合わせ込まれる。音響レンズ１８の平板部１８ｂは壁７２に結合される。音響レンズ１８と壁７２との間には例えば封止材が注入されればよい。ここでは、音響レンズ１８は配線基板５５の全面にわたって広がる。平板部１８ｂの外周端は配線基板５５の端面に面一に合わせ込まれる。したがって、配線基板５５は、壁７２で囲まれる開口を塞ぐ蓋として機能する。

20

#### 【００４８】

図６に示されるように、凸部７１（第２凹部６９との組み合わせ）は第１群ＦＲに属するものと第２群ＳＤに属するものとに分けられる。第１群ＦＲに属する凸部７１（＝７３ａ）は音響レンズ１８の部分円筒面１８ａに対して部分円筒面１８ａの母線７４に直交する方向に配置される。ここでは、凸部７３ａは母線７４に直交する方向に部分円筒面１８ａを挟む位置に配置される。第１群ＦＲに属する凸部７３ａは部分円筒面１８ａの母線７４に並列に複数配置される。第２群ＳＤに属する凸部７１（＝７３ｂ）は音響レンズ１８の部分円筒面１８ａに対して部分円筒面１８ａの母線７４の延長線（の領域）に配置される。ここでは、凸部７３ｂは母線７４に沿った方向に部分円筒面１８ａを挟む位置に配置される。第２群ＳＤに属する凸部７３ｂは部分円筒面１８ａの母線７４に直交する方向に複数配置される。

30

#### 【００４９】

##### （３）超音波診断装置の動作

次に超音波診断装置１１の動作を簡単に説明する。超音波の送信にあたって圧電素子２５にはパルス信号が供給される。パルス信号は下電極端子３５、３７および上電極端子３４、３６を通じて列ごとに素子２３に供給される。個々の素子２３では下電極２７および上電極２６の間で圧電体膜２８に電界が作用する。圧電体膜２８は超音波の周波数で振動する。圧電体膜２８の振動は振動膜２４に伝わる。こうして振動膜２４は超音波振動する。その結果、被検体（例えば人体の内部）に向けて所望の超音波ビームは発せられる。

40

#### 【００５０】

超音波の反射波は振動膜２４を振動させる。振動膜２４の超音波振動は所望の周波数で圧電体膜２８を超音波振動させる。圧電素子２５の圧電効果に応じて圧電素子２５から電圧が出力される。個々の素子２３では上電極２６と下電極２７との間で電位が生成される。電位は下電極端子３５、３７および上電極端子３４、３６から電気信号として出力される。こうして超音波は検出される。

50

## 【 0 0 5 1 】

超音波の送信および受信は繰り返される。その結果、リニアスキャンやセクタスキャンは実現される。スキャンが完了すると、出力信号のデジタル信号に基づき画像が形成される。形成された画像はディスプレイパネル 15 の画面に表示される。

## 【 0 0 5 2 】

前述のように、音響レンズ 18 は基体 21 の外側で配線基板 55 に重ねられる。したがって、超音波デバイスユニット DV が被検体に押し当てられる際に基体 21 の外側で音響レンズ 18 の平板部 18b に外力が作用しても、音響レンズ 18 の平板部 18b は配線基板 55 で支持されることができる。外力は配線基板 55 で支持される。音響レンズ 18 の平板部 18b が薄く形成されても、音響レンズ 18 の湾曲は回避される。こうして音響レンズ 18 の耐久性は高められる。しかも、音響レンズ 18 の平板部 18b は配線基板 55 に接着層 68 で固着される。音響レンズ 18 は配線基板 55 に固定される。音響レンズ 18 と配線基板 55 との間で相対移動は抑制される。その結果、音響レンズ 18 の耐久性はさらに向上する。接着層 68 は音響整合層 51 と同時に形成されることができる。

## 【 0 0 5 3 】

超音波デバイス 17 の基体 21 は第 1 凹部 56 に受け入れられる。基体 21 は平面 PL から沈んで配線基板 55 上に配置される。こうして沈んだ超音波デバイス 17 では、基体 21 が平面 PL 上に配置される場合に比べて高さが抑制される。こうして超音波デバイスユニット DV の薄型化は実現される。ここでは、第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 は基体 21 の表面や配線基板 55 の表面に重ねることができる。第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 は、平面 PL と、平面 PL に面一に合わせ込まれる超音波デバイス 17 とに重ねられる。湾曲は最小限に抑えられワイヤボンディングに比べて出っ張りは抑制される。第 1 配線板 38 の接続にあたって第 1 配線板 38 の長さは最大限に短縮されることができる。したがって、ワイヤボンディングに比べて超音波デバイスユニット DV の薄型化は実現される。しかも、超音波デバイスユニット DV の接続にあたって基体 21 の裏側に第 1 コネクター 59a および第 2 コネクター 59b は搭載される。こうして基体 21 の表側では部品の出っ張りは回避される。こうした出っ張りの回避は超音波デバイスユニット DV の薄型化に寄与する。

## 【 0 0 5 4 】

配線基板 55 では平面 PL 上の第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に対して第 1 凹部 56 の壁面 64a、64b は精度よく位置することができる。したがって、第 1 凹部 56 に受け入れられた超音波デバイス 17 が 2 つの壁面 64a、64b に突き当てられると、平面 PL 上の第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に対して超音波デバイス 17 は精度よく位置決めされる。こうして配線基板 55 および超音波デバイス 17 に対して確実な第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 の接続は実現される。超音波デバイスユニット DV の製造にあたって、第 1 凹部 56 内で超音波デバイス 17 を固定した後超音波デバイス 17 上の上電極端子 34、36 および下電極端子 35、37 並びに配線基板 55 上の第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 を接合してもよく、あるいは、超音波デバイス 17 上の上電極端子 34、36 および下電極端子 35、37 に第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 を接合した後第 1 凹部 56 の壁面 64a、64b に超音波デバイス 17 を突き当てながら配線基板 55 上の第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 を接合してもよい。その一方で、突き当てが形成されずに平面 PL 上に超音波デバイス 17 が配置される場合には、配線基板 55 上で第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に対して超音波デバイス 17 は精度よく位置決めされることができなかった。その結果、予め第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 が超音波デバイス 17 に接合された後でなければ配線基板 55 上の第 1 導電パッド 58a および第 2 導電パッド 58b に対して第 1 配線板 38 および第 2 配線板 41 は精度よく位置決めされることができなかった。

## 【 0 0 5 5 】

超音波の発信時に素子 2 3 が振動膜 2 4 を超音波振動させると、超音波は振動膜 2 4 から表側に伝わり基体 2 1 の第 1 面から出射される。このとき、超音波は同様に振動膜 2 4 から裏側に伝わる。超音波は開口部 4 6 内を伝わる。開口部 4 6 は貫通口 5 4 に連続することから、超音波の伝搬経路の長さは増大する。伝播経路の長さの増大に伴い超音波は減衰する。こうして振動膜 2 4 から裏側に伝わる超音波の影響は抑制される。このとき、開口部 4 6 の内部空間は貫通口 5 4 および貫通孔 6 3 を通じて配線基板 5 5 の外部空間に通じる。開口部 4 6 の内部空間と配線基板 5 5 の外部空間との間で通気は確保される。したがって、開口部 4 6 の内部空間は密閉されない。開口部 4 6 の内部空間は周囲の圧力変動に容易に追従することができる。こうして素子 2 3 の破損は確実に回避されることができ  
る。仮に開口部 4 6 の内部空間が気密に密閉されてしまうと、圧力変動に起因して素子 2 3 の破損が懸念されてしまう。

10

**【 0 0 5 6 】**

超音波デバイスユニット D V では配線基板 5 5 の第 2 凹部 6 9 に音響レンズ 1 8 の凸部 7 1 が嵌め込まれる。したがって、被検体に押し当てられた音響レンズ 1 8 が被検体に沿って動かされても、音響レンズ 1 8 の作用する面内方向の剪断力に抗して、凸部 7 1 は配線基板 5 5 に対してアンカー効果を発揮する。こうして配線基板 5 5 上で音響レンズ 1 8 のずれは防止されることができ

**【 0 0 5 7 】**

音響レンズ 1 8 の部分円筒面 1 8 a は超音波の焦点位置を決定する。第 1 群 F R に属する凸部 7 3 a および第 2 凹部 6 9 は部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 に直交する方向に配置されることから、配線基板 5 5 に搭載された基体 2 1 に対して音響レンズ 1 8 は部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 に直交する方向に位置決めされることができ。こうして基体 2 1 上の素子アレイ 2 2 に対して音響レンズ 1 8 は位置合わせされる。超音波の焦点位置は規定の位置に配置される。こうして凸部 7 3 a および第 2 凹部 6 9 は鮮明な画像の形成に寄与することができる。凸部 7 3 a および第 2 凹部 6 9 は複数組であって、部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 に直交する方向に部分円筒面 1 8 a を挟む位置に配置されることから、音響レンズ 1 8 は部分円筒面 1 8 a の両側でアンカー効果を達成することができる。音響レンズ 1 8 のずれは確実に防止されることができ

20

**【 0 0 5 8 】**

一方で、第 2 群 S D に属する凸部 7 3 b および第 2 凹部 6 9 は音響レンズ 1 8 の部分円筒面 1 8 a に対して母線 7 4 の延長線（の領域）に配置される。基体 2 1 上の素子アレイ 2 2 に対して音響レンズ 1 8 は部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 の方向に位置合わせされる。加えて、凸部 7 3 b および第 2 凹部 6 9 は複数組であって、母線 7 4 に沿った方向に部分円筒面 1 8 a を挟む位置に配置される。したがって、音響レンズ 1 8 は部分円筒面 1 8 a の両側でアンカー効果を達成することができる。音響レンズ 1 8 のずれは確実に防止されることができ

30

**【 0 0 5 9 】**

ここでは、凸部 7 3 a および第 2 凹部 6 9 は部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 に並列に複数配置される。凸部 7 3 b および第 2 凹部 6 9 は部分円筒面 1 8 a の母線 7 4 に直交して部分円筒面 1 8 a を仕切る平面に並列に複数配置される。凸部 7 3 a 、 7 3 b 同士の間には間隙が形成される。こうした間隙は音響レンズ 1 8 の接着時に接着剤の通路として機能することができる。したがって、凸部 7 1 は接着剤の広がりや妨げない。凸部 7 1 に邪魔されずに接着剤は広い範囲に広がること

40

**【 0 0 6 0 】**

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。したがって、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれる。例えば、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語とともに記載された用語は、明細書または図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えられることができる。また、超音波診断装置 1 1 や装置端末 1 2 、超音波プローブ 1 3 、

50

ディスプレイパネル 15、筐体 16、音響レンズ 18、基体 21、素子 23、第 1 および第 2 配線板 38、41、音響整合層 51 等の構成および動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形が可能である。

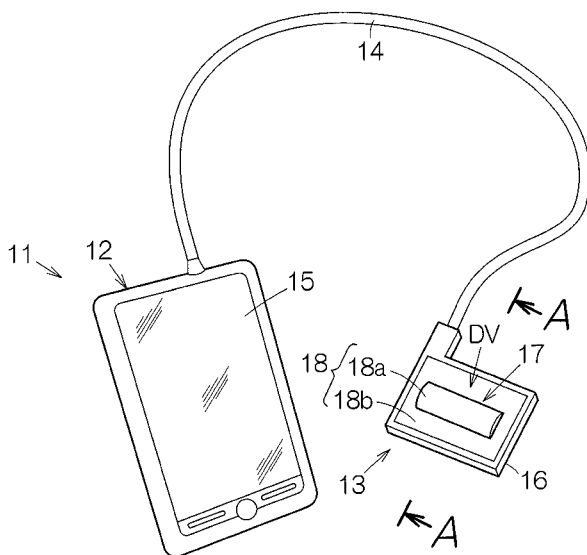
【符号の説明】

【0061】

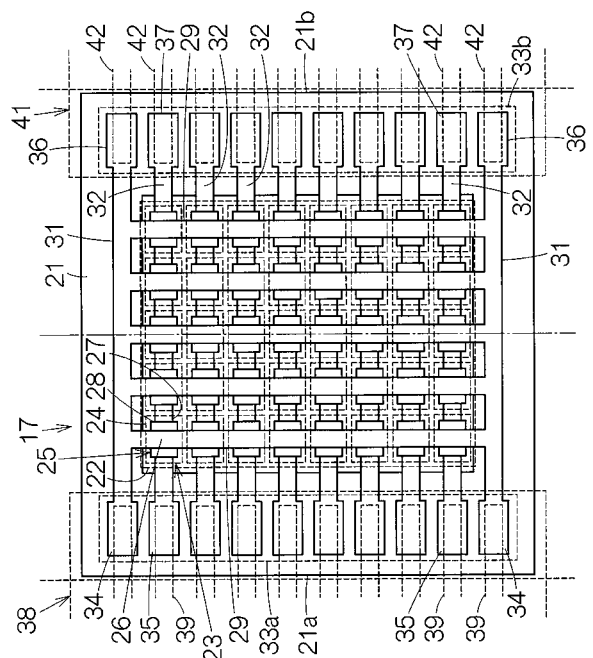
11 電子機器としての超音波画像装置（超音波診断装置）、12 処理部（装置端末）、13 プローブ（超音波プローブ）、15 表示装置（ディスプレイパネル）、16 筐体、17 超音波デバイス、18 音響レンズ、18a 円筒面（部分円筒面）、21 デバイス基板（基体）、22 素子アレイ、23 薄膜型超音波トランスデューサー素子、38 フレキシブルプリント板（第 1 フレキシブルプリント配線板）、41 フレキシブルプリント板（第 2 フレキシブルプリント配線板）、56 第 1 凹部、59a 第 1 コネクター、59b 第 2 コネクター、61a ピア、61b ピア、68 接着層、69 第 2 凹部、71 凸部、73a 凸部、73b 凸部、74 母線、DR1 第 1 方向、DR2 第 2 方向、DV 超音波デバイスユニット、PL 平面。

10

【図 1】



【図 2】





---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 EE10 GB06 GB19 GB20 GB32 GB41  
5D019 AA18 EE06 FF04 GG01 GG03

|                |                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波装置单元和探头以及电子设备和超声波成像装置                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2015181681A</a>                                                                                                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2015-10-22 |
| 申请号            | JP2014060437                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2014-03-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生公司                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 吉田 一輝                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 吉田 一輝                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 G01N29/24 H04R19/00 H04R1/40                                                                                                                                                                            |         |            |
| FI分类号          | A61B8/00 G01N29/24.502 H04R19/00.330 H04R1/40.330                                                                                                                                                                |         |            |
| F-TERM分类号      | 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA11 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB25 2G047/GB32 4C601/EE10 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB32 4C601/GB41 5D019/AA18 5D019/EE06 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/GG03 |         |            |
| 代理人(译)         | 井上 一<br>黒田靖                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                        |         |            |

|                                                                                                                                                                                                                         |                       |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 摘要(译)                                                                                                                                                                                                                   | (21) 出願番号<br>(22) 出願日 | 特願2014-60437 (P2014-60437)<br>平成26年3月24日 (2014.3.24) | (71) 出願人 000002369<br>セイコーエプソン株式会社<br>東京都新宿区西新宿2丁目4番1号<br>(74) 代理人 100090479<br>弁理士 井上 一<br>(74) 代理人 100104710<br>弁理士 竹腰 昇<br>(74) 代理人 100124682<br>弁理士 黒田 泰<br>(72) 発明者 吉田 一輝<br>長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内<br>Fターム(参考) 2G047 CA01 DB02 EA11 GB02 GB17<br>GB21 GB25 GB32 |
| 要解决的问题：提供一种能够提高声透镜的耐用性的超声设备单元。超声设备单元DV包括：设备基板21，用于支撑元件阵列，该元件阵列包括在第一表面上成阵列排列的多个薄膜型超声换能器元件，以及在第一表面的相对侧上的设备。从垂直于第一表面的角度看，在平面图中，基板55联接到基板21的第二表面并支撑器件基板21，并且联接到器件基板21的第一表面并且延伸到器件基板21的外部。声透镜18在器件基板21的外部延伸并堆叠在基板55上。[选择图]图5 | 最終頁に続く                |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |