

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成27年5月14日(2015.5.14)

【公開番号】特開2013-211604(P2013-211604A)

【公開日】平成25年10月10日(2013.10.10)

【年通号数】公開・登録公報2013-056

【出願番号】特願2012-78673(P2012-78673)

【国際特許分類】

H 04 R 17/00 (2006.01)

A 61 B 8/00 (2006.01)

【F I】

H 04 R 17/00 332B

A 61 B 8/00

【手続補正書】

【提出日】平成27年3月26日(2015.3.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口がアレイ状に配置された基板と、

前記基板の第1面に設けられ、前記基板の厚み方向から見た平面視において前記開口と重なる位置に設けられた超音波トランスデューサー素子と、

前記基板の前記第1面とは反対側の前記基板の第2面に設けられた補強部材と、を備え、

前記補強部材は、前記基板の前記第2面と接する面において当該面の面内の第1の方向に並べて配置され、前記開口を含む前記基板の内部空間および前記基板の外部空間を連通する直線状溝部を有し、

前記直線状溝部の間隔が前記第1の方向に沿った前記開口の開口幅よりも小さいことを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記補強部材は、アレイ状に配置された前記開口の間の前記基板の仕切り壁部に少なくとも1カ所の接合域で接合されることを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

【請求項3】

請求項1または2に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記基板の厚み方向からの平面視で、1本の前記直線状溝部ごとに、1列の前記開口を順番に横切って次々に開口同士を連通し、列端の前記開口から前記基板の輪郭の外側の空間に連通することを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

【請求項4】

請求項1または2に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記基板の厚み方向からの平面視で、複数本の前記直線状溝部の組み合わせで、1列の前記開口を順番に横切って次々に開口同士を連通し、列端の前記開口から前記基板の輪郭の外側の空間に連通することを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、

前記直線状溝部の前記第1方向に並ぶ間隔は前記開口の前記第1の方向の開口幅の3分の1以上であって2分の1よりも小さいことを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

#### 【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記基板の厚み方向からの平面視で、前記開口の輪郭は矩形に形成され、前記直線状溝部は前記矩形の短辺方向に前記開口を横切ることを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

#### 【請求項7】

請求項1～5のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記基板の厚み方向からの平面視で、前記開口の輪郭は矩形に形成され、前記直線状溝部は前記矩形の長辺方向に前記開口を横切ることを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

#### 【請求項8】

請求項1～6のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップにおいて、前記基板の厚み方向からの平面視で、前記開口は一定のピッチで前記第1の方向に配列され、前記直線状溝部は前記第1の方向に等ピッチで並べられることを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

#### 【請求項9】

請求項1～8のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップと、前記超音波トランスデューサー素子チップ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10】

請求項9に記載のプローブと、前記プローブに接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理する処理回路とを備えることを特徴とする電子機器。

#### 【請求項11】

請求項9に記載のプローブと、前記プローブに接続されて、前記超音波トランスデューサー素子の出力を処理し、画像を生成する処理回路と、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診断装置。

#### 【請求項12】

請求項1～8のいずれか1項に記載の超音波トランスデューサー素子チップと、  
前記超音波トランスデューサー素子チップを支持する筐体とを備え、  
前記筐体がプローブ本体に着脱可能であることを特徴とするプローブヘッド。

#### 【請求項13】

基板上にアレイ状に配置された開口の第1の方向の開口幅よりも小さい間隔で並べられた直線状溝部を備えた表面を有する補強部材を保持する工程と、

個々の前記開口に超音波トランスデューサー素子が設けられる前記基板の第1面と反対側の前記基板の第2面および前記補強部材の前記表面を重ね合わせる工程と  
を含むことを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップの製造方法。

#### 【請求項14】

第1面に振動膜を有し、前記第1面とは反対側の第2面に開口がアレイ状に設けられた基板と、

前記振動膜に設けられ、前記基板の厚み方向から見た平面視において前記開口と重なる超音波トランスデューサー素子と、

前記第2面に設けられ、前記平面視において前記開口を覆う補強部材と、を備え、  
前記補強部材は、前記第2面と接する面において第1の方向に並べて配置され、前記開口を含む前記基板の内部空間および前記基板の外部空間を連通する直線状溝部を有し、

前記直線状溝部の間隔が前記第1の方向に沿った前記開口の開口幅よりも小さいことを特徴とする超音波トランスデューサー素子チップ。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

図5に示されるように、開口45は第1方向D1に列を形成する。開口45の輪郭形状の図心45cは第1方向D1の1直線56上で等ピッチに配置される。開口45の輪郭45aは1つの形状の複写で象られることから、同一形状の開口45が一定のピッチで繰り返し配置される。開口45の輪郭45aは例えば四角形に規定される。具体的には矩形に形成される。矩形の長辺は第1方向D1に合わせ込まれる。こうして開口45は矩形の輪郭45aを有することから、仕切り壁51は全長にわたって一定の壁厚みtを有することができる。このとき、仕切り壁51の接合域は長辺の中央位置を含む領域であればよい。特に、仕切り壁51の接合域は長辺の全長を含む領域であればよい。仕切り壁51は長辺の全長にわたって開口45同士の間の全面で補強板52に面接合することができる。さらに、仕切り壁51の接合域は四角形の各辺に少なくとも1カ所ずつ配置されることがある。仕切り壁51の接合域は四角形を途切れなく囲むことができる。仕切り壁51は四角形の全周にわたって開口45同士の間の全面で補強板52に面接合することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

送受信回路62は規定数の切り替えスイッチ64を備える。個々の切り替えスイッチ64はそれぞれ個別に対応の信号線63に接続される。送受信回路62は個々の切り替えスイッチ64ごとに送信経路65および受信経路66を備える。切り替えスイッチ64には送信経路65と受信経路66とが並列に接続される。切り替えスイッチ64はマルチブレーカー61に選択的に送信経路65または受信経路66を接続する。送信経路65にはパルサー67が組み込まれる。パルサー67は振動膜43の共振周波数に応じた周波数でパルス信号を出力する。受信経路66にはアンプ68、ローパスフィルター(LPF)69およびアナログデジタル変換器(ADC)71が組み込まれる。個々の素子23の検出信号は増幅されてデジタル信号に変換される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

素子チップ17では、行方向に隣接する開口45同士では開口45内の空間は通路58aで相互に連通される。そして、列端の開口45から基板21の輪郭の外側に通路58bは開放される。1本の溝53で通路58a、58bは形成される。こうして1本の溝53で1列の開口45全ての通気は確保されることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

(5)他の実施形態に係る超音波トランステューサー素子チップ

図13は他の実施形態に係る超音波トランスデューサー素子チップ17aを概略的に示す。この素子チップ17aでは1本1本の溝85は局所的に第2方向D2に延びる。こうした局所的な溝85がいくつかの開口45同士の間で通路58a、58bを形成する。複数本の溝85の組み合わせで、基板21の厚み方向からの平面視で1列の開口45を順番に横切って次々に開口45同士を接続する一連の通路58a、58bが形成される。こうして通路58a、58bの組み合わせで1列の開口45全ての通気は確保されることができる。溝85は溝53と同様に構成されることができる。その他の構成は素子チップ17と同様に構成されることができる。図中、素子チップ17と均等な構成や構造には同一の参照符号が付される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

11 電子機器(超音波診断装置)、13 プローブ(超音波プローブ)、13b プローブヘッド、15 表示装置(ディスプレイパネル)、16 筐体、17 超音波トランスデューサー素子チップ、17a 超音波トランスデューサー素子チップ、17b 超音波トランスデューサー素子チップ、21 基板、23 超音波トランスデューサー素子、45 開口、45a 輪郭、52 補強部材(補強板)、53 直線状溝部(溝)、56 平行線、58a 通路、58b 通路、74 処理回路、83 補強部材(補強板用のウエハー)、84 直線状溝部(溝)、85 直線状溝部(溝)、86 直線状溝部(溝)、D1 第1の方向(第1方向)、D2 第2の方向(第2方向)、L (直線状溝部の)間隔、S 開口幅。

【手続補正7】

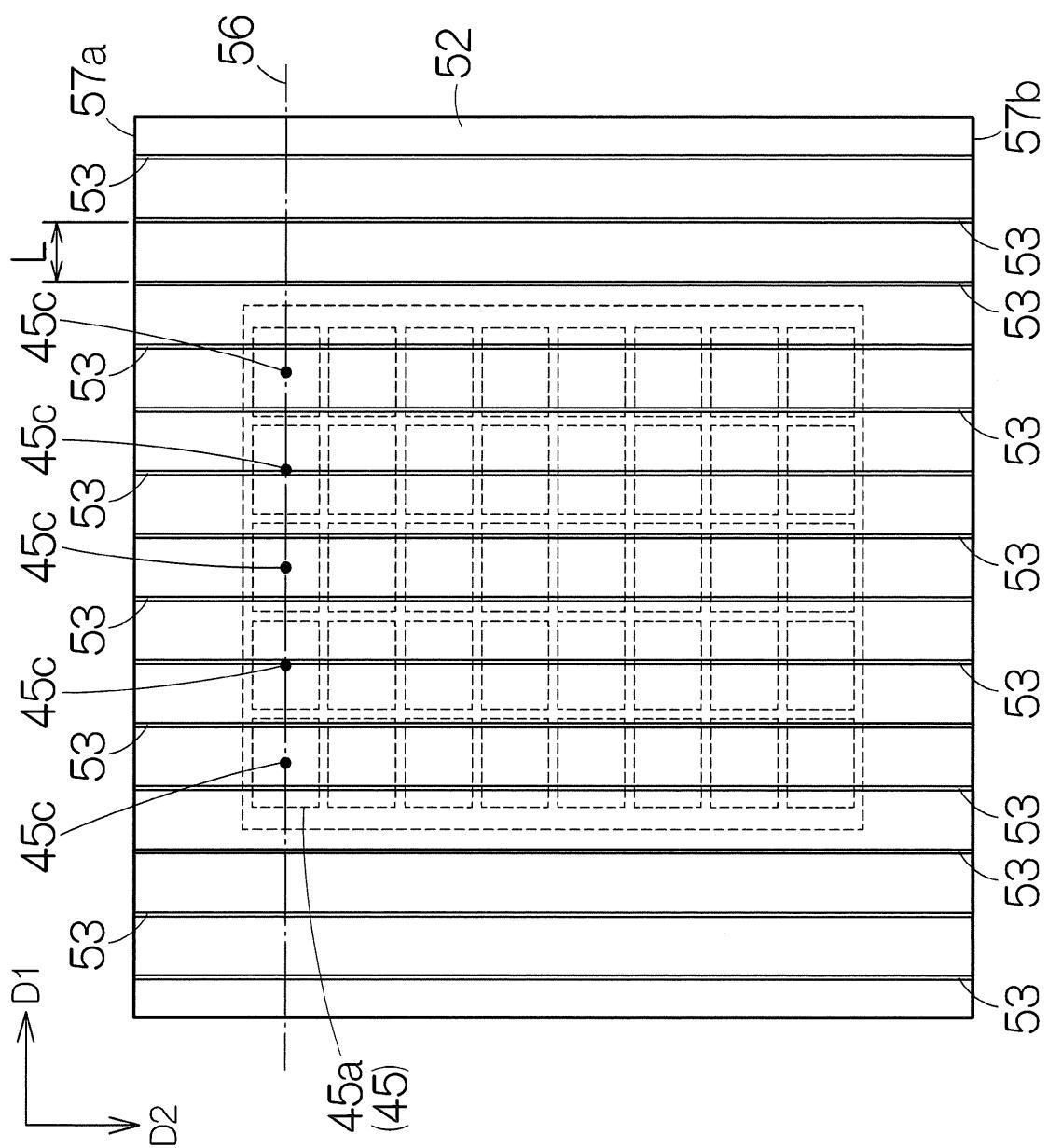
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図5】



【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 3】

