

【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 0 4 R 17/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 R 17/00 3 3 2 B

A 6 1 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に面接合されることができる。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できる。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に面接合されることができる。

【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はマルチプレクサー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デューサー素子チップ

図 1 3 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 1 7 a を概略的に示す。この素子チップ 1 7 a では 1 本 1 本の溝 8 5 は局所的に第 2 方向 D 2 に延びる。こうした局所的な溝 8 5 がいくつかの開口 4 5 同士の間で通路 5 8 a、5 8 b を形成する。複数本の溝 8 5 の組み合わせで、基板 2 1 の厚み方向からの平面視で 1 列の開口 4 5 を順番に横切って次々に開口 4 5 同士を接続する一連の通路 5 8 a、5 8 b が形成される。こうして通路 5 8 a、5 8 b の組み合わせで 1 列の開口 4 5 全ての通気は確保されることができ、溝 8 5 は溝 5 3 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 1 7 と同様に構成されることができる。図中、素子チップ 1 7 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】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

1 1 電子機器（超音波診断装置）、1 3 プローブ（超音波プローブ）、1 3 b プローブヘッド、1 5 表示装置（ディスプレイパネル）、1 6 筐体、1 7 超音波トランスデューサー素子チップ、1 7 a 超音波トランスデューサー素子チップ、1 7 b 超音波トランスデューサー素子チップ、2 1 基板、2 3 超音波トランスデューサー素子、4 5 開口、4 5 a 輪郭、5 2 補強部材（補強板）、5 3 直線状溝部（溝）、5 6 平行線、5 8 a 通路、5 8 b 通路、7 4 処理回路、8 3 補強部材（補強板用のウエハー）、8 4 直線状溝部（溝）、8 5 直線状溝部（溝）、8 6 直線状溝部（溝）、D 1 第 1 の方向（第 1 方向）、D 2 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】

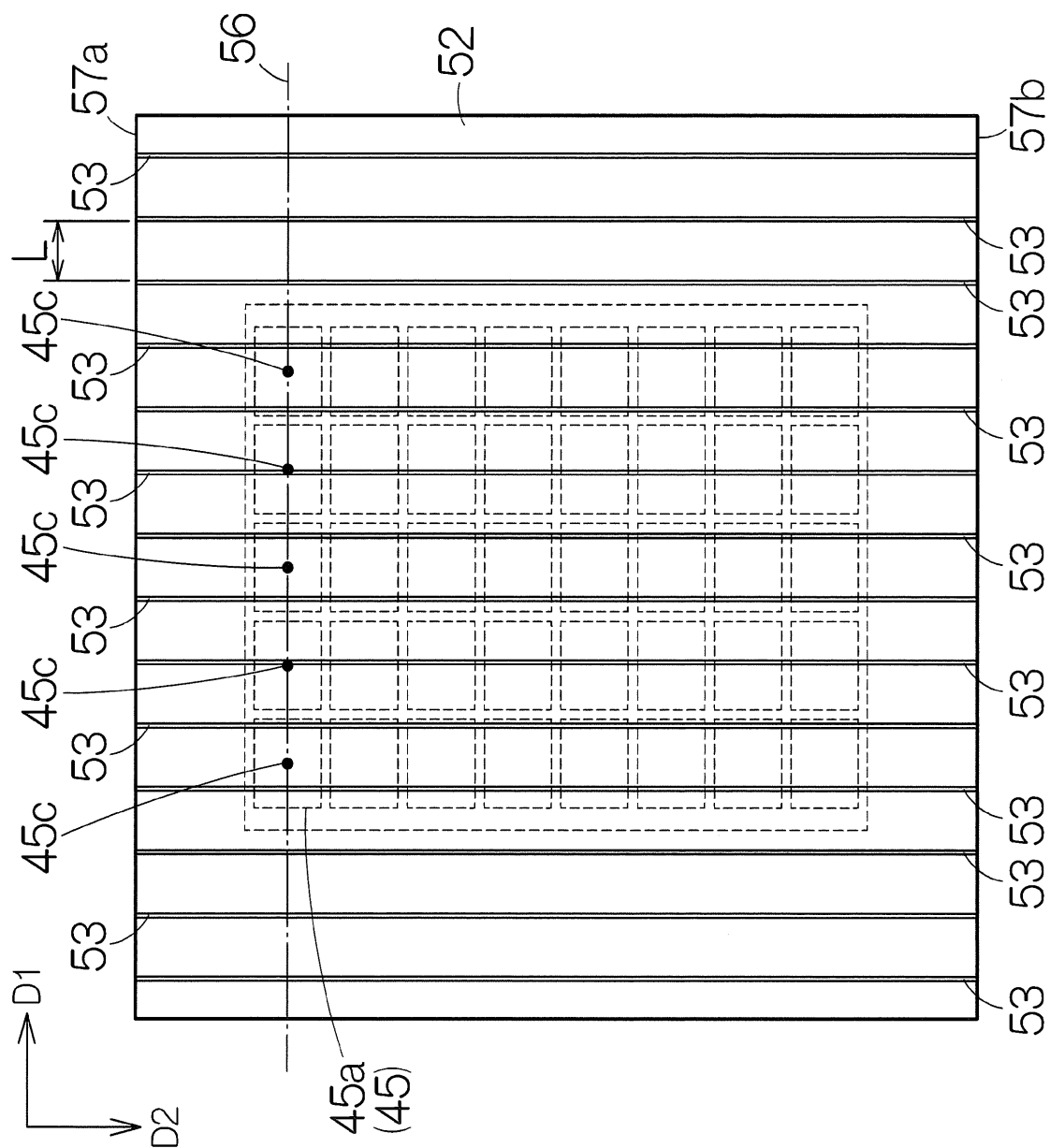
【補正対象書類名】図面

【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 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 13】

