

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-502306
(P2019-502306A)

(43) 公表日 平成31年1月24日(2019.1.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 R 17/00 (2006.01)	HO 4 R 17/00 3 3 0 G	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	5 D 0 1 9
HO 4 R 31/00 (2006.01)	HO 4 R 17/00 3 3 0 H	
	HO 4 R 31/00 3 3 0	
	HO 4 R 17/00 3 3 2 A	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)		

(21) 出願番号 特願2018-527097 (P2018-527097)
(86) (22) 出願日 平成28年11月22日 (2016.11.22)
(85) 翻訳文提出日 平成30年7月18日 (2018.7.18)
(86) 国際出願番号 PCT/US2016/063431
(87) 国際公開番号 W02017/091632
(87) 国際公開日 平成29年6月1日 (2017.6.1)
(31) 優先権主張番号 62/260, 213
(32) 優先日 平成27年11月25日 (2015.11.25)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

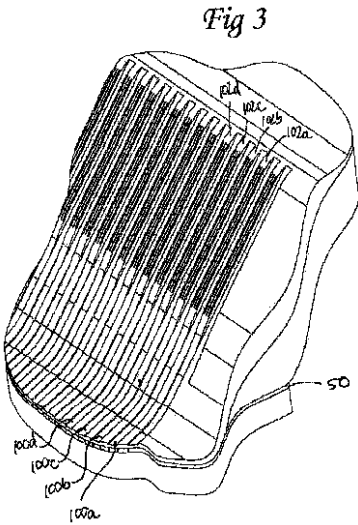
(71) 出願人 399043060
フジフィルム ソノサイト インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ワシントン州 98021-3904 ボーゼル サーティース
ドライブ エス・イー 21919
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(72) 発明者 シャガールス、ニコラス、クリストファー
カナダ国 エル7ジー 7ビー3 オンタリオ
ホイトビー ガーデン ストリート 700

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波超音波トランスデューサ及び製造方法

(57) 【要約】

超音波トランスデューサが、電気導体に電気接続されたアレイ状のトランスデューサ素子を有する。一実施形態において、フレックス回路に導体が含まれ、その導体が、超音波アレイを保持するフレーム上を外方向に延在する複数のリブに形成された導電面に係合する。一実施形態において、フレックス回路がフレームの対応する位置合わせ構造に係合するアライメント構造を含み、その結果フレックス回路のトレースがフレームのリブに整列する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波トランスデューサであって、
フレームと、
前記フレームに固定されたトランスデューサ素子のアレイと、
前記アレイ内の前記トランスデューサ素子へつながる複数の導電路であって、前記フレームの表面から外方向に延在し、かつ電気導体に係合するように構成されたリブを含む導電路と、
前記フレーム上に配置された 1 又は複数の位置合わせ構造であって、フレックス回路の露出トレースを前記導電路の前記リブに整列させるために、前記フレックス回路上のアライメント構造に嵌合するように構成された位置合わせ構造と、
を備える、超音波トランスデューサ。

10

【請求項 2】

各リブは、前記フレームに配置されたエポキシマトリックス材料で形成される、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 3】

エポキシマトリックスはフィラー材料を含む、請求項 2 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 4】

前記フィラー材料はシリカである、請求項 3 に記載の超音波トランスデューサ。

20

【請求項 5】

各リブは、トランスデューサ素子に隣接する領域に形成されたチャネル部に整列し、各チャネルは、前記導電路がリブになるために前記フレームの前記エポキシマトリックス材料の表面の上に隆起する地点に向かって減少する深さを有する、請求項 2 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 6】

各リブは、前記リブ上に形成された、リブ頂部の表面積を増加させる複数のスクライブラインを含む、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 7】

各リブは、前記超音波トランスデューサの前記フレーム上の同一高さにおいて終端する、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

30

【請求項 8】

前記超音波トランスデューサのリブは、前記超音波トランスデューサの前記フレーム上の異なる高さにおいて終端する、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 9】

超音波トランスデューサであって、
導電性フレームと、
前記導電性フレームに接続された圧電材料シートに形成された底面と頂面を有し、及び前記圧電材料シートの前記底面に接着されたレンズ材料を有するトランスデューサ素子のアレイと、

40

前記トランスデューサ素子の前記頂面を回路トレースへ接続する、複数の導電路と、
を備え、

前記導電路は、隣接リブから空間で分離され、かつ対応するトランスデューサ素子とやりとりする信号を搬送するために露出された回路トレースに係合するように構成された、外に向かって延在するリブを含む、超音波トランスデューサ。

【請求項 10】

複数の露出トレースを有するフレックス回路をさらに備え、前記フレックス回路の前記露出トレースは、前記リブに係合して、リブ頂部の導電面を介して前記アレイのトランスデューサ素子に電気接続される、請求項 9 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 11】

50

フレックス回路の対応するアライメント構造に係合するように構成された、1又は複数の位置合わせ構造をさらに備える、請求項9に記載のトランスデューサ。

【請求項12】

前記フレックス回路は、前記露出トレースが前記リブと係合する領域の前記露出トレース間に配置された複数の穴を含み、前記穴は、前記フレックス回路が前記リブに接着されるときに、接着剤に前記穴を通過させて複数のリベットヘッドを形成させるように構成された、請求項10に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項13】

圧電材料の前記底面とレンズとの間に配設された、複数の整合層をさらに備え、前記整合層は、前記整合層内へ切り込まれ、かつ接着剤で充填された複数の切り込みスロットを備える、請求項9に記載の超音波トランスデューサ。

10

【請求項14】

超音波トランスデューサであって、
フレームと、

前記フレームに接続された圧電材料シートに形成された、切断されたトランスデューサ素子のアレイと、

前記トランスデューサ素子に接続する複数の導電路であって、前記フレームに支えられた外方向に延在するリブを含み、かつフレックス回路の露出トレースに係合するように構成された導電面を有する、複数の導電路と、

前記フレックス回路上のアライメント構造と係合して前記フレックス回路の露出トレースを前記フレーム上の前記リブに整列させるように構成された、前記フレーム上の1又は複数の位置合わせ構造と、

20

を備える、超音波トランスデューサ。

【請求項15】

超音波トランスデューサであって、
フレームと、

前記フレームに固定されたトランスデューサ素子のアレイと、

前記トランスデューサ素子から延在する複数の導電路であって、前記導電路が隣接リブから空間で分離された隆起リブを含む、複数の導電路と、

露出導電トレースの領域を有する1つ又は複数のフレックス回路であって、前記フレックス回路上の前記露出導電トレースは対応する隆起リブに整列かつ電気接続されて、前記露出導電トレースを前記アレイのトランスデューサ素子に電気接続する、1つ又は複数のフレックス回路と、

30

を備える、超音波トランスデューサ。

【請求項16】

前記トランスデューサ素子のアレイの長さに沿って横並びに整列した露出トレースを有する複数のフレックス回路を含む、請求項15に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項17】

前記複数のフレックス回路が、前記トランスデューサ素子から離れた位置で互いの上に積層された、請求項16に記載の超音波トランスデューサ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2015年11月25日出願の米国特許仮出願第62/260,213号の利益を主張し、参照によりその全体を本明細書に援用する。

【0002】

本開示の技術は超音波トランスデューサに関し、特に高周波超音波トランスデューサの製造方法に関する。

【背景技術】

【0003】

50

医用画像又は動物研究の用途においては、対象の微小组織構造及び小領域における移動物体の詳細を研究するため、高周波の超音波が使用される。例えば、がん研究の分野では高周波超音波を利用して、マウスなどの実験用動物での薬剤及び他の処置の効果が研究される。大部分の診断用超音波システムでは、圧電材料で形成された64、128、256以上のアレイからなる超音波トランスデューサ素子が利用される。トランスデューサ素子は、電圧パルスで励起すると超音波を発生させ、対応するエコー信号にさらされると電子信号を生成する。

【0004】

超音波システムの周波数が高くなると、アレイ内の個別のトランスデューサ素子の大きさが小さくなる。例えば、40MHzのトランスデューサは典型的な素子ピッチが38~45μmであるが、60MHzのトランスデューサでは典型的な素子ピッチは25~30μmとなる。比較のために、平均的な人の毛の直径は約80μmである。この寸法においては、高周波超音波トランスデューサ製造に関わる最大課題の1つは、トランスデューサアレイとの間で電子信号をやり取りするリードの接続である。当業者には理解されるように、信号送信時に素子を横断する電圧信号の配置を可能とし、かつ素子が戻りの超音波エコー信号にさらされたときに生成される電圧信号を搬送するために、各トランスデューサ素子は、個別のリードに電氣的に接続されなければならない。このような微小寸法においては、個別の電気リードのトランスデューサ素子への整列及び接合に関わる課題は、時間がかかることとエラーを生じやすいことである。

10

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これらの問題のため、個別のトランスデューサ素子に接続する電気リードを有する、高周波超音波トランスデューサの改良された作製方法が必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下で更なる詳細を議論するように、本開示の技術は、リードすなわちトレースを個別のトランスデューサ素子へ接合するための改良された機構を有する超音波トランスデューサに関する。一実施形態において、トランスデューサは導電性フレームに固定されるトランスデューサ素子のアレイを含む。フレームは粉末充填されたエポキシで充填され、エポキシは内部に粉末を均一に浮遊させたマトリックスを形成し、この粉末充填されたマトリックスが所望形状に成形される。硬化されたエポキシは次にレーザで機械加工され、個別のトランスデューサ素子から、回路トレースを固定するフレーム上の接触点まで一連のチャンネルが形成される。各チャンネルは、フレームのエポキシ表面より上に隆起する、外方向に延在するリブに遷移する。チャンネル及びリブは電気導体で被覆され、リブから対応するトランスデューサ素子に至る導電路を形成する。次に、フレックス回路の導電性トレースのパターンがフレームのリブに整列され、各トレースが対応するトランスデューサ素子に電気接続される。

30

【0007】

一実施形態では、フレーム上の位置合わせ構造を利用して、フレックス回路のトレースを外方向に延在するリブに整列させる。フレックス回路には1つ又は複数のアライメント構造があり、これは位置合わせ構造と協働して、フレックス回路上のアライメント構造がフレーム上の位置合わせ構造の上に配置されるとフレックス回路の導電性トレースがフレームのリブに整列するようになっている。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】本開示技術の一実施形態による、超音波トランスデューサ素子アレイ及び導電性フレームを示す図である。

【図1B】本開示技術の一実施形態による、圧電材料シート内のトランスデューサ素子アレイを示す図である。

50

【図 1 C】本開示技術の一実施形態による、トランスデューサ素子アレイ、整合層スタック及びレンズ素子の等角断面図である。

【図 1 D】本開示技術の一実施形態による、トランスデューサ素子アレイの等角断面図である。

【図 2】本開示技術の一実施形態による、導電性トランスデューサフレームのコーナ部と位置合わせ構造の拡大図である。

【図 3】本開示技術の一実施形態による、フレックス回路の電気トレースと係合するように構成された、フレーム上に形成された外方向に延在する複数のリブの拡大図である。

【図 4】複数の露出トレースを含む、単純化されたフレックス回路の図である。

【図 5】本開示技術の一実施形態による、トランスデューサ素子に接続された導体にトレースを整列させる、一對のアライメント構造を含む、フレックス回路の図である。

【図 6】本開示技術の一実施形態による、外方向に延在する複数のリブの上に配置されたフレックス回路の図である。

【図 7】アライメント構造を有するジグに配置された複数のフレックス回路の図である。

【図 8】本開示技術の一実施形態による、複数のトランスデューサ素子に接続されたフレックス回路の代替実施形態の図である。

【図 9】本開示技術の別の実施形態による、２段階に交互配置されたりブを有するフレームの図である

【図 10】本開示技術の一実施形態による、フレーム上の複数のリブに電気接続されたトレースを有するフレックス回路の図である。

【図 11】トランスデューサ素子に電気接続され、かつトランスデューサアレイの長さに概ね整列する方向に延在するトレースを有する、複数の重なり合ったフレックス回路の図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

前述の通り、高周波超音波トランスデューサの製造に関する課題の１つは、複数の導電性リードすなわちトレースを、アレイ型トランスデューサ素子の性能を損なうことなくトランスデューサアレイの個別のトランスデューサ素子へ電氣的に接続する工程の実行にある。かつては、導電性トレースをトランスデューサ素子に対して手で整列させて、製造工程が完了するまで慎重に処理しなければならなかった。トランスデューサアセンブリが誤って何かにぶつかるとか、トレースが正しく整列されなかった場合には、それは不合格品となった。このことは、超音波トランスデューサの動作周波数が高くなり、かつトランスデューサ素子が更に小さくなるとより厳しくなる。本明細書に記載の技術は、導電トレースをトランスデューサアレイの個々のトランスデューサ素子へ整列させて接続する、製造プロセス工程を単純化するものである。

【0010】

図 1 A ~ 図 1 D 及び以下の説明で、本開示技術のいくつかの態様による、高周波超音波トランスデューサの製造時に行われる複数の工程を概説する。製造プロセスのいくつかの態様の更なる詳細は、米国特許出願公開第 2013/0207519 号明細書、米国特許出願公開第 2013/0140955 号明細書、米国特許出願公開第 2014/0350407 号明細書、米国特許出願公開第 2015/0173625 号明細書に見ることができる。これらは本出願の譲受人である Fujifilm SonoSite Inc. に譲渡されており、参照によりその全体を本明細書に援用する。一実施形態において、圧電材料 50 の四角形シートが下側の面を上に向けて平坦な製造バックに取付けられて、エキシマレーザなどの成形ツールによって加工される。そうしてレーザやその他の成形ツールを用いて圧電材料シートに個別のトランスデューサ素子 58 のアレイを形成し、かつトランスデューサアレイの周囲に、間隔をおいて配置された複数のピア 60 を形成する。図 1 B に示すように、アレイには複数のトランスデューサ素子 58 a、58 b、58 c 及び 58 d など含まれる。一実施形態において、各トランスデューサ素子 58 は、望ましくないモードでの振動を防止するために各素子の中心で長さ方向に小分割されている。図に示す

実施形態では、アレイ素子と小分割とを画定する切り込みスロットは、圧電材料の幅よりも小さい長さを有するように示されている。ただし、圧電材料 50 の端部にまで切り込みが入ることも可能である。

【0011】

トランスデューサ素子同士の間の空間及び小分割切り込みスロット内は、真空含浸法を用いて、例えば柔らかいエポキシなどの好適な音響的に柔軟な材料で充填される。切り込みを充填した後、表面を研磨又は研削して丁度圧電材料面まで平坦化し、トランスデューサの下側表面に接地導体を形成する金又はクロム添加金などの導電性材料で被覆する。ビア 60 は、メッキされたビアホール覆って充填する導電性エポキシで充填される。ビアがメッキされて充填されると、ビア 60 は、トランスデューサアレイの前面の導体への電気的な導回路を形成する。動作時に、トランスデューサの前面の導体は、一般的に電気的な接地に接続され、駆動信号は、導電性リード（図示せず）によって選択されたトランスデューサ素子の頂部に印加される。信号で励起されると、トランスデューサ素子が振動して超音波音響信号を生成する。受信サイクルでは、音響エネルギーがトランスデューサ素子に突き当たり、リード上に信号を生成する。それが信号処理回路（図示せず）によって読み込まれる。

10

【0012】

図 1 C と図 1 D に示すように、トランスデューサの前面は、複数の整合層を介してレンズ材料 54 に接続される。一実施形態において、2つの粉末充填エポキシ整合層 62、64 が圧電材料 50 の導体被覆面 61 に被覆され、それぞれが 4 層の整合層システムの一部を構成する。層 62 と層 64 のそれぞれは被覆された後研磨されて、層の適切な厚さが確保される。

20

【0013】

次にレンズ材料 54 が、整合層 64 の外側表面に接着される。一実施形態では、レンズ材料 54 は、Rexolite（登録商標）ポリスチレンなどのポリマーである。ただし、他のレンズ材料も使用可能である。一実施形態において、レンズ材料 54 は、特定のレンズ材料に対して接着可能な、シアノアクリレート（CA）接着剤 68 などの接着剤層で被覆される。CA 接着剤 68 はレンズ表面へ接着可能であり、また音響整合層の生成により一般的に有効な他の接着剤によって接着することもできる。シアノアクリレート接着剤層 68 は、アレイ周波数の例えば 1/4 波長整合層の、音響整合層として作用するのに好適な厚さにまで研磨される。一実施形態において、CA 接着剤で覆われたレンズ 54 は、粉末充填エポキシ接着剤 66 で整合層 64 に接着される。接着剤 66 は、4 層システムの第 3 の 1/4 波長整合層を形成し、CA 層 68 は 4 層の第 4 層を形成する。レンズ 54 を整合層 64 に接着する前に、整合層 62、64 に一連の切り込み 67 が形成される。図 1 D に示すように、切り込み 67 はトランスデューサ素子 58 間のスペースに整列する。

30

【0014】

第 3 の整合層の生成に必要な接着剤 66 の厚さは、圧電材料シート 50 の下部周囲の周りに複数のスペーサ要素 69 を配置することで制御される。スペーサ要素 69 は所望の高さにまで研磨されて、接着剤 66 が 1/4 波長整合層を形成するように選択された高さを持つピラーを形成する。スペーサ要素 69 が配置されると、接着剤 66 が、圧電シート面に既に被覆されている整合層の上に配置される。そうして、CA 被覆されたレンズ材料 54 がスペーサ 69 に押し付けられて、メッキされた圧電材料 50 にすでに貼り付けられた最上層の整合層表面から所望の距離にレンズ材料 54 が接着される。真空下で塗布される接着剤 66 は、第 1 と第 2 の整合層 62、64 に形成された切り込みスロット 67 を充填する。一実施形態において、整合層 62、64、66 の組成は、本発明の譲受人に譲渡された、米国特許第 7,750,536 号明細書、及び米国特許第 8,343,289 号明細書に記述されており、参照によりそれらの全体を本明細書に援用する。

40

【0015】

圧電材料シート 50、音響整合層及びレンズ材料 54 は、次にレンズ側を下にして製造バックに取付けられて研磨され、トランスデューサを所望の厚さとする。

50

【0016】

モリブデン又は類似の金属でできた導電性金属フレーム70が、導電性エポキシでトランスデューサアレイの上面に接着される。導電性フレームはしたがって、充填ビア60で形成される経路を介して、トランスデューサ前面の導電性材料に電氣的に接続される。フレーム70は開放された底面を有し、トランスデューサ素子の上面は、フレーム70の底部の開口を通してアクセス可能である。フレーム70は傾斜した側壁を有し、それらがトランスデューサアレイ58の上にトラフ（凹型構造）を形成する。図示した実施形態では、フレームは導電性で、トランスデューサの遠位側の導電面からビアを介して電氣流路を形成する。ただし、非導電性のフレームを利用して、金属薄膜、ワイヤ又は他の導体などの隔離された導体を用いてトランスデューサの遠位側の導電面を、信号トレースを含むフレックス回路の接地/シールド層へ電氣的に接続することも可能である。

10

【0017】

フレーム70がトランスデューサアレイに接着されると、トランスデューサ素子の上にカバーが配置され、フレーム70の開放側に粉末充填エポキシ72の材料が添加される。一実施形態では、マトリックス材料に添加された粉末は、レーザ加工後にエポキシ表面にテキスチャを付加する粉末シリカである。次に、エポキシ72がフレーム内に複数の所望形状を形成するために硬化する間に、剥離剤で覆われたモールド80が押し付けられて、フレーム内に複数の所望機能形状が形成される。一実施形態では、形状としては、フレームの側壁の、超音波アレイの長さを越えた位置に配置された一対のリセス76a、76bが含まれる。追加のリセスがフレームの対向する側壁上に形成される（図示せず）。

20

【0018】

図2は、フレーム70の1つのコーナ部とエポキシ72に形成されたりセス76bの拡大図を示す。位置合わせ構造78が各リセス76に配置され、後で説明するように、フレックス回路の電氣トレースをトランスデューサ素子に整列させるために使用される。一実施形態では、位置合わせ構造78は好ましくは成形された粉末充填エポキシ材料で作られ、公差が例えば $\pm 5 \mu\text{m}$ までに正確にレーザ加工される。位置合わせ構造78は、接着剤でリセス76内に固定可能である。いくつかの実施形態では、寸法の少し小さいリセス76がエポキシ内に成形され、レーザ又は他のマイクロマシンツールを用いて寸法をトリミングして、リブ（後で説明）の位置に対して正確に位置取りする。リセスが正確に配置されてトリミングされると、位置合わせ構造78が、フレックス回路の対応するアライメント構造と嵌合するためにリセス内に接着される。いくつかの他の実施形態では、過剰なエポキシ又は他の接着剤の塊をフレームに配置して、レーザ等によって位置合わせ構造に微細加工することもできる。フレーム上の位置合わせ構造とフレックス回路上の対応するアライメント構造とが、フレックス回路の露出トレースをフレーム上の導電性リブへ整列可能とする。

30

【0019】

トランスデューサフレーム70の粉末充填エポキシは、次にエキシマレーザにより加工されて複数のチャンネルが生成される。これはトランスデューサアレイの個別のトランスデューサ素子に接続される。上記の特許出願で述べたように、レーザを用いて各トランスデューサ素子の頂面からトランスデューサフレームの側壁の一部に至るチャンネルパターンが形成される。過去においては、露出された回路トレースをエポキシで覆うために、粉末充填エポキシを添加する前にフレックス回路がフレームに固定された。そうしてエキシマレーザなどのパターン形成ツールを使用してエポキシにトンネルを掘り、フレックス回路上に回路トレースの一部を露出させた。これはうまく機能したが、フレックス回路上のトレースは、フレームに固定する前にトランスデューサ素子に対して手動で整列された。さらに、フレックス回路とトランスデューサアセンブリと一緒に保持する材料内にトランスデューサを埋め込むことができるまでは、アセンブリは取り扱いが難しかった。

40

【0020】

この組み立て技術を改善するために、各トランスデューサ素子をトレースに接続する1つ又は複数のチャンネルを、フレーム70の側壁上へ進むに連れて各チャンネルが隆起リブと

50

なるような形とする。図 3 からわかるように、複数のチャンネル 100a、100b、100c などが、1つおきのトランスデューサ素子（例えばすべての奇数番のトランスデューサ素子）の間のピッチと同じピッチで粉末充填エポキシ 72 内に切り込まれ、その間に配置されるチャンネルはフレームの反対側に形成されてすべての偶数番のトランスデューサ素子に整列する。あるいは、チャンネルをフレーム 70 の片側にのみ形成して、各トランスデューサ素子と整列するようにもできる。一実施形態において、各トランスデューサ素子に整列するチャンネルは、チャンネルがトランスデューサ素子から外方向に進むに連れて深さが減少する。フレーム 70 の側壁を約半分くらい登ったところで、チャンネルの深さが減少して、「チャンネル」がエポキシ表面から外方向に延在し始める点に至り、外方向に延在するリブ 102a、102b、102c などを形成する。一実施形態において、リブ 102 は、リブ 102 を画定する領域の両側で粉末充填エポキシ 72 を切除して生成される。一実施形態において、各リブの頂面に沿ってレーザーで複数のけがき線が形成されてリブ 102 の頂部の表面積を増加させ、フレックスの隆起リブ表面への固着工程の一部として行われるプレス時の金電極の強度を確保する。

【0021】

チャンネルとリブがエポキシ内にパターン形成されると、トランスデューサアセンブリの頂面がメッキされてチャンネル 100 内及びリブ 102 の頂部に導電層を残すように処理される。一実施形態では、トランスデューサ素子の頂面を含むトランスデューサアレイとリブの表面に、金や金添加クロムなどの金属層をスパッタコーティングすることによって導電材料が被覆される。次に、フォトリソグラフィ法を利用して、トランスデューサ上にレジスト層が塗布され、導電材料を除去する領域が露出される。一実施形態では、導電性材料は、トランスデューサ素子の間の領域及び導電路のチャンネル領域の間の領域から除去され、また、リブの各側部からも除去されなければならない。化学エッチ物質を使用して、不要部の導電性材料が除去される。最後に、エッチングプロセス後の導電性材料の残滓をレーザーによって除去する。

【0022】

レーザー - エッチ - レーザ (LEL) プロセスの後、各トランスデューサ素子の頂面とフレーム 70 上の対応するリブ 102 との間に、導電路が形成される。複数の露出トレースを有するフレックス回路が次にフレームに固定されて、トレースとトランスデューサ素子との間の電気接続を生成するために、露出トレースがフレーム上の対応するリブに整列される。この方法の利点の 1 つは、トランスデューサの頂面を導電性材料で被覆するとき、フレックス回路はトランスデューサアセンブリに固定される必要がないことである。したがって、トランスデューサのハンドリング時にフレックス回路接続部が壊れる可能性は小さい。さらに、被膜形成時にフレックス回路はもはや取付けられていないので、より多くのトランスデューサアセンブリをスパッタリング装置のチャンバ内に収容可能である。したがって、より多くのトランスデューサアセンブリを一度に処理可能である。

【0023】

図 3 に示す実施形態では、各リブ 102 はトランスデューサのフレーム壁の同じ高さで終端する。別の実施形態では、リブ 102 はフレーム壁の異なる高さで終端可能であって、交互配置されたトレースがリブに接続可能となる。例えば、トランスデューサ素子に作られる接続部が単一フレックス回路のトレース間距離よりも小さい場合、2 つ以上のフレックス回路のトレースをずらして配置又は交互配置とすることができる。例えばトレース 1、3、5 などの一組のトレースがフレックス回路の 1 つの層に配置可能であり、トレース 2、4、6 などが、第 1 の層内の露出トレースより後退させた、フレックス回路の異なる層に配置可能である。各層のトレースの露出部分は、トランスデューサ壁の異なる高さまで延在するリブへ接合可能である。交互配置のトレースに対する同様の手法が、前に参照して全体を参照により援用した、米国特許出願第 2013 - 0140955 (A1) 号に開示されている。

【0024】

図 9 は、異なる高さに 2 組のリブを有するトランスデューサの実施形態を示す。図に示

10

20

30

40

50

す実施例では、フレームには、フレーム上の第 1 の高さに第 1 の組のリブ 2 5 0 が含まれ、かつフレームのより高い位置まで延在する第 2 の組のリブ 2 5 2 が含まれる。各レベルからのリブは交互配置されている。露出トレースを有する 1 つのフレックス回路（図示せず）がリブ 2 5 2 に係合し、露出トレースを有する別のフレックス回路がリブ 2 5 0 に係合する。理解されるように、所望であれば 3 層以上のリブをエポキシ材料に形成することも可能である。

【 0 0 2 5 】

一実施形態において、フレックス回路上の露出トレースは、非導電性接着剤によってリブ 1 0 2 に接合される。充填エポキシマトリックスのレーザ加工面は（顕微鏡的スケールで）粗いので、リブ最頂部に塗布されたマトリックスフィラー材料の粒子は、フレックス回路とリブと一緒に接合されるときに接着剤を貫通してフレックス回路の導体と係合する導電性スパイクとして作用する。フレックス回路の 1 又は複数の接地接続は、トランスデューサアセンブリの金属フレーム 7 0 に導電性エポキシによって行われる。

10

【 0 0 2 6 】

フレックス回路の製造者はトレースを高精度の所望のピッチで形成可能であるが、フレックス回路の端部とトレースの開始部との間の距離を同一公差で制御できないことが多い。フレックス回路の端部とトレース開始点の間の距離には大きな変動があり得る。したがって、フレックス回路の端部をトランスデューサ上の特徴物と整列させるだけで、トレースがトランスデューサ素子に接続された導体に整列することは期待できない。図 4 は、複数の導電性トレース 1 5 2 a、1 5 2 b、1 5 2 c、・・・、1 5 2 h を含む代表的なフレックス回路 1 5 0 を示す。トレース 1 5 2 同士の間隔は非常に正確なことが多い。ただし、端部 1 5 4 と最近接トレース 1 5 2 a との間隔、又は端部 1 5 6 と最近接トレース 1 5 2 h の間隔は、フレックス回路が異なれば大幅に変化する可能性がある。この問題に対処するために、図 2 に示す位置合わせ構造 7 8 を使用する。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 に示すように、本開示の技術の一実施形態は、フレックス回路にアライメント穴あるいは構造 1 6 0 a、1 6 0 b を配置する。そのような構造は、最近接トレースなどの参照点から所定の距離 1 6 6、1 6 8 にレーザで形成可能である。理解されるように、アライメント穴 1 6 0 は、フレーム 7 0 に配置又は生成される対応の位置合わせ構造 7 8 の上に嵌合するように設計される。位置合わせ構造 7 8 がアライメント穴 1 6 0 内に配置されると、フレックス回路上のトレース 1 5 2 は、フレーム上の対応するリブ 1 0 2 に整列する。

30

【 0 0 2 8 】

本開示技術の別の態様によれば、フレックス回路のいくつかの実施形態には、電気トレース 1 5 2 の間に切り込まれた穴、又はビア 1 7 0 を含む。一実施形態では、穴 1 7 0 はフレックス回路の各トレースの間に配置される。別の実施形態では、穴 1 7 0 はフレックス回路のトレースの間隔（又は可変間隔）で配置される。穴 1 7 0 はフレックス回路をリブ 1 0 2 に固定するために使用する接着剤を押し出させてリベット形のキャップを形成させ、フレックス回路がトランスデューサフレームに固定されるのを助ける。図 6 は、フレーム 7 0 上の複数のリブ 1 0 2 に固定されたフレックス回路 1 5 0 の一例を示す。フレックス回路をフレーム上のリブへ固定する接着剤の一部は穴 1 7 0 を介して加圧されてリベット 1 7 6 を形成し、それによりリブとトレースの間の接触維持が助けられ、かつフレックス回路のフレーム 7 0 からの剥離防止の助けとなる。

40

【 0 0 2 9 】

図 1 0 は、下側に露出トレース（ここでは示されている）を有するフレックス回路 2 6 0 が複数の導電性リブ 1 0 2 に固定されて、フレックス回路内のトレースをトランスデューサ素子に接続する仕方の別の例を示す。導電性リブは上向きであって、下向きの露出トレースに係合する。フレックス回路 2 6 0 は、上記のような接着剤でフレームに保持される。

【 0 0 3 0 】

50

いくつかの実施形態において、トランスデューサアレイの素子に接続するすべてのトレースを1つのフレックス回路上に配置することは可能でもないし、望ましくもない。そのような例の1つが、512個のトランスデューサ素子からなる線形アレイを含む、前立腺プローブなどの医療デバイスである。一実施形態において、トランスデューサ素子へのトレースを担持するスリーブの寸法を小さくするために、トレースが、互いに積層された4つのフレックス回路に分割される。例えば、1つのフレックス回路が素子番号0～127のうちの偶数番の素子に対するトレースを有し、別のものが素子番号128～255のうちの偶数番の素子に対するトレースを有し、別のものが素子番号256～383のうちの偶数番の素子に対するトレースを有し、そして別のものが素子番号384～512のうちの偶数番の素子に対するトレースを有する。別の4つのフレックス回路のスタックが、アレイの反対側で奇数番のトランスデューサ素子の接続に使用される。4つのフレックス回路からなるスタックの2つが、トランスデューサが配置されたプローブの遠位部から、プローブの近位端にあるコネクタまで延在するスリーブ（図示せず）に配線される。

10

20

30

40

50

【0031】

図7は、フレックス回路上のトレースがトランスデューサフレーム上のリブに整列するように、複数のフレックス回路をトランスデューサアレイに固定する方法を示す。図に示す実施例では、複数のフレックス回路212a、212b、212c及び212dがジグ200に配置され、ジグには形成された複数のタブ210a、210b、・・・、210lが含まれる。一実施形態では、フレックス回路は、フレックス回路の下に配置された担持バー220に固定される。一実施形態において、担持バー220は少なくとも1つ（好ましくは2つ）のアライメント穴222a、222bを有し、これは超音波フレーム上の対応する位置合わせ構造に嵌合する寸法となっている。フレックス回路の側部は、当接するフレックス回路の隣接トレースが同一ピッチを保持するようにトリミングされ、かつ、穴すなわちアライメント構造がフレックス回路212にレーザで形成され、ジグ内に配置されたときにそれらがタブ210に嵌合してトレースが正確に整列する。フレックス回路の穴がジグ200のタブ210上に配置されると、フレックス回路のトレースが、担持バー220の穴222a、222bに関して既知の位置に配置される。フレックス回路212がタブ210上に配置され、担持バー220に固定されると、タブ210の領域の余分のフレックス回路材料が（例えばレーザによって）除去可能であり、アライメント穴222a、222bがフレーム上の位置合わせ構造78に嵌合するように、担持バー220を超音波トランスデューサのフレーム上に配置可能である。図に示した実施形態では、トランスデューサアレイから延在するフレックス回路の長さは積層されて、フレックス回路のトレースがアレイ支持体から離れた後、相互に垂直に重なる。ただし、トランスデューサへの接続部の寸法の制限が設計上の重要問題でない場合には、フレックス回路は横並びの形でコネクタまで延在することも可能である。

【0032】

図8は、前立腺プローブやその他の医療デバイスに使用できる、トランスデューサ240の一部を示す。一実施形態において、トランスデューサは、512個（あるいはそれ以上）のトランスデューサ要素を有する。可能な限りプローブの幅を狭くするために、フレックス回路242は斜めになって、トレースがトランスデューサアレイの領域でトランスデューサ素子に整列し、それから77度（任意の角度で動作可能であるが）で曲がって、トランスデューサアレイの長さに整列する方向に伸びている。追加のフレックス回路（図示せず）がフレームに固定されて、もう一つのトランスデューサ素子からの信号を搬送する。フレックス回路の長さは、プローブの長さを延長するときに横並びではなく垂直に積層されて、プローブ直径をより小さくすることができる。

【0033】

図11は、アレイ内の個別のトランスデューサ素子に電氣的に接続されたトレースを有する複数のフレックス回路を含む、トランスデューサアセンブリの一実施例を示す。図示した実施例では、アレイの長さに沿って方向270に横並びに配置されたフレックス回路212a、212b、212c及び212dのトレースに、トランスデューサ素子が電気

接続される。フレックス回路内のトレースの整列は、担持バー内に切り込まれたアライメント穴 2 2 2 a、2 2 2 b の位置を参照する。担持バーの穴 2 2 2 をトランスデューサフレームの位置合わせ構造 7 8 a、7 8 b 上に配置することで、フレックス回路のトレースがトランスデューサフレームの対応するリブに整列する。ここに示す実施形態では、フレックス回路は横並びに配置されてトランスデューサ素子に接続される。ただし、互いの上に積層するように配置されて、トランスデューサアレイのほぼ長軸である方向 2 7 0 に伸びる。これによりトランスデューサへの接続部を、フレックス回路が横並びに配置された場合よりも遥かに狭くすることができる。内部撮像プローブにとって、フレックス回路の幅の縮小は患者の快適性を増大する。図に示す実施例では、フレックス回路 2 1 2、2 1 2 b、2 1 2 c、2 1 2 d が偶数（又は奇数）番のトランスデューサ素子との間で信号を搬送し、トランスデューサアレイの反対側の積層フレックス回路（図示せず）の対をなすセットを使用して奇数（又は偶数）番のトランスデューサ素子との間で信号を搬送する。一実施形態では、各 6 4 個のトレースを有する 8 個のフレックス回路を使用して、5 1 2 個の素子のトランスデューサアレイとの間で信号を搬送する。一実施形態では、5 1 2 素子の側方放射高周波トランスデューサアレイは、前立腺撮像プローブに有効である。

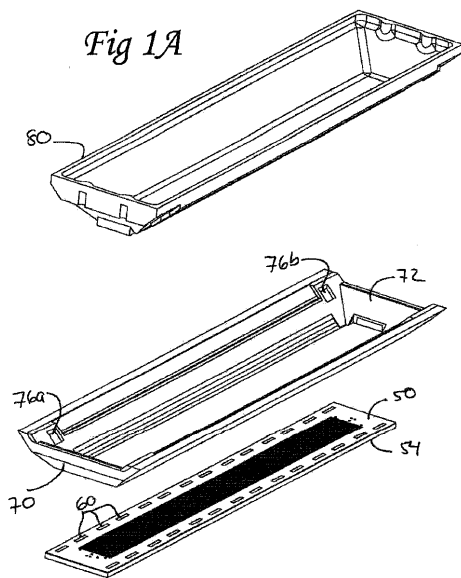
10

20

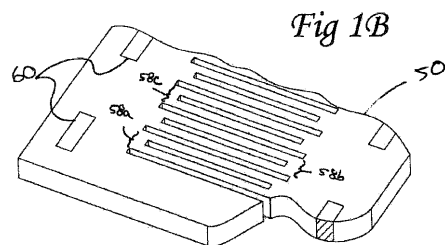
【 0 0 3 4 】

以上より、開示技術の特定の実施形態が例示の目的で本明細書に記述されたこと、ただし、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変更が可能であることが理解されるであろう。例えば、トランスデューサのフレーム上の位置合わせ構造とフレックス回路は、柱と穴として嵌合することが必ずしも必要ではない。鍵と鍵溝などの他の形状も使用可能である。またこれに替わって、柱又は他の形状がフレックス回路の既知の位置に固定され、穴又は他の形状がフレーム上に形成されて、フレックス回路をフレーム上のリブに整列させることも可能である。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲によって限定されるものを除いて限定を受けない。

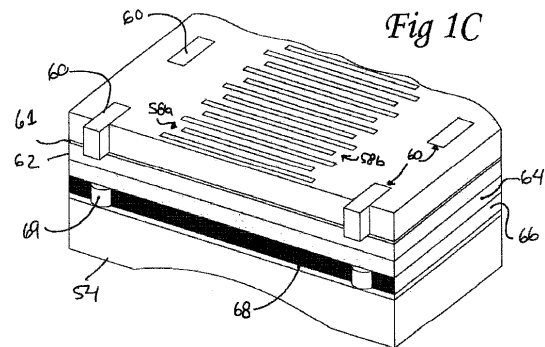
【 図 1 A 】



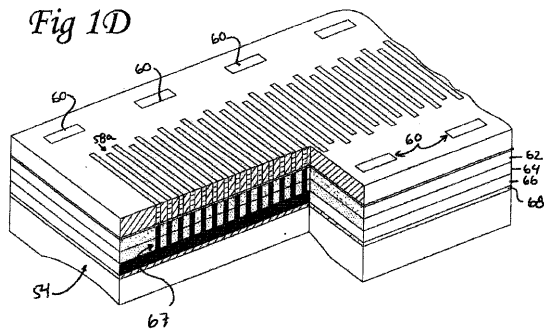
【 図 1 B 】



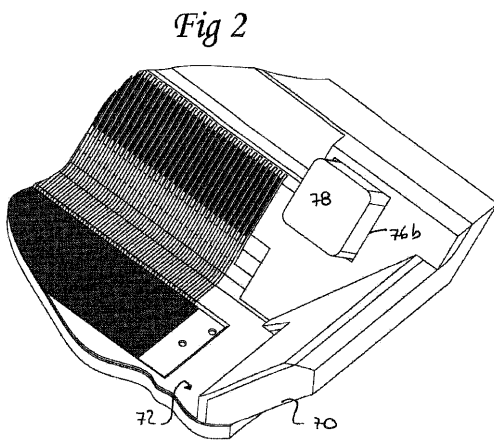
【 図 1 C 】



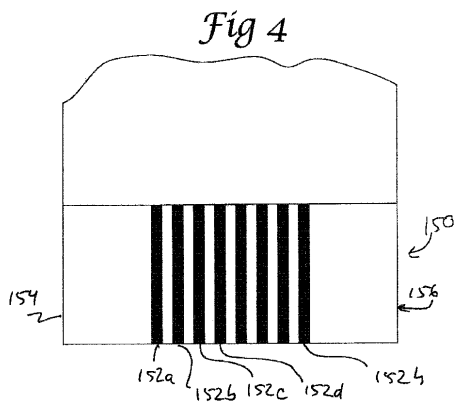
【 図 1 D 】



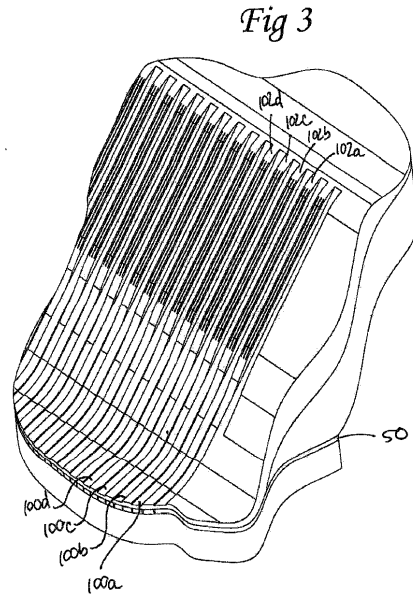
【 図 2 】



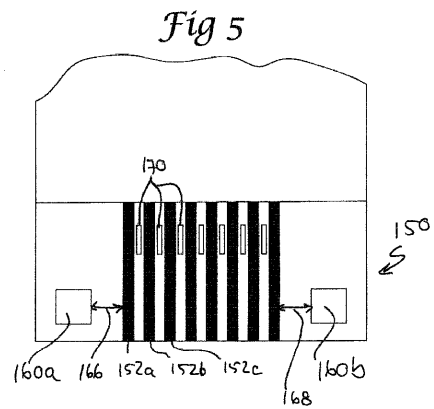
【 図 4 】



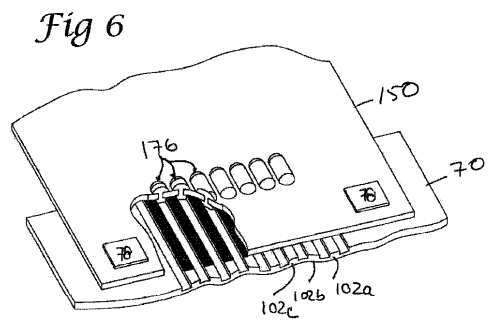
【 図 3 】



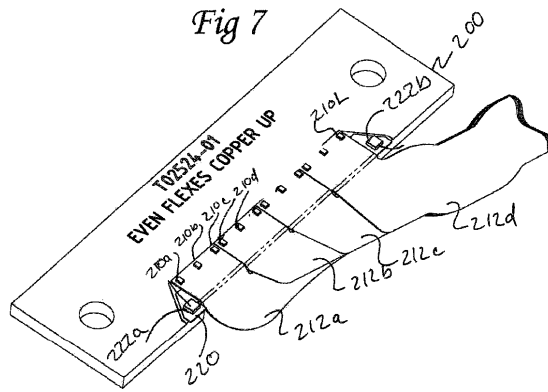
【 図 5 】



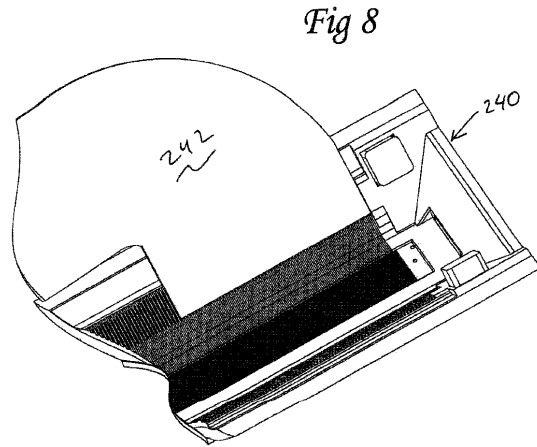
【 図 6 】



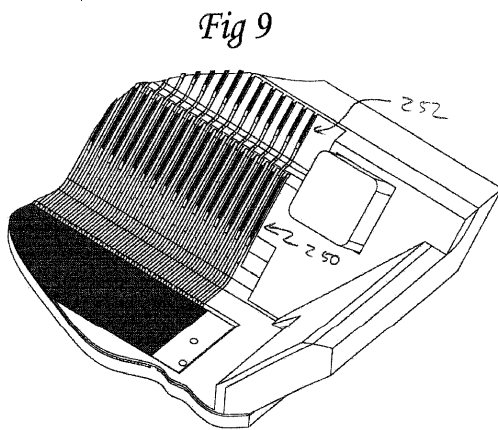
【 図 7 】



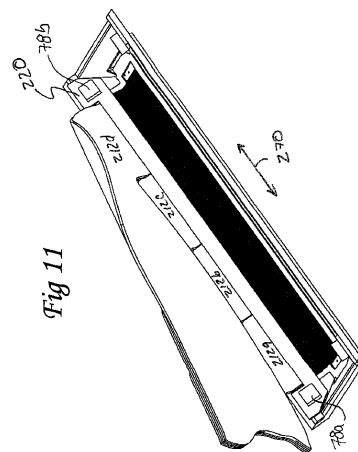
【 図 8 】



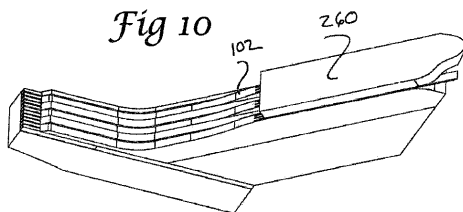
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年9月25日(2017.9.25)

【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】

超音波トランスデューサであって、
フレームと、
前記フレームに固定されたトランスデューサ素子のアレイと、
前記アレイ内の前記トランスデューサ素子へつながる複数の導電路であって、前記フレームの表面から外方向に延在し、かつ電気導体に係合するように構成された導電面を有するリブを含む導電路と、
前記フレーム上に配置された 1 又は複数の位置合わせ構造であって、フレックス回路の露出トレースを前記導電路の前記リブに整列させるために、前記フレックス回路上のアライメント構造に嵌合するように構成された位置合わせ構造と、
を備える、超音波トランスデューサ。

【請求項 2】

各リブは、前記フレームに配置されたエポキシマトリックス材料で形成される、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 3】

エポキシマトリックスはフィラー材料を含む、請求項 2 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 4】

前記フィラー材料はシリカである、請求項 3 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 5】

各リブは、トランスデューサ素子に隣接する領域に形成されたチャンネル部に整列し、各チャンネルは、前記導電路がリブになるために前記フレームの前記エポキシマトリックス材料の表面の上に隆起する地点に向かって減少する深さを有する、請求項 2 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 6】

各リブは、前記リブ上に形成された、リブ頂部の表面積を増加させる複数のスクライブラインを含む、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 7】

各リブは、前記超音波トランスデューサの前記フレーム上の同一高さにおいて終端する、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 8】

前記超音波トランスデューサのリブは、前記超音波トランスデューサの前記フレーム上の異なる高さにおいて終端する、請求項 1 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 9】

超音波トランスデューサであって、
導電性フレームと、
前記導電性フレームに接続された圧電材料シートに形成された底面と頂面を有し、及び前記圧電材料シートの前記底面に接着されたレンズ材料を有するトランスデューサ素子のアレイと、
前記トランスデューサ素子の前記頂面を回路トレースへ接続する、複数の導電路と、
を備え、
前記導電路は、隣接リブから空間で分離され、かつ対応するトランスデューサ素子とや

りとりする信号を搬送するために露出された回路トレースに係合するように構成された、外に向かって延在する導電面を有するリブを含む、超音波トランスデューサ。

【請求項 10】

複数の露出トレースを有するフレックス回路をさらに備え、前記フレックス回路の前記露出トレースは、前記リブに係合して、リブ頂部の前記導電面を介して前記アレイのトランスデューサ素子に電気接続される、請求項 9 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 11】

フレックス回路の対応するアライメント構造に係合するように構成された、1 又は複数の位置合わせ構造をさらに備える、請求項 9 に記載のトランスデューサ。

【請求項 12】

前記フレックス回路は、前記露出トレースが前記リブと係合する領域の前記露出トレース間に配置された複数の穴を含み、前記穴は、前記フレックス回路が前記リブに接着されるときに、接着剤に前記穴を通過させて複数のリベットヘッドを形成させるように構成された、請求項 10 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 13】

圧電材料の前記底面とレンズとの間に配設された、複数の整合層をさらに備え、前記整合層は、前記整合層内へ切り込まれ、かつ接着剤で充填された複数の切り込みスロットを備える、請求項 9 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 14】

超音波トランスデューサであって、
フレームと、

前記フレームに接続された圧電材料シートに形成された、切断されたトランスデューサ素子のアレイと、

前記トランスデューサ素子に接続する複数の導電路であって、前記フレームに支えられた外方向に延在するリブを含み、かつフレックス回路の露出トレースに係合するように構成された導電面を有する、複数の導電路と、

前記フレックス回路上のアライメント構造と係合して前記フレックス回路の露出トレースを前記フレーム上の前記リブに整列させるように構成された、前記フレーム上の 1 又は複数の位置合わせ構造と、

を備える、超音波トランスデューサ。

【請求項 15】

超音波トランスデューサであって、
フレームと、

前記フレームに固定されたトランスデューサ素子のアレイと、

前記トランスデューサ素子から延在する複数の導電路であって、前記導電路が隣接リブから空間で分離された導電面を有する隆起リブを含む、複数の導電路と、

露出導電トレースの領域を有する 1 つ又は複数のフレックス回路であって、前記フレックス回路上の前記露出導電トレースは対応する隆起リブに整列かつ電気接続されて、前記露出導電トレースを前記アレイのトランスデューサ素子に電気接続する、1 つ又は複数のフレックス回路と、

を備える、超音波トランスデューサ。

【請求項 16】

前記トランスデューサ素子のアレイの長さに沿って横並びに整列した露出トレースを有する複数のフレックス回路を含む、請求項 15 に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項 17】

前記複数のフレックス回路が、前記トランスデューサ素子から離れた位置で互いの上に積層された、請求項 16 に記載の超音波トランスデューサ。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2016/063431
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 8/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 8/00; H04L 41/00; B23K 26/38; H01L 41/08; G04N 29/00; H04B 11/00; H04R 17/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: ultrasound, transducer, frame array, conductive, circuit		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014-190326 A1 (FUJIFILM SONOSITE, INC.) 27 November 2014 See paragraphs [32]-[46] and figures 1-15.	1-17
Y	US 8316518 B2 (LUKACS et al.) 27 November 2012 See column 12, line 8-column 22, line 67, claim 2 and figures 4-23.	1-17
A	US 2003-0187356 A1 (WAKABAYASHI et al.) 02 October 2003 See paragraphs [67],[68] and figures 1-12.	1-17
A	US 6278224 B1 (SAWADA et al.) 21 August 2001 See claim 1 and figures 1A-2B.	1-17
A	US 5423220 A (FINSTERWALD et al.) 13 June 1995 See column 5, line 26-column 6, line 21 and figures 1-2B.	1-17
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 March 2017 (10.03.2017)		Date of mailing of the international search report 10 March 2017 (10.03.2017)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer KIM, Yeon Kyung  Telephone No. +82-42-481-3325

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2016/063431

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014-190326 A1	27/11/2014	CN 105409144 A EP 3005589 A1 JP 2016-524495 A TW 201505609 A US 2014-0350407 A1	16/03/2016 13/04/2016 18/08/2016 16/02/2015 27/11/2014
US 8316518 B2	27/11/2012	CN 102308375 A CN 102308375 B CN 103811366 A CN 104889042 A EP 2344042 A1 EP 2344042 A4 EP 2345066 A1 EP 2345066 A4 HK 1165907 A1 HK 1214792 A1 JP 2012-503370 A JP 2014-131357 A JP 2016-178651 A JP 5723775 B2 US 2010-0156244 A1 US 2011-0144494 A1 US 2013-096434 A1 WO 2010-031192 A1 WO 2010-033867 A1	04/01/2012 28/01/2015 21/05/2014 09/09/2015 20/07/2011 10/06/2015 20/07/2011 30/09/2015 02/10/2015 05/08/2016 02/02/2012 10/07/2014 06/10/2016 27/05/2015 24/06/2010 16/06/2011 18/04/2013 25/03/2010 25/03/2010
US 2003-0187356 A1	02/10/2003	JP 2002-165793 A JP 2002-224104 A JP 2002-247696 A JP 3780168 B2 JP 4468599 B2 US 2002-0156373 A1 US 6558323 B2 US 6821253 B2	11/06/2002 13/08/2002 30/08/2002 31/05/2006 26/05/2010 24/10/2002 06/05/2003 23/11/2004
US 6278224 B1	21/08/2001	JP 2000-050391 A	18/02/2000
US 5423220 A	13/06/1995	CN 1046058 C CN 1117275 A EP 0681513 A1 EP 0739656 A2 EP 0739656 A3 EP 0739656 B1 JP 08-506227 A JP 2002-084597 A JP 3210671 B2 KR 10-0299277 B1 US 5637800 A US 6014898 A	27/10/1999 21/02/1996 06/05/1998 30/10/1996 06/05/1998 19/04/2000 02/07/1996 22/03/2002 17/09/2001 22/10/2001 10/06/1997 18/01/2000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2016/063431

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		US 6038752 A	21/03/2000
		WO 94-16826 A1	04/08/1994

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

(72)発明者 イヴァニツキ、 オレーグ

カナダ国 エム 2 アール 3 アール 4 オンタリオ トロント ロバート ヒックス ドライブ
1 4

(72)発明者 パン、 グオフェン

カナダ国 エル 1 ティー 2 エイチ 9 オンタリオ アジャックス ブロックスビー クレセント
ト 9

(72)発明者 コラジャ、 ロバート

カナダ国 エム 2 ジェイ 3 エヌ 9 オンタリオ トロント エンドスレイ クレセント 8 4

F ターム(参考) 4C601 EE10 EE14 GB04 GB20 GB28 GB33 GB41

5D019 AA26 BB18 BB28 EE02 FF04 HH03

专利名称(译)	高频超声换能器及制造方法		
公开(公告)号	JP2019502306A	公开(公告)日	2019-01-24
申请号	JP2018527097	申请日	2016-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片索诺声公司		
申请(专利权)人(译)	富士胶卷公司Sonosaito		
[标]发明人	シャガールスニコラスクリストファー イヴァニツキオレーグ パングオフェン コラジャロバート		
发明人	シャガールス、ニコラス、クリストファー イヴァニツキ、オレーグ パン、グオフェン コラジャ、ロバート		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/14 H04R31/00		
CPC分类号	A61B8/4483 B06B1/0648 A61B8/4477		
FI分类号	H04R17/00.330.G A61B8/14 H04R17/00.330.H H04R31/00.330 H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE14 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB28 4C601/GB33 4C601/GB41 5D019/AA26 5D019/BB18 5D019/BB28 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/HH03		
代理人(译)	中岛敦		
优先权	62/260213 2015-11-25 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声换能器具有电连接到电导体的换能器元件的阵列。 在一个实施例中，柔性电路包括导体，该导体与形成在保持肋架上的多个肋上的导电表面接合，该肋在保持超声阵列的框架上向外延伸。 在一个实施例中，挠性电路包括对准结构，该对准结构与框架的相应对准结构接合，从而挠性电路的迹线与框架的肋对准。

