

(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2016-537883

(P2016-537883A)

(43) 公表日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00 330H	4C601
A61B 8/14 (2006.01)	A61B 8/14	5D019
HO4R 31/00 (2006.01)	HO4R 31/00 330	
	HO4R 17/00 332A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-528234 (P2016-528234)
 (86) (22) 出願日 平成26年10月29日 (2014.10.29)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年5月6日 (2016.5.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2014/065675
 (87) 国際公開番号 W02015/068080
 (87) 国際公開日 平成27年5月14日 (2015.5.14)
 (31) 優先権主張番号 61/902, 313
 (32) 優先日 平成25年11月11日 (2013.11.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護された集積回路相互接続を有するロバストな超音波トランスデューサプローブ

(57) 【要約】

保護された相互接続を用いて超音波プローブが形成され、それによって、よりロバストなプローブが結果として生じる。相互接続は、トランスデューサエレメントのアレイと集積回路との間に設置される。トランスデューサエレメントのアレイは、フリップチップバンプまたは他の構造体を介して相互接続に対して接続されている。アンダーフィル材料が、相互接続を集積回路に対してしっかりと位置決めする。トランスデューサアセンブリを作成する方法が提供される。

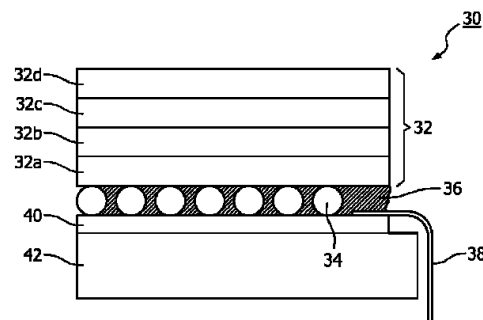


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のレイヤを含むトランスデューサエレメントのレイと、
前記トランスデューサエレメントのレイに対して構造的に結合された集積回路と、
前記トランスデューサエレメントのレイとは反対側の前記集積回路上に配置された背面ブロックと、
前記集積回路と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つのレイヤとの間にしっかりと位置決めされている相互接続と、
を含む、超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 2】

前記相互接続は、フレキシブル回路を含む、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 3】

前記相互接続は、フレキシブル回路に対して接続されたワイヤボンドを含む、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 4】

前記相互接続は、前記集積回路と前記複数のレイヤ全体との間に配置されている、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 5】

前記相互接続は、前記集積回路と前記複数のレイヤのうち一つとの間に配置されている

、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 6】

前記集積回路は、スタッドバンプを使用して、前記トランスデューサエレメントのレイに対して構造的に結合されている、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 7】

前記集積回路は、減算的に作成されたバンプを使用して、前記トランスデューサエレメントのレイに対して構造的に結合されている、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 8】

前記背面ブロックは、レジンで満たされた多孔性フォーム材料を含む、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 9】

前記集積回路の外側端は、前記複数のレイヤのうち少なくとも一つの外側端とおおよそ同一のプレーンに配置される、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 10】

超音波トランスデューサアレイアセンブリを作成するための方法であって、
相互接続を集積回路に対して接続するステップと、
前記集積回路とトランスデューサエレメントのレイの間に配置されている前記相互接続を使用して、前記集積回路を複数のレイヤを含むトランスデューサのレイに対して結合するステップと、
前記相互接続と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つとの間にアンダーフィル材料を提供するステップであり、それにより、前記相互接続を前記相互接続と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つとの間でしっかりと位置決めするステップと、
を含む、方法。

【請求項 11】

前記方法は、
前記複数のレイヤとは反対側の前記集積回路上に配置された背面ブロックを備えるステ

10

20

30

40

50

ップ、を含む、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記方法は、さらに、

トランスデューサエレメントのアレイを形成するように、前記複数のレイヤをダイシング切断するステップ、を含む、

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記相互接続は、フレキシブル回路を含む、

請求項 10 に記載の方法。

10

【請求項 14】

前記相互接続は、フレキシブル回路に対して接続されたワイヤボンドを含む、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記方法は、

前記集積回路の外側端を、前記複数のレイヤのうち少なくとも一つの外側端とおおよそ同一のプレーンに配置するステップ、を含む、

請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、医療診断超音波システムに関する。特定的には、超音波トランスデューサアレイスタックにおける相互接続の取り付けに関する。

【背景技術】

【0002】

2次元アレイトランスデューサは、3次元で電子的にスキャンするために超音波画像化において使用されている。2次元アレイは、方位 (azimuth) および高さ方向の両方において多数のトランスデューサの行と列 (rows and columns) を有しており、プローブの多くのエレメントとメインフレームの超音波システムとの間で信号を接続するために大量の心線 (cable conductor) を要するであろう。プローブケーブルにおける信号線 (signal conductor) の数を最小化するための望ましい技術は、マイクロビームフォーマ (microbeamformer) ASIC (特定用途向け集積回路) におけるプローブの中で少なくともいくつかのビームフォーミング (beamforming) を行うことである。この技術は、メインフレームの超音波システムに接続されるために、比較的少ない数量の部分的にビームフォームされた信号を要するだけであり、それにより、ケーブルにおいて必要とされる信号線の数を低減している。しかしながら、2次元アレイとマイクロビームフォーマ ASIC との間で大量の信号接続がなされる必要がある。アレイのエレメントそれぞれに対して一つである。これらの接続を行う効率的な方法は、フリップチップ (flip-chip) 相互接続 (interconnection) を有するようにトランスデューサアレイと ASIC を設計することであり、これによって、トランスデューサアレイの電極パッドは、ASIC の対応する導電性パッドに対して直接的にバンプボンド (bump bond) される。2次元超音波トランスデューサ設計の一つのタイプにおいては、アレイの全てのトランスデューサエレメントが、導電性バンプ (bump) を使用して「フリップチップ」技術を介して、集積回路 (IC) の表面に対して取り付けられ、かつ、個々に電氣的に接続されている。このマイクロビームフォーマ IC は、ビーム形成 (forming)、信号増幅 (amplification) 等のためといった、エレメントの電氣的なコントロールを提供し、かつ、幾千のアレイエレメントを超音波システムのメインフレームビームフォーマに対してインターフェイスする手段を提供する。

30

40

【0003】

50

超音波トランスデューサの既知のデザインの一例の実施例が図1に示されている。超音波トランスデューサ10は、音響(acoustic)エレメントの平坦なアレイ12を含んでいる。音響エレメントは、フリップチップの導電性パンプ16を介して集積回路14の表面に接続されている。フリップチップのアンダーフィル(underfill)材料18が、集積回路14と音響エレメントの平坦なアレイ12との間の領域の中に含まれており、フリップチップ導電性パンプ16を取り囲んでいる。トランスデューサ10は、さらに、トランスデューサベース20と相互接続ケーブル22を含んでいる。相互接続ケーブル22は、集積回路14と外部ケーブル(図示なし)を接続する。集積回路14は、ワイヤボンド(wire bond)24といった相互接続を使用して相互接続ケーブル22に対して電氣的に接続されている。

10

【0004】

相互接続、ワイヤボンド24といったものは、集積回路に対して、および、集積回路から、電力と信号を伝送するために使用されるものである。不運にも、相互接続は、トランスデューサのレンズに対して近く、それによって、ダメージ、断続性、及び/又は、切断に対してトランスデューサを敏感なものにしている。これらの問題を低減するために、いくつかのアプローチが使用されてきた。相互接続の上で硬化される接着剤ドロップを使用して集積回路に対してワイヤボンドをステーキング(stacking)することを含むものである。しかしながら、ステーキングは、製造プロセスの複雑性を増してしまう。ステーキングを使用しない他の技術は、音響スタックの上面から相互接続の上に延びるカバー構造体を配置することを含む。問題であるように、カバー構造体は、曲がり、そして、時間を経て弱くなり得るものである。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

改善された構造体に対する必要性、および、超音波トランスデューサの製造および使用の最中に信頼性よく相互接続を保護する方法の必要性が存在している。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の原理に従って、保護された相互接続を伴う超音波プローブが提供される。相互接続は、トランスデューサエレメントのアレイとトランスデューサエレメントのための集積回路との間に取り付けられており、接続ポイントの上方に音響スタックのオーバーハング(overhang)を用いて、相互接続を保護している。アンダーフィル材料は、相互接続を集積回路に関してしっかりと位置決めしている。これらの特徴は、結果として、よりロバスト(robust)なプローブ構造体を生じている

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、従来の超音波センサの斜視図である。

【図2】図2は、本発明の原理に従って構築された、一つの音響スタックを示している。

【図3】図3は、図2の音響スタックにおける音響エレメントの断面を示している。

【図4】図4は、レンズカバーを伴うトランスデューサプローブの中に組み込まれた図2の音響スタックを示している。

40

【図5】図5は、本発明の原理に従って、相互接続をカバーしている一つの音響レイヤを有している一つの音響スタックを示している。

【図6】図6は、本発明の原理に従って、ワイヤボンドおよび減算的(subtractive)に作成されたパンプを含んでいる一つの音響スタックを示している。

【図7】図7は、本発明の原理に従って、フレキシブル回路および減算的に作成されたパンプを含んでいる一つの音響スタックを示している。

【図8】図8は、本発明の原理に従って、トランスデューサアセンブリにおいて保護された相互接続を作成する方法を示している。

【発明を実施するための形態】

50

【0008】

本発明の実施は、トランスデューサエレメントのアレイを有している超音波トランスデューサアレイアセンブリを含んでいる。トランスデューサエレメントは、複数のレイヤを含んでいる。レイヤは、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）といった、圧電レイヤ、および、圧電レイヤの音響インピーダンス（acoustic impedance）をプローブレンズと画像化されている身体（body）の音響インピーダンスに一致させるマッチングレイヤを含んでいる。金属化レイヤは、圧電レイヤをアセンブリにおいて集積回路に対して電氣的に接続するために含まれている。他のレイヤも、また、トランスデューサアレイに対して要求される特性に従って、含まれてよい。集積回路は、トランスデューサエレメントのアレイに対して接続されている。集積回路に係る接続は、フリップチップ技術を使用して実行され得る。もしくは、集積回路とトランスデューサエレメントとの間に必要な電氣的接続を提供するあらゆる他の適切な技術が使用される。以下に更に説明されるように、相互接続は、集積回路に接触して配置されており、かつ、集積回路とアレイにおけるトランスデューサエレメントの中のレイヤのうち少なくとも一つのレイヤとの間にしっかりと位置決めされている。集積回路とレイヤとの間のスペースは、相互接続の寸法に応じて調整され得る。例えば、ワイヤボンドが集積回路に対して接続される場合には、追加の空間が使用されてよい。ワイヤボンドは、曲げ高さ（bend height）を含んでおり、集積回路の表面と相互接続ポイントの上方の音響スタックにおけるレイヤとの間の増加された高さに対する必要性を提供することができる。ワイヤボンドと比較して、フレキシブル回路は、より低い高さを有するプロフィールを提供する。そして、集積回路の表面の上に横たえられる場合には、より少ないスペーシング（spacing）を使用するものである。さらに、トランスデューサエレメントと集積回路との間のスペースの中に配置された相互接続を有することは、よりロバストなトランスデューサを提供する。集積回路に対する相互接続の接続が、ダメージ及び/又は切断から保護されるからである。

10

20

【0009】

図2は、本発明の原理に従って構築された、保護された相互接続を伴う一つの音響スタック30を模式的に示している。音響スタックは、複数のレイヤ32を含んでいる。金属化レイヤ32a、PZTといった圧電レイヤ32b、および、圧電レイヤ32bに対して固着された2つの音響マッチングレイヤ32cと32d、といったものである。マッチングレイヤは、圧電材料の音響インピーダンスを検査される身体の音響インピーダンスと一致させる。一般的には、それぞれのマッチングレイヤの音響インピーダンスにおける進行性の変化のステップにおけるものである。集積回路40、背面ブロック（backing block）42に対して固着されたものは、スタッドバンプ（stud bump）34によって金属化レイヤ32aに対して接続されている。相互接続38、フレキシブル回路として示されているものは、集積回路の一つまたはそれ以上の導体に接触しており、かつ、アンダーフィルレイヤ36を用いてその位置にしっかりと保持されている。アンダーフィルレイヤは、エポキシレジンといった、電気絶縁材料を含んでよい。

30

【0010】

集積回路と音響スタックとの間の相互接続の構成は、いくつかの利点を提供する。例えば、相互接続（例えば、フレキシブル回路またはワイヤボンド）は、より小さなダメージとより少ない断線がプローブの使用から結果として生じるように、しっかりと所定の位置に保持されている。加えて、フレキシブル回路は、アンダーフィル材料によって所定の位置に保持されて、集積回路に対して接続され得る。そして、次に、プローブにおける適切な電氣的接続のために必要とされるあらゆる特定の角度で曲げられる。上述の「ステーキング」ソリューションを用いると、フレキシブル回路の曲げは、しばしば、接着剤の移動、そして、従って、相互接続の断線を導いてしまう。本発明は、曲げの最中に相互接続をしっかりと保持することによって、この問題を克服している。加えて、スペース節約も、また、具現化される。相互接続は、集積回路の中心に向かってさらに延び得るものであり、それによって、トランスデューサプローブの横方向の寸法においては、より少ないスペー

40

50

スを占めるからである。より効率的なスペーシングが、また、垂直方向の寸法においても具現化され、それによって、音響スタックの上面とプローブレンズとの間により多くの余裕を残している。

【0011】

集積回路の上に相互接続をしっかりと保持することに加えて、アンダーフィルは、種々の他の機能を提供する。パンプの接続だけではアセンブリの強度として十分でないこともあり得るため、アンダーフィルは、集積回路と音響スタックを一緒に保持するように動作する。いくつかの実施例において、フリップチップのバリエーション (variation) は、アンダーフィルが提供し得る接合の良好な密封シールを必要とする。加えて、フリップチップ接続が完成した後で、音響スタックを個々のエレメントに分離するためにダイシング (dicing) プロセスが行われる。分離する切断は、音響レイヤの最後のレイヤより深い必要があるが、IC (集積回路) に到達するようなあまりに深いものではない。アンダーフィルは、個々の音響エレメントそれぞれを支持している。

10

【0012】

図3に示されるように、図2の音響スタック30は、ダイシング切断によって切り分けられて、個々のトランスデューサエレメント44aのアレイ44を形成する。この実施例においては、8個のエレメントが示されている。アレイ44は、トランスデューサエレメントの一つの列 (row) を含んでよく (1-Dアレイ)、もしくは、トランスデューサエレメントの2次元 (2D) マトリクスを形成するように2つの直交した方向において切り分けられてよい。集積回路40、ASIC、は、トランスデューサエレメント44aに対して送信信号を提供し、かつ、エレメントからの信号を受信して処理する。集積回路40の上面の上の導電性パッドは、スタッドパンプ34によってトランスデューサエレメントの底面上の導電性パッドに対して電氣的に接続されている。スタッドパンプは、半田または導電性エポキシで形成されてよい。信号は、フレキシブル回路38に対する接続によって、集積回路へ、および、集積回路から提供される。集積回路40の下には背面ブロック42が存在し、トランスデューサスタックの底から発している音響エネルギーを減衰し、かつ、集積回路とトランスデューサスタックから離れ及びトランスデューサプローブの患者に接触する端から離れて、集積回路によって生成された熱を伝導する。種々の背面ブロックが使用されてよく、国際公開第2012/123908号において開示されているように、レジン (resin) で満たされた多孔性フォーム材料を含む背面ブロックを含んでいる。国際公開第2012/123908号は、Sudo1氏等の共著であり、ここにおいて、参照として包含されている。図2と図3においては、終端エレメント44hは、この実施例において、音響的に機能しているトランスデューサエレメントではなく、かつ、スタッドパンプにより集積回路に対して接続されていないことがわかる。それは、このダミー終端エレメントが、本発明に係る保護機能を果たすからである。集積回路に対して相互接続38の取り付けポイントをオーバーハングしており (overhanging)、かつ、ダミー終端エレメント44hと集積回路との間でアンダーフィル材料を用いて接続を強固にしていることによるものである。

20

30

【0013】

図4は、トランスデューサプローブの中に組み込まれた場合の図3のトランスデューサスタックを示している。プローブにおいては、音響スタック30におけるマッチングレイヤ32dが、音響レンズ48に対して接合される。超音波が、画像化の最中にレンズ48を通じて、患者の身体の中へ伝送され、そして、これらの超音波に応じて受信されたエコー (echo) が、レンズ48を通じてトランスデューサスタックによって受信される。代替的な実施例において、音響レンズ48は、ウィンドウと置き換えられる。つまり、フォーカス音響パワー (focusing acoustic power) の無いエレメントである。ウィンドウは、例えば、ウィンドウ材料PEBAXで作成されてよい。この実施例において、第3のマッチングレイヤ46 (例えば、低密度ポリエチレン (LDPE) フィルム) は、また、スタックの周りに巻き付けられ、かつ、エポキシ接着剤52によってプローブハウジング54に対して接合される際に、トランスデューサスタックを

40

50

包み込むように機能する。グラウンドプレーン (p l a n e) 5 0 は、第 2 のマッチングレイヤ 3 2 d の上面に接合されており、かつ、第 3 のマッチングレイヤ 4 6 のフィルムの上で導電性レイヤとして形成されている。グラウンドプレーンは、電氣的に導電性のマッチングレイヤを通じてトランスデューサエレメントに対して電氣的に接続されており、かつ、フレキシブル回路 3 8 のグラウンド線に接続されている。このタイプの構成の更なる詳細は、米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 6 8 5 8 1 号 (K n o w l e s 氏、等の共著) において見い出され、ここにおいて参照として包含されている。

【 0 0 1 4 】

本発明に係るトランスデューサアセンブリの別の実施例が、図 5 に示されている。この実施例においては、音響スタックにおけるレイヤのうちの一つまたは数個だけが、活性音響領域の上方で集積回路に対する相互接続の接続を越えて延びる必要がある。例えば、よりコストが高い所定のレイヤ、圧電レイヤといったものは、活性音響領域までに制限されてよく、それによって、図 4 において使用されるような、完全なダミーエレメントの材料コストを節約している。図 5 に示すように、複数のレイヤ 3 2 は、集積回路の上で異なる場所に拡張して配置され得る。ボトムレイヤ 3 2 a は、例えば、集積回路の端に、または、ほぼ端に在るプレーンまで拡張している。対照的に、他のレイヤ 3 2 b、3 2 c、および 3 2 d は、集積回路の端から内側に離れて引っ込んでいる。いくつかの実施例において、レイヤ 3 2 a と 3 2 b は、集積回路の端までずっと拡張され得る。代替的に、集積回路の一部分は、音響スタックの端が、集積回路の中心に向かって、より内側に配置されるように、音響スタックのレイヤによってカバーされなくてよい。いくつかの実施例において、集積回路の外側端は、複数のレイヤのうち少なくとも一つの外側端とおおよそ同一のプレーンに配置される。

10

20

【 0 0 1 5 】

図 2 から図 5 における説明図は、相互接続 3 8 としてのフレキシブル回路を示している。他のタイプの相互接続が、代わりに使用され得る。図 6 は、ワイヤボンド 5 6 を使用する一つの実施例を示している。背面ブロック 4 2 の側面上でフレキシブル回路 6 0 に対して接続されているものである。ここにおいて、ワイヤボンド 5 6 は、集積回路 4 0 の表面上の導電性パッドに対して接続されており、かつ、アンダーフィル材料 3 6 を使用して所定の位置にしっかりと保持されている。

【 0 0 1 6 】

図 6 と図 7 は、集積回路 4 0 を音響スタック 3 2 に対して接続するための減算的バンプ (s u b t r a c t i v e b u m p) の使用を説明している。減算的バンプを用いてトランスデューサアセンブリを作成する方法は、例えば、国際公開第 2 0 1 2 / 0 8 5 7 2 4 号において、説明されている。ここにおいて、参照として包含されているものである。減算的プロセスは、バンプ 5 8 の高さを決定し、従って、集積回路と音響スタックとの間のスペーシングを定める。図 6 と図 7 に示されるように、集積回路と音響スタックとの間のスペーシングの高さは、特定の相互接続のために調整され得る。例えば、図 6 におけるワイヤボンド 5 6 は、ワイヤボンド 5 6 を収容することができる高さの使用を必要とする曲率半径を含んでいる。フレキシブル回路 3 8 は、集積回路に対する接着領域の近傍においては曲線を有していない。そのように、集積回路と音響スタックとの間には、より少ないスペースが必要とされている。

30

40

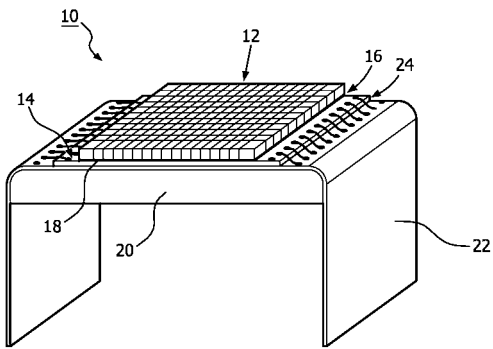
【 0 0 1 7 】

図 8 は、本発明に従って、保護された相互接続を有する超音波トランスデューサアセンブリを作成する方法を説明している。方法 7 0 は、相互接続 (または複数の相互接続) を集積回路に対して接続する最初のステップ 7 2 を含んでいる。相互接続は、集積回路の表面上で導電性パッドに接触するように位置決めされ得る。相互接続を所定の位置に保持することを援助するために、少量の接着剤または粘着材料が相互接続に対して適用され得る。さらなるプロセスのために、相互接続を集積回路に対して固定するものである。ステップ 7 4 は、集積回路を相互接続の上方にある音響スタックに対して結合することを含んでいる。このステップは、集積回路を相互接続に対して接続した後で行われ得る。代替的に

50

、音響スタックが集積回路に対して結合された後で、相互接続が、集積回路と音響スタックとの間に挿入されてよい。ステップ 76 において、アンダーフィル材料が提供される。アンダーフィル材料が相互接続をカバーし、かつ、相互接続を所定の位置にしっかりと保持して、集積回路との接触を保持するようである。保護され、かつ、音響スタックと集積回路との間にしっかりと保持された相互接続を用いて、トランスデューサエレメントのアレイを形成するためのダイシング、および、トランスデューサアセンブリを生産するための追加の製造ステップが実行され（ステップ 78）、保護された相互接続の改善されたロバスト性（robustness）を提供している。

【 図 1 】



(従来技術)

【 図 2 】

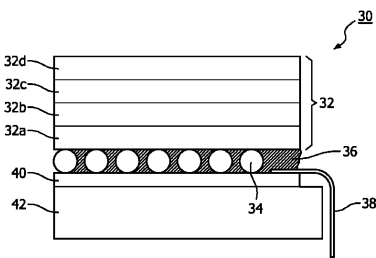


FIG. 2

【 図 3 】

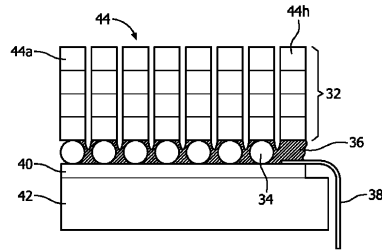


FIG. 3

【 図 4 】

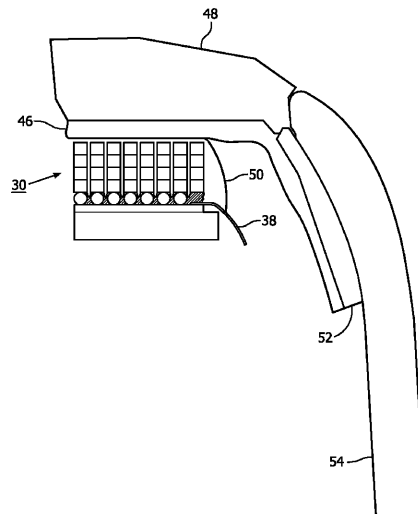


FIG. 4

【 図 5 】

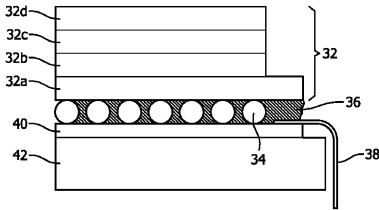


FIG. 5

【 図 6 】

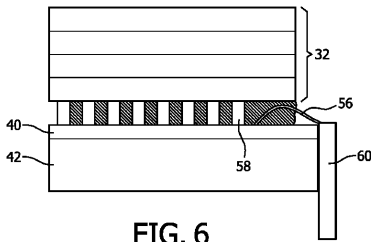


FIG. 6

【 図 7 】

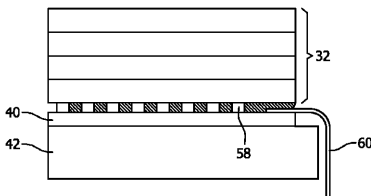
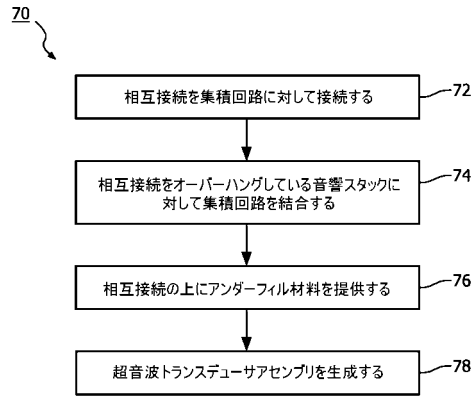


FIG. 7

【 図 8 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成28年5月12日(2016.5.12)

【 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 】

複数のレイヤを含むトランスデューサエレメントのアレイと、
前記トランスデューサエレメントのアレイに対して構造的に結合された集積回路と、
前記トランスデューサエレメントのアレイとは反対側の前記集積回路上に配置された背面ブロックと、

相互接続と、を含み、

前記相互接続は、前記集積回路と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つのレイヤとの間にしっかりと位置決めされている、

超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【 請求項 2 】

前記相互接続は、フレキシブル回路を含む、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【 請求項 3 】

前記相互接続は、フレキシブル回路に対して接続されたワイヤボンドを含む、
請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【 請求項 4 】

前記相互接続は、前記集積回路と前記複数のレイヤ全体との間に配置されている、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 5】

前記相互接続は、前記集積回路と前記複数のレイヤのうち一つとの間に配置されている

、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 6】

前記集積回路は、スタッドバンプを使用して、前記トランスデューサエレメントのアレイに対して構造的に結合されている、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 7】

前記集積回路は、減算的に作成されたバンプを使用して、前記トランスデューサエレメントのアレイに対して構造的に結合されている、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 8】

前記背面ブロックは、レジンで満たされた多孔性フォーム材料を含む、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 9】

前記集積回路の外側端は、前記複数のレイヤのうち少なくとも一つの外側端とおおよそ同一のプレーンに配置される、

請求項 1 に記載の超音波トランスデューサアレイアセンブリ。

【請求項 10】

超音波トランスデューサアレイアセンブリを作成するための方法であって、

相互接続を集積回路に対して接続するステップと、

前記集積回路とトランスデューサエレメントのアレイの間に配置されている前記相互接続を使用して、前記集積回路を複数のレイヤを含むトランスデューサのアレイに対して結合するステップと、

前記相互接続と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つとの間にアンダーフィル材料を提供するステップであり、それにより、前記相互接続を前記相互接続と前記複数のレイヤのうち少なくとも一つとの間でしっかりと位置決めするステップと、

を含む、方法。

【請求項 11】

前記方法は、

前記複数のレイヤとは反対側の前記集積回路上に配置された背面ブロックを備えるステップ、を含む、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記方法は、さらに、

前記トランスデューサエレメントのアレイを形成するように、前記複数のレイヤをダイシング切断するステップ、を含む、

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記相互接続は、フレキシブル回路を含む、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記相互接続は、フレキシブル回路に対して接続されたワイヤボンドを含む、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記方法は、

前記集積回路の外側端を、前記複数のレイヤのうち少なくとも一つの外側端とおおよそ同一のプレーンに配置するステップ、を含む、

請求項 10 に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2014/065675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H01L41/047 A61B8/00 G10K11/00 B06B1/06 ADD.		
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) H01L A61B G10K B06B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2012/238880 A1 (DAVIDSEN RICHARD EDWARD [US]) 20 September 2012 (2012-09-20) paragraph [0012] - paragraph [0017]; figures 1, 2 -----	1-9 10-15
X A	WO 2005/055195 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; SUDOL WOJTEK [US]) 16 June 2005 (2005-06-16) page 1, line 12 - page 1, line 27; figure 1 -----	1-9 10-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 27 February 2015		Date of mailing of the international search report 09/03/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Angermeier, Detlef

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2014/065675

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012238880 A1	20-09-2012	CN 103429359 A	04-12-2013
		CN 103443850 A	11-12-2013
		EP 2686116 A2	22-01-2014
		EP 2686117 A2	22-01-2014
		JP 2014508022 A	03-04-2014
		JP 2014512899 A	29-05-2014
		US 2012238880 A1	20-09-2012
		US 2013345567 A1	26-12-2013
		WO 2012123906 A2	20-09-2012
		WO 2012123908 A2	20-09-2012
WO 2005055195 A1	16-06-2005	CN 1890707 A	03-01-2007
		JP 2007513563 A	24-05-2007
		US 2007189761 A1	16-08-2007
		WO 2005055195 A1	16-06-2005

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, 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, 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, UG, US

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 スカーセラ, マイケル

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

(72)発明者 スドル, ヴォイテク

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
5

Fターム(参考) 4C601 EE10 GA02 GA03 GB06 GB20

5D019 AA20 BB02 BB14 BB19 BB28 FF04 HH01

专利名称(译)	具有受保护的集成电路互连的坚固超声换能器探头		
公开(公告)号	JP2016537883A	公开(公告)日	2016-12-01
申请号	JP2016528234	申请日	2014-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	スカーセラマイケル スドルヴォイテク		
发明人	スカーセラ, マイケル スドル, ヴォイテク		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/14 H04R31/00		
CPC分类号	G01S7/5208 A61B8/4444 A61B8/4488 A61B8/4494 B06B1/064 B06B2201/55 B06B2201/76 G01S15/8915 G01S15/8925		
FI分类号	H04R17/00.330.H A61B8/14 H04R31/00.330 H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB06 4C601/GB20 5D019/AA20 5D019/BB02 5D019/BB14 5D019/BB19 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/HH01		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/902313 2013-11-11 US		
其他公开文献	JP2016537883A5 JP6266106B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头形成有受保护的互连，从而使探头更加坚固。互连位于换能器元件阵列和集成电路之间。换能器元件的阵列通过倒装芯片凸块或其他结构连接到互连。底部填充材料相对于集成电路安全地定位互连。提供了一种制造换能器组件的方法。

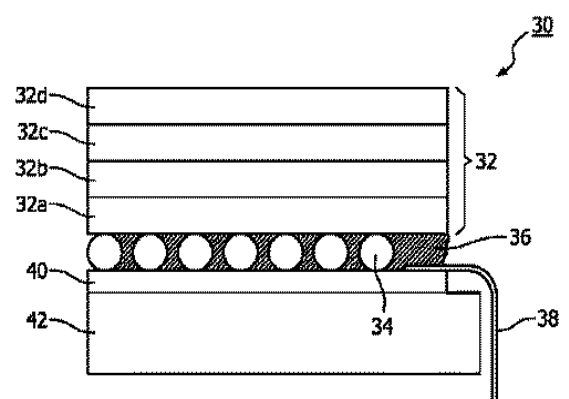


FIG. 2