

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 153391

(P2003 - 153391A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ド <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 R 17/00	332	H 0 4 R 17/00	332 B 2 G 0 4 7
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
G 0 1 N 29/24	502	G 0 1 N 29/24	5 D 0 1 9
H 0 4 R 31/00	330	H 0 4 R 31/00	330

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2002 - 221970(P2002 - 221970)

(22)出願日 平成14年7月30日(2002.7.30)

(31)優先権主張番号 919241

(32)優先日 平成13年7月31日(2001.7.31)

(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 エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 KONINKLIJKE PHILIP S ELECTRONICS N.V.  
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72)発明者  
 デイヴィッド ジー ミラー  
 アメリカ合衆国, マサチューセッツ 01845 , ノース アンドーヴァー, キングストン ストリート 3

(74)代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

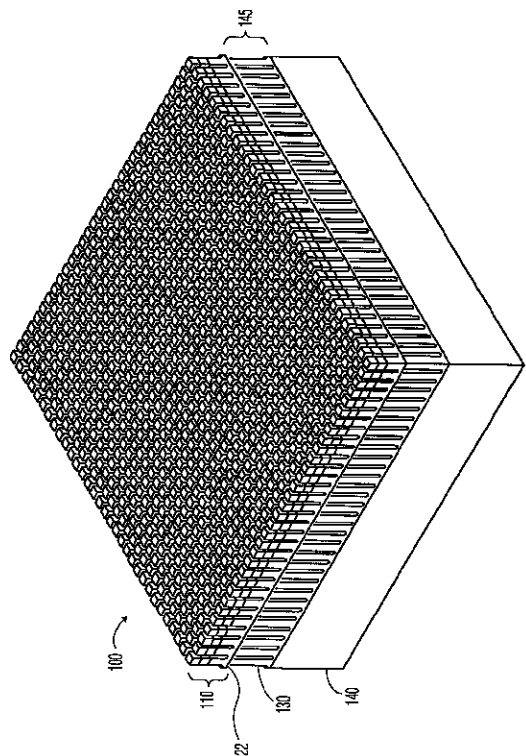
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変の音響インピーダンスを有する超音波変換器ウェハー

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ICに変換器アレイを配置することは多大なパッケージング効率となる。IC及び回路ボードの基板による音響エネルギーの所望でない側音の伝播を削除若しくは排除する一方で、集積回路若しくは回路ボードに直接的に超音波変換器アレイの素子を接続する方法を提供する。

【解決手段】 可変の音響特質を有するウェハーである。ウェハーは、基板上に超音波変換器、ICが形成する基板として使用されるかもしれないし、又は回路ボードとして使用されるかもしれない。ウェハーに形成される超音波変換器は、圧電セラミック変換器素子若しくはMUT素子を含むかもしれない。超音波変換器のための集積された制御回路類が形成されるところのウェハーの音響インピーダンスを制御することによって、ウェハーの音響インピーダンスは超音波変換器の音響インピーダンスの要求と整合することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の素子を有する超音波センサーと、及びウェハーに形成される集積回路からなり、前記ウェハーは穴が前記ウェハーの音響インピーダンスを変化するような複数のポストを定義する複数の前記穴を含有し、前記集積回路が前記超音波センサーに接合されることを特徴とする超音波変換器。

【請求項2】 前記超音波センサーは微細な機械加工の超音波変換器(MUT)を含むことを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項3】 前記超音波センサーの各素子は複数の前記ポストの1つの上に位置されることを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項4】 前記超音波センサーの各素子は複数の前記穴の1つの上に位置されることを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項5】 前記穴は前記ウェハーで移動する音響エネルギーを側音で削減するように設計されることを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項6】 前記穴は前記ウェハーの前記音響インピーダンスを前記変換器素子の前記音響インピーダンスに整合することを可能にするように設計されることを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項7】 前記ウェハーは、複数の前記穴を含有する第一ウェハー構成部分と；及び前記ウェハーが可変の音響インピーダンスを有するように前記第一ウェハー構成部分に接合する第二ウェハー構成部分、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の変換器。

【請求項8】 超音波変換器を形成するための方法であって、該方法は、穴が前記第一ウェハー構成部分の前記音響インピーダンスを定義し、前記穴が複数のポストを定義するように、前記第一ウェハー構成部分に複数の前記穴を形成する段階と；前記第一ウェハー構成部分に前記第二ウェハー構成部分を接合する段階と；前記第二ウェハー構成部分の表面に集積回路を形成する段階と；複数の素子を有する超音波センサーを形成する段階と；及び前記超音波センサーを前記集積回路に接合する段階、からなることを特徴とする方法。

【請求項9】 前記穴が前記第一ウェハー構成部分の前記音響インピーダンスを変化するように複数のポストを定義する複数の穴を有する第一ウェハー構成部分と；及びウェハーが可変の音響インピーダンスを有するように前記第一ウェハー構成部分に接合する第二ウェハー構成部分、からなることを特徴とするウェハー。

【請求項10】 請求項1乃至7の何れか一に記載の超音波変換器からなる超音波画像化システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に超音波変換器に関し、より詳細には可変の音響インピーダンスを有する超音波変換器ウェハー若しくは基板に関する。かかる超音波変換器は、例えば、医学分野の画像化の応用における超音波画像化システムを含むことができる。

【0002】

【従来の技術】超音波変換器は非常に利用可能であり、特に、非侵入性の医学的な診断画像化において有用である。超音波変換器は、一般的に、圧電気素子若しくは微細に機械加工された超音波変換器(MUT)素子の何れかに形成される。圧電気素子は一般的に、変換器アレイを形成するために配列されている複数の素子を伴う、ジルコニウム酸チタン酸鉛(PZTとして略される)などの圧電気セラミックからなる。MUTは、本質的に、シリコン基板上のエッジ周辺にサポートされている柔軟な膜からなる、適応性のある超音波変換器に帰着する、既知の半導体製造技術を用いて形成される。接触物質を電極の形態で膜、若しくは膜の一部、シリコン基板の穴の底面に適用することにより、次いで適切な電圧を電極の信号に適用することにより、MUTは適切な超音波の波が生成されるように活性化される。同様にして、電気的なバイアスがかけられる場合、MUTの膜は反射した超音波エネルギーを捕獲すること、及び受信信号を生成する、エネルギーを電気的にバイアスされた膜に移動に転送することによって超音波信号を受取るために使用されるかもしれない。

【0003】変換器素子は、追加的な制御電子を含有しているハウジングに可能なようにアSEMBルされ、電子回路ボードの形態で、超音波プローブを形成する組合せで、変換器アSEMBリを形成する制御回路を伴って組み合わせられるかもしれない。バルク波圧電素子(bulk wave piezoelectric elements)若しくはMUTの何れかを有し、様々な音響整合層、背面層、及び非整合層を含む超音波プローブは、身体の組織により超音波信号を送信し受信するために使用されるかもしれない。

【0004】過去において、圧電セラミック変換器素子若しくはMUT素子などの電気制御回路に対する音響センサーを接続することは制御回路に対する変換器配列の各素子を接続する多くの個々のワイヤーの使用を要求した。非常に多くの素子を有する大きな変換器アレイの場合、大きな配線引き具が要求された。不運にして、大きな配線引き具は超音波プローブのバルク及びコストを増大する。人体内で使用されるように設計される超音波プローブにおいて、超音波プローブと関連するケーブルの全体の大きさを削減することが望ましい。プローブ及びケーブルの大きさを縮減する一つの手法は、集積回路(IC)アSEMBリ若しくは回路ボードに変換器コントロールエレクトロニクスを提供することである。変換器アレイに近接するICは多くの小さな変換器素子から伝

達し受信するために使用され、また信号を多重化するために使用されるかもしれない。それによりかさばって高価なケーブルを削減するか若しくは排除することは、一般的に超音波プローブ素子をコントロールエレクトロニクスに接続する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ICに変換器アレイを配置することは多大なパッケージング効率となるが、しかしながら、IC上の基板物質がすべての変換器素子と接触して形成するために、基板物質により変換器素子間10に音響エネルギーの所望でない接続を頻繁に引き起こす。

【0006】したがって、IC及び回路ボードの基板による音響エネルギーの所望でない側音の伝播を削減若しくは排除する一方で、集積回路若しくは回路ボードに直接超音波変換器アレイの素子を接続する方法を有することが望ましい。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は可変の音響特質を有するウェハーを導く。ウェハーは、超音波変換器、20 ICをその上に形成する基板として使用されるか、もしくは回路ボードとして使用される。ウェハー上に形成された超音波変換器は圧電セラミック変換器素子若しくはMUT素子を含むかもしれない。超音波変換器が形成されるための集積された制御回路でのウェハーの音響インピーダンスを制御することによって、ウェハーの音響インピーダンスは音響変換器の音響インピーダンスの要求に整合することができる。さらに、内部空間を加えることによって、ウェハーはウェハーによる音響エネルギーの側音の伝播を削減するか、若しくは排除する。

【0008】本発明の他のシステム、方法、特質及び利点は、添付図及び詳細な記載の説明において当業者に明らかとなるであろう。記載の範囲内に含まれるすべての追加的なシステム、方法、特質及び利点は本発明の範囲内であり、請求項により保護されることが意図されている。

【0009】請求項で定義される本発明は、添付図に関してより理解できる。図での構成部分は互いに関係する大きさである必要はなく、代わりに本発明の原理を明らかに例証することを強調する。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】続いて記載される本発明は、集積回路(IC)が形成できる基板に接続される圧電及び微細な機械加工の超音波変換器(MUT)素子に適用可能である。

【0011】図1は超音波変換器100の斜視図である。例証する目的のみにおいて、超音波変換器100は圧電物質を用いて構成される、アレイとして言及される複数の素子を含んでいる。しかしながら、超音波変換器100は添付の図3A及び3Bに関して記載されるよう50

にMUT素子を使用して組み立て可能である。複数の素子の典型的な一つは参照番号110によって与えられる。集積的な複数の変換器素子110は、超音波センサーを含んでいる。均一な間隔で例示されているが、変換器素子110は例証されているように間隔が置かれる必要はない。変換器素子110は、一つ以上の整合層(下記に記載される)を含み、集積回路(IC)(図1では示されてはいない)に付加される。パッケージング効率を最大化するために、IC上に変換器素子110を組み立てることが望ましい。ICは本発明の態様と一致して構成される音響的に可変なウェハー145に組み立てられる。ウェハー145は、例えば、シリコン(Si)を使用して組み立て可能であるか、若しくは代替として、制限しないが、例えば、ゲルマニウム(Ge)などの他の基板物質を使用して組み立てできる。下記に記載のように、音響的に可変なウェハー145に二つのウェハー構成部分を共に接合することによって形成される。二つのウェハー構成部分はまた、個々のウェハーとして呼ばれる。

【0012】第一ウェハー構成部分130は、例えば、ダイシングソーを備えた溝を方形切断により成形されるか、若しくは第一ウェハー構成部分130上のパターンを生成する物質を削除するために選択的にエッチングすることによって形成される。パターンはウェハー上に形成されるであろう変換器アレイの特異的な適用及び形態において最適化できる。一つの実施態様において、パターンは複数のポスト及び空間を含む。第二ウェハー構成部分122は、好ましくは超薄ウェハーであり、第一ウェハー構成部分130に接合している。第一ウェハー構成部分130及び第二ウェハー構成部分122は、適切な剛さを有する音響的に可変なウェハー145を形成し、IC、MUT、若しくはトレース及びバイアスを伴う回路ボードに続いて処理するために有用である。さらに詳細に下記に説明されるように、音響的に可変なウェハー145内のポスト若しくは空間上に変換器アレイ素子を位置することは、各変換器素子110により経験される音響インピーダンスを変化する。

【0013】ICは音響的に可変なウェハー145上に形成される。音響的に可変なウェハー145は可変のインピーダンスを有して構成され、第二ウェハー構成部分122に接合される、第一ウェハー構成部分130としてここで呼ばれる音響的に可変な基板を含んでいる。下記に記載のように、例えば、第一ウェハー構成部分130は可変な音響インピーダンスを可能にする、例えば、ワッフル型の構造を含んでいる。第一ウェハー構成部分130に適用されるパターンはまた、音響的に可変なウェハー145内の音響エネルギーの側音の伝播を削減できる。さらに、ICに代わって、音響的に可変なウェハー145はトレースを伴う回路ボードを含むかもしれ

ないが、活発な回路類はない。一般的に、第一ウェハー構成部分130が形成される物質は第二ウェハー構成部分122が形成される物質と同一である。オプションとして、背面140は第一ウェハー構成部分130の背後に適用できる。背面140は音響吸収物質として作用する。

【0014】本発明の態様と一致し、下記の詳細な記載において、第一ウェハー構成部分130は、下記でポストと呼ばれる多くのサポート素子を定義する多くの穴を含んでいる。局所と同様に、平均的なアレイ素子110より下の音響的に可変なウェハー145の音響インピーダンスは大きさ、質量、形状、位置、及び穴のほかのパラメーターを変更することによって制御できる。さらに、第一ウェハー構成部分130内の穴は、音響エネルギーの伝播、若しくは波、音響的に可変なウェハー145による側音の移動を削減するか若しくは排除する。この整列は、個々の変換器素子110間の音響エネルギーの接続を削減する。音響的に可変なウェハー145の音響インピーダンスを変化することによって、音響的に可変なウェハー145の音響インピーダンスは変換器素子110の音響インピーダンスと整合することができる。さらに、第一ウェハー構成部分130に穴を追加することによって、変換器素子110間の音響エネルギーの側音のクロスカップリングは著しく削減されるか若しくは排除される。さらに、変換器素子110の音響インピーダンスに整合する音響的に可変なウェハー145の必要な音響インピーダンスを変化することによって、超音波変換器110のバンド幅は減少できる。

【0015】図2Aは図1の変換器100の一部分の断面の概略図である。変換器100は複数の変換器素子110を含み、その各々は第一整合層111、第二整合層112、及び圧電素子115を含んでいる。二つの整合層111及び112を有して示されているが、変換器100は、所望の適用に依存して、一つの整合層のみでなることができるか若しくは整合層を伴わないでなることができる。当業者に周知であるような整合層は、画像化される組織の音響インピーダンスに対して圧電素子115の音響インピーダンスが整合するように支援する。圧電素子115は、変換器の特質に整合する所望のインピーダンスに依存してすべてのPZTセラミックを使用して組み立てられるか、若しくは合成圧電物質を使用して組み立てできる。

【0016】変換器素子110、及び特に圧電素子115は接合ライン118に沿ってIC120と接合される。説明する目的において、下記の記載は、IC120が音響的に可変なウェハー145の表面で組み立てられることを仮定する。音響的に可変なウェハー145は、第一ウェハー構成部分130に第二ウェハー構成部分122を接合することによって組み立てられる。第二ウェハー構成部分122は、好ましくは“ミクロン”として

しばしば呼ばれる厚さである200マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )以下のオーダーであり、周知の接合技術として知られている、例えば、陽極結合若しくは融合結合を用いて第一ウェハー構成部分130に結合できる。

【0017】多くの異なる方法論はIC120に圧電素子115を結合するために使用でき、それらの多くは同一の日付で出願して、出願番号XXXXX(事件整理番号10004001)を割り当てられる、“System for Attaching an Acoustic Element to an Integrated Circuit”という発明の名称が付けられた一般にアサインされる米国特許出願で開示される。

【0018】本発明と一致して、第一ウェハー構成部分130は複数の柱若しくはポスト132を定義する、複数の穴134を含んでいる。好ましくは、穴はダイシングソーを用いて第一ウェハー構成部分130に切り込むか、若しくは当業者に周知であるエッチング技術を用いて第一ウェハー構成部分130に化学的にエッチングする。好ましくは、穴134はおよそ50乃至100マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )の幅で250乃至450 $\mu\text{m}$ の深さで形成される。しかしながら、音響的に可変なウェハー145の望ましい音響的特質に依存して、他の穴の大きさが可能である。

【0019】図2Aに示される実施例において、各変換器素子110はポスト132の一つの上に存在する。穴134の物理的な特質を変化することによって、したがって第一ウェハー構成部分130の音響特質及び音響的に可変なウェハー145は変化できる。この手法において、全体の超音波変換器100の音響特質は変化でき、これによって制御できる。第一ウェハー構成部分130の音響インピーダンスは素子110の音響インピーダンスと整合するように設計できる。

【0020】本発明の別の態様と一致して、第一ウェハー構成部分130内の穴134は、音響的に可変なウェハー145により側音に移動する音響波の伝播を削減するか若しくは除外する。この手法において、音響的に可変なウェハー145により素子110間の音響エネルギーの接続は著しく削除されるか若しくは排除される。

【0021】穴134が第一ウェハー構成部分130に形成された後に、第二ウェハー構成部分122はライン125に沿って第一ウェハー構成部分130に接続され、したがって音響的に可変なウェハー145を形成する。この実施例において、第二ウェハー構成部分122及び第一ウェハー構成部分130の両者はシリコンである。したがって、第二ウェハー構成部分122は、例えば、陽極結合を使用して第一ウェハー構成部分130に接続できる。代替として、融合結合、若しくは当業者が周知の他の技術を使用して第二ウェハー構成部分122を第一ウェハー構成部分130に接続できる。これは、穴134の形態により定義される音響インピーダンスを

有する音響的に可変なウェハー145の結果となる。

【0022】第二ウェハー構成部分122が第一ウェハー構成部分130に接合後、IC120は従来のIC組み立て方法を用いて第二ウェハー構成部分122の露出している表面に形成される。プロファイルにおいて、IC120は音響的に可変なウェハー145の厚さと比較して非常に薄い。IC120の形成後、圧電素子115を形成する物質は、既に記載のようにライン118に沿ってIC120の表面に接合される。次いで、整合層112及び111は圧電素子115上に適用され、次いで、変換器素子110は、例えば、方形切断若しくはエッチングにより形成される。

【0023】超音波変換器100の所望の特性に依存して、第一ウェハー構成部分130に第二ウェハー構成部分122を組み立てることに先だって、穴134は空気若しくは不活性ガスで満たすことができる。代替として、第二ウェハー構成部分122は真空内で第一ウェハー構成部分130に接合でき、その結果、穴134内のガスは周辺エリアの圧力よりも低くできる。

【0024】下記に続く議論は第一ウェハー構成部分130の音響インピーダンスにおける一つの手法を例証し、したがって、音響的に可変なウェハー145は変換器素子110の音響インピーダンスと整合するために変化できる。シリコンはおよそ19Mrayls(Mraylは音響インピーダンスを測定する単位である)の音響インピーダンスを有し、圧電セラミック(各圧電素子115の物質が形成される)はおよそ33Mraylsの音響インピーダンスを有していると仮定する。音響的に可変なウェハー145(シリコン)の音響インピーダンスが圧電素子115(圧電セラミック)の音響インピーダンスと整合することが望ましいことを仮定する。圧電セラミックのインピーダンスの削減は、およそ19Mraylsの音響インピーダンスを有する圧電セラミック及び様々なポリマーの合成物を使用することによって行なわれる。これは、圧電素子115とIC120間のインターフェイス118での反射を防御する。本発明の態様にしたがって、シリコンインターフェイス(第二ウェハー構成部分122が、第一ウェハー構成部分130に接合する表面125)の背面で音響の反射を防ぐことは、音響的に可変なウェハー145がポスト132及び穴134を定義することで定義され、その結果、第一ウェハー構成部分130の音響インピーダンスは圧電素子115の音響インピーダンスと整合する。

【0025】音響背面140は、音響的に可変なウェハー145により移動する音響エネルギーを吸収するために、第一ウェハー構成部分130の背面に付加される。

【0026】図2Bは図2Aの超音波変換器の代替となる実施態様を例示する断面の概略図である。超音波変換器100に関する前述の記載と同様に、超音波変換器150は圧電素子115上の第一整合層111及び第二整

合層112を含んでいる。圧電素子115は圧電セラミックであるか、若しくは既に記載のような圧電合成物質である。第一整合層111、第二整合層112及び圧電素子115は変換器素子110を含んでいる。各変換器素子110は前述に記載と同様の手法でIC120に付加されている。

【0027】図2Aに関する前述の記載と同様な手法において、第一ウェハー構成部分160は方形切断、エッチング若しくは他の当業者に周知の技術の何れかによってそこに形成される複数の穴164を有する。穴164は複数のポスト162を定義する。しかしながら、図2Bに記載の実施態様において、各変換器素子110は一つの穴164の上に位置する。既に言及したように、穴164の各々は空気、不活性ガスで満たされ、若しくは真空で形成され、このように真空若しくはガスが背面に存在する超音波変換器150を作り出す。ガスが背面に存在する超音波変換器150は高い効率で幅広いバンド幅の操作を提供する。前述に記載と同様に、穴164は第一ウェハー構成部分160の音響インピーダンスを変化するために設計でき、したがって、音響的に可変なウェハー165の音響インピーダンスはまた、音響的に可変なウェハー165により音響エネルギーの伝達を側音で削除若しくは排除する。

【0028】図3Aは、微細な機械加工された超音波変換器(MUT)素子を含むし、本発明の態様と一致して構成された変換器200を例示する断面の概略図である。超音波変換器200は複数のMUT210が形成される音響的に可変なウェハー250を有している。各MUT素子は複数のMUTセル(示されていない)を含んでいる。音響的に可変なウェハー250は、MUT210が形成される基板を形成する、第一ウェハー構成部分230及び第二ウェハー構成部分220を含んでいる。第二ウェハー構成部分220は前述に記載の第二ウェハー構成部分122と同様であり、シリコン若しくは他の半導体基板物質であるかもしれない。

【0029】本発明の態様と一致して、第二ウェハー構成部分220の接合に先だって、穴234は第一ウェハー構成部分230に形成され、示された構造を有する音響的に可変なウェハー250に帰着する。各穴234はエッチングされるか若しくは第一ウェハー構成部分230に切り込まれることができ、好ましくはおよそ50乃至100マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )幅及び250乃至450 $\mu\text{m}$ の深さである穴234を作り出す。

【0030】第一ウェハー構成部分230に穴234の形成後、第二ウェハー構成部分220はライン225に沿って第一ウェハー構成部分230に接合され、したがって音響的に可変なウェハー250を形成する。音響的に可変なウェハー250がこのように形成された後、当業者にとって周知のようにMUT素子210は音響的に可変なウェハー250の表面上に組み立てられる。第一

ウェハー構成部分230はシリコン若しくは超音波変換器200の望ましい音響性能に依存する任意の他の基板の何れかである得る。第二ウェハー構成部分220は、例えば、陽極結合若しくは融合結合を用いて第一ウェハー構成部分230に接合される。さらに、この実施例において、他のシリコンとシリコンの接合技術が使用できる。

【0031】前述に記載のように、音響分離を提供し、音響的に可変なウェハー250で移動している音響エネルギーを側音で多大に削減若しくは排除するために、穴234は空気、ガスで満たされ、真空となることができる。これは音響カップリングを多大に削減し、このようにしてMUT素子210間の音響のクロストークを削減する。図3Aに示されているように、各MUT素子210は一つのポスト234上に位置する。穴234の大きさ、形状、位置、及び質量を変更することにより、第一ウェハー構成部分230の音響インピーダンス、及び特に各ポスト232の音響インピーダンスは、MUT変換器素子の音響インピーダンスが背面物質の範囲と整合するために設計できる。既に記載したように、背面240は音響的に可変なウェハーにより移動する音響エネルギーを吸収するために第一ウェハー構成部分に適用できる。

【0032】図3Bは図3Aの超音波変換器200の代替となる実施態様255を例示する断面の概略図である。図3Bに示されているように、第一ウェハー構成部分260は複数のポスト262を定義する複数の穴264を含んでいる。しかしながら、この実施態様において、各MUT素子210は一つの穴264上に位置している。

【0033】本発明の原理から逸脱せず既に記載のように多くの修正及び変化が本発明になされることは当業者にとって明らかであるだろう。例えば、本発明は圧電セラミック及びMUT変換器素子を備えて使用できる。さらに、本発明は、例えば、シリコン及びゲルマニウムを含有している異なる基盤物質に適用可能である。すべてのこのような修正及び変化は、ここに含まれるように意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ウェハーに形成される超音波変換器アレイの斜視図である。

【図2A】図1の変換器の一部の断面の概略図である。

【図2B】図2Aの超音波変換器の代替となる実施態様を例示する断面の概略図である。

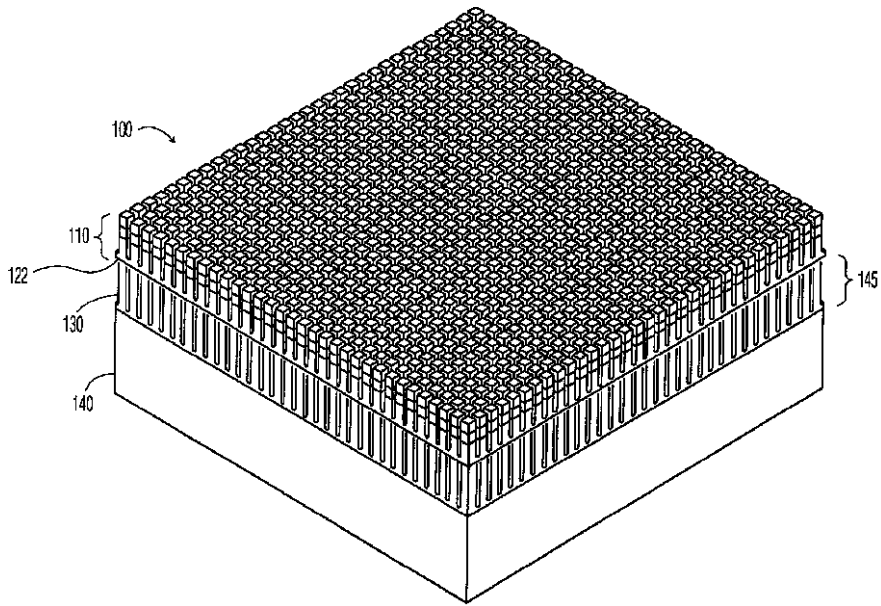
【図3A】微細な機械加工された超音波変換器(MUT)素子を含む、本発明の態様と一致して構成された変換器を例示する断面の概略図である。

【図3B】図3Aの超音波変換器の代替となる実施態様を例示する断面の概略図である。

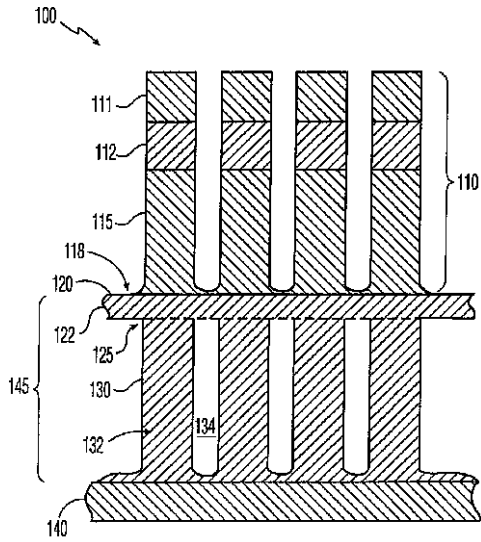
【符号の説明】

- 100 超音波変換器
- 110 変換器素子
- 122 第二ウェハー構成部分
- 130 第一ウェハー構成部分
- 140 背面
- 145 音響的に可変なウェハー
- 111 第一整合層
- 112 第二整合層
- 115 圧電素子
- 118 接合ライン
- 120 IC
- 125 接合する表面
- 132 ポスト
- 134 穴
- 150 超音波変換器
- 160 第一ウェハー構成部分
- 162 ポスト
- 164 穴
- 165 音響的に可変なウェハー
- 200 超音波変換器
- 210 MUT
- 220 第二ウェハー構成部分
- 225 ライン
- 230 第一ウェハー構成部分
- 232 ポスト
- 240 背面
- 250 音響的に可変なウェハー
- 255 超音波変換器200の代替となる実施態様
- 260 第一ウェハー構成部分
- 262 ポスト
- 264 穴

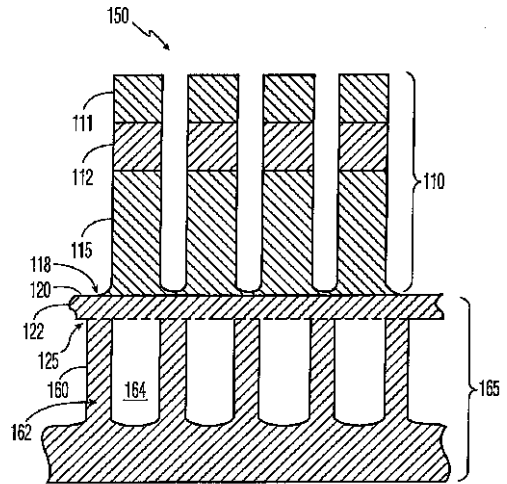
【図1】



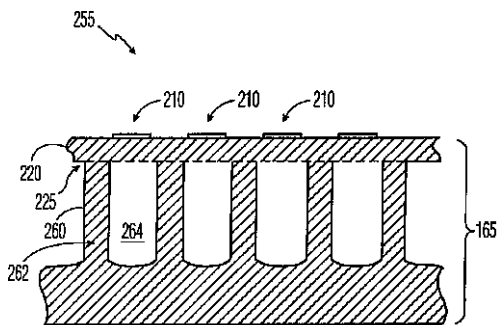
【図2A】



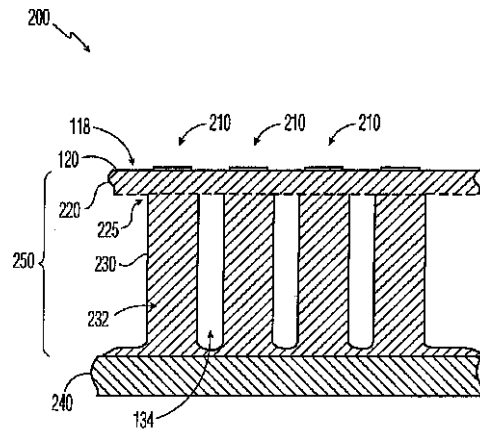
【図2B】



【図3B】



【図3A】



フロントページの続き

(72)発明者 デイヴィッド ジー ミラー  
アメリカ合衆国, マサチューセッツ  
01845, ノース アンドーヴァー, キング  
ストン ストリート 3

Fターム(参考) 2G047 CA01 DB02 EA04 EA10 GA02  
GB02 GB17 GB29 GB35 GB36  
4C301 EE04 EE07 EE11 GA03 GB02  
GB18 GB19 GB22 GB36 GB37  
5D019 AA25 BB19 EE02 FF04 HH03

专利名称(译)	具有可变声阻抗的超声换能器晶片		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003153391A</a>	公开(公告)日	2003-05-23
申请号	JP2002221970	申请日	2002-07-30
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	デイヴィッドジーミラー		
发明人	デイヴィッド ジー ミラー		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 B06B1/02 B06B1/06 G10K11/00 H04R17/00 H04R31/00		
CPC分类号	G01N29/245 B06B1/0292 B06B1/0629 G01N2291/0426 G10K11/002		
FI分类号	H04R17/00.332.B A61B8/00 G01N29/24.502 H04R31/00.330		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA04 2G047/EA10 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB29 2G047/GB35 2G047/GB36 4C301/EE04 4C301/EE07 4C301/EE11 4C301/GA03 4C301/GB02 4C301/GB18 4C301/GB19 4C301/GB22 4C301/GB36 4C301/GB37 5D019/AA25 5D019/BB19 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/HH03 4C601/EE02 4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB19 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB42 4C601/GB44 4C601/GB45		
优先权	09/919241 2001-07-31 US		
其他公开文献	JP4043882B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

(带更正) 将换能器阵列放置在IC中会带来很大的封装效率。提供一种将超声换能器阵列的元件直接连接到集成电路或电路板,同时消除或消除声能通过IC和电路板的基板的不希望的侧音传播的方法。具有可变声学特性的晶片。该晶片可以用作基板上的超声波换能器,在其上形成IC的基板或电路板。形成在晶片上的超声换能器可以包括压电陶瓷换能器元件或MUT元件。通过控制其上形成有用于超声换能器的集成控制电路的晶片的声阻抗,可以使晶片的声阻抗与超声换能器的声阻抗要求匹配。

