

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4258504号
(P4258504)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 L 9/00 (2006.01)

G O 1 L 9/00 3 O 5 G

H O 1 L 29/84 (2006.01)

H O 1 L 29/84 Z

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-242245 (P2005-242245)
 (22) 出願日 平成17年8月24日(2005.8.24)
 (65) 公開番号 特開2007-57348 (P2007-57348A)
 (43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)
 審査請求日 平成18年11月6日(2006.11.6)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 渡辺 潤
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 審査官 松浦 久夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央領域にダイアフラムを有し、前記ダイアフラムの一方の主面に可動電極を有する第1の基板と、

一方の主面の中央の領域に対向電極を有する第2の基板と、を備え、

前記可動電極と前記対向電極とが対向するように前記第1の基板と前記第2の基板とを重ねると共に、前記第1の基板及び前記第2の基板の外縁部に沿った領域で前記第1の基板と前記第2の基板面を導電膜を介して接合した圧力センサであって、

前記可動電極または前記対向電極から延出したリード配線を有し、

前記リード配線と対向する基板の対向領域に前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜と導通した第1の導電膜を備え、

前記第1導電膜が形成された領域にバネ性を持たせ、前記リード配線と前記第1の導電膜とを接触させたことを特徴とする圧力センサ。

【請求項2】

前記第1導電膜が形成された領域は薄肉化された薄肉部を形成することによりバネ性を持たせたことを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ。

【請求項3】

前記第1の導電膜は、前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜を介して前記一基板の外面に形成された端子配線と導通していることを特徴とする請求項1又は2に記載の圧力センサ。

10

20

【請求項 4】

前記基板の前記可動電極または前記対向電極から延出した第 2 の導電膜を有し、該第 2 の導電膜は前記リード配線と対向しないように形成され、

前記第 2 の導電膜の少なくとも一部は、一の前記基板に形成されたスルーホールを介して、前記一基板の外面に形成された他の端子配線と導通していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の圧力センサ。

【請求項 5】

二つの前記基板のうち一方の基板の主面における前記可動電極又は前記対向電極と前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜との間に前記可動電極または前記対向電極を囲むスリットを有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の圧力センサ。

10

【請求項 6】

前記ダイアフラムを有する基板には、水晶板が用いられていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の圧力センサ。

【請求項 7】

前記ダイアフラムを有する基板には、AT カットにより切り出された水晶板が用いられていることを特徴とする請求項 6 に記載の圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力センサおよびその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、ダイアフラムの変形量から圧力を検出する圧力センサとして、特許文献 1 に開示するようなものがある。この文献に係る圧力センサは、可動電極として機能するダイアフラムを有するシリコン基板がガラス基板と接合されることで、ダイアフラムの一面側が圧力基準室として封止された構造となっている。

【0003】

ダイアフラムは、使用環境下において外圧と圧力基準室における基準圧力との圧力差を反映して撓み変形し、ガラス基板上の誘電体層と接触した状態となっている。ガラス基板の誘電体層下には対向電極が形成されており、かくして、外圧に依存した当該接触面積変化を電極間容量の変化として検出することで、圧力センサとしての機能を発揮するようになっている。このような構成の圧力センサは、タッチモード容量型の圧力センサとよばれ、高い検出感度と耐圧性を備えるものである。

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 214058 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の圧力センサにおいて、シリコン基板とガラス基板との接合は陽極接合を用いて行うことができる。この陽極接合は、接合材（ロウ材など）を用いた接合に比べ、ガスの発生を伴わないため圧力基準室内における基準圧力を適正に合わせ込むのに適しており、また、可動電極と対向電極（誘電体層）とのギャップを厳密に規定するのにも適した手法である。

40

【0006】

しかしながら、陽極接合は接合面における高い平坦性を要求する技術であり、平坦性が悪い場合には十分な接合強度を得ることが困難であるという課題を有する。しかるに、上述の圧力センサの構造では、容量検出のための導線が圧力基準室から接合領域を横断するように引き出されているため、接合面において導線の膜厚に相当する段差が生じ、陽極接合による圧力基準室の確実な封止を行うことが困難となっている。

【0007】

50

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、圧力基準室の封止信頼性に優れた圧力センサおよび圧力センサの製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、中央領域にダイアフラムを有し、前記ダイアフラムの一方の主面に可動電極を有する第1の基板と、一方の主面の中央の領域に対向電極を有する第2の基板と、を備え、前記可動電極と前記対向電極とが対向するように前記第1の基板と前記第2の基板とを重ねると共に、前記第1の基板及び前記第2の基板の外縁部に沿った領域で前記第1の基板と前記第2の基板面を導電膜を介して接合した圧力センサであって、前記可動電極または前記対向電極から延出したリード配線を有し、前記リード配線と対向する基板の対向領域に前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜と導通した第1の導電膜を備え、前記第1導電膜が形成された領域にバネ性を持たせ、前記リード配線と前記第1の導電膜とを接触させたことを特徴とする。

10

【0009】

この発明の圧力センサによれば、外縁部に沿った領域に設けられた導電膜が、可動電極ないし対向電極からの導線（引き出し線）としての役割を果たすと共に、圧力基準室を封止するための封止材としての役割も果たすようになっているため、接合領域を横断するような電極からの引き出し線を別途設ける必要がなく、段差のない接合面で圧力基準室の封止を確実に行うことができる。

また、この発明の圧力センサは、バネ性により、リード配線ないし第1導電膜の厚みに対する追従性に優れた接点が構成されているので、基板の接合面（接触面）の平坦性を確保しつつ確実な電氣的接続を行うことができる。

20

【0010】

また好ましくは、前記圧力センサにおいて、前記第1導電膜が形成された領域は薄肉化された薄肉部を形成することによりバネ性を持たせることを特徴とする。

この発明の圧力センサによれば、薄肉部のバネ性により、リード配線ないし導電膜の厚みに対する追従性に優れた接点が構成されているので、基板の接合面（接触面）の平坦性を確保しつつ確実な電氣的接続を行うことができる。

【0011】

また好ましくは、前記圧力センサにおいて、前記第1の導電膜は、前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜を介して前記一基板の外面に形成された端子配線と導通していることを特徴とする。

30

この発明の圧力センサによれば、基板の外縁部に臨んで露出した導電膜を電極の出力端子とすることができる。

【0012】

また好ましくは、前記圧力センサにおいて、前記基板の前記可動電極または前記対向電極から延出した第2の導電膜を有し、該第2の導電膜は前記リード配線と対向しないように形成され、前記第2の導電膜の少なくとも一部は、一の前記基板に形成されたスルーホールを介して、前記一基板の外面に形成された他の端子配線と導通していることを特徴とする。

40

この発明の圧力センサは、スルーホールの開口部に臨んで露出した導電膜を電極の出力端子とすることができる。

【0013】

また好ましくは、前記圧力センサにおいて、二つの前記基板のうち一方の基板の主面における前記可動電極又は前記対向電極と前記外縁部に沿った領域に設けられた導電膜との間に前記可動電極または前記対向電極を囲むスリットを有することを特徴とする。

この発明の圧力センサは接合面における受圧基板に対する追従も良くなり、受圧基板の面内歪みも緩和することができる。

【0014】

また好ましくは、前記圧力センサにおいて、前記ダイアフラムを有する基板には、水晶

50

板が用いられていることを特徴とする。

より好ましくは、前記ダイアフラムを有する基板には、ＡＴカットにより切り出された水晶板が用いられていることを特徴とする。

【００１５】

この発明の圧力センサによれば、機械変形におけるヒステリシスの小さい水晶でダイアフラムが形成されているので、検出特性の安定性が良い。また、ダイアフラム形成時においてその圧電共振特性をモニタすることができるので、その変形特性に関わる形状寸法の加工精度を高めることができる。好ましくは、ＡＴカットで切り出された水晶板を用いることにより、変形特性に鋭敏に影響するダイアフラムの厚みについての加工精度を高めることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。また、以下の説明で参照する図では、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、これらの縮尺を実際のものとは異なるように表している。

【００１８】

まずは、図１、図２、図３、図４、図５を参照して本発明に係る圧力センサの構成について説明する。

20

図１は、圧力センサの内部構成を示す分解斜視図である。図２は、圧力センサの外観構成を示す斜視図である。図３は、図２のＡ－Ａ断面図である。図４は、図２のＢ－Ｂ断面図である。図５は、使用環境下における図２のＢ－Ｂ断面図である。

【００１９】

図１～図４において、圧力センサ１は、ダイアフラム１１を有する受圧基板１０と対向基板２０とが、それぞれ対向面１０ａ、対向面２０ａで接合されて構成されている。本実施形態では、受圧基板１０にはＡＴカットにより切り出された水晶板が、対向基板２０には陽極接合に必要なアルカリが含有され、線膨張係数を受圧基板と近似させたガラスが用いられている。

30

【００２０】

受圧基板１０において、所定領域が薄肉化されたダイアフラム１１は、表面が対向面１０ａおよび外面１０ｂから窪んだ状態で略正方形形状に形成されている。また、受圧基板１０には、ダイアフラム１１よりもやや小さめで、表面が対向面１０ｂから窪んだ状態で薄肉化された薄肉部１２が形成されている。

【００２１】

受圧基板１０の対向面１０ａ側には、アルミニウム等でパターン形成された可動電極１３および、導電膜１４ａ、１４ｂ、１４ｃが設けられている。ここで、可動電極１３は、ダイアフラム１１上に形成されている。導電膜１４ａは、受圧基板１０の外縁部１０ｃに沿うように形成されている。導電膜１４ｂは、導電膜１４ａから延出して薄肉部１２上に形成されている。導電膜１４ｃは、可動電極１３から延出して受圧基板１０に形成されたスルーホール１５の開口周りに形成されている。

40

【００２２】

対向基板２０の対向面２０ａには、アルミニウム等でパターン形成された対向電極２１およびリード配線２２と、 SiO_2 等でパターン形成された誘電体膜２３が設けられている。対向電極２１は受圧基板１０側の可動電極１３と対向するように、誘電体膜２３は対向電極２１を覆うように形成されている。また、リード配線２２は、対向電極２１から延出して受圧基板１０側の導電膜１４ｂと対向するように形成されている。

【００２３】

50

受圧基板 10 上の導電膜 14 a , 14 c は、対向基板 20 の対向面 20 a と陽極接合され、これにより、ダイアフラム 11 の対向面 20 a 側の所定領域が圧力基準室 2 として封止された状態となっている。ここで、圧力基準室 2 の内圧は、所定の基準圧力（一般には減圧状態）に保たれている。

【0024】

対向基板 20 の対向面 20 a には、導電膜 14 a との接合領域に沿ってスリット 24 が形成されている。このスリット 24 は、両基板 10 , 20 が陽極接合されることで基板間の熱膨張係数の差に依存した面内歪みが発生するので、この歪みを緩和するために設けられているものである。すなわち、対向基板 20 におけるスリット 24 の周辺部が変形のしやすい変形容易部として機能し、この変形容易部の変形によって対向基板 20 側の面内歪みが吸収される。また、本実施形態のように対向面 20 a にスリット 24 が形成されている場合には、スリット 24 によって接合面における受圧基板 10 に対する追従性も良くなるので、受圧基板 10 側の面内歪みも緩和されることになる。

【0025】

またこの実施形態では、圧力基準室 2 内にスリット 24 が形成されており、実質的に圧力基準室 2 の容積が大きくなっている。このため、リーク等に対する基準圧力の安定性が良くなる。

【0026】

リード配線 22 と導電膜 14 b とは、基板 10 , 20 が接合された状態において機械的に接触して接点 3 を構成する。このとき接点 3 では、受圧基板 10 側に形成された薄肉部 12 のバネ性により、リード配線 22 と導電膜 14 b の厚みに対しての好適な追従性を示しつつ、確実な電氣的接続がなされる。かくして、基板 10 , 20 の接合面（接触面）の平坦化が図られており、強固な基板の接合と圧力基準室 2 の確実な封止を行うことができるようになっている。

【0027】

再び図 1 ~ 図 4 に戻って、受圧基板 10 の外面 10 b 側には、アルミニウム等でパターン形成された端子配線 17 , 18 が設けられている。端子配線 17 は、スルーホール 15 の内面まで連続的に形成されて導電膜 14 c と接続し、また、端子配線 18 は、受圧基板 10 の一角に設けられたキャストレーション 16 まで連続的に形成されて導電膜 14 a と接続している。かくして、端子配線 17 は導電膜 14 c を介して可動電極 13 の出力端子として、端子配線 18 は導電膜 14 a , 14 b、接点 3、リード配線 22 を介して対向電極 21 の出力端子として機能する。

【0028】

可動電極 13 と誘電体膜 23 とは、基準圧力と外圧との均衡がとれている状態において、図 3、図 4 に示すように微小な間隙を介して対向した状態である。そして、圧力センサ 1 が使用環境下（例えば、大気圧下）に置かれると、図 5 に示すように、ダイアフラム 11 は基準圧力と外圧との圧力差によって撓み変形を起こす。かくして、外圧に依存したダイアフラム 11 の変形量に応じて可動電極 13 と誘電体膜 23 との接触面積が変化するので、当該接触面積の変化に対応した電極間容量の変化から、外圧を検出することができる。

【0029】

本実施形態では、受圧基板 10 が絶縁体で、可動電極 13 がダイアフラム 11 上にパターン形成された金属膜となっている。このため、特許文献 1 のようにシリコン基板全体が導体化されて可動電極を構成した圧力センサに比べると、両電極からの導線間で余分な（電極間容量に対しての）並列容量が発生せず、相対的な容量変化の感度に優れている。これに関連して、この圧力センサ 1 においては、接点 3 におけるリード配線 22 と導電膜 14 b との間にわずかな直列容量が寄生することになるが、電極間容量と比べるとごくわずかな寄与（1%以下）に過ぎないものである。

【0030】

また本実施形態では、ダイアフラム 11 が形成される受圧基板 10 として、機械変形の

10

20

30

40

50

ヒステリシスの小さい水晶板が用いられている。このため、この圧力センサ 1 は、ダイアフラム 11 の変形特性、ひいては検出特性の安定性に優れている。

【 0 0 3 1 】

次に、図 1 ～ 図 4 および図 6 を参照して、圧力センサの製造方法について説明する。

図 6 は、圧力センサの製造工程を示すフローチャートである。

【 0 0 3 2 】

圧力センサ 1 は、受圧基板 10 について図 6 の工程 S 1 ～ S 5、対向基板 20 について図 6 の工程 S 6 ～ S 8 の加工処理をそれぞれ施し、両基板 10、20 を陽極接合により接合し（図 6 の接合工程 S 9）、最後に個体毎にダイシングして（図 6 の工程 S 10）製造される。以下、各工程の詳細について説明を行う。

10

【 0 0 3 3 】

工程 S 1 では、受圧基板 10 にエッチング等により、スルーホール 15 およびキャストレーション 16 を形成する。尚、キャストレーション 16 は、ダイシング前においては、スルーホール 15 と同じような構造である。

【 0 0 3 4 】

工程 S 2 では、受圧基板 10 の両面にエッチング処理を施すなどして、ダイアフラム 11 を形成する。ダイアフラム 11 の形状寸法は、使用環境下において適切な変形特性が得られるように設計されており、その一辺の寸法は例えば 0.9 mm 程度、その厚み寸法は例えば 10 μ m 程度である。また、対向面 10a からダイアフラム 11 の表面までの窪みの深さは、使用環境下において可動電極 13 と誘電体膜 23 との接触面積が適切な範囲となるように設計されており、例えば 6 μ m 程度である。

20

【 0 0 3 5 】

ダイアフラム 11 の厚み寸法はその変形特性に特に鋭敏に影響するため、特性のばらつきを抑えるためには、当該厚み寸法についての高精度な加工制御が必要である。AT カット等の厚み滑り振動片では、厚み寸法と共振周波数が反比例の関係にあることが知られている。そこで本実施形態では、ダイアフラム 11 について厚みすべりモードないし厚み縦モードの圧電振動特性を測定することで、厚み寸法の正確な測定を行い、微調整エッチングによるロット間ないし個体間での寸法の合わせこみを行うようになっている。受圧基板 10 に AT カットで切り出された水晶板が用いられているのは、この圧電振動特性の測定の便宜のためである。

30

【 0 0 3 6 】

工程 S 3 では、工程 S 2 と同様の手順で薄肉部 12 を形成する。薄肉部 12 の形状寸法については、接点 3 のパネ特性に関わる要素なので、適切な設計を行う必要がある。尚、この薄肉部 12 は、先に説明したように基板 10、20 の接合面（接触面）の平坦性を高めるために設けているものであるが、これは発明の効果を高めるための加重要件であって、省略することも可能である。

【 0 0 3 7 】

工程 S 4 では、気相法およびフォトリソグラフィー法を用いるなどして、受圧基板 10 の対向面 10a 側に可動電極 13 および導電膜 14a、14b、14c を形成する。すなわち、この工程 S 4 は本発明の導電膜形成工程となっている。

40

【 0 0 3 8 】

工程 S 5 では、気相法およびフォトリソグラフィー法を用いるなどして、受圧基板 10 の外面 10b 側に端子配線 17、18 を形成する。尚、この工程 S 5 では、端子配線 17 と端子配線 18 とを同一基板内の全個体間を通してショートさせるためのダミー配線も、ダイシングで切り落とされる領域に形成される。これは、工程 S 9 で陽極接合を行う場合において、単一の端子で導電膜 14a、14b、14c に共通電位を与えるための配慮である。

【 0 0 3 9 】

工程 S 6 では、サンドブラスター等を用いて、対向基板 20 の対向面 20a 側にスリット 24 を形成する。面内歪みを緩和する目的のためには、スリット 24 の幅は狭くてもよ

50

いが、深さ寸法についてはある程度（例えば、基板厚の４割）以上とすることが好ましい。また、このスリット２４は、歪みの影響による特性ばらつき等を改善するための付加要件であって、省略することも可能である。

【００４０】

工程Ｓ７では、気相法およびフォトリソグラフィ法を用いるなどして、対向基板２０の対向面２０ａ側に対向電極２１およびリード配線２２を形成する。

【００４１】

工程Ｓ８では、気相法およびフォトリソグラフィ法を用いるなどして、対向基板２０の対向面２０ａ側に誘電体膜２３を形成する。

【００４２】

接合工程Ｓ９では、加圧並びに加熱処理をおこないつつ、導電膜１４ａ，１４ｃを陽極、対向基板２０を陰極として両者間に高電圧を印加して、受圧基板１０と対向基板２０とを陽極接合する。両基板１０，２０の接合は、段差のない平坦な接合面、すなわち導電膜１４ａ，１４ｃの表面と対向面２０ａとの間でなされるため、強固な接合強度と圧力基準室２における高い封止信頼性が得られる。尚、この接合工程Ｓ９は基準圧力と同じ圧力下で行われ、これにより圧力基準室２の基準圧力が規定される。

【００４３】

基板１０，２０は、陽極接合後の冷却の過程においてそれぞれの熱膨張係数に依存した分だけ収縮しようとするが、基板間の熱膨張係数の差に依存して、両基板１０，２０内には面内歪み（残留応力）が発生する。本実施形態では、水晶を用いた受圧基板１０はガラスを用いた対向基板２０よりも収縮しようとするため、受圧基板１０には基板面内方向に伸長させようとする歪みが、対向基板２０には基板面内方向に収縮させようとする歪みが生じることになる。この面内歪みは、基板の反りやダイアフラム１１の変形特性のばらつきをもたらす原因となるものであるので、できうる限り低減されることが好ましい。そこで、本実施形態においては、先の工程Ｓ６でスリット２４を形成し、このような歪みの緩和が図られたものである。

【００４４】

最後に、工程Ｓ１０で基板を個体毎にダイシングする。この際、工程Ｓ５で形成されていたダミー配線の形成領域は切り落とされ、個体としての圧力センサ１が完成する。

【００４５】

（変形例１）

次に、図７を参照して、本発明の変形例１について先の実施形態との相違点を中心に説明する。

図７は、変形例１に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図である。

【００４６】

この変形例１では、可動電極１３は、外縁部１０ｃに沿うように形成された導電膜１４ａと接続され、キャストレーション１６まで連続的に形成された端子配線１８（図２参照）を出力端子としている。また、対向電極２１は、リード配線２２、リード配線２２と対向して形成された導電膜１４ｂ、スルーホール１５の開口周りに形成された導電膜１４ｃを介して、スルーホール１５の内面まで連続的に形成された端子配線１７（図２参照）を出力端子としている。

【００４７】

この変形例のように、可動電極ないし対向電極からの導線経路については、本発明の趣旨を変えない範囲で自由な設計が可能である。

【００４８】

（変形例２）

次に、図８を参照して、本発明の変形例２について先の実施形態との相違点を中心に説明する。

図８は、変形例２に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図である。

【００４９】

この変形例 2 では、対向基板 2 0 におけるリード配線 2 2 と導電膜 1 4 b との接点部位に薄肉部 2 5 が形成されている。

この変形例のように、本発明の薄肉部は、受圧基板、対向基板のどちらに設けられていてもよい。

【 0 0 5 0 】

(変形例 3)

次に、図 9 を参照して、本発明の変形例 3 について先の実施形態との相違点を中心に説明する。

図 9 は、変形例 3 に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図である。

【 0 0 5 1 】

この変形例 3 では、受圧基板 1 0 および対向基板 2 0 には共に、陽極接合に必要なアルカリが含有され線膨張係数を受圧基板と近似させたガラスが用いられており、導電膜 2 6 は、対向基板 2 0 の対向面 2 0 a に対向電極 2 1 と一体に形成されている。また、導電膜 2 6 は、受圧基板 1 0 の一角に設けられた切り欠き部 3 3 によって一部が露出するようになっており、当該導電膜 2 6 の露出部分が対向電極 2 1 の出力端子とされている。また、可動電極 3 1 は、ダイアフラム 1 1 の外面 1 0 b 側に形成されており、ダイアフラム 1 1 の厚み部分を導電体膜としてタッチモード容量型の圧力センサを構成し、可動電極 3 1 から延出された端子配線 3 2 を出力端子としている。また、この変形例 3 では、受圧基板 1 0 と対向基板 2 0 の材料が同じであるので陽極接合時の基板の反りや残留応力の影響を考慮する必要がなく、このためスリットを設けない態様としている。

【 0 0 5 2 】

この変形例のように、本発明の導電膜は、受圧基板、対向基板のどちらに設けられていてもよい。また、スルーホールやキャストレーションを用いずに、上述のような態様で導線（出力端子）を形成することも可能である。

【 0 0 5 3 】

本発明は上述の実施形態に限定されない。

例えば、受圧基板には、水晶やガラスの他に、シリコンやセラミック等を用いることもできる。

また、ダイアフラムにおける可動電極は、特許文献 1 に係る圧力センサのように、シリコン基板に形成されたダイアフラム領域に不純物をドーピングした態様とすることもできる。

また、本発明は、可動電極と誘電体膜とが接触しない（タッチモードではない）タイプの容量型圧力センサについても適用することができる。

また、各実施形態の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略したり、図示しない他の構成と組み合わせたりすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】圧力センサの内部構成を示す分解斜視図。

【図 2】圧力センサの外観構成を示す斜視図。

【図 3】図 2 の A - A 断面図。

【図 4】図 2 の B - B 断面図。

【図 5】使用環境下における図 2 の B - B 断面図。

【図 6】圧力センサの製造工程を示すフローチャート。

【図 7】変形例 1 に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図。

【図 8】変形例 2 に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図。

【図 9】変形例 3 に係る圧力センサの内部構成を示す分解斜視図。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 ... 圧力センサ、 2 ... 圧力基準室、 3 ... 接点、 1 0 ... 受圧基板、 1 0 a ... 対向面、 1 0 b ... 外面、 1 0 c ... 外縁部、 1 1 ... ダイアフラム、 1 2 ... 薄肉部、 1 3 ... 可動電極、 1 4

10

20

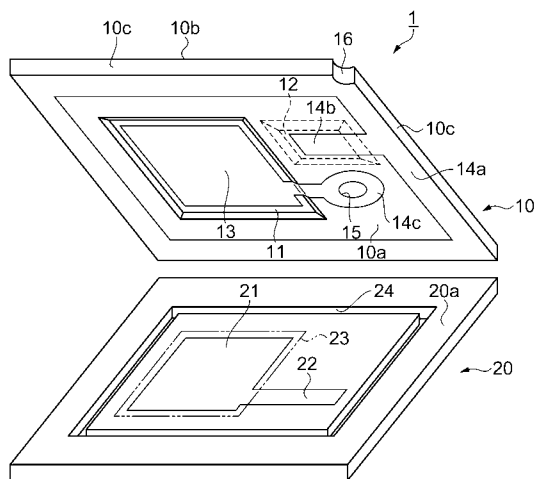
30

40

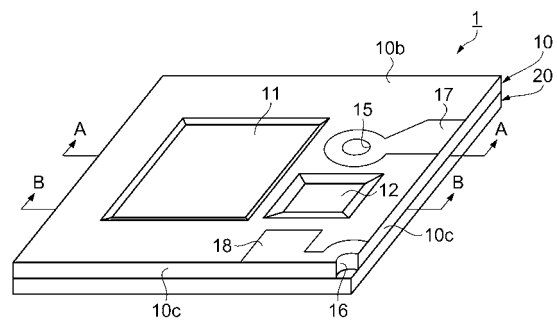
50

a, 14b, 14c...導電膜、15...スルーホール、16...キャストレーション、17, 18...端子配線、20...対向基板、20a...対向面、20b...外面、21...対向電極、22...リード配線、23...誘電体膜、24...スリット、25...薄肉部、26...導電膜、31...可動電極、32...端子配線、33...切り欠き部。

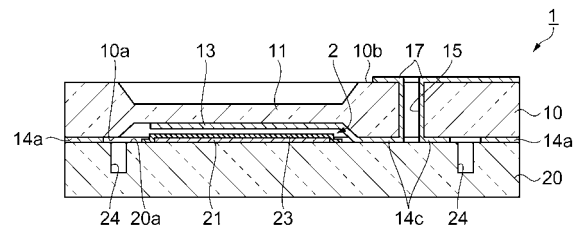
【図1】



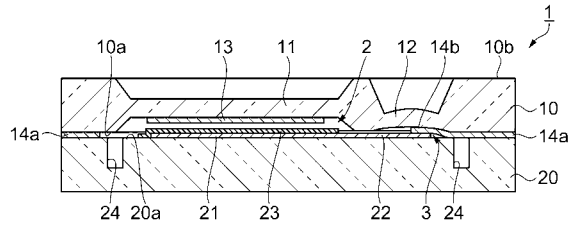
【図2】



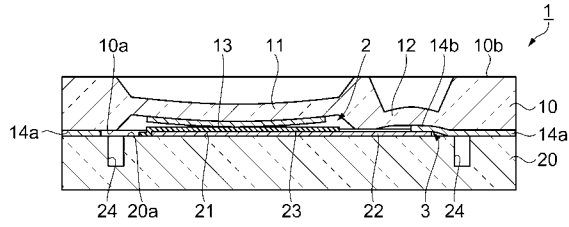
【図3】



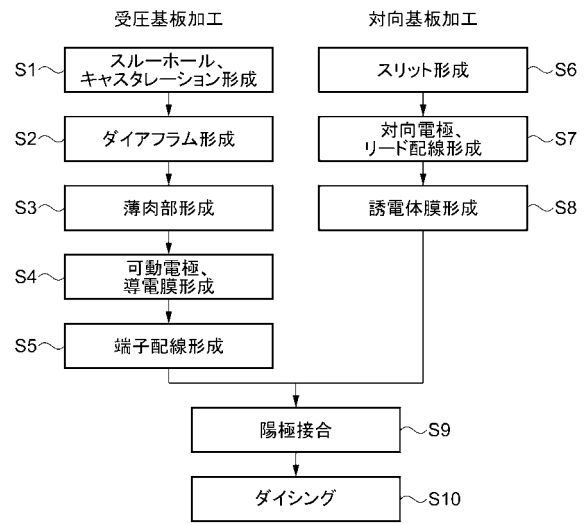
【図 4】



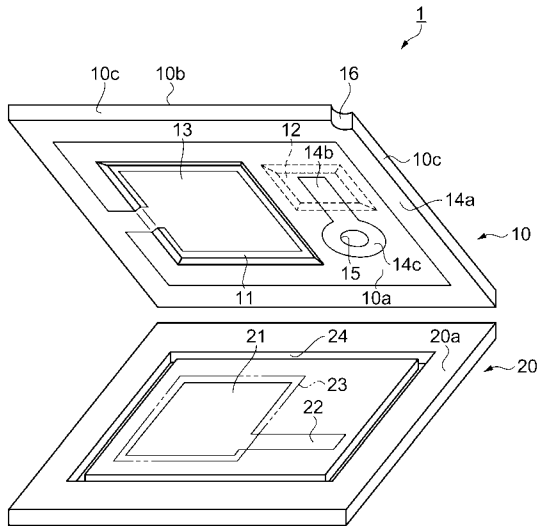
【図 5】



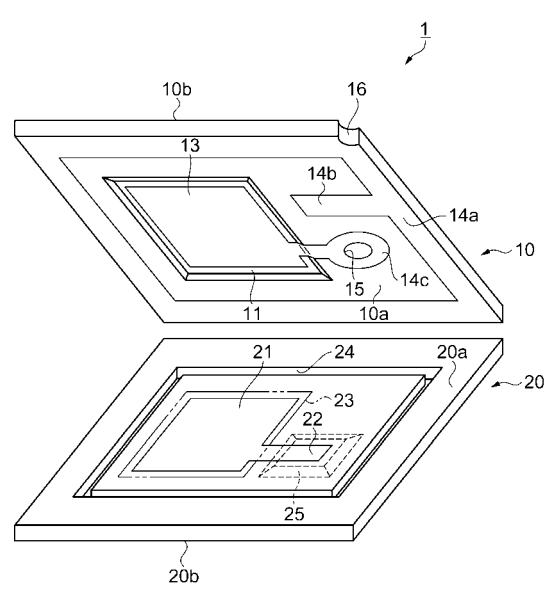
【図 6】



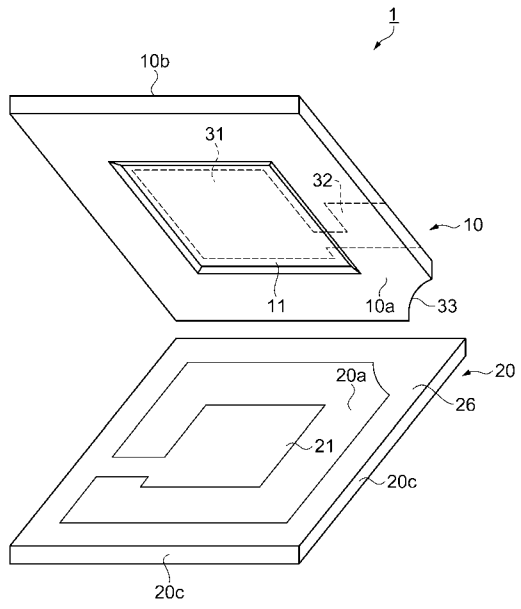
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-002611(JP,A)
特開平09-126929(JP,A)
国際公開第2005/003711(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 9/00
G01L 9/12