

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 2 月 13 日 (13.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 03/012853 A1**

(51) 国際特許分類: **H01L 21/316**, 29/84, G01P 15/125

[JP/JP]. 石橋清志 (ISHIBASHI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/06470

(22) 国際出願日: 2001 年 7 月 26 日 (26.07.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士 吉田茂明, 外 (YOSHIDA, Shigeaki et al.); 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号 住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, DE, JP, KR, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

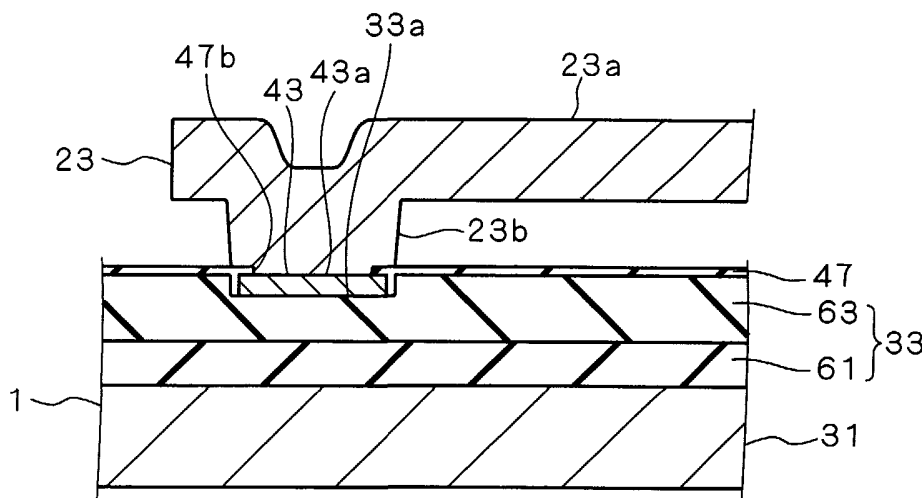
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥村美香 (OKUMURA, Mika) [JP/JP]. 堀川牧夫 (HORIKAWA, Makio)

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SUBSTRATE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME, AND THIN FILM STRUCTURE

(54) 発明の名称: 基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体



(57) Abstract: A substrate and a method for producing the same, and a thin film structure, in which differential stress can be reduced between an oxide film on the substrate and other films formed on the oxide film at the time of thermal shrinkage while shortening the time required for forming a thick oxide film. For that purpose, the substrate (1) comprises a substrate body (31) formed of silicon, and an oxide film (33) for a base formed

thereon. The oxide film (33) comprises a first oxide film (61) of a thermal SiO<sub>2</sub> film formed through thermal oxidation of silicon in the substrate body (31), and a second oxide film (63) of a high temperature oxide film deposited thereon.

[続葉有]



WO 03/012853 A1



---

(57) 要約:

本発明は、本発明は、基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体に関し、熱収縮時に基板の酸化膜とその酸化膜上に形成される他の膜との間に生じる応力差を低減することができるとともに、厚膜の酸化膜を形成する際の成膜に要する時間を短縮できる基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体を提供することを目的とする。

そして、上記目的を達成するために、この基板（１）が、シリコンによって形成された基板本体（３１）と、その上に形成された基台用の酸化膜（３３）と備えている。酸化膜（３３）は、基板本体（３１）中のシリコンが熱酸化された形成された熱 $\text{SiO}_2$ 膜かなる第１の酸化膜（６１）と、その上に堆積されて形成された高温酸化膜かなる第２の酸化膜（６３）とを備えている。

## 明 細 書

基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体  
技術分野

本発明は、基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体に関し、特に加速度センサに用いられる基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体に関するものである。

### 背景技術

本発明は、シリコンを主成分として形成された基板本体と、その基板本体上に形成された基台用の酸化膜とを備える基板に適用される。この種の基板においては、酸化膜とその酸化膜上に形成される他の膜との熱収縮特性の違いにより、例えばアニール処理後に、酸化膜と他の膜との間に応力差が発生し、その応力差によって酸化膜、あるいは他の膜、あるいは酸化膜および他の膜の両方にクラックが発生する場合がある。

これに関し従来の基板では、基台用の酸化膜が基板本体中のシリコンが熱酸化されて形成される熱  $\text{SiO}_2$  膜によって形成される。そして、このような従来の基板では、熱収縮時に熱  $\text{SiO}_2$  膜とその上に形成される他の膜との間に生じる応力差が大きくなりやすいという問題がある。また、基台用の酸化膜の膜厚を厚くしようとした場合、膜厚増大に伴う熱酸化の効率低下により、酸化膜の形成に長時間を要するという問題もある。

### 発明の開示

本発明は、上記のような問題点を解決し、熱収縮時に基板の酸化膜とその酸化膜上に形成される他の膜との間に生じる応力差を低減することができるとともに、厚膜の酸化膜を形成する際の成膜に要する時間を短縮できる基板およびその製造方法、並びに薄膜構造体を提供することを目的とする。

本発明に係る基板の第1の態様では、シリコンを主成分として形成された基板本体（31）と、前記基板本体上に、前記基板本体に含まれる前記シリコンが熱酸化されることにより形成された第1の酸化膜（48）と、前記第1の酸化膜上に、TEOS酸化膜を堆積して形成された第2の酸化膜（49）と、を備えている。

本発明に係る基板の第2の態様では、シリコンを主成分として形成された基板本体（31）と、前記基板本体上に、前記基板本体に含まれる前記シリコンが熱酸化されることにより形成された第1の酸化膜（61）と、前記第1の酸化膜上に、高温酸化膜を堆積して形成された第2の酸化膜（63）と、を備えている。

本発明に係る薄膜構造体の第1の態様では、請求の範囲1または2記載の基板を用いた薄膜構造体であって、前記基板と、前記基板上に形成された犠牲膜（51）の上に形成され、前記犠牲膜の除去により前記基板と所定間隔をあけて配置された薄膜体（21，23，25）と、を備えている。

本発明に係る薄膜構造体の第2の態様では、前記基板は、加速度センサに備えられるセンサ基板（1）を構成し、前記薄膜体は、前記加速度センサに備えられる加速度の検出を行う機能を有するセンサ部（3）の少なくとも一部を構成している。

本発明に係る基板の製造方法の第1の態様では、シリコンを主成分として形成された基板本体（31）上に、前記基板本体中の前記シリコンを熱酸化させることにより第1の酸化膜（48）を形成する工程と、前記第1の酸化膜上に、TEOS酸化膜を堆積して第2の酸化膜（49）を形成する工程と、を備えている。

本発明に係る基板の製造方法の第2の態様では、シリコンを主成分として形成された基板本体（31）上に、前記基板本体中の前記シリコンを熱酸化させることにより第1の酸化膜（61）を形成する工程と、前記第1の酸化膜上に、高温酸化膜を堆積して第2の酸化膜（63）を形成する工程と、を備えている。

これらの態様によれば、熱収縮時において、第1および第2の両酸化膜が互いに及ぼし合う応力が互いに逆向きになり、両者の応力が減殺し合うため、第1および第2の酸化膜とそれらの酸化膜上に形成される他の膜との間に生じる応力差を低減することができ、その結果、クラックの発生を防止できる。

また、基板本体中のシリコンを熱酸化させて第1の酸化膜を形成し、その上にTEOS酸化膜または高温酸化膜を堆積して第2の酸化膜を形成するため、厚膜の基台用の酸化膜を形成する場合において、第1の酸化膜のみによってその基台用の酸化膜を形成する構成に比して、成膜に要する時間を短縮することができる。

さらに、第2の酸化膜を高温酸化膜によって形成した場合には、第2の酸化膜

をT E O S酸化膜によって形成する場合に比して、より絶縁性の高い基台用の酸化膜を形成することができる。

この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1に係る基板が用いられる半導体加速度センサの要部の構成を示す平面図である。

図2は、図1のA-A断面を示す断面図である。

図3ないし図5は、図2に示す構造の製造工程を示す断面図である。

図6は、本発明の実施の形態2に係る基板が図1の半導体加速度センサに用いられた場合における図1のA-A断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### 1. 実施の形態1

図1および図2に示すように、本発明の実施の形態1に係る基板が用いられる半導体加速度センサは、センサ基板である基板1と、その基板1上に形成され、加速度を検出する機能を有するセンサ部3とを備えている。

センサ部3は、図1に示すように、可動電極として機能する質量体21と、複数の固定電極23と、複数の梁25とを備えている。質量体21、固定電極23および梁25は、本発明の薄膜体に相当しており、導電材料、例えばポリシリコンに不純物、例えばリンがドーピングされてなるドーピングポリシリコンによって形成されている。

質量体21は、基板1と所定間隔をあけて配置され、検出すべき加速度の方向Bに対して垂直な方向Cに沿って延びる複数の可動電極部21aを有している。梁25は、質量体21と一体に形成され、基板1上において質量体21を復元力を有して方向Bに移動可能に懸架する機能を有する。各梁25は、基板1上から突出する支持部25aと、その支持部25aとの結合部25bと、その結合部25bと質量体21の方向Bに関する端縁との間に設けられるバネ部25cとを備えている。このバネ部25cが弾性的に撓み変形することにより、結合部25bと質量体21との間の方向Bに沿った距離を拡大、縮小させる。

各固定電極 2 3 は、方向 B に互いに所定間隔をあけて、方向 C に沿って設けられている。また、固定電極 2 3 は、基板 1 から所定間隔をあけて配置される浮遊部たる固定電極部 2 3 a と、その固定電極部 2 3 a を支持する支持部 2 3 b とを備えている。

このような各固定電極 2 3 の固定電極部 2 3 a と質量体 2 1 の可動電極部 2 1 a とは、方向 B に関して間隔をあけて交互に配置され、コンデンサを構成している。そして、可動電極部 2 1 a の移動により生じるそのコンデンサの容量変化に基づいて加速度が検出される。

基板 1 は、図 1 および図 2 に示すように、シリコンによって形成された基板本体 3 1 と、基板本体 3 1 上に形成された第 1 の絶縁膜たる基台用の酸化膜 3 3 と、酸化膜 3 3 上に選択的に形成された複数の配線 4 1, 4 3, 4 5 と、配線 4 1, 4 3, 4 5 の表面およびシリコン酸化膜の表面を選択的に覆う第 2 の絶縁膜たる窒化膜 4 7 とを備えている。

酸化膜 3 3 は、基板本体 3 1 上に形成された熱  $\text{SiO}_2$  膜からなる第 1 の酸化膜 4 8 と、第 1 の酸化膜 4 8 上に形成された  $\text{TEOS}$  (tetraethylorthosilicate) 酸化膜からなる第 2 の酸化膜 4 9 とを備えている。

ここで、このように熱  $\text{SiO}_2$  膜と  $\text{TEOS}$  酸化膜とを積層して酸化膜 3 3 を形成することにより、酸化膜 3 3 を熱  $\text{SiO}_2$  膜のみで形成する場合と比較して、熱収縮時に、酸化膜 3 3 と、その上に形成される窒化膜 4 7 あるいはその窒化膜 4 7 上に形成される後述する犠牲膜 5 1 との間に生じる応力差を低減できる。これは、熱収縮時に熱  $\text{SiO}_2$  膜と  $\text{TEOS}$  酸化膜とが互いに及ぼし合う応力が互いに逆向きになり、両者の応力が減殺し合うからである。

また、熱  $\text{SiO}_2$  膜は、基板本体 3 1 中のシリコンと、その外部から供給される酸素とが反応して形成されるため、膜厚が薄い場合には高速で形成できる反面、膜厚の増大に伴い、反応効率の低下が生じ、単位時間当たりに形成できる膜厚が小さくなるという特性がある。また、熱  $\text{SiO}_2$  膜は、 $\text{TEOS}$  酸化膜よりも高い絶縁性を有している。

酸化膜 3 3 の膜厚は厚く、例えば  $20000 \sim 25000 \text{ \AA}$  に設定される。両酸化膜 4 8, 4 9 の膜厚比は、任意に設定可能である。応力差低減および成膜効

率の向上を重視した場合には、例えば第1の酸化膜48の膜厚は10000Åに設定され、第2の酸化膜49の膜厚は10000～15000Åに設定される。また、酸化膜33の絶縁性の向上を重視した場合には、例えば第1の酸化膜48の膜厚は17000Åに設定され、第2の酸化膜49の膜厚は8000Åに設定される。

配線41は、基板1上の質量体21と対向する対向領域において基板1上に露出した状態で配置される露出部41aと、支持部25aの下方に配置されて支持部25aと電氣的に接続されるコンタクト部41bとを備えている。配線43、45は、固定電極23からの信号を取り出すためのものであり、そのコンタクト部43a、45aを介して各固定電極23に接続される。このような配線41、43、45は、酸化膜33の第2の酸化膜49の表面に形成された溝33a内に埋め込まれている。

これに対応して、窒化膜47には、窓あけ部47aおよび孔部47b、47cが設けられている。窓あけ部47aを介して配線41の露出部41aが基板1上に露出するとともに、コンタクト部41aが支持部25aと電氣的に接続される。孔部47b、47cを介して、配線43、45のコンタクト部43a、45aが固定電極23と電氣的に接続される。

このような半導体加速度センサの構成に対応して、本実施の形態では、以下のような製造方法により半導体加速度センサが製造される。

まず、図3に示すように、基板本体1上に、基板本体1中のシリコンを熱酸化させることにより熱SiO<sub>2</sub>膜からなる第1の酸化膜48が形成される。続いて、第1の酸化膜48上に、TEOS酸化膜が堆積されて第2の酸化膜49が形成される。このTEOS酸化膜は、TEOSガスを用いたCVDによって形成される。

続いて、第2の酸化膜49の表面に溝33aが形成され、その溝33a内に配線41、43、45が形成される。続いて、その配線41、43、45の表面上および露出している第2の酸化膜49の表面上に窒化膜47が形成され、その窒化膜47が部分的に除去されて、窒化膜47に窓あけ部47aおよび孔部47b、47cが形成される。その結果、位置A-Aにおいては図4に示す構造が得られる。

続いて、このように形成された基板 1 上に、図 5 に示すように例えばシリコン酸化膜によって犠牲膜 5 1 が形成される。続いて、支持部 2 5 a, 2 3 b を形成すべき犠牲膜 5 1 の部分が選択的に除去されてアンカーホール部 5 1 a が形成され、残留している犠牲膜 5 1 上およびアンカーホール部 5 1 a を介して露出した基板 1 上に、導電材料、例えばドーパドポリシリコンによって薄膜層 5 3 が形成される。

続いて、薄膜層 5 3 が選択的に除去されてパターニングされ、その薄膜層 5 3 の残留している部分によって質量体 2 1、梁 2 5 および固定電極 2 3 が形成される。このとき、その残留している部分のうちのアンカーホール部 5 1 a 内に嵌まり込んでいる部分が支持部 2 5 a, 2 3 b となり、犠牲膜 5 1 上に位置している部分が質量体 2 1、バネ部 2 5 c、結合部 2 5 b および固定電極部 2 3 a となる。続いて、犠牲膜 5 1 がエッチング処理により除去されて、図 1 および図 2 に示す構造が得られる。

以上のように、本実施の形態によれば、熱収縮時において、第 1 および第 2 の両酸化膜 4 8, 4 9 が互いに及ぼし合う応力が互いに逆向きになり、両者の応力が減殺し合うため、基台用の酸化膜 3 3 と、その上に形成される窒化膜 4 7 あるいはその窒化膜 4 7 上に形成される犠牲膜 5 1 との間に生じる応力差を低減でき、その結果、クラックの発生を防止できる。

また、基板本体 3 1 中のシリコンを熱酸化させて第 1 の酸化膜 4 8 を形成し、その上に T E O S 酸化膜を堆積して第 2 の酸化膜 4 9 を形成するため、厚膜である酸化膜 3 3 の形成工程において、第 1 の酸化膜 4 8 のみによって酸化膜 3 3 を形成する構成に比して、成膜に要する時間を短縮することができる。

## 2. 実施の形態 2

本実施の形態に係る基板 1 が前述の実施の形態 1 に係る基板 1 と実質的に異なる点は、酸化膜 3 3 の構成および製法が異なる点のみである。このため、本実施の形態に係る基板 1 と実施の形態 1 に係る基板 1 との互に対応する部分には、同一の参照符号を付し、その部分の説明は省略する。

本実施の形態に係る基板 1 では、図 6 に示すように、酸化膜 3 3 が、基板本体 3 1 上に形成された熱 S i O<sub>2</sub> 膜からなる第 1 の酸化膜 6 1 と、その第 1 の酸化

膜 6 1 上に堆積されて形成された高温酸化膜からなる第 2 の酸化膜 6 3 とを備えている。第 1 の酸化膜 6 1 の製法は、前述の第 1 の酸化膜 4 8 と同様である。第 2 の酸化膜 4 9 は、例えば、減圧、850℃のもとで、シラン系ガスを用いた CVD によって高温酸化膜を堆積して形成される。

本実施の形態においても、酸化膜 3 3 の膜厚は厚く、例えば 25000 Å に設定される。両酸化膜 6 1, 6 3 の膜厚比は、任意に設定可能である。例えば、第 1 の酸化膜 6 1 の膜厚と第 2 の酸化膜 6 3 の膜厚との比が、7 対 3 に設定される。

また、両酸化膜 6 1, 6 3 を形成する熱 SiO<sub>2</sub> 膜と高温酸化膜とは、熱収縮時に互いに逆向きの応力を及ぼし合い、互いの応力を減殺し合う関係にある。

これによって、本実施の形態においても、前述の実施の形態 1 とほぼ同様に、応力差低減および酸化膜 3 3 の成膜工程の工期短縮が図れる。

また、第 2 の酸化膜 6 3 が TEOS 酸化膜よりも絶縁性に優れた高温酸化膜によって形成されているため、より絶縁性の高い酸化膜 3 3 を形成できる。

この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

## 請求の範囲

1. シリコンを主成分として形成された基板本体（31）と、  
前記基板本体上に、前記基板本体に含まれる前記シリコンが熱酸化されることにより形成された第1の酸化膜（48）と、  
前記第1の酸化膜上に、TEOS酸化膜を堆積して形成された第2の酸化膜（49）と、  
を備えることを特徴とする基板。
2. シリコンを主成分として形成された基板本体（31）と、  
前記基板本体上に、前記基板本体に含まれる前記シリコンが熱酸化されることにより形成された第1の酸化膜（61）と、  
前記第1の酸化膜上に、高温酸化膜を堆積して形成された第2の酸化膜（63）と、  
を備えることを特徴とする基板。
3. 請求の範囲1または2記載の基板を用いた薄膜構造体であって、  
前記基板と、  
前記基板上に形成された犠牲膜（51）の上に形成され、前記犠牲膜の除去により前記基板と所定間隔をあけて配置された薄膜体（21，23，25）と、を  
備えることを特徴とする薄膜構造体。
4. 前記基板は、  
加速度センサに備えられるセンサ基板（1）を構成し、  
前記薄膜体は、  
前記加速度センサに備えられる加速度の検出を行う機能を有するセンサ部（3）の少なくとも一部を構成することを特徴とする請求の範囲3に記載の薄膜構造体。
5. シリコンを主成分として形成された基板本体（31）上に、前記基板本体中の前記シリコンを熱酸化させることにより第1の酸化膜（48）を形成する工程と、  
前記第1の酸化膜上に、TEOS酸化膜を堆積して第2の酸化膜（49）を形成する工程と、

を備えることを特徴とする基板の製造方法。

6. シリコンを主成分として形成された基板本体（31）上に、前記基板本体中の前記シリコンを熱酸化させることにより第1の酸化膜（61）を形成する工程と、

前記第1の酸化膜上に、高温酸化膜を堆積して第2の酸化膜（63）を形成する工程と、

を備えることを特徴とする基板の製造方法。

図 1

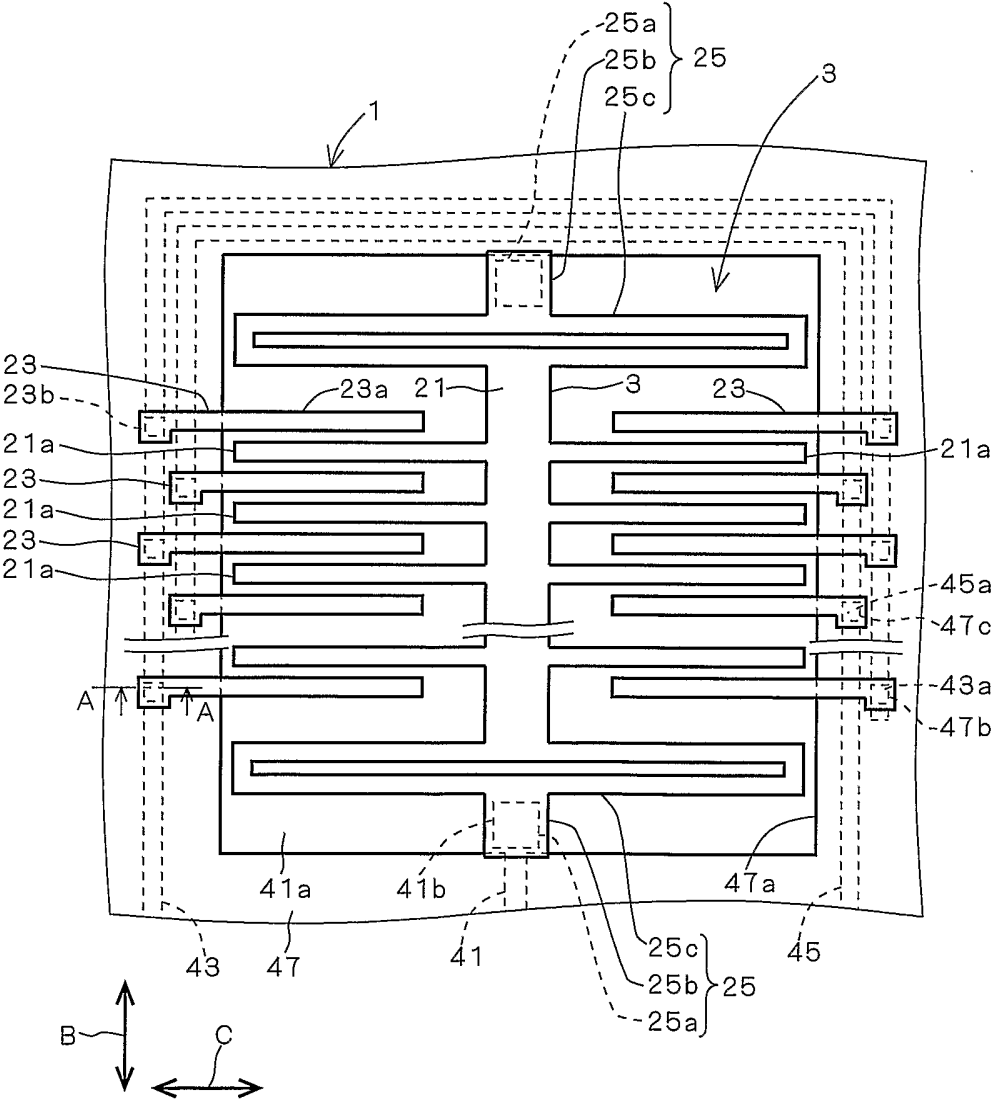


図 2

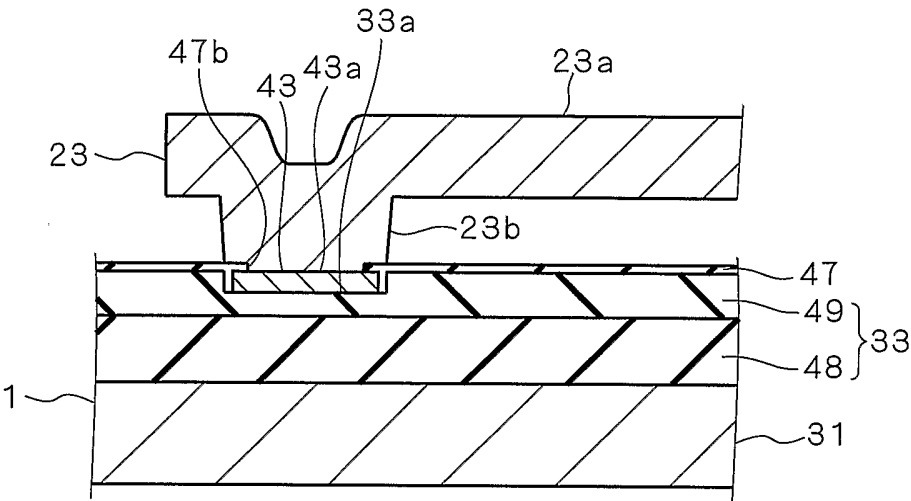


図 3

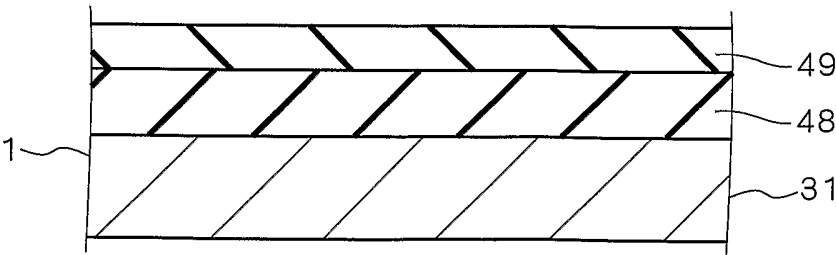


図 4

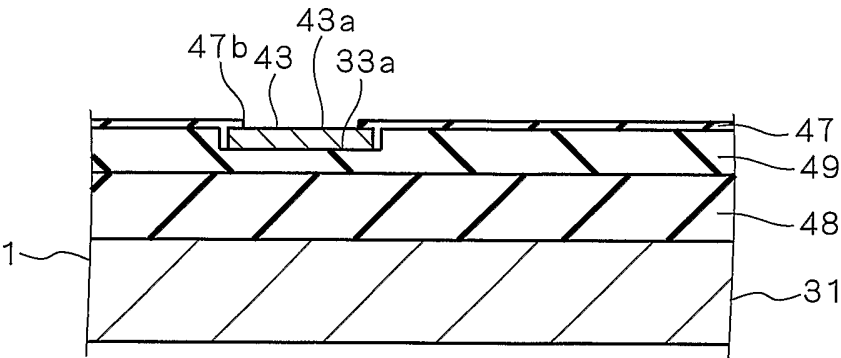


図 5

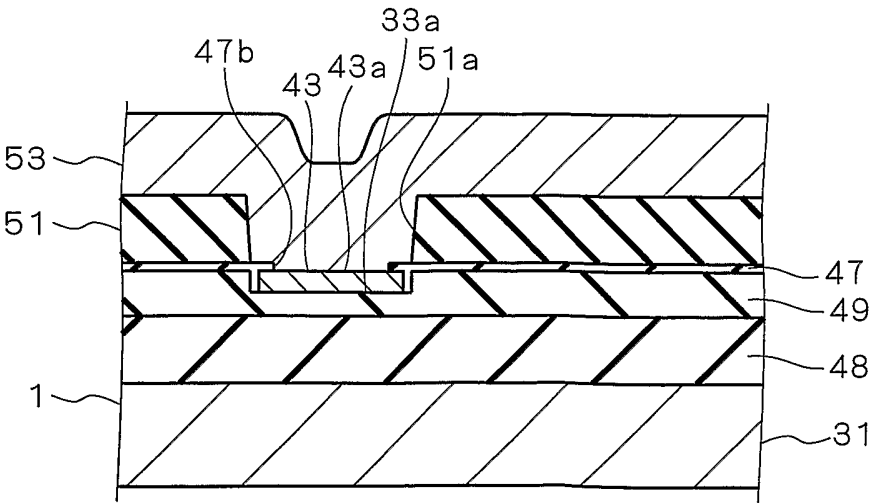
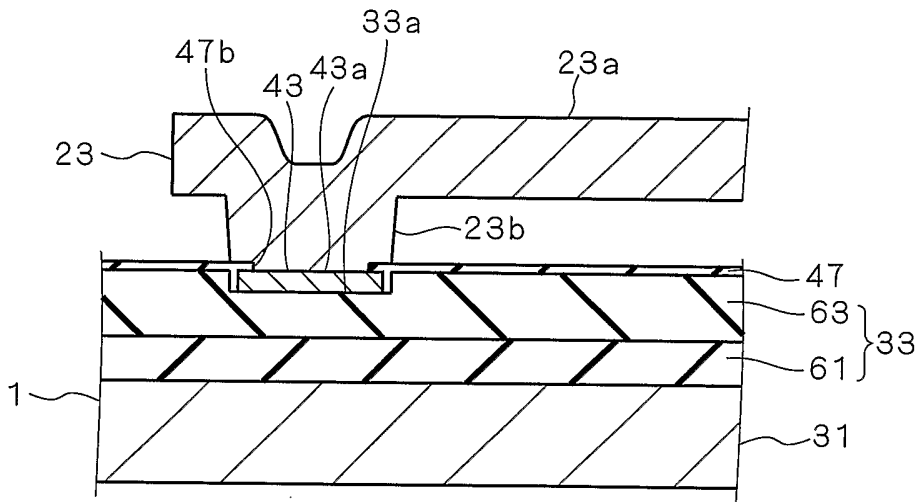


図 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06470

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/316, 29/84, G01P15/125

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)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/316, 29/84, G01P15/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1926-2001 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2001 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2001 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2001 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | US 6156586 A (Siemens Aktiengesellschaft),<br>05 December, 2000 (05.12.00),<br>column 3, line 48 to column 4, line 6; Fig. 1<br>& JP 9-129899 A<br>column 4, lines 4 to 37; Fig. 2<br>& EP 766089 A2 | 1, 5<br>3, 4          |
| X<br>Y    | JP 2001-36078 A (Seiko Epson Corporation),<br>09 February, 2001 (09.02.01),<br>column 3, lines 21 to 49; Fig. 1 (Family: none)                                                                       | 1, 2, 5, 6<br>3, 4    |
| X<br>Y    | JP 08-45933 A (Fujitsu Limited),<br>16 February, 1996 (16.02.96),<br>column 4, lines 22 to 31 (Family: none)                                                                                         | 1, 5<br>3, 4          |
| Y         | JP 09-36387 A (Denso Corporation),<br>07 February, 1997 (07.02.97),<br>column 4, lines 32 to 50; Fig. 1 (Family: none)                                                                               | 3, 4                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "I" 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                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "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                                                                     |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date                                                                                            | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

Date of the actual completion of the international search  
17 October, 2001 (17.10.01)Date of mailing of the international search report  
30 October, 2001 (30.10.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |                                                        |
| Int. Cl <sup>7</sup> H01L21/316, 29/84, G01P15/125                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                        |
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                        |
| Int. Cl <sup>7</sup> H01L21/316, 29/84, G01P15/125                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 日本国実用新案公報 1926-2001年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2001年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2001年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2001年                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                     |                                                        |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                   | 関連する<br>請求の範囲の番号                                       |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                         | US 6156586 A (Siemens aktiengesellschaft)<br>5. 12月. 2000 (05. 12. 00),<br>第3欄第48-第4欄6行, 第1図 & JP 9-129899<br>A 第4欄, 第4-37行, 第2図 & EP 766089,<br>A2 | 1, 5<br>3, 4                                           |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                         | JP 2001-36078 A (セイコーエプソン株式会社)<br>9. 2月. 2001 (09. 02. 01),<br>第3欄, 第21-49行, 第1図 (ファミリーなし)                                                          | 1, 2, 5, 6<br>3, 4                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                        |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願        |                                                                                                                                                     |                                                        |
| の日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                     |                                                        |
| 国際調査を完了した日                                                                                                                                                                                                                     | 17. 10. 01                                                                                                                                          | 国際調査報告の発送日                                             |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>田中 永一<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3469 |

| C (続き). 関連すると認められる文献 |                                                                                       |                  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                     | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| X                    | J P 08-45933 A (富士通株式会社)                                                              | 1, 5             |
| <u>Y</u>             | 16. 2月. 1996 (16. 02. 96),<br>第4欄, 第22-31行 (ファミリーなし)                                  | <u>3, 4</u>      |
| Y                    | J P 09-36387 A (デンソー株式会社)<br>7. 2月. 1997 (07. 02. 97),<br>第4欄, 第32-50行, 第1図 (ファミリーなし) | 3, 4             |