

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/132161

発行日 平成21年1月8日 (2009.1.8)

(43) 国際公開日 **平成18年12月14日 (2006.12.14)**

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 37/02 (2006.01)	HO 1 L 37/02	2 G O 6 5
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14	K 4 M 1 1 8
HO 1 L 27/146 (2006.01)	HO 1 L 27/14	A
GO 1 J 1/02 (2006.01)	GO 1 J 1/02	Y

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

出願番号 特願2007-520083 (P2007-520083)	(71) 出願人 304027349 国立大学法人豊橋技術科学大学 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
(21) 国際出願番号 PCT/JP2006/311127	
(22) 国際出願日 平成18年6月2日 (2006.6.2)	
(31) 優先権主張番号 特願2005-192798 (P2005-192798)	(74) 代理人 100095577 弁理士 小西 富雅
(32) 優先日 平成17年6月4日 (2005.6.4)	(74) 代理人 100114362 弁理士 萩野 幹治
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 石田 誠 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 国立 大学法人豊橋技術科学大学内
	(72) 発明者 澤田 和明 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 国立 大学法人豊橋技術科学大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集積装置

(57) 【要約】

シリコン基板の上にエピタキシャル成長させた - アルミナ層に形成されるセンサ等を備えた集積装置を安価に提供する。この集積装置は、シリコン基板と、該シリコン基板の一部にエピタキシャル成長された - アルミナ膜上に形成される第1の機能領域と、シリコン基板において前記 - アルミナ膜が成長された以外の領域に形成される第2の機能領域と、第1の機能領域と前記第2の機能領域とを接続する配線手段とを備えてなる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリコン基板と、
 該シリコン基板の一部にエピタキシャル成長された - アルミナ膜上に形成される第 1 の機能領域と、
 前記シリコン基板において前記 - アルミナ膜が成長された以外の領域に形成される第 2 の機能領域と、
 前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを接続する配線手段と、
 を備えてなる集積装置。

【請求項 2】

前記第 1 の機能領域にはセンサが形成され、前記第 2 の機能領域には前記センサの信号処理回路が形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の集積装置。

【請求項 3】

前記第 1 の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第 1 の表面は前記第 2 の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第 2 の表面より高い位置にある、ことを特徴とする請求項 1 に記載の集積装置。

【請求項 4】

前記第 1 の表面と第 2 の表面との高さの差は $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である、ことを特徴とする請求項 3 に記載の集積回路。

【請求項 5】

前記第 1 の機能領域には前記シリコン基板に対して拡散性の高い物質が含まれている、ことを特徴とする請求項 3 又は 4 のいずれかに記載の集積装置。

【請求項 6】

前記拡散性の高い物質は Pb 又はその化合物である、ことを特徴とする請求項 5 に記載の集積装置。

【請求項 7】

前記第 1 の機能領域はチタン酸ジルコン酸鉛を含む、ことを特徴とする請求項 6 に記載の集積回路。

【請求項 8】

前記第 1 の機能領域にはセンサが形成され、前記第 2 の機能領域には前記センサの信号処理回路が形成されている、ことを特徴とする請求項 3 ~ 7 のいずれかに記載の集積装置。

【請求項 9】

シリコン基板の表面に - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるステップと、
 前記 - アルミナ膜の一部を除去して前記シリコン基板を表出させる第 1 のエッチングステップと、
 前記第 1 のエッチングステップを経て表出されたシリコン基板の表面を除去する第 2 のエッチングステップと、
 前記 - アルミナ膜上に第 1 の機能領域を形成するステップと、
 前記第 2 のエッチングステップを経て表出された前記シリコン基板へ第 2 の機能領域を形成するステップと、
 前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを配線するステップと、
 を含む集積装置の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 のエッチングステップにより、前記 - アルミナ膜の形成時に拡散したアルミニウムを含む前記シリコン基板の部分を除去する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の製造方法。

【請求項 11】

前記第 2 のエッチングステップにより、前記シリコン基板の表面を $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の厚さで除去する、ことを特徴とする請求項 10 に記載の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記第 1 のエッチングステップは誘導結合プラズマ反応性イオンエッチング (ICP - RIE) を実行し、前記第 2 のエッチングステップは反応性イオンエッチング (RIE) を実行する、ことを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 1 3】

前記 - アルミナ膜を第 1 の保護膜で保護した後に前記第 2 の機能領域を形成し、該第 2 の機能領域を第 2 の保護膜で保護した後に前記第 1 の保護膜を剥離して前記 - アルミナ膜の上に前記第 1 の機能領域を形成し、前記第 2 の保護膜を剥離して前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを配線する、ことを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載の製造方法。

10

【請求項 1 4】

シリコン基板の一部に第 2 の機能領域を形成するステップと、
該第 2 の機能領域を第 2 の保護膜で保護して前記シリコン基板の表面に - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるステップと、

前記 - アルミナ基板の上に第 1 の機能領域を形成するステップと、

該第 1 の機能領域を第 1 の保護膜で保護して、前記第 2 の保護膜を剥離するステップと

、
前記第 1 の保護膜を剥離して前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを配線するステップと、

を含む集積装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は集積装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリコン基板上に - アルミナ層をエピタキシャル成長させて、当該 - アルミナ層を用いて焦電型赤外線センサや超音波センサを形成する例が特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されている。

1 つのシリコン基板上にセンサとそのスイッチ回路とを備える赤外線検出回路が特許文献 3 に開示されている。この検出回路ではシリコン基板上にシリコン酸化膜が形成され、このシリコン酸化膜をベースとして、即ち共通の絶縁膜としてセンサとスイッチ回路とが形成されている。

30

なお、特許文献 3 に記載の赤外線検出回路は赤外線検出用のコンデンサとトランジスタを連結したものであり、その出力信号は外部の信号処理回路により処理されている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 281742 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 89651 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 271141 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

昨今、センサには様々な特性が要求されており、シリコン酸化膜をベースとするセンサではその要求に充分対応できない場合がある。

そのため、特許文献 1 に開示されるように、 - アルミナ層をベースにするセンサが使用されることがある。かかるセンサは 1 つの基板に作り込まれているため、センサとして機能させるには、これを周辺回路用ディスクリット素子とアッセンブリする必要がある。かかる集積装置において製造コストのほとんどが当該アッセンブリ代に費やされている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

この発明は上記課題を解決するためになされたものである。

即ち、この発明の第1の局面は次のように規定される。

シリコン基板と、

該シリコン基板の一部にエピタキシャル成長された - アルミナ膜上に形成される第1の機能領域と、

前記シリコン基板において前記 - アルミナ膜が成長された以外の領域に形成される第2の機能領域と、

前記第1の機能領域と前記第2の機能領域とを接続する配線手段と、

を備えてなる集積装置。

【0006】

10

このように構成された集積装置によれば、シリコン基板に - アルミナ膜がエピタキシャル成長されてこの - アルミナ膜を用いて第1の機能領域を形成することができる。他方、シリコン基板において - アルミナ膜の無い領域には第2の機能領域を形成することができる。この発明の第2の局面で規定されるように、当該第1の機能領域としてセンサを採用し、第2の機能領域として当該センサの信号処理回路(周辺回路)を形成することができる。そしてセンサとその信号処理回路とを配線手段により接続することにより、1つのシリコン基板に2つの機能(例えば、センサとその周辺回路)を作り込むことが可能となる。これにより、アッセンブリ作業が不要となるので製造コストを低減することができる。

この発明の集積装置のセンサは、シリコン基板上にエピタキシャル成長された - アルミナ膜をベースとして用いて形成されるので、シリコン酸化膜をベースとしたセンサと全く異なる特性を有する。

20

【0007】

この発明の第3の局面は次の様に規定される。

即ち、第1又は第2の局面で規定される集積回路において、前記第1の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第1の表面は前記第2の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第2の表面より高い位置にある。

このように構成された第3の局面に規定の発明によれば、第1の領域と第2の領域が明確に確定されるので、回路の配置等の確認が容易になる。

シリコン基板における第1の領域と第2の領域とでその高さを異ならしめると、第1の領域と第2の領域とが同一平面上にある場合に比べて、両者の間隔が長くなる。このことは、特にこの発明の第5の局面で規定されるように、第1の機能領域にPb等のシリコン基板に対して拡散性の高い物質が含まれている場合に、当該物質の影響をより確実に排除する見地から好ましい。

30

シリコン基板において第1の表面と第2の表面との高さの差は、この発明の第4の局面で規定されるように、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であることが好ましい。両者の差が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であると、後述するようにシリコン基板第2の表面にアルミニウムがドーピングされた層が残存している状態であり、他方、両者の差が $1.0 \mu\text{m}$ を超えると金属配線形成に不都合であり、それぞれ好ましくない。

【0008】

40

ここに、 - アルミナ層は放熱等の関係から薄膜とすることが好ましい。本発明者らの検討によれば集積回路において - アルミナ層の膜厚は、 $10 \sim 100 \text{nm}$ とすることが好ましい。

このように - アルミナ層が薄膜になると、第1の機能領域に含まれる物質が容易にシリコン基板へ流入するおそれがある。例えば赤外線センサにPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)層を用いた場合、当該層に含まれる鉛が - アルミナ層を通過してシリコン基板へ拡散する。この鉛が第1の機能領域まで拡散するとそこに形成される回路に悪影響を与えるおそれがある。

シリコン基板において第1の機能領域を形成する第1の領域の表面高さとは第2の機能領域を形成する第2の領域の表面高さとの間に差を設けることにより、第1の領域から第2

50

の領域までの距離が長くなる。これにより、第1の領域からPb等が拡散されても、その影響が第2の領域の表面に現れ難くなる。

【0009】

この発明の他の局面は上記集積回路の製造方法に関し、次のように規定される。即ち、シリコン基板の表面に - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるステップと、
前記 - アルミナ膜の一部を除去して前記シリコン基板を表出させる第1のエッチングステップと、
前記第1のエッチングステップを経て表出されたシリコン基板の表面を除去する第2のエッチングステップと、
前記 - アルミナ膜上に第1の機能領域を形成するステップと、
前記第2のエッチングステップを経て表出された前記シリコン基板へ第2の機能領域を形成するステップと、
前記第1の機能領域と前記第2の機能領域とを配線するステップと、
を含む集積装置の製造方法。
このように構成された製造方法によれば、既述の第1～第4の局面に記載の集積装置を容易に製造することができる。

10

【0010】

上記において、第2のエッチングステップでは、 - アルミナ膜の形成時に拡散したアルミニウムを含む前記シリコン基板の部分を除去することが好ましい。 - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるとき、アルミニウムがシリコン基板の表面へ拡散する。アルミニウムはシリコンに対してp型のドーパントであるため、アルミニウムが拡散したシリコン基板の表面の導電性はp-となる。かかる高ドーパ状態のシリコン基板はそこへ各種のドーパントをドーピングして回路を作り込むことに適していない。そこで、当該アルミニウムが拡散したシリコン基板の表面部分を除去し、回路の作り込みに適した導電状態のシリコン基板を表出させることが好ましい。

20

本発明者らの検討によれば、 - アルミナ膜によりシリコン基板の表面より約0.1～1.0μmの深さまでアルミニウムが拡散していることを見出した。従って、当該深さを第2のエッチングステップにおいて除去すれば、回路等の第2の機能領域を形成することに適したシリコン基板の表面を得ることができる。

30

【0011】

- アルミナ膜を除去する第1のエッチングステップは、ICP-RIE (Inductively Coupled Plasma Reactive Ion Etching)等の異方性エッチングを採用することが好ましい。その他、アルミナ膜へSiイオンを注入しアモルファス化させた後フッ酸を含む化学溶液によるエッチング等の方法で - アルミナ膜を除去することができる。

- アルミナ膜を除去した後に実行する第2のエッチングプロセスはRIEを採用することが好ましい。エッチング後のシリコン基板の表面が平滑に保たれ、第2の機能領域の形成が容易になるからである。その他、熱酸化膜を形成したのちその熱酸化膜をフッ酸を含む溶液によりエッチングする等の方法でシリコン基板の表面を除去することができる。

40

【0012】

この発明の第1及び第2の局面で規定される集積装置はまた次の製造方法によっても得ることができる。即ち、

40

シリコン基板の一部に第2の機能領域を形成するステップと、
該第2の機能領域を第2の保護膜で保護して前記シリコン基板の表面に - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるステップと、
前記 - アルミナ基板の上に第1の機能領域を形成するステップと、
該第1の機能領域を第1の保護膜で保護して、前記第2の保護膜を剥離するステップと、
前記第1の保護膜を剥離して前記第1の機能領域と前記第2の機能領域とを配線するステップと、
を含む集積装置の製造方法。

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1はこの発明の第1の実施例の集積装置の構成を示す断面図である。

【図2】図2は同じく平面図である。

【図3】図3は第1の実施例の集積装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図4】図4は同じく製造方法の概略図である。

【図5】図5はこの発明の第2の実施例の集積装置の構成を示す断面図である。

【図6】図6は第2の実施例の集積装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図7】図7は同じく製造方法の概略図である。

【符号の説明】

10

【0014】

1、101 集積装置

3 シリコン基板

10 センサ

11、35、110 - アルミナ膜

20 信号処理回路

10A 第1の領域

20A 第2の領域

【実施例】

【0015】

20

(実施例1)

次にこの発明の実施例を説明する。

図1はこの発明の実施例の集積装置1の構成を示す断面図である。同じく図2は平面図である。

実施例の集積装置1は第1の機能領域としてのセンサ10と第2の機能領域としての信号処理回路20とを備えてなる。これら2つの領域10、20はともに共通のシリコン基板3を有し、また酸化シリコンからなる絶縁領域5で相互に絶縁されている。

センサ領域10はシリコン基板3にエピタキシャル成長された - アルミナ層11をベースとして、白金層13、高誘電体物質層15及び白金層17を積層してなり、焦電素子を構成する。

30

かかるセンサ10の構成は、 - アルミナ層11をベースとすることを前提として、任意に選択することができる。

なお、この実施例では、センサ10においてシリコン基板の一部がエッチングにより除去されている。

【0016】

信号処理回路20にはJFET21とMOS23が汎用的な形成方法により形成されている。信号処理回路20には任意の回路を任意の方法で作成することができる。

【0017】

次に、図1の集積装置1の製造方法について、図3のフローチャート及び図4を参照して説明をする。

40

ステップ1では、シリコン基板3においてセンサ10を形成すべき領域(第1の領域10A)を第1の保護膜31で被覆する(図4A参照)。この第1の保護膜として例えば酸化膜を用いることができる。

次に、表出されたシリコン基板の領域(第2の領域20A)へ定法により回路20を形成する。

【0018】

ステップ3では(図4(B)参照)、回路20を第2の保護膜33で被覆し、第1の保護膜31を除去する。ここに第2の保護膜33として酸化膜を採用することができる。

続いて、ステップ5において、第1の保護膜31が除去されることにより表出した第1の領域10Aへ - アルミナ層35をエピタキシャル成長させる。エピタキシャル成長さ

50

せる条件は例えば、TMAガスと酸素ガスを用いた化学気相成長法において成長温度900～1000 とすることで実現できる。また、 γ -アルミナ層35の膜厚は10nm～100nmとすることが好ましい。

【0019】

ステップ7では(図4(C)参照)、 γ -アルミナ層35の上にセンサ10を形成する。この実施例では、 γ -アルミナ層35の上に、白金層をスパッタ成長させ、さらにゾルゲル状態のPZTを塗布して硬化させる。そして、再度白金層をスパッタ成長させる。なお、各層はフォトリソグラフィにより所定の形状にエッチングされる。

ステップ9では(図4(D)参照)、RIEあるいは化学溶液によるエッチングにより第2の保護膜を除去して、金属配線37をパターニングにより形成する(ステップ11)。この配線37にはアルミニウム、銅を用いることができる。

【0020】

ステップ13では少なくともセンサ10を第3の保護膜39(材質:酸化膜あるいは窒化膜)で保護して、第1の領域10Aの所定の部分をシリコン基板3の裏面側からエッチングして除去する(ステップ15、図4(E)参照)。

その後、第3の保護膜39を除去して、図1に示す集積装置1を得ることができる。

【0021】

(実施例2)

図5はこの発明の第2の実施例の集積装置101を示す。なお、図1と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。

この実施例の集積装置101では、センサ10と信号処理回路20とを形成するシリコン基板3の表面高さに差Hが設けられている。

かかる高さに差を設けることにより、この差のない図1の例に比べて、拡散性のあるPbを含むPZT15から回路20までの距離が長くなる。これにより、回路20の領域に対する当該Pbの影響を出来る限り排除することができる。

【0022】

図5の集積装置101の製造方法について、図6のフローチャート及び図7を参照して説明する。

ステップ21では、シリコン基板3の全表面に γ -アルミナ層110をエピタキシャル成長させる。この γ -アルミナ層110の成長条件は、TMAガスと酸素ガスを用いた化学気相成長法において成長温度900～1000 とする。また、 γ -アルミナ層35の膜厚は10nm～100nmとする。

ステップ23では、シリコン基板の第1の領域10Aに対応する γ -アルミナ層110の領域を第1の保護膜112で保護する。第1の保護膜112には窒化シリコンを用いることができる。即ち、 γ -アルミナ層110の全域に窒化シリコン膜をスパッタ等の方法で成長させる。ステップ25では、フォトリソグラフィにより、第1の領域10Aを残して他の部分の窒化シリコン層及び γ -アルミナ層110をエッチングする。このときのエッチング方法としてエッチングレートの高いICP-RIEを採用することが好ましい。

【0023】

ステップ27では(図7(C)参照)、ステップ25により表出したシリコン基板の第2の領域20AをRIEによりエッチングする。これにより、シリコン基板の第2の領域20Aを平滑にすることができる。また、第2の領域20にはアルミニウムが拡散してその導電性が変化している(p型化している)。当該ステップ27において第2の領域20Aの表面をエッチングすることにより、当該導電性の変化した部分が除去され、シリコン基板3の本来の特性を用いることが可能となる。

ステップ29では、このようにシリコン基板3の本来の特性を有する第2の領域へ回路20を作り込む(図7(D)参照)。

【0024】

ステップ31では、図7(E)に示すように、回路20を保護膜114で保護して、第1の保護膜112をエッチングにより除去し、 γ -アルミナ層110を表出させる。ステ

10

20

30

40

50

ステップ 33 では、表出した - アルミナ層 110 の表面に、実施例 1 と同様にして、白金 / PZT / 白金を積層してセンサ 20 を形成する。

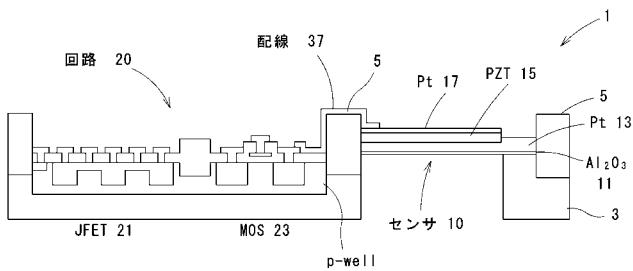
ステップ 35 では第 2 の保護膜 114 をエッチングにより除去し、ステップ 37 においてセンサ 10 と回路 20 との間に金属配線 116 を形成する（図 7（G）参照）。

【 0025 】

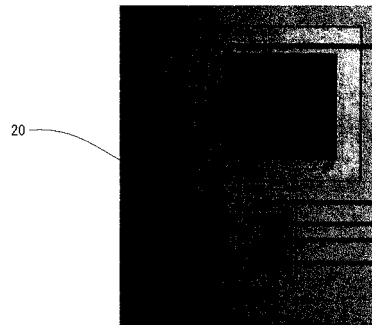
ステップ 39 では少なくともセンサ 10 を第 3 の保護膜（材質：酸化膜あるいは窒化膜）で保護して、第 1 の領域の所定の部分をシリコン基板 3 の裏面側からエッチングして除去する（ステップ 41）。

その後、第 3 の保護膜を除去して、図 5 に示す集積装置 101 を得ることができる。

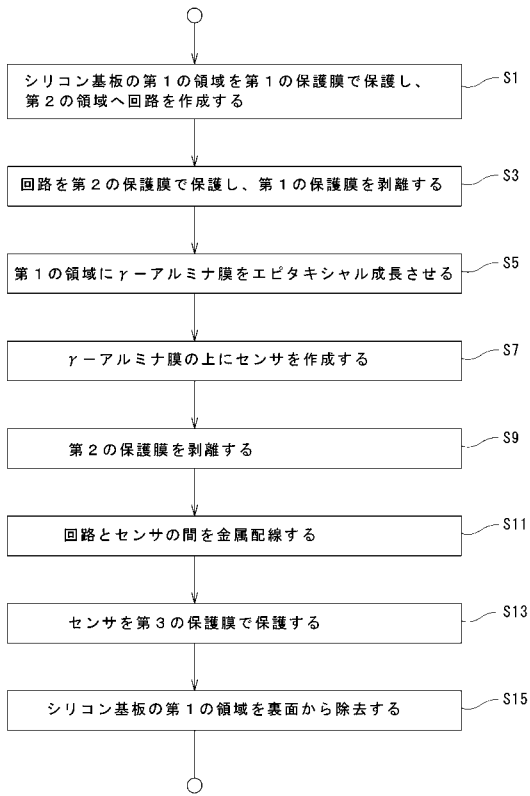
【 図 1 】



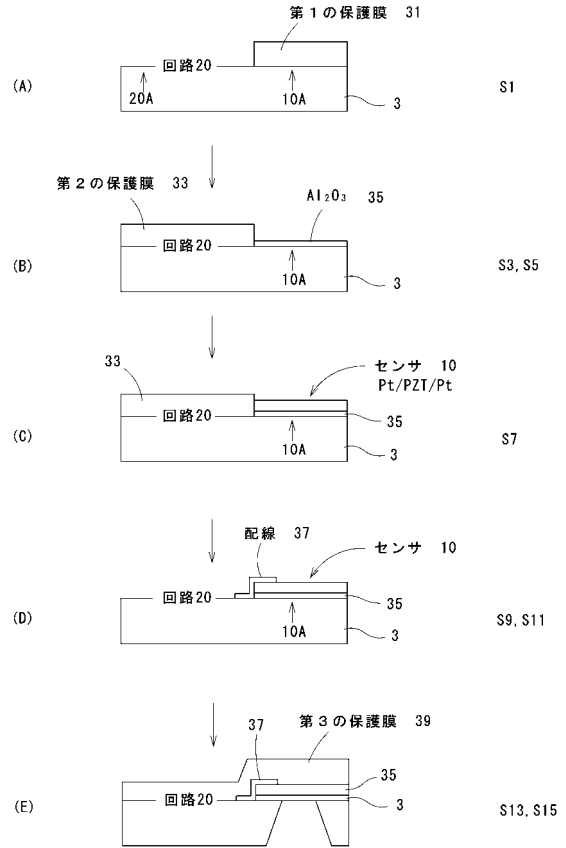
【 図 2 】



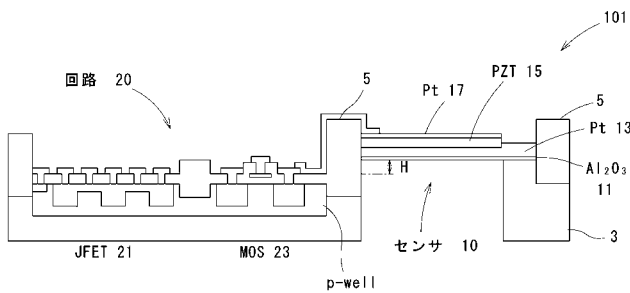
【 図 3 】



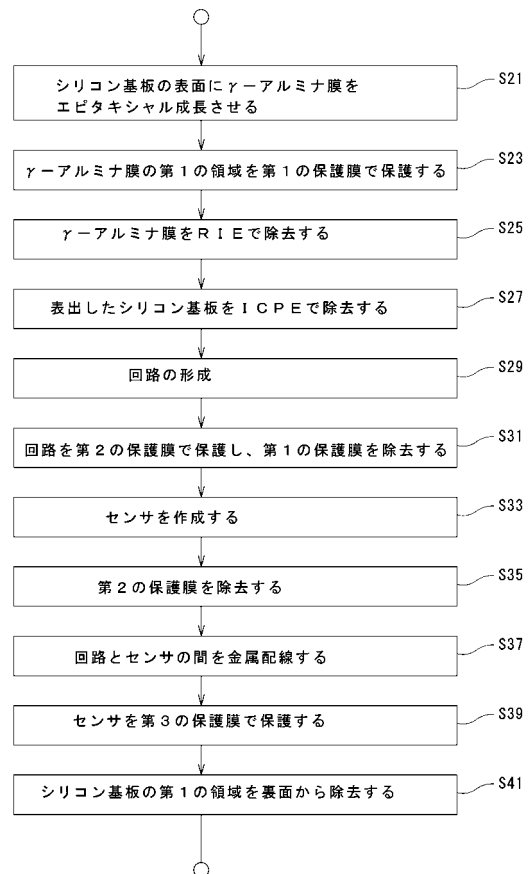
【 図 4 】



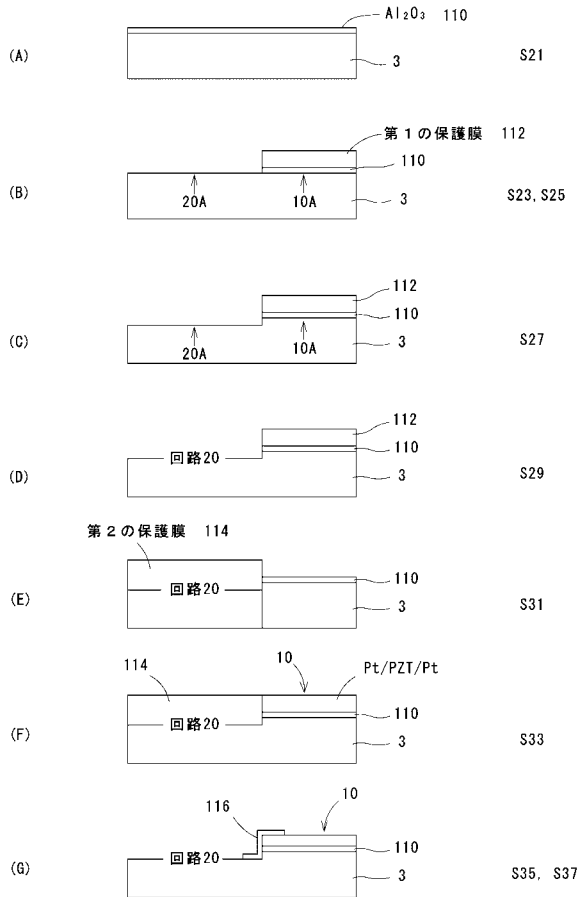
【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成19年4月4日(2007.4.4)

【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】

シリコン基板と、

該シリコン基板の一部にエピタキシャル成長された - アルミナ膜上に形成される第 1 の機能領域と、

前記シリコン基板において前記 - アルミナ膜が成長された以外の領域に形成される第 2 の機能領域と、

前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを接続する配線手段と、

を備えてなる集積装置であって、

前記第 1 の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第 1 の表面は前記第 2 の機能領域を形成する前記シリコン基板の領域の第 2 の表面より高い位置にある、ことを特徴とする集積装置。

【請求項 2】

前記第 1 の機能領域にはセンサが形成され、前記第 2 の機能領域には前記センサの信号処理回路が形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の集積装置。

【請求項 3】

(削除)

【請求項 4】

前記第 1 の表面と第 2 の表面との高さの差は $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 5】

前記第 1 の機能領域には前記シリコン基板に対して拡散性の高い物質が含まれている、ことを特徴とする請求項 4 に記載の集積装置。

【請求項 6】

前記拡散性の高い物質は Pb 又はその化合物である、ことを特徴とする請求項 5 に記載の集積装置。

【請求項 7】

前記第 1 の機能領域はチタン酸ジルコン酸鉛を含む、ことを特徴とする請求項 6 に記載の集積回路。

【請求項 8】

前記第 1 の機能領域にはセンサが形成され、前記第 2 の機能領域には前記センサの信号処理回路が形成されている、ことを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれかに記載の集積装置。

【請求項 9】

シリコン基板の表面に - アルミナ膜をエピタキシャル成長させるステップと、
前記 - アルミナ膜の一部を除去して前記シリコン基板を表出させる第 1 のエッチングステップと、
前記第 1 のエッチングステップを経て表出されたシリコン基板の表面を除去する第 2 のエッチングステップと、
前記 - アルミナ膜上に第 1 の機能領域を形成するステップと、
前記第 2 のエッチングステップを経て表出された前記シリコン基板へ第 2 の機能領域を形成するステップと、
前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを配線するステップと、
を含む集積装置の製造方法。

【請求項 10】

前記第 2 のエッチングステップにより、前記 - アルミナ膜の形成時に拡散したアルミニウムを含む前記シリコン基板の部分の除去する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の製造方法。

【請求項 11】

前記第 2 のエッチングステップにより、前記シリコン基板の表面を $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の厚さで除去する、ことを特徴とする請求項 10 に記載の製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 のエッチングステップは誘導結合プラズマ反応性イオンエッチング (ICP-RIE) を実行し、前記第 2 のエッチングステップは反応性イオンエッチング (RIE) を実行する、ことを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 13】

前記 - アルミナ膜を第 1 の保護膜で保護した後に前記第 2 の機能領域を形成し、該第 2 の機能領域を第 2 の保護膜で保護した後に前記第 1 の保護膜を剥離して前記 - アルミナ膜の上に前記第 1 の機能領域を形成し、前記第 2 の保護膜を剥離して前記第 1 の機能領域と前記第 2 の機能領域とを配線する、ことを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載の製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/311127
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L37/00(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01J5/02(2006.01)i, H01L21/8234(2006.01)i, H01L27/088(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H01L37/02(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) H01L37/00, G01J1/02, G01J5/02, H01L21/8234, H01L27/088, H01L27/14, H01L37/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 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.
Y	JP 2000-088640 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 March, 2000 (31.03.00), Claim 1; Par. Nos. [0045], [0048]; Figs. 4(c), 5(b) & US 6483111 B1	1-14
Y	JP 01-136035 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 29 May, 1989 (29.05.89), Page 4, upper left column, lines 12 to 14, upper right column, lines 4 to 6, lower left column, lines 1 to 2; Fig. 3 (Family: none)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 "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 14 August, 2006 (14.08.06)		Date of mailing of the international search report 29 August, 2006 (29.08.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/311127

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 04-158583 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 01 June, 1992 (01.06.92), Page 2, upper left column, lines 12 to 15; Fig. 2 (Family: none)	1-14
Y	JP 2004-281742 A (Japan Science and Technology Agency), 07 October, 2004 (07.10.04), Claims 1, 3, 5; Par. No. [0003] & WO 2004/084322 A1	1-14
Y	JP 2002-261249 A (Makoto ISHIDA), 13 September, 2002 (13.09.02), Claims 1, 2, 5 (Family: none)	1-14
Y	JP 09-089651 A (Horiba, Ltd.), 04 April, 1997 (04.04.97), Par. No. [0012] (Family: none)	1-14

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/311127									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L37/00(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01J5/02(2006.01)i, H01L21/8234(2006.01)i, H01L27/088(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H01L37/02(2006.01)i											
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. H01L37/00, G01J1/02, G01J5/02, H01L21/8234, H01L27/088, H01L27/14, H01L37/02											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 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 請求の範囲の番号									
Y	JP 2000-088640 A (三菱電機株式会社) 2000.03.31, 請求項1、【0045】、【0048】、図4(c)、図5(b) US 6483111 B1	1-14									
Y	JP 01-136035 A (浜松ホトニクス株式会社) 1989.05.29, 第4頁左上欄第12-14行、同頁右上欄第4-6行、同頁左下欄第1-2行、第3図 (ファミリー無し)	1-14									
Y	JP 04-158583 A (松下電工株式会社) 1992.06.01,	1-14									
<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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 14.08.2006		国際調査報告の発送日 29.08.2006									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 加藤 浩一 電話番号 03-3581-1101 内線 3462	4M 8617								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/311127

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求の範囲の番号
	第2頁左上欄第12-15行、第2図 (ファミリー無し)	
Y	JP 2004-281742 A (独立行政法人科学技術振興機構) 2004.10.07, 請求項1、請求項3、請求項5、【0003】 WO 2004/084322 A1	1-14
Y	JP 2002-261249 A (石田 誠) 2002.09.13, 請求項1、請求項2、請求項5 (ファミリー無し)	1-14
Y	JP 09-089651 A (株式会社堀場製作所) 1997.04.04, 【0012】 (ファミリー無し)	1-14

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2005年4月)

フロントページの続き

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

(72)発明者 赤井 大輔

愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1 - 1 国立大学法人豊橋技術科学大学内

(72)発明者 平林 京介

愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1 - 1 国立大学法人豊橋技術科学大学内

Fターム(参考) 2G065 AA04 AB02 BA13 BE08

4M118 AA10 AB01 BA02 CA16 CA32 CB12 EA01 FC01 FC05 FC18

GA10

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。