

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年4月1日(01.04.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/035409 A1

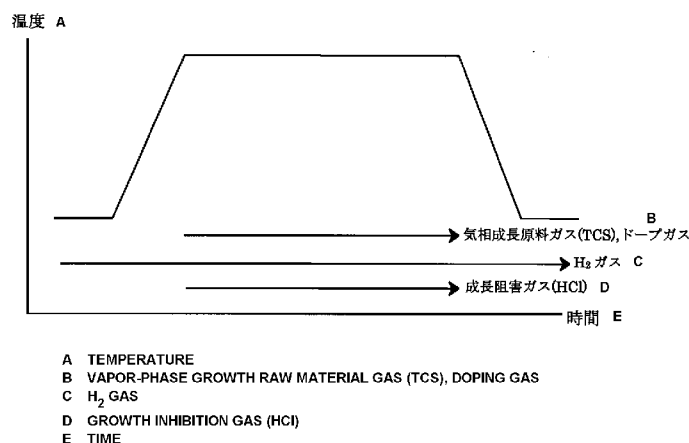
PCT

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/205 (2006.01) *C23C 16/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004325
- (22) 国際出願日: 2009年9月2日(02.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-248302 2008年9月26日(26.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越半導体株式会社 (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田知佐 (YOSHIDA, Tomosuke) [JP/JP]; 〒3790196 群馬県安中市磯部2丁目13番1号信越半導体株式会社 磯部工場内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 好宮幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒1100005 東京都台東区上野7丁目6番11号第一下谷ビル8F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING SILICON EPITAXIAL WAFER

(54) 発明の名称: シリコンエピタキシャルウェーハの製造方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a silicon epitaxial wafer production process in which a silicon monocrystal film is grown in the vapor phase on the main surface of a silicon monocrystal substrate. The silicon epitaxial wafer production process comprises the steps of: forming a protective film on a surface outside of the main surface of the silicon monocrystal substrate on which the silicon monocrystal film is to be grown in the vapor phase; and allowing the silicon monocrystal film to grow in the vapor phase on the main surface of the silicon monocrystal substrate while flowing a vapor-phase growth raw material gas and an HCl gas simultaneously at a flow ratio of (0.6-5):1. The silicon epitaxial wafer production process can prevent both the formation of nodules and the occurrence of autodoping in a simple manner during the vapor-phase growth of the silicon monocrystal film.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/035409 A1



本発明は、シリコン単結晶基板の主表面上にシリコン単結晶膜を気相成長させるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法であって、シリコン単結晶基板のシリコン単結晶膜を気相成長させる主表面以外の表面に保護膜を形成する工程の後、気相成長原料ガスとHClガスを(0.6～5):1の流量比で同時に流しながらシリコン単結晶基板の主表面上にシリコン単結晶膜を気相成長させる工程を有するシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法である。これにより、シリコン単結晶膜を気相成長させる際に、簡易な方法で、ノジュールとオートドープを同時に防止することができるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法が提供される。

明 細 書

発明の名称： シリコンエピタキシャルウェーハの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、シリコン単結晶基板にシリコン単結晶膜を気相成長させるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法に関する。

背景技術

[0002] パワーMOSFET、IGBT等のパワー素子の素材として、シリコン単結晶基板の表面にエピタキシャル膜を形成したシリコンエピタキシャルウェーハが使用されている。シリコンエピタキシャルウェーハの製造工程、特にエピタキシャル処理工程における重大な問題の一つとしてオートドーブがある。オートドーブは、シリコン単結晶基板の表面にエピタキシャル膜を形成する過程で、基板中のドーパント物質が裏面から拡散により表面側のエピタキシャル膜中に混入する現象であり、この混入によりエピタキシャル膜の抵抗分布が半径方向で不均一化するという問題を生じる。

[0003] この問題を解決するために、シリコンエピタキシャルウェーハの製造では、エピタキシャル処理に先立って、シリコン単結晶基板の裏面に保護膜を形成することが行われている。この保護膜として、例えばシリコン酸化膜が形成され、この膜をシリコン単結晶基板の裏面に形成することにより、ウェーハの裏面からドーパントが放出されてエピタキシャル膜へオートドーブすることが防止される。通常、図5のように、この保護膜22はシリコン単結晶基板20の裏面側の主表面21のみに形成され、ウェーハの面取り部23（テーパ面）には形成されない。

[0004] これは、仮にシリコン単結晶基板の裏面の主表面と共に、面取り部もシリコン酸化膜で被覆した場合に、裏面の平面部（主表面）はサセプターに接触しているため問題は発生しないが、面取り部のシリコン酸化膜上には、シリコンの多結晶からなる塊状の突起（以後ノジュールという）が発生し、これ

が半導体素子製造工程で脱落し、その微小破片がシリコンエピタキシャルウェーハの表面に付着してしまい、露光用マスクを傷つけたり、酸化膜のピンホールの原因となったり、酸化膜のパターニング不良、蒸着金属配線の断線など様々なトラブルの原因となる。

[0005] このノジュールは、上述のように面取り部に保護膜を形成しない、或いはそこに形成された保護膜をエピタキシャル処理に先立って除去することにより、発生が防止される。このため、面取り部に保護膜が存在しない状態でエピタキシャル処理が行われる。

しかし、エピタキシャル成長時に、この保護膜が形成されていない面取り部から、オートドープが生じてしまうというのが問題があった。

[0006] これに対して、特許文献1では、面取りの角度を調整することによって、面取り部上に形成した保護膜に生じるノジュールを抑制する方法が記載されているが、この場合でもノジュール防止には十分ではなく、また、面取りの角度が、要求される基板の規格に合わない場合があるという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第4078831号公報

発明の概要

[0008] そこで、本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、シリコン単結晶膜を気相成長させる際に、簡易な方法で、ノジュールとオートドープを同時に防止することができるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法を提供することを目的とする。

[0009] 上記目的を達成するために、本発明は、シリコン単結晶基板の主表面上にシリコン単結晶膜を気相成長させるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法であって、シリコン単結晶基板のシリコン単結晶膜を気相成長させる主表面以外の表面に保護膜を形成する工程の後、気相成長原料ガスとHClガスを(0.6～5)：1の流量比で同時に流しながら前記シリコン単結晶基

板の主表面上に前記シリコン単結晶膜を気相成長させる工程を有することを特徴とするシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法を提供する。

[0010] このように、保護膜をシリコン単結晶基板の裏面のみならず面取り部にも形成して、シリコン単結晶膜を気相成長させることで、オートドーブを効果的に防止することができる。また、シリコン単結晶膜を気相成長させる際に、気相成長原料ガスとHClガスを同時に流しながら行うことで、基板の面取り部上の保護膜にノジュールが発生することを防止することができる。

これにより、簡易な方法で、オートドーブとノジュールが同時に抑制された良質なシリコンエピタキシャルウェーハを製造することができる。

[0011] このように、本発明において、反応炉内のクリーニングに用いられているHClガスを用いることで、特別な配管設備や除外設備を付加することなく、より簡便かつ低コストで本発明の製造方法を実施することができる。

[0012] このような流量比で気相成長原料ガスとHClガスを流しながら気相成長させることで、ノジュールのより確実な防止と、良質なシリコン単結晶膜の成長の両方を、効率的に行うことができる。なお、前記気相成長原料ガスはキャリアガスによって希釈されていてもよいが、その場合はキャリアガスを除外した気相成長原料成分のみの流量比を用いればよい。

[0013] 本発明であれば、簡易な方法で、オートドーブとノジュールが同時に防止された良質なシリコンエピタキシャルウェーハを製造することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明におけるシリコン単結晶膜を気相成長させる際の反応炉内の温度、時間、ガス供給のタイミングの一例を示すグラフである。

[図2]比較例におけるシリコン単結晶膜を気相成長させる際の反応炉内の温度、時間、ガス供給のタイミングを示すグラフである。

[図3]本発明の製造方法の実施態様の一例を示すフロー図である。

[図4]実施例1及び比較例1で製造されたシリコンエピタキシャルウェーハの面取り部周辺を走査型電子顕微鏡で観察した図である。

[図5]従来のシリコン単結晶膜を気相成長させる基板の断面概略図である。

発明を実施するための形態

[0015] 従来、シリコンエピタキシャルウェーハの製造において、シリコン単結晶膜を気相成長させる際のオートドーブ防止のための保護膜は、ノジュールが発生しないようにウェーハの面取り部には形成されなかった（図5参照）。

しかし、本発明者らは、オートドーブを抑えるには、基板の面取り部にも保護膜を形成することが不可欠であると考え、面取り部に保護膜を形成した場合に問題となるノジュールの防止策について検討を行った。その結果、気相成長時に気相成長原料ガスとHClガスを共に（0.6～5）：1の流量比で反応炉内に供給することで、面取り部でのシリコンの成長を阻害してノジュールの発生を抑制できることを見出して、本発明を完成させた。

[0016] 以下、図を参照して、本発明の実施の形態について具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

図1は、本発明においてシリコン単結晶膜を気相成長させる際の反応炉内の温度、時間、ガス供給のタイミングの一例を示すグラフである。図3は、本発明の製造方法の実施態様の一例を示すフロー図である。

[0017] 本発明の製造方法では、まず、図3の工程（a）に示すように、シリコン単結晶基板10を準備する。

このとき用意されるシリコン単結晶基板10としては、例えば、チョクラルスキー法によってシリコン単結晶棒を育成し、育成したシリコン単結晶棒を内周刃スライサあるいはワイヤソー等の切断装置によってスライスした後、面取り、ラッピング、エッチング、研磨等の工程を経て作製されたシリコン単結晶基板を用意する。

このように用意されたシリコン単結晶基板10は、後工程でシリコン単結晶膜13が形成される主表面11を有し、その外縁は面取り加工により、例えば、ウェーハ表面側の主表面に続くテーパ面、最外周面、ウェーハ裏面側のテーパ面をへて裏面側の主表面に達するラウンド形状となっている。そして、本発明であれば、例えば、面取りテーパ面の角度が20°未満であるよ

うなノジュールの発生しやすいシリコン単結晶基板についても、ノジュールを効果的に防止することができるため、好適である。

[0018] 次に、図3の工程(b)に示すように、シリコン単結晶基板10のシリコン単結晶膜13を気相成長させる主表面11以外の表面に保護膜12を形成する。

保護膜としては、例えばシリコン酸化膜を形成することができる。

また、形成方法としては、例えば、シリコン単結晶基板を裏返して平板状の板に載せて、表面側の主表面を除く面、即ち裏面側の主表面、面取り部の表面（表面側の面取りテーパ面、裏面側の面取りテーパ面及び最外周面）にシリコン酸化膜からなる保護膜をCVD法により形成する。

即ち、シリコン単結晶基板を裏返して平板状の板に載せて保護膜形成のためのCVDを行うことにより、CVDガスが表面側の面取りテーパ面にまで回り込んで保護膜が形成され、表面側の主表面は、板と接しているため保護膜が形成されない。

[0019] また、このような本発明の保護膜12の形成方法としては、上記の方法以外にも、例えば、シリコン単結晶基板の表裏全面にシリコン酸化膜を形成して、その後基板表面側の主表面上のシリコン酸化膜のみをフッ酸等で除去することができる。

そして、上記のように保護膜12を形成した後に、後工程でシリコン単結晶膜13が形成される基板表面側の主表面11に仕上げ加工を施してもよい。

[0020] 次に、図3の工程(c)に示すように、気相成長原料ガスとHClガスを同時に流しながら、シリコン単結晶基板10の主表面11上にシリコン単結晶膜13を気相成長させて、シリコンエピタキシャルウェーハ14を製造する。

本発明の気相成長工程において、ガスを流すタイミングとしては、例えば、図1に示すように、まず反応炉内にH₂ガスを流しながら昇温し、成長温度に達してから、キャリアガスで希釈されたTCS（SiHCl₃）ガス等の気

相成長原料ガス及びドーパガスを流すと共に、H C I ガスを同時に流すようにする。この場合、気相成長を開始する前に、シリコン単結晶基板 1 0 を反応炉内に載置しない状態で該反応炉内に H C I ガスを流し、炉内をクリーニングするようにするのが好ましい。

[0021] このような、表面側の主表面以外の全面に保護膜が形成された状態の基板上にシリコン単結晶膜を気相成長させることで、基板の裏面のみならず面取り部からのオートドーパを効果的に防止することができる。

また、このシリコン単結晶膜の気相成長の際に気相成長原料ガスと共に成長障害ガスである H C I ガスを同時に流すことで、基板の面取り部の保護膜上でのノジュールの核となる微小シリコン粒の形成が抑制されて、ノジュールの発生を簡易な方法で防止することができる。

[0022] このように、本発明において、反応炉内のクリーニングに用いられている H C I ガスを用いることで、特別な配管設備や除外設備を付加することなく、比較的簡便かつ低コストで本発明の製造方法を実施することができる。

[0023] このとき、反応炉内に流す H C I ガスの流量としては、気相成長原料ガスと H C I ガスを (0 . 6 ~ 5) : 1 の流量比で同時に流しながら、シリコン単結晶膜 1 3 を気相成長させる。

上記のような流量比で気相成長原料ガスと H C I ガスを流しながら気相成長させることで、確実なノジュールの防止と、良質なシリコン単結晶膜の成長の両方を、効率的に行うことができる。

[0024] このような本発明の製造方法によれば、簡易な方法で、後工程のデバイス製造工程等での不良の原因となるノジュールとオートドーパの両方が効果的に防止された、良質なシリコンエピタキシャルウェーハを製造することができる。

[0025] また、本発明の製造方法は、シリコン単結晶基板として S O I ウェーハを用いて、その S O I 層上にシリコン単結晶膜を気相成長させて、厚膜 S O I ウェーハを製造する際にも適用することができる。

S O I ウェーハの場合には、表面の外周面にテラスと呼ばれる B O X 酸化

膜が露出した領域が存在する場合がある。このため、本発明の製造方法によれば、当該テラス部分に露出したBOX酸化膜に発生するノジュールについても防止することができる。

[0026] 以下、実施例及び比較例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0027] (実施例1)

まず、直径150mm、厚さ625 μ m、面取り部の幅が250 μ mのシリコン単結晶基板を用意した。

次に、保護膜としてシリコン酸化膜をCVD法により、基板の表面側の主表面以外に形成した。このシリコン酸化膜の膜厚は、基板の裏面側の主表面部分が0.5 μ mであった。

[0028] 次に、エピタキシャル成膜工程では、図1に示すように、反応炉内に基板を載置して、水素雰囲気中で1100℃～1150℃程度にまで昇温し、その後ドーパガスと共に、キャリアガスで20%の濃度に希釈した気相成長原料ガスであるTCSを15～25(l/min)すなわち気相成長原料成分では3～5(l/min)を、さらにHClガスを1～5(l/min)同時に流しながら、所定の厚さまでシリコン単結晶膜を気相成長させた後、水素雰囲気にて冷却してシリコンエピタキシャルウェーハを取り出した。

[0029] (比較例1)

実施例1と同様に、ただし、エピタキシャル成膜工程では、図2に示すように、HClガスを流さないでシリコン単結晶膜を気相成長させて、シリコンエピタキシャルウェーハを製造した。

[0030] 実施例1及び比較例1で製造したシリコンエピタキシャルウェーハの面取り部(表面側の面取りテーパ面及び最外周縁面)におけるノジュールの有無を走査型電子顕微鏡により観察した。

図4（A）に示すように、実施例1で製造したシリコンエピタキシャルウェーハにはノジュールの発生は見られなかった。一方、図4（B）に示すように、比較例1で製造したシリコンエピタキシャルウェーハにはノジュールの発生が見られた。

以上より、本発明の製造方法であれば、面取り部等に保護膜を形成してシリコン単結晶膜を気相成長させてもノジュールの発生が防止できることがわかる。

[0031] （実施例2、比較例2）

まず、直径150mm、厚さ625 μ m、面取り部の幅が250 μ mのシリコン単結晶基板を用意した。

次に、保護膜としてシリコン酸化膜をCVD法により、基板の表面側の主表面以外に形成した。このシリコン酸化膜の膜厚は、基板の裏面側の主表面部分が0.5 μ mであった。

[0032] 次に、エピタキシャル成膜工程では、図1に示すように、反応炉内に基板を載置して、水素雰囲気中で1100℃～1150℃程度にまで昇温し、その後ドーパガスと共に、キャリアガスで20%の濃度に希釈した気相成長原料ガスであるTCSを15（l/min）すなわち気相成長原料成分では3（l/min）を流し、さらに同時に流すHClガスを0～6（l/min）の間で変更して気相成長原料ガスとHClガスの流量比を変えて、それぞれの流量比で所定の厚さまでシリコン単結晶膜を気相成長させた後、水素雰囲気にて冷却してシリコンエピタキシャルウェーハを取り出した。このシリコンエピタキシャルウェーハのノジュールの発生の有無を表1に示す。

[0033]

[表1]

成長原料ガス		HClガス	流量比	ノジュール発生の有無
H ₂ 希釈20% TCS流量	TCS流量	100% HCl流量	原料ガス流量: HCl ガス流量	
15L/min	3L/min	6L/min	0.5:1	エピ膜が形成されない
		5L/min	0.6:1	発生無し
		4L/min	0.75:1	発生無し
		3L/min	1:1	発生無し
		2L/min	1.5:1	発生無し
		1L/min	3:1	発生無し
		0.6L/min	5:1	発生無し
		0.5L/min	6:1	発生有
		0L/min	1:0	発生有

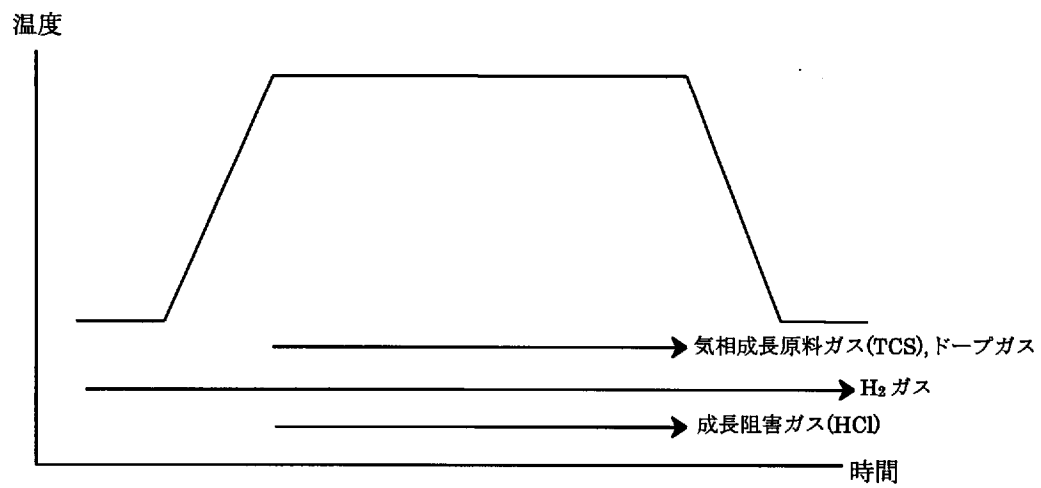
[0034] 表1に示すように、HClガスの流量が6（l/min）（流量比0.5 : 1）の場合には、HClガス流量が多すぎるため、HClガスによるエッチング作用の方がTCSによる成膜作用より大きくなり、シリコン単結晶膜を成長させることができなかった。また、HClガスの流量が0.5（l/min）（流量比6 : 1）以下の場合には、HClガス流量が少なすぎてノジュールが発生してしまった。HClガスの流量が0.6～5（l/min）（流量比0.6～5 : 1）の場合には、ノジュールは発生せず、良好なシリコン単結晶膜を成長させることができた。

[0035] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は単なる例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

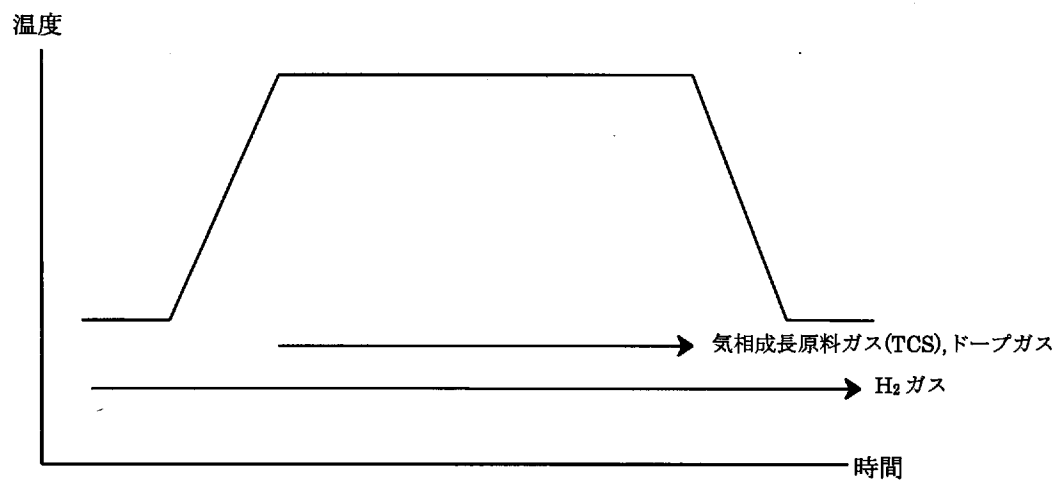
請求の範囲

- [請求項1] シリコン単結晶基板の主表面上にシリコン単結晶膜を気相成長させるシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法であって、シリコン単結晶基板のシリコン単結晶膜を気相成長させる主表面以外の表面に保護膜を形成する工程の後、気相成長原料ガスとHClガスを（0.6～5）：1の流量比で同時に流しながら前記シリコン単結晶基板の主表面上に前記シリコン単結晶膜を気相成長させる工程を有することを特徴とするシリコンエピタキシャルウェーハの製造方法。

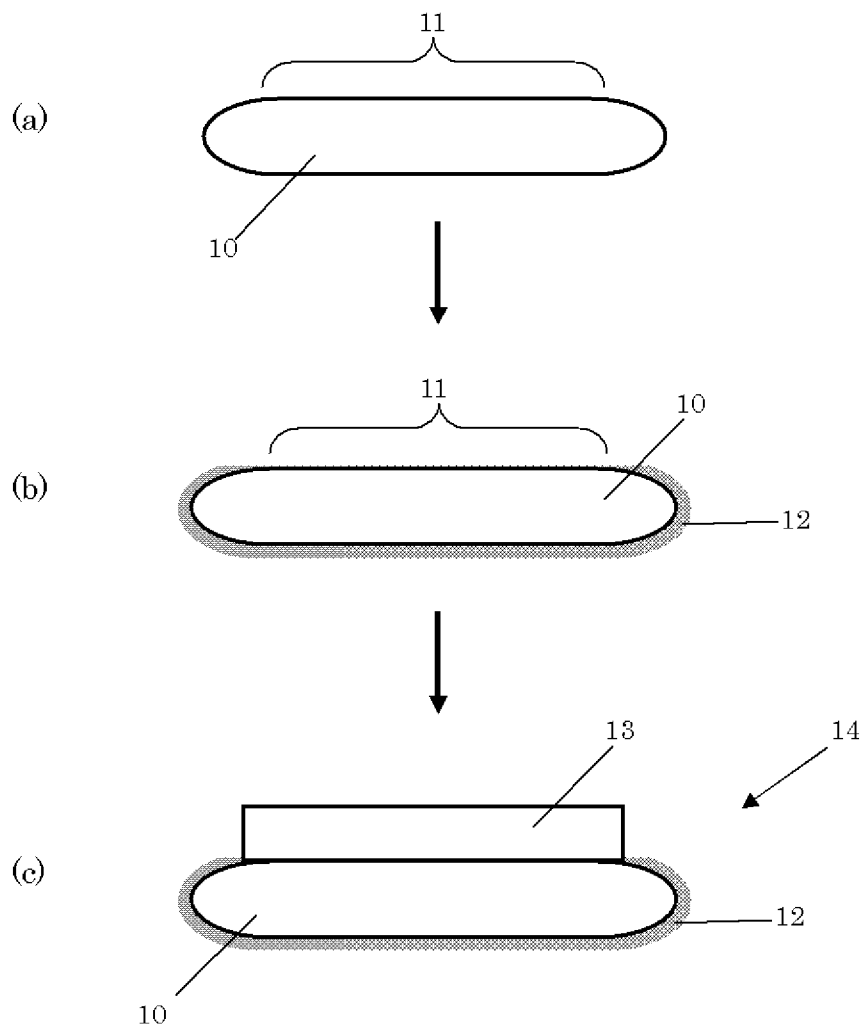
[図1]



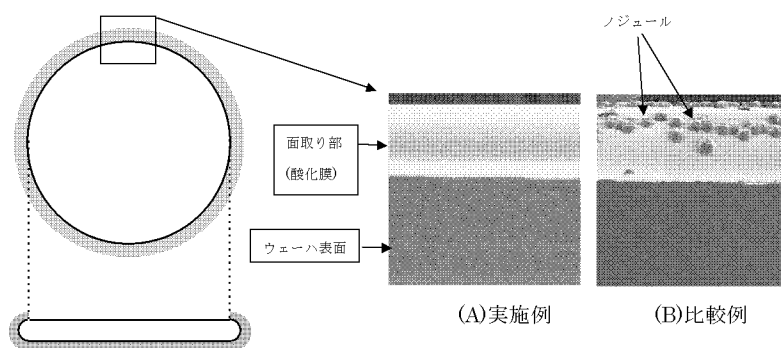
[図2]



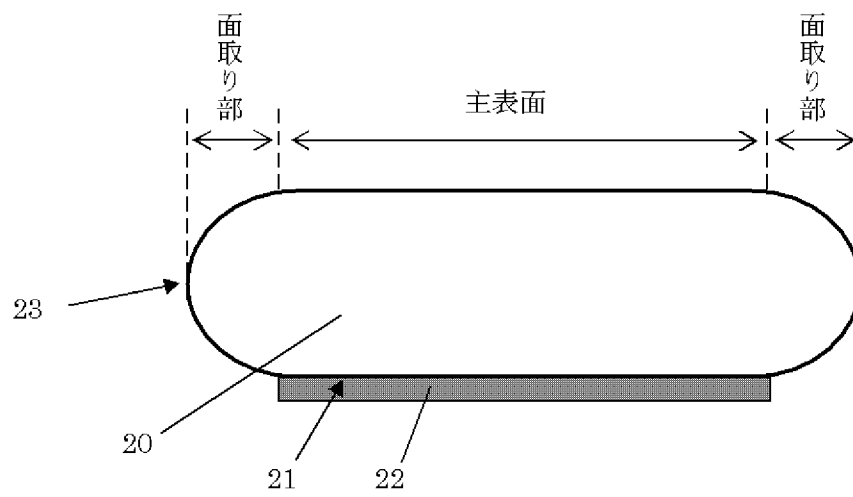
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/205(2006.01) i, C23C16/24(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)

H01L21/205, C23C16/24

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2008-522442 A (Applied Materials Inc.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0004], [0104], [0105] & US 2006/0115933 A1 & EP 1829086 A & WO 2006/060339 A2 & KR 10-2007-0086438 A & CN 101116173 A	1
A	JP 2006-120865 A (SUMCO Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraphs [0003], [0020]; fig. 3 (Family: none)	1
A	JP 2002-231645 A (Shin-Etsu Handotai Co., Ltd.), 16 August 2002 (16.08.2002), paragraphs [0010] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
27 November, 2009 (27.11.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

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（I P C））
Int.Cl. H01L21/205 (2006.01)i, C23C16/24 (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（I P C））

Int.Cl. H01L21/205, C23C16/24

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
X	JP 2008-522442 A（アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド）2008.06.26, 段落【0004】、【0104】、【0105】 & US 2006/0115933 A1 & EP 1829086 A & WO 2006/060339 A2 & KR 10-2007-0086438 A & CN 101116173 A	1
A	JP 2006-120865 A（株式会社SUMCO）2006.05.11, 段落【0003】、【0020】、第3図（ファミリーなし）	1
A	JP 2002-231645 A（信越半導体株式会社）2002.08.16, 段落【0010】－【0011】、第1図（ファミリーなし）	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

2 7 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
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）

長谷部 智寿

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

3 3 3 9