

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第3部門第1区分
 【発行日】平成25年1月24日(2013.1.24)

【公表番号】特表2009-523693(P2009-523693A)
 【公表日】平成21年6月25日(2009.6.25)
 【年通号数】公開・登録公報2009-025
 【出願番号】特願2008-551520(P2008-551520)
 【国際特許分類】

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

H 0 1 L 31/04 (2006.01)

【 F I 】

C 3 0 B 29/06 5 0 1 Z

H 0 1 L 31/04 H

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年12月3日(2012.12.3)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

成型シリコンの製造方法であって、

少なくともシリコンの融点まで加熱した1つ以上の側面と、少なくとも1つの冷却用の壁とを有する坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップと、

溶融の範囲を測定することによって、少なくとも1つのシード結晶の望ましい部分を溶融させるステップと、

結晶化を制御するために前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップであって、該ステップは、少なくとも初期状態において前記少なくとも1つの冷却用の壁と平行となる前記溶融シリコンの縁端において固体-液体界面を形成するステップを含み、前記界面が、前記溶融シリコンと前記少なくとも1つの冷却用の壁との間の距離が増大する方向に移動するように前記冷却中に制御される、ステップと、

を備えており、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その2つの寸法は各々少なくとも10cmである、方法。

【請求項2】

請求項1記載の方法において、

前記配置するステップは、更に、坩堝の底面に少なくとも1つのシリコン・シード結晶を配置するステップを含み、

更に、前記冷却は、前記少なくとも1つの冷却用の壁と平行な縁端を維持しつつ、前記坩堝の底面から離れる方向に前記固体-液体界面を移動させる、方法。

【請求項3】

請求項2記載の方法であって、更に、特定の極方向が前記坩堝の底面に対して垂直となるように、少なくとも1つのシード結晶を配列するステップを備えている、方法。

【請求項4】

請求項 2 記載の方法において、前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝とは別個の溶融容器においてシリコン供給原料を溶融するステップ、前記坩堝およびシリコンをシリコンの融点まで加熱するステップ、前記坩堝における少なくとも 1 つのシード結晶が完全に溶融しないように前記加熱を制御するステップ、及び前記溶融シリコンを前記溶融容器から前記坩堝に移すステップを含む、方法。

【請求項 5】

請求項 2 記載の方法であって、更に、前記少なくとも 1 つのシード結晶を含むように、前記本体の一部を形成するステップを含む、方法。

【請求項 6】

成型シリコンの製造方法であって、

少なくともシリコンの融点まで加熱した 1 つ以上の側面と、少なくとも 1 つの冷却用の壁とを有する坩堝において、少なくとも 1 つの表面上に、六角形または八角形方位のパターンで単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶の幾何学的配列を配置するステップであって、前記幾何学的配列が密接に敷き詰めた多角形を含む、ステップと、

前記シリコン・シード結晶の幾何学的配列と接触するように溶融シリコンを配置するステップと、

溶融の範囲を測定することによって、少なくとも 1 つのシード結晶の望ましい部分を溶融させるステップと、

結晶化を制御するために前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップであって、該ステップは、前記少なくとも 1 つの冷却用の壁と平行となる前記溶融シリコンの縁端において固体 - 液体界面を形成するステップを含み、前記界面が、前記溶融シリコンと前記少なくとも 1 つの冷却用の壁との間の距離が増大する方向に移動するように前記冷却中に制御される、ステップと、

を備えており、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その 2 つの寸法は各々少なくとも 10 cm である、方法。

【請求項 7】

成型シリコンの製造方法であって、

坩堝の少なくとも 2 つの表面上に、所定のパターンで単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶を配列するステップと、

前記単結晶シリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップと

、
結晶化を制御するために前記坩堝の少なくとも 2 つの表面において前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップであって、該ステップが、前記溶融シリコンと前記坩堝の少なくとも 2 つの表面との間の距離が増大する方向に移動するように、前記冷却中に前記溶融シリコンの縁端において固体 - 液体界面を制御するステップを含む、ステップと、

を備えており、

前記坩堝の少なくとも 2 つの表面は垂直であり、

前記坩堝の少なくとも 1 つの表面に沿ったシリコン・シード結晶の配列は六角形または八角形方位のパターンであり、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その 2 つの寸法は各々少なくとも 10 cm である、方法。

【請求項 8】

成型シリコンの製造方法であって、

少なくとも 1 つの表面上に、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように、シリコン供給原料を配置するステップと、

前記シリコン供給原料および前記少なくとも 1 つのシリコン・シード結晶をシリコンの融点まで加熱するステップと、

前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶が完全に溶融しないように、前記加熱を制御するステップであって、該ステップが、前記坩堝におけるいずれかの部位においてシリコンの融点に達した後、前記坩堝の外面上において測定して、0.1 /分以下の T を維持するステップを含む、ステップと、

一旦前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶が部分的に溶融したなら、前記シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成るシリコン本体を形成するステップと、
を備えている、方法。

【請求項9】

請求項7または8記載の方法において、

前記配置するステップは、更に、坩堝の底面に前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶を配置するステップを含む、方法。

【請求項10】

請求項7または8記載の方法であって、更に、前記少なくとも1つのシード結晶を含むように、前記本体の一部を形成するステップを含む、方法。

【請求項11】

成型シリコンの製造方法であって、

坩堝の少なくとも1つの表面に、六角形または八角形方位のパターンで単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶の幾何学的配列を配置するステップであって、前記幾何学的配列は密接に敷き詰めた多角形を含む、ステップと、

前記少なくとも1つの表面において、前記複数のシリコン・シード結晶と接触するように、シリコン供給原料を配置するステップと、

前記シリコン供給原料および前記複数のシリコン・シード結晶をシリコンの融点まで加熱するステップと、

前記複数のシード結晶が完全に溶融しないように、前記加熱を制御するステップであって、該ステップが、前記坩堝におけるいずれかの部位においてシリコンの融点に達した後、前記坩堝の外面上において測定して、0.1 /分以下の T を維持するステップを含む、ステップと、

一旦前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶が部分的に溶融したなら、前記シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成るシリコン本体を形成するステップと、
を備えている、方法。

【請求項12】

成型シリコンの製造方法であって、

坩堝の少なくとも2つの表面に、所定のパターンとした単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶を配列するステップと、

前記少なくとも2つの表面において、前記複数のシリコン・シード結晶と接触するように、シリコン供給原料を配置するステップと、

前記シリコン供給原料および前記複数のシリコン・シード結晶をシリコンの融点まで加熱するステップと、

前記複数のシード結晶が完全に溶融しないように、前記加熱を制御するステップであって、該ステップが、前記坩堝におけるいずれかの部位においてシリコンの融点に達した後、前記坩堝の外面上において測定して、0.1 /分以下の T を維持するステップを含む、ステップと、

一旦前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶が部分的に溶融したなら、前記シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップと、
を備えており、

前記坩堝の少なくとも2つの表面は垂直であり、

前記坩堝の少なくとも1つの表面に沿ったシリコン・シード結晶の配列は六角形または八角形方位のパターンである、方法。

【請求項 13】

成型シリコンの製造方法であって、

1つ以上の側面が少なくともシリコンの融点に加熱されている坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップであって、前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶を、前記坩堝の表面領域全体または実質的に領域全体を覆うように配列する、ステップと、

溶融の範囲を測定することによって、少なくとも1つのシード結晶の望ましい部分を溶融させるステップと、

結晶化を制御するように前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップと、

を備えており、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形状であり、その2つの寸法は各々少なくとも10cmである、方法。

【請求項 14】

請求項 1、2、6、7、8、11、12、または13記載の方法において、前記冷却は、熱を水冷壁に放射するために、ヒート・シンク材料を用いることを含む、方法。

【請求項 15】

請求項 1、2、6、7、8、11、12、または13記載の方法であって、更に、スワール欠陥が実質的になく、更に酸素誘発積層障害欠陥 (f a u l t d e f e c t) も実質的にない前記本体を形成するステップを備えている、方法。

【請求項 16】

請求項 1、6、7、8、11、12、または13記載の方法であって、更に、少なくとも1つの寸法が少なくとも50mmであるウェハを形成するステップを備えている、方法。

【請求項 17】

請求項 16記載の方法であって、更に、スワール欠陥が実質的になく、更に酸素誘発積層障害欠陥も実質的にない前記ウェハを形成するステップを備えている、方法。

【請求項 18】

請求項 6、7、8、11または12に記載の方法であって、更に、前記複数のシード結晶を含むように、前記本体の一部を形成するステップを含む、方法。

【請求項 19】

請求項 6、7、11、及び12のいずれか1項に記載の方法において、前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝とは別個の溶融容器においてシリコン供給原料を溶融するステップ、前記坩堝およびシリコンをシリコンの融点まで加熱するステップ、前記坩堝における複数のシード結晶が完全に溶融しないように前記加熱を制御するステップ、及び前記溶融シリコンを前記溶融容器から前記坩堝に移すステップを含む、方法。

【請求項 20】

請求項 1、8、及び13のいずれか1項に記載の方法において、前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝とは別個の溶融容器においてシリコン供給原料を溶融するステップ、前記坩堝およびシリコンをシリコンの融点まで加熱するステップ、前記坩堝における少なくとも1つのシード結晶が完全に溶融しないように前記加熱を制御するステップ、及び前記溶融シリコンを前記溶融容器から前記坩堝に移すステップを含む、方法。

【請求項 21】

請求項 6又は11のいずれか1項に記載の方法であって、更に、前記シード結晶間における共通極方向が前記坩堝の底面に対して垂直となるように、前記複数のシード結晶を配列するステップを含む、方法。

【請求項 22】

請求項 1、2、6、7、8、11、12、又は13のいずれか1項に記載の方法であっ

て、更に、前記方法にしたがって既に成型してあるシリコンの本体から切断したシード結晶を用いて、別のシリコンの固体本体を形成するステップを備えている、方法。

【請求項 23】

請求項 6 または 7 のいずれか 1 項に記載の方法において、前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝および前記シリコンをシリコンの融点まで加熱し、前記坩堝におけるいずれかの部位においてシリコンの融点に達した後、前記坩堝の外面上において測定して、0.1 / 分以下の T を維持するように前記加熱を制御するステップを含む、方法。

【請求項 24】

請求項 1 及び 13 のいずれか 1 項に記載の方法において、前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝および前記シリコンをシリコンの融点まで加熱するステップ、及び前記坩堝におけるいずれかの部位においてシリコンの融点に達した後、前記坩堝の外面上において測定して、0.1 / 分以下の T を維持するように前記加熱を制御するステップを含む、方法。

【請求項 25】

請求項 7 に記載の方法であって、更に、前記坩堝の少なくとも 2 つの表面の間に粒子境界が形成されないように、前記シード結晶の共通極方向が前記坩堝の少なくとも 2 つの表面の 1 つに対して垂直となるように、前記複数のシード結晶を配列するステップを含む、方法。

【請求項 26】

請求項 7 または 8 のいずれか 1 項に記載の方法であって、更に、前記所定のパターンのいずれかの角において一致するシード結晶縁端が 6 つ以下であるように、前記複数のシード結晶を配列するステップを備えている、方法。

【請求項 27】

請求項 1、6、7、8、11、12、または 13 のいずれか 1 項に記載の方法であって、更に、ディップ・ロッドを用いることによって、溶融の進展を監視するステップを備えている、方法。

【請求項 28】

請求項 1、6、7、8、11、12、または 13 のいずれか 1 項に記載の方法において、前記形成するステップは、単結晶シリコンまたは準単結晶シリコンの固体本体を形成するステップから成る、方法。

【請求項 29】

請求項 1 記載の方法において、前記配置するステップは、前記坩堝の表面領域全体または実質的に領域全体を覆うように、前記少なくとも 1 つのシリコン・シード結晶を配列するステップを含む、方法。

【請求項 30】

成型シリコンの製造方法であって、

少なくともシリコンの融点まで加熱した 1 つ以上の側面と、少なくとも 1 つの冷却用の壁とを有する坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップと、

溶融の範囲を測定することによって、少なくとも 1 つのシード結晶の望ましい部分を溶融させるステップと、

結晶化を制御するために前記溶融シリコンを冷却することによって、準単結晶から成る固体本体を形成するステップであって、該ステップが、少なくとも初期状態において前記少なくとも 1 つの冷却用の壁と平行となる溶融シリコンの縁端において、固体 - 液体界面を形成するステップを含み、前記界面が、前記溶融シリコンと前記少なくとも 1 つの冷却用の壁との間の距離が増大する方向に移動するように前記冷却中に制御される、ステップと、

を備えており、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その2つの寸法は各々少なくとも10cmである、方法。

【請求項31】

成型シリコンの製造方法であって、

1つ以上の側面が少なくともシリコンの融点に加熱されている坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップであって、前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶を、前記坩堝の表面領域全体または実質的に領域全体を覆うように配列する、ステップと、

溶融の範囲を測定することによって、少なくとも1つのシード結晶の望ましい部分を溶融させるステップと、

結晶化を制御するように前記溶融シリコンを冷却することによって、準単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップと、

を備えており、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その2つの寸法は各々少なくとも10cmである、方法。

【請求項32】

成型シリコンの製造方法であって、

少なくともシリコンの融点まで加熱した1つ以上の側面と、少なくとも1つの冷却用の壁とを有する坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップと、

結晶化を制御するために前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップであって、該ステップは、少なくとも初期状態において前記少なくとも1つの冷却用の壁と平行となる前記溶融シリコンの縁端において固体-液体界面を形成するステップを含み、前記界面が、前記溶融シリコンと前記少なくとも1つの冷却用の壁との間の距離が増大する方向に移動するように前記冷却中に制御される、ステップと、

を備えており、

前記溶融シリコンを配置するステップは、前記坩堝とは別個の溶融容器においてシリコン供給原料を溶融するステップ、前記坩堝における少なくとも1つのシード結晶が完全に溶融しないように前記坩堝の前記加熱を制御するステップ、及び前記溶融シリコンを前記容器から前記坩堝に移すステップを含み、

前記固体本体の底面は正方形又は矩形であり、その2つの寸法は各々少なくとも10cmである、方法。

【請求項33】

成型シリコンの製造方法であって、

1つ以上の側面が少なくともシリコンの融点に加熱されている坩堝において、六角形または八角形方位のパターンで配列された単結晶シリコンから成る複数のシリコン・シード結晶と接触するように溶融シリコンを配置するステップであって、前記少なくとも1つのシリコン・シード結晶を、前記坩堝の表面領域全体または実質的に領域全体を覆うように配列する、ステップと、

結晶化を制御するように前記溶融シリコンを冷却することによって、単結晶シリコンから成る固体本体を形成するステップと、

を備えており、

前記溶融シリコンを配置するステップは、更に、前記坩堝とは別個の溶融容器においてシリコン供給原料を溶融するステップ、前記坩堝およびシリコンをシリコンの融点まで加熱するステップ、前記坩堝における少なくとも1つのシード結晶が完全に溶融しないように前記加熱を制御するステップ、及び前記溶融シリコンを前記溶融容器から前記坩堝に移すステップを含み、

前記固体本体の底面は正方形状又は矩形状であり、その2つの寸法は各々少なくとも10 cmである、方法。