

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-503961

(P2016-503961A)

(43) 公表日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.

H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/306 (2006.01)

F 1

H01L 21/02
H01L 21/306

テーマコード(参考)

C

5 F 04 3
N

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-548392 (P2015-548392)
 (86) (22) 出願日 平成25年12月16日 (2013.12.16)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年10月2日 (2014.10.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2013/076629
 (87) 國際公開番号 WO2014/095668
 (87) 國際公開日 平成26年6月26日 (2014.6.26)
 (31) 優先権主張番号 102012112989.4
 (32) 優先日 平成24年12月21日 (2012.12.21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 508333169
 エーファウ・グループ・エー・タルナー・
 ゲーエムペーハー
 オーストリア・4782・ザンクト・フロ
 リアン・アム・イン・デーイー・エリヒ
 ・タルナー・シュトラーセ・1
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (72) 発明者 ユルゲン ブルクグラーフ
 オーストリア国 シェアディング ヴェア
 ンシュタイナーシュトラーセ 34
 F ターム(参考) 5F043 DD18

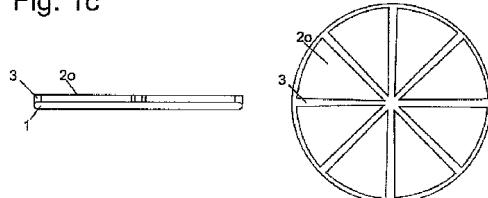
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 仮貼り合わせ層の被着方法

(57) 【要約】

本発明は、製品ウェハ(4)との一時的な接合のために、融着接合又は陽極接合によって仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を支持ウェハ(1)に被着する方法に関する。この方法は以下の複数のステップ特に以下のフローを含む。即ち、融着接合又は陽極接合に適した仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を支持ウェハ(1)に被着するステップと、被着中及び/又は被着後、仮貼り合わせ層(2, 2, 2)の一時的な接合を解除できるように、仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を変形させるステップとを含む。

Fig. 1c



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

融着接合又は陽極接合による製品ウェハ(4)との一時的な接合のために、仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を支持ウェハ(1)に被着する方法において、

以下のステップ特に以下のフローを含み、即ち

融着接合又は陽極接合に適した仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を支持ウェハ(1)に被着する被着ステップと、

前記被着ステップ中及び／又は前記被着ステップ後、前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)の一時的な接合を解除できるように、該仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を変形させる変形ステップと

を含むことを特徴とする、

仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を支持ウェハ(1)に被着する方法。

【請求項 2】

前記変形ステップを、前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)の表面処理により行い、特に前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)の構造形成及び／又は微小構造の変形により行う、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記被着ステップを、CVDプロセス及び／又はPVDプロセス又は電気化学堆積法により行う、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)はSiO₂から成る、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記変形ステップは、前記支持ウェハ(1)に対し平行に前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を貫通するダクト(3)を形成するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を変形させるステップにおいて、該仮貼り合わせ層(2, 2, 2)をCVDプロセスにより被着するときに、該仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を多孔性にし、CVDプロセス中に気体を加えることにより、前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)の孔に気体を封入する、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記被着ステップ及び前記変形ステップの後、前記支持ウェハ(1)と前記製品ウェハ(4)との一時的な接合を、融着接合により接着力F_bで行う、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記一時的な接合の後、前記製品ウェハ(4)を処理し、該処理中及び／又は該処理後、前記ウェハ(4)を剥離するために前記仮貼り合わせ層(2, 2, 2)を弱める、請求項7に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は請求項1記載の、融着接合又は陽極接合による製品ウェハとの一時的な接合のために、仮貼り合わせ層を支持ウェハに被着する方法に関する。

【0002】

半導体産業においては、製品ウェハの固定、搬送及び処理を行えるようにする目的で、支持体技術の開発が必要とされる。今日に至るまで解決されていない課題として挙げられるのは、高温を使用する用途のためにウェハを支持ウェハに一時的に固定することである。公知の仮貼り合わせ技術では、所定の温度を超えるとその粘着力が少なくとも大幅に失われてしまうような材料が用いられる。

【0003】

したがって本発明の課題は、製品ウェハとの一時的な接合のために仮貼り合わせ層を支持ウェハに被着する方法において、従来知られているものよりも高い温度であっても使用

10

20

30

40

50

できるようにすることである。

【0004】

この課題は、請求項1記載の特徴により解決される。従属請求項には、本発明の有利な実施形態が示されている。本発明の範囲には、明細書、特許請求の範囲及び／又は図面に記載された特徴のうち、少なくとも2つの特徴から成るどのような組み合わせであっても含まれる。また、記載された数値範囲において、そこに挙げた限界範囲内にある値も限界値として開示されたものとみなすべきであって、それらの値を任意の組み合わせで請求できるものである。

【0005】

本発明の基礎を成す着想の1つは、融着接合又は陽極接合に適した材料（又は材料の組み合わせ）を、仮貼り合わせ層の被着に用い、以下のようにして仮貼り合わせ層としての特性を保証することである。即ち、融着接合又は陽極接合により形成された製品ウェハとの接合を、それ相応の特にラジカルな剥離剤によって再び解除できるように、仮貼り合わせ層の変形を被着中又は被着後に行うのである。上述の措置によって、これまでよりも著しく高い温度で支持体を利用できるようになり、それによって製品ウェハの処理も従来技術より著しく高い温度で行うことができるようになる。接合及び剥離の技術のために支持体技術によって利用可能な温度範囲が、このようにして格段に拡げられる。したがって本発明によれば、これまでパーマネントボンディングによって接合された基板の場合にしか実施できなかった処理ステップを、仮貼り合わせ層の被着と剥離との間に実施できるようになる。

10

20

【0006】

換言すれば本発明が基礎としているのは、仮貼り合わせ層を、例えばSiO₂から成る層有利にはもっぱらSiO₂から成る層を、支持ウェハ特にSiウェハの上に、堆積させることである。本発明によれば堆積法として、例えばPVDプロセス及び／又はCVDプロセス及び／又はゾルゲルプロセス及び／又は電気化学堆積法及び／又は湿式化学堆積法が、考慮の対象となる。この場合、仮貼り合わせ層に構造を付与することによって、或いは仮貼り合わせ層の微小構造を変更することによって、仮貼り合わせ層が変形され、この変形によって、仮貼り合わせ層を製品基板からあとで剥離できるようになり、もしくは製品基板を支持基板からあとで剥離できるようになる。

30

【0007】

本発明の有利な実施形態によれば、上記の変形が仮貼り合わせ層の表面処理により行われ、特に仮貼り合わせ層に構造を形成することにより、及び／又は仮貼り合わせ層の微小構造を変形することにより行われる。

【0008】

有利にはこのような表面処理は、支持ウェハに対し平行に仮貼り合わせ層を貫通するダクトを形成することにより行われる。このようにすれば、例えば化学的に、有利には選択的に、仮貼り合わせ層に溶解作用を及ぼす溶剤を剥離剤として用いて、仮貼り合わせ層を溶解させることができる。

40

【0009】

本発明のさらに別の有利な実施形態によれば、仮貼り合わせ層の変形にあたり、仮貼り合わせ層をCVDプロセスにより被着する際、仮貼り合わせ層が多孔性にされ、CVDプロセス中に気体を加えることにより、仮貼り合わせ層の孔に気体が封入される。このようにすれば、封入された気体の特性を、接合の解除に利用することができる。このような多孔性をここで開示したダクトと関連させれば、開放型の多孔性の場合であれば特に、剥離剤の進入を容易に行わせることができ、それを支援することができる。したがって、多孔性の材料とダクトとの組み合わせも考えられる。

【0010】

本発明による気体として、本発明によればあらゆる種類の1つの原子から成る気体又は2つの原子から成る気体或いはそれよりも多くの原子から成る気体を使用することができるが、有利であるのはヘリウム、アルゴン、ネオン、水素、酸素、窒素、二酸化炭素、一

50

酸化酸素、水蒸気、HCl、硫酸、フッ酸、硝酸、磷酸、すべての有機酸である。

【0011】

さらに別の実施形態によれば、ガラスから成る支持ウェハとケイ素から成る仮貼り合わせ層が用いられ、或いはケイ素から成る支持ウェハとガラスから成る貼り合わせ層が用いられる。この場合、陽極接合は、好ましくは0～800の温度範囲において行われ、有利には100～700、いっそう有利には200～600、最も有利には300～500の温度範囲において行われる。陽極接合プロセスにおいて陽極と陰極との間の電圧の絶対値は、例えば0V～1000Vの範囲にあり、有利には100V～900V、いっそう有利には200V～800V、著しく有利には300V～700V、最も有利には400V～600Vの範囲にある。

10

【0012】

本発明によるさらに別のプロセスステップとして、例えば以下のステップを挙げておく：

- ・被着ステップと変形ステップの後、接着力 F_b で製品基板と一時的に貼り合わせるステップ、及び／又は、
- ・一時的な貼り合わせ後、製品基板を処理するステップ、及びこの処理中及び／又は処理後、仮貼り合わせ層と製品基板との間もしくはガラス基板と製品基板との間の界面を、製品基板剥離のために弱めるステップ。

【0013】

接着力は0N～100000Nの間にあり、有利には0N～10000Nの間、いっそう有利には0N～1000Nの間、最も有利には0N～100Nの間にある。

20

【0014】

しかも、仮貼り合わせ層がSiO₂から成り、支持ウェハがケイ素から成る最も有利な実施形態によれば、力の作用を伴わず室温で接合が行われる。接合前にそれ相応の表面処理を行うことによって、支持ウェハのSi表面と仮貼り合わせ層のSiO₂表面との間に生じる共有結合を向上させることができる。表面改良処理のために考えられるのは、プラズマ処理、DI水(DI = deionized脱イオン)による湿潤処理、或いは化学洗浄である。

【0015】

以下の有利な実施例の説明ならびに図面には、本発明のさらに別の利点、特徴並びに詳細な点が示されている。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1a】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

【図1b】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

【図1c】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

【図1d】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

【図1e】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

【図1f】本発明による方法の第1実施形態を6つのステップで示す図

40

【図2a】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図2b】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図2c】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図2d】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図2e】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図2f】本発明による方法の第2実施形態を6つのステップで示す図

【図3】本発明による方法の第3実施形態を示す図

【0017】

これらの図面には、本発明の利点及び特徴が、本発明の各実施形態に従いそれらをそれぞれ識別する参照符号によって表されており、その際、同じ機能及び／又は同じように動作する機能を備えた部品もしくは特徴には、同じ参照符号が付されている場合もある。

50

【0018】

本発明の第1実施形態の場合、支持ウェハ1が最初に仮貼り合わせ層2によって被覆される。仮貼り合わせ層2は、有利にはSiO₂である。この被覆は、どのような公知の被覆方法によって行ってもよいが、有利であるのはPVD, CVD或いは電気化学堆積法である。仮貼り合わせ層2の厚さは様々なパラメータに依存するが、1nm~1mmの間にある。仮貼り合わせ層2の厚さは1nm~1mmであり、有利には10nm~100μm、いっそう有利には100nm~10μm、最も有利には1μm~5μmである。仮貼り合わせ層2には、この分野の当業者に知られた方法によって構造が形成される。

【0019】

一例として図1cには、構造が形成された仮貼り合わせ層2がダクト3とともに描かれている。これらのダクト3は例えば公知のマスク技術即ちリソグラフィ及びマスキングを行い、その後、酸及び/又はアルカリによって、及び/又は相応に適切な化学物質によってエッティングすることにより、製造することができる。

10

【0020】

本発明によれば、構造が形成された仮貼り合わせ層2を、シャドウマスクを用いることで堆積プロセス中にただちに製造することも考えられる。この場合、シャドウマスクによって、堆積プロセス中に材料を付着させるべきではない領域がマスキングされる。シャドウマスクを使用することにより、その後、仮貼り合わせ層2を面全体にわたりマスキングしてエッティングする必要がなくなる。

20

【0021】

エッティングは特に、液体状態及び/又は蒸気状態のフッ化水素酸（フッ化水素、HF）によって行われる。特に蒸気相であると、ダクト3及び/又は設けられた孔を介して、フッ化水素酸が著しく速く進入するようになる。

20

【0022】

本発明によって適用可能な酸をさらに挙げるとすれば、硫酸、塩酸、硝酸、磷酸、すべての有機酸である。

【0023】

別の選択肢として、複数の化学物質から成る公知の混合物も考えられ、例えば王水、ピラニア溶液(H₂SO₄+H₂O₂)、フッ化水素酸と硝酸の混合物も考えられる。

30

【0024】

エッティング媒体として、例えばKOH、TMAH（テトラメチルアンモニウムヒドロキシド）及び/又はEDP（エチレンジアミンピロカテコール）といった塩基性物質も用いられる。

【0025】

約85%のとき、44%のKOH溶液によってSiO₂に作用させたときのエッティングレートは、毎分約14オングストロームである。

【0026】

約80%のとき、25%のTMAH溶液によってSiO₂に作用させたときのエッティングレートは、毎分約2オングストロームである。

40

【0027】

約115%のとき、EDP溶液によってSiO₂に作用させたときのエッティングレートは、毎分約2オングストロームである。

【0028】

このようにエッティングレートが低いことから、本発明によればいっそう高い濃度及び/又はいっそう高い動作温度が要求される。ここで使用される溶液の濃度は20%よりも高く、有利には40%よりも高く、いっそう有利には60%よりも高く、著しく有利には80%よりも高く、最も有利には99%よりも高い。

【0029】

また、本発明によって適用されるエッティング温度は25よりも高く、有利には50よりも高く、いっそう有利には100よりも高く、著しく有利には200よりも高く

50

、最も有利には 400 よりも高い。

【0030】

ついで製品ウェハ4の表面40を、仮貼り合わせ層2の表面20と接合することができる。一般的にはポリマーが使われる接着剤による接合とは異なり、ここでの接合は、有利には SiO_2 である高温用に設計された仮貼り合わせ層2と、製品ウェハ4の表面40との間で行われる。融着接合技術及び陽極接合技術は当業者に知られている。融着接合或いは陽極接合は極めて強いので、背面4uを処理することができる。一例として、製品ウェハ4の背面薄化を挙げておく。融着接合は理想的には、力の作用を伴うことなく室温で実施され、つまり特にもっぱら仮貼り合わせ層2の表面と支持ウェハ1の表面との単純な接触によって実施される。陽極接合は大抵の場合、力を加えながらいっそう高い温度で実施される。

10

【0031】

製品ウェハ4の処理後、製品ウェハ4を以下のようにして再び仮貼り合わせ層2から剥がすことができる。即ちこの場合、ダクト3を通して化学物質6を浸入させて、仮貼り合わせ層2を溶解させるか、或いは少なくとも、製品ウェハ4の表面40と仮貼り合わせ層2の表面20との界面を弱めるようにする(図1d～1f)。この場合、ダクト3の役割は主として、化学物質が仮貼り合わせ層2へいっそう入りやすくすることである。化学物質によって仮貼り合わせ層2が溶解され、それによって製品ウェハ4を支持ウェハ1から分離できるようになる。この支持ウェハ1は再利用可能である。仮貼り合わせ層2の残留物が支持ウェハ1に存在している場合、本発明によれば支持ウェハ1を洗浄することができる。

20

【0032】

別の実施形態(図2a～c)によれば、被覆プロセス有利にはCVD被覆プロセスによって、仮貼り合わせ層2が支持ウェハ1に被着される。CVD被覆プロセスが適用されるならば、堆積した層はすでにそれ相応に高い多孔性を有している。他の被覆プロセスを適用した場合、本発明によれば周知のプロセスによってそれ相応の多孔性を生じさせる必要がある。これら多数の孔に、種々の気体を取り込むことができ、或いはすでに被覆プロセス中に封入することができる。融着プロセスによって、製品ウェハ4が仮貼り合わせ層2と溶接される。したがって、製品ウェハ4の裏面を処理することができる。クリティカルな温度Tkを超えて加熱することにより、仮貼り合わせ層2中の気体が伸長する。このようにして体積が伸長することによって、仮貼り合わせ層2の少なくとも大部分が割れることになり、及び/又は仮貼り合わせ層2の表面20と製品ウェハ4の表面40との界面が弱くなり、製品ウェハ4を支持ウェハ1から、いっそう正確には仮貼り合わせ層2から、分離できるようになる。発生したガスによって、必ずしも界面全体の剥離が引き起こされるようにしなくてもよい。本発明によれば、ガス発生プロセスによって界面(仮貼り合わせ層2)が弱まり、その後で例えば機械的な分離プロセスを行うことによって、両方のウェハ1, 4が互いに分離されれば、十分である(図2d～図2f参照)。したがってクリティカルな温度Tkを、およそ製品ウェハ4が処理される温度範囲にすることもでき、そのようにした場合、例えば製品ウェハ4の処理中にガスが発生するようになる。

30

【0033】

さらに別の実施形態によれば(図3)、仮貼り合わせ層2有利には SiO_2 層の面全体にわたりそれぞれ異なる領域 R_x (ここでxは1, 2, 3)の表面 R_{0x} (ここでxは1, 2, 3)を設け、それらの表面 R_{0x} に、それぞれ異なる物理的及び/又は化学的な処理を施すことで、それに続く接合プロセスにより、個々の領域 R_x にそれぞれ異なる強さの接合力を生じさせる。ここでは一例として、ただし他を排除するものではないが、以下の表面処理を挙げておく: プラズマプロセス、コーティングプロセス、表面粗面度を変化させるプロセス。

40

【0034】

さらに別の実施形態によれば、製品基板4と支持基板1との接合が陽極接合法によって

50

行われる。これによれば、陽イオンと陰イオンの移動によってシリコキサン結合 Si-O-Si の形成が引き起こされ、これによって仮貼り合わせ層 2 を介して、製品基板 4 が支持基板 1 と溶接される。第 1 の実施形態によれば、支持基板 1 はガラス基板 1 であり、仮貼り合わせ層 2, 2, 2 は少なくとも大部分が、有利には全体が、ケイ素から成る。第 2 の実施形態によれば、支持基板 1 はケイ素基板 1 であり、仮貼り合わせ層 2, 2, 2 は少なくとも大部分が、有利には全体が、ガラスから成る。仮貼り合わせ層 2, 2, 2 を、本発明による他の実施形態による SiO₂ 層と同様に事前に処理することができる。

【符号の説明】

【0035】

1 支持ウェハ

2, 2, 2 仮貼り合わせ層

2o, 2o, 2o 表面

3 ダクト

4 製品ウェハ

4o 表面

4u 裏面

6 溶剤

Rx 領域

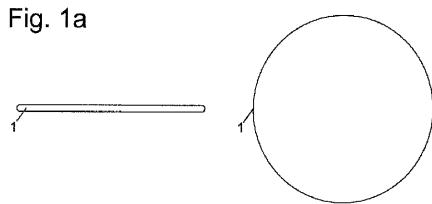
Ro_x 表面

10

20

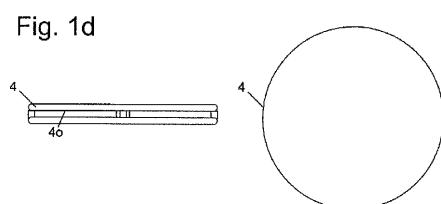
【図 1 a】

Fig. 1a



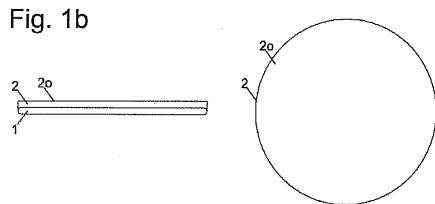
【図 1 d】

Fig. 1d



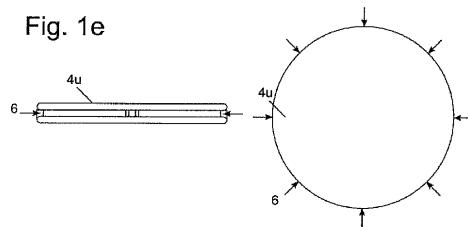
【図 1 b】

Fig. 1b



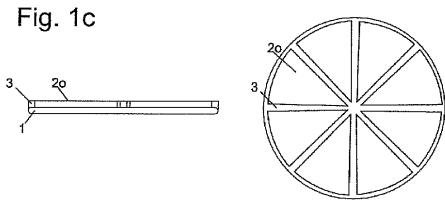
【図 1 e】

Fig. 1e



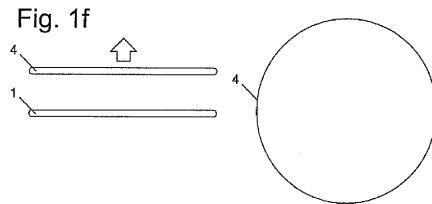
【図 1 c】

Fig. 1c



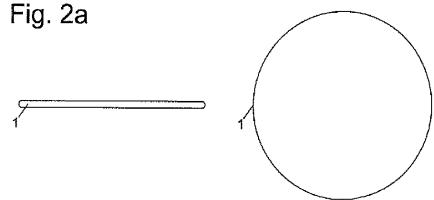
【図 1 f】

Fig. 1f



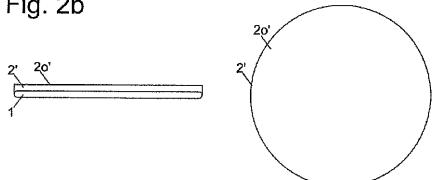
【図 2 a】

Fig. 2a



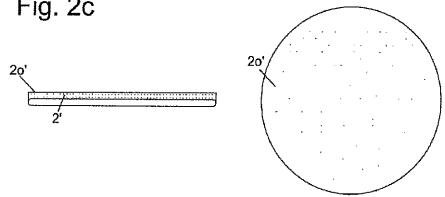
【図 2 b】

Fig. 2b



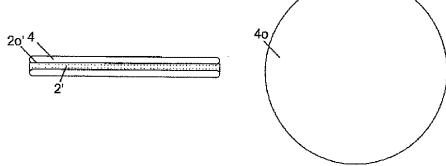
【図 2 c】

Fig. 2c



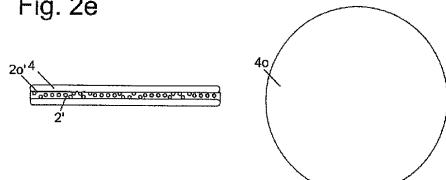
【図 2 d】

Fig. 2d



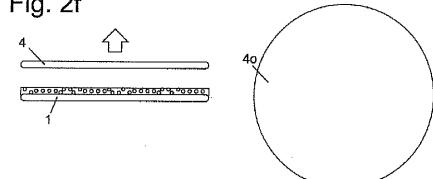
【図 2 e】

Fig. 2e



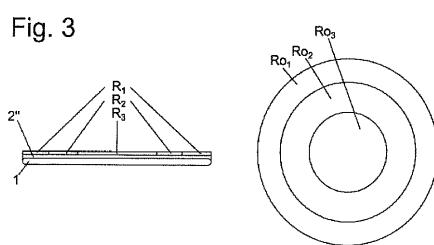
【図 2 f】

Fig. 2f



【図 3】

Fig. 3



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2013/076629									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L21/683 C23C16/40 ADD.											
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) H01L C23C											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 5 661 333 A (BRUEL MICHEL [FR] ET AL) 26 August 1997 (1997-08-26) figures 1-6 column 2, line 31 - line 37 column 5, line 8 - line 12 column 5, line 49 - column 6, line 22 ----- US 2008/309867 A1 (KAMPSTRA VIDA [FR] TEMPLIER FRANCOIS [FR] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0081] paragraph [0085] - paragraph [0086] paragraph [0092] paragraph [0117]; figures 1-7 ----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">1-5,7,8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 5 661 333 A (BRUEL MICHEL [FR] ET AL) 26 August 1997 (1997-08-26) figures 1-6 column 2, line 31 - line 37 column 5, line 8 - line 12 column 5, line 49 - column 6, line 22 ----- US 2008/309867 A1 (KAMPSTRA VIDA [FR] TEMPLIER FRANCOIS [FR] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0081] paragraph [0085] - paragraph [0086] paragraph [0092] paragraph [0117]; figures 1-7 ----- -/-	1-8	X		1-5,7,8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	US 5 661 333 A (BRUEL MICHEL [FR] ET AL) 26 August 1997 (1997-08-26) figures 1-6 column 2, line 31 - line 37 column 5, line 8 - line 12 column 5, line 49 - column 6, line 22 ----- US 2008/309867 A1 (KAMPSTRA VIDA [FR] TEMPLIER FRANCOIS [FR] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0081] paragraph [0085] - paragraph [0086] paragraph [0092] paragraph [0117]; figures 1-7 ----- -/-	1-8									
X		1-5,7,8									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" 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 11 March 2014	Date of mailing of the international search report 18/03/2014										
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schuhmacher, Jörg										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/076629

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PAUL T. BAINE ET AL: "Low Temperature Bonding of PECVD Silicon Dioxide Layers", ECS TRANSACTIONS, vol. 3, 1 January 2006 (2006-01-01), pages 165-173, XP055106618, DOI: 10.1149/1.2357066 Section "Pre-Bond Densification Annealing"; page 167 -----	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/076629

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5661333	A 26-08-1997	DE	69508816 D1	12-05-1999
		DE	69508816 T2	07-10-1999
		EP	0665587 A1	02-08-1995
		FR	2715503 A1	28-07-1995
		JP	3970943 B2	05-09-2007
		JP	H07263291 A	13-10-1995
		US	5661333 A	26-08-1997
<hr/>				
US 2008309867	A1 18-12-2008	EP	1952441 A1	06-08-2008
		FR	2893750 A1	25-05-2007
		JP	2009516863 A	23-04-2009
		US	2008309867 A1	18-12-2008
		WO	2007060314 A1	31-05-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/076629

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L21/683 C23C16/40 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
H01L C23C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 661 333 A (BRUEL MICHEL [FR] ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26) Abbildungen 1-6 Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 37 Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 12 Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 22 -----	1-8
X	US 2008/309867 A1 (KAMPSTRA VIDA [FR] TEMPLIER FRANCOIS [FR] ET AL) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) Absatz [0081] Absatz [0085] - Absatz [0086] Absatz [0092] Absatz [0117]; Abbildungen 1-7 ----- -/-	1-5,7,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolliert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	*V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abeendeatum des internationalen Recherchenberichts
11. März 2014	18/03/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schuhmacher, Jörg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/076629

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PAUL T. BAINE ET AL: "Low Temperature Bonding of PECVD Silicon Dioxide Layers", ECS TRANSACTIONS, Bd. 3, 1. Januar 2006 (2006-01-01), Seiten 165-173, XP055106618, DOI: 10.1149/1.2357066 Section "Pre-Bond Densification Annealing"; Seite 167 -----	6
1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/076629

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5661333	A 26-08-1997	DE 69508816 D1 DE 69508816 T2 EP 0665587 A1 FR 2715503 A1 JP 3970943 B2 JP H07263291 A US 5661333 A	12-05-1999 07-10-1999 02-08-1995 28-07-1995 05-09-2007 13-10-1995 26-08-1997
US 2008309867	A1 18-12-2008	EP 1952441 A1 FR 2893750 A1 JP 2009516863 A US 2008309867 A1 WO 2007060314 A1	06-08-2008 25-05-2007 23-04-2009 18-12-2008 31-05-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,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,H,R,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,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,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US