

(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
2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/053500 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/306 (2006.01) H01L 31/04 (2006.01)
H01L 21/673 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/073896
- (22) 国際出願日: 2011 年 10 月 18 日(18.10.2011)
- (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 2010-234759 2010 年 10 月 19 日(19.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川出 大 (KAWADE Dai) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 岡本 真吾 (OKAMOTO Shingo) [JP/

JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

- (74) 代理人: 鳥居 洋, 外 (TORII Hiroshi et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町 3 丁目 1-29 本町武田ビル パトリオ特許事務所 Osaka (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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

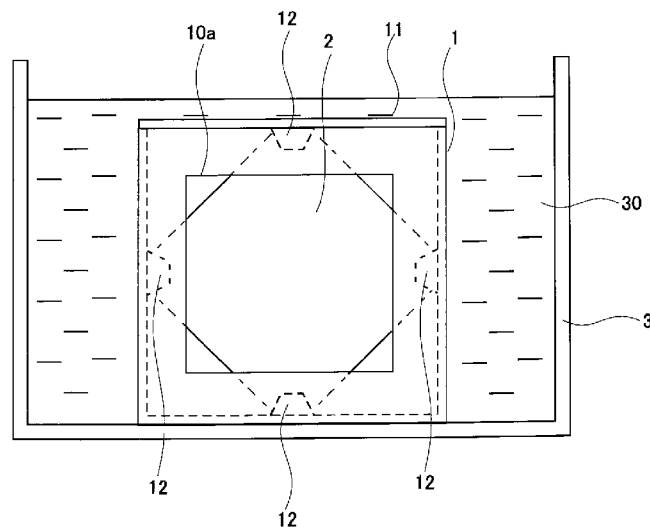
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE, AND SUBSTRATE CASSETTE USED THEREIN

(54) 発明の名称: 半導体装置の製造方法およびそれに用いられる基板カセット

【図6】



(57) Abstract: The problem addressed is the suppression of cleaning nonuniformity, etching nonuniformity and drying nonuniformity when treating the substrate, such as when etching and cleaning. This invention is a method for producing a semiconductor device having a step for surface-treating a substrate (2) by holding a polygonal substrate (2) in a substrate cassette (1), and immersing the substrate cassette (1) in treatment liquid (30) within a treatment tank (3), wherein the surface treatment of the substrate (2) is performed by holding at least three corner sections of the substrate (2) in ribs (12) provided in the substrate cassette (1).

(57) 要約: エッチングや洗浄等の基板処理時に、洗浄ムラやエッチングのムラや乾燥ムラを抑制することを課題とする。この発明は、基板カセット (1) に、多角形状の基板 (2) を保持させ、基板カセット (1) を処理槽 (3) 内の処理液 (30) に浸し、基板 (2) の表面処理を行う工程を有する半導体装置の製造方法であって、基板 (2) の 3 箇所以上のコーナー部分を基板カセット (1) に設けられたリブ (12) に保持させて基板 (2) の表面処理を行う。



WO 2012/053500 A1



ロツパ (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, RS, 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))

明 細 書

発明の名称：

半導体装置の製造方法およびそれに用いられる基板カセット

技術分野

[0001] この発明は、基板の表面処理を行う半導体装置の製造方法に関し、より詳しくは半導体製造プロセスにおける基板の処理を行う方法およびそれに用いられる基板カセットに関するものである。

背景技術

[0002] 半導体素子においては、ウエハを作成する際などに生じた基板表面のダメージ層の除去等のためにエッチング処理が用いられる。また、特に半導体素子のうち、太陽電池においては、受光面のテクスチャ形状を形成するためにもエッチング処理が用いられる。処理の方法としては、気相や液相における化学反応が利用されることが多い。

[0003] 従来、このエッチング処理は、複数の基板をカセットに入れ、カセットごとエッチング槽内のエッチング液に浸して行われる。太陽電池のエッチング処理に用いられる基板カセットとしては、特許文献１に記載されているように、複数の基板を収容するために、複数のリブ（または溝）が設けられたものが知られている。

[0004] 図１６は、従来の基板カセットを示す斜視図、図１７は、上記した基板カセットを用いたエッチング処理を示す模式図である。図１６に示すように、基板カセット１００は、上面が開放され、左右両側面に複数のリブ１１２が設けられている。このリブ１１２間に基板２が挿入され、保持される。そして、図１７に示すように、基板２を基板カセット１００に複数枚保持させ、基板カセット１００ごと処理液３０が収容された処理槽３に投入して一括してエッチング処理が行われる。エッチング終了後、処理槽３からエッチングされた基板２が取り出され、水洗、乾燥が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 0－3 0 3 4 4 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の方法では、基板 2 の厚さが薄くなるにつれ、エッチング処理時に、図 1 8 に示すように、リブ 1 1 2 に基板 2 が貼り付いたり、図 1 9 に示すように、基板 2、2 が撓み、基板同士が貼り付くことがある。このため、洗浄液やエッチング液等の処理液が基板 2 の表面に十分に触れず、リブ 1 1 2 部分に貼り付いた箇所や基板同士が貼り付いた箇所に洗浄ムラやエッチングのムラや乾燥ムラが発生することがある。この結果、基板 2 の外観悪化や、デバイス特性が低下するなどの問題があった。

[0007] この発明は、洗浄やエッチング処理等の基板の処理時に、ムラが生じることを抑制する方法及びそれに用いる基板カセットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、基板カセットに、多角形状の半導体からなる基板を保持させ、前記基板カセットを槽内の処理液に浸し、前記基板に処理を行う工程を有する半導体装置の製造方法であって、前記基板の 3 箇所以上のコーナー部分を前記基板カセットに保持させて前記基板の表面処理を行うことを特徴とする。

[0009] 本発明は、複数の基板を保持して表面処理を行う槽内に浸される基板カセットであって、前記基板カセットは、上面部が開放されたカセット本体と、前記基板を保持するリブ部と、を備え、前記基板の 4 つのコーナー部が前記リブで基板カセットに保持されることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、基板カセットに保持された基板の撓みを抑制し、基板同士の貼り付きを防止し、エッチング液や洗浄液等の処理液が基板間に回り込

み、処理液を基板表面にスムーズに流し、均一な基板処理が実現できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットを示す斜視図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットを示す概略側面断面図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る本体部の上面図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る基板カセットに基板を挿入する状態を示す模式図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る基板カセットに基板を保持させた状態を示す概略断面図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る基板カセットを処理液に浸した状態の模式図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットを示す斜視図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットの本体部の上面図である。

[図9]本発明の第3の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットを示す斜視図である。

[図10]本発明の第3の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセットの本体部の上面からみた概略断面図である。

[図11]本発明の第1の実施形態に係る基板処理を用いて製造する太陽電池の工程別の概略断面図である。

[図12]本発明の第1の実施形態に係る基板装置を用いて製造する太陽電池の工程別の概略断面図である。

[図13]本発明の第1の実施形態に係る基板処理を用いて製造する太陽電池の工程別の概略平面図である。

[図14]本発明の第1の実施形態に係る基板処理を用いて製造する太陽電池の

工程別の概略断面図である。

[図15]本発明第1の実施形態に係る基板処理を用いて製造する太陽電池の工程別の概略断面図である。

[図16]従来の基板カセットを示す斜視図である。

[図17]従来の基板カセットを用いた表面処理を示す模式図である。

[図18]従来の基板カセットを用いて表面処理を行った場合の問題点を示す上面図である。

[図19]従来の基板カセットを用いて表面処理を行った場合の問題点を示す上面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の第1の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。尚、図中同一または相当部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるためにその説明は繰返さない。

[0013] 本発明に係る基板処理に係る第1の実施形態として、エッチング処理への適用例について、図を参照して説明する。本実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセット1の斜視図が図1、概略側面断面図が図2、上面図が図3である。第1の実施形態に係る基板処理装置に用いられる基板カセット1に、図4は基板2を挿入する状態を示す模式図、図5は基板2を保持させた状態を示す概略断面図である。そして、図6は本実施形態に係る基板処理装置に用いられる基板カセットに基板2を保持させ、基板カセット1を処理液30に浸した状態の模式図である。

[0014] インゴットからスライスされたシリコンウエハからなる結晶シリコン基板（基板）2は、NaOHなどのアルカリ溶液からなるエッチング液である処理液30の入った処理槽3に投入され、エッチングされる。一般的に、自動搬送装置を用いる場合は、基板2を基板カセット1に複数枚保持させ、基板カセット1ごと処理槽3に投入して一括してエッチング処理が行われる。

[0015] 基板2としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン等の半導体基板が挙げられる。また、基板2は、n型あるいはp型のどちらの極性を有していても

よい。p型ドーパントとしては、ホウ素のようなⅢ族元素又はその化合物が挙げられ、n型ドーパントとしては、リン、砒素等のⅤ族元素が挙げられる。本実施形態では、n型ドーパントであるリンを拡散したn型結晶シリコンからなる基板2を用いた。

[0016] 基板カセット1の材質としては、PPS（ポリフェニレンサルファイド）の他、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、FEP（テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体）等のフッ素樹脂やポリプロピレン、ポリエチレン等の合成樹脂材料を用いることができる。エッチング終了後、処理槽3からエッチングされた基板2が取り出され、水洗、乾燥等の後処理が行われる。

[0017] 図1ないし図3に示すように、基板カセット1は、上部が開口した本体部10と、この本体部10に開閉自在に設けられた蓋部11を有し、蓋部11を開放した状態で基板2を挿入できる構造となっている。本体部10及び蓋部11には、それぞれ窓部10a、11aが設けられ、処理槽3内に基板カセット1を投入した際に、基板カセット1内に処理液30がスムーズに流れ込むように構成されている。

[0018] 図示する様に、基板カセット1の本体部10の互いに対向する側面の中央部付近並びに底面部の中央部分に複数のリブ12が設けられている。また、蓋部11の中央部分にも複数のリブ12が設けられている。これらリブ12、12間に基板2が挿入され、保持される。また、窓部10aは本体部10のリブが設けられてない側面に設けられている。窓部11aは、蓋部11のリブ12の両側に設けられている。

[0019] 本実施形態においては、略正形状の基板2の各コーナー部分が前記リブ12に保持される。基板2は、四隅が面取り加工されていても良い。図4に示すように、基板カセット1の底面部の垂直方向と基板2の辺が交差するように所定角度（ α ）傾けて、基板2を基板カセット1の本体部10に挿入する。本実施形態では、45度の角度で基板2を挿入し、基板2の3つのコー

ナー部が本体部 10 の両側面並びに底面部に設けられた各リブ 12 に保持される。そして、蓋部 11 を閉めると残りのコーナー部が蓋部 11 のリブ 12 で保持され、結晶シリコン基板 2 の 4 つのコーナー部がリブ 12 で保持されることになる。

[0020] 第 1 の実施形態においては、本体部 10 に開閉自在に蓋部 11 を設け、本体部 10 の両側面部並びに底面部で基板 2 を保持するだけでなく、蓋部 11 を閉めることにより、上面部も基板 2 を保持することになる。

[0021] このように、基板カセット 1 に複数の基板 2 を保持させた状態で、図 6 に示すように、処理槽 3 内の処理液 30 に基板カセット 1 を浸す。

[0022] 第 1 の実施形態は、基板 2 を 4 箇所保持することになり、基板の撓み、可動範囲が制限される。このため、基板 2 間に処理液 30 が入り込んでも、基板間の貼り付きが抑制される。そして、処理液 30 が基板 2 表面に十分回り込み、均一なエッチングが実現できる。また、基板カセット 1 に、基板が斜め方向に挿入されて保持されているので、処理液 30 から基板カセット 1 を引き上げる際の水面との接触長が短くなり、基板間に液体が残ることが減少し、乾燥ムラも抑制できる。さらに、後のエッチング液の洗浄も容易に行なうことができる。

[0023] 次に、本発明の第 2 の実施形態につき、図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセット 1 を示す斜視図、図 8 は、図 7 の基板カセット 1 の上面図である。尚、第 1 の実施形態と同一部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるために、ここでは、その説明を割愛する。

[0024] 上記した第 1 の実施形態は、基板カセット 10 に設けたリブ 12 は、基板 2 のコーナー部分に対応した箇所にそれぞれ設けられている。これに対して、第 2 の実施形態は、基板カセット 10 の両側面から底面部に向かって、上面側から底面部まで連なるリブ 12 が設けられている。また、底面部に設けられたリブ 12 も両側面に向かって連なっている。すなわち、この両側面、底面部に設けられたリブ 12 は、上面部が開放したコの字状に形成されてい

る。また、蓋部 11 に設けられたリブ 12 は、蓋部 11 を閉めたときに、図 8 に示すように、両側面のリブ 12 間に入り込むように構成されている。このように、第 2 の実施形態では、蓋部 11 を示すと、リブ 12 が上面、左右側面、底面部の 4 箇所面に設けられることになる。

[0025] 本実施形態では、底面部の垂直方向と基板 2 の辺が交差するように傾けて基板 2 を挿入し、略正形状の基板 2 の 3 箇所のコーナー部分が両側面及び底面部に設けられたリブ 12 に保持される。蓋部 11 を閉めると残りのコーナー部分が蓋部 11 のリブ 12 で保持され、基板 2 の 4 箇所のコーナー部分がリブ 12 で保持されることになる。

[0026] 第 1 の実施形態と同様に、本実施形態では底面部の垂直方向に対する基板 2 の一辺の傾きを 45 度とし、基板カセット 1 のリブ 12、12 の間に基板 2 を挿入して配置した。そして、基板 2 を複数枚保持した基板カセット 1 を処理液としてエッチング液が収容された処理槽 3 に投入し、基板 2 の表面をエッチングする。そして、後のエッチング液の洗浄も容易に行なうことができる。

[0027] 上記した第 1、第 2 の実施形態においては、基板 2 のコーナー部の 4 箇所をリブ 12 で保持しているが、本発明においては、蓋部 11 を設けずに、上方を開放し、基板 2 の 3 箇所のコーナー部を保持するように構成してもよい。

[0028] コーナー部の 3 箇所の保持においても、従来の基板カセット 1 のように、側面部を 2 箇所保持するものに比して、基板 2 の撓みを抑制できる。また、上面を開放することで、処理液の基板カセット 1 内への入り込みをスムーズに行えるという利点がある。

[0029] 尚、本実施形態においては、基板 2 のエッチング処理について説明したが、エッチング処理以外に洗浄処理等の処理に使うこともできる。

[0030] 次に、本発明の第 3 の実施形態につき、図 9 及び図 10 参照して説明する。図 9 は、本発明の第 3 の実施形態に係る基板処理に用いられる基板カセット 1 を示す斜視図、図 10 は、図 9 の基板カセット 1 の上面図である。尚、

第1及び第2の実施形態と同一部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるために、ここでは、その説明を割愛する。

[0031] 上記した第1及び第2の実施形態では、底面部の垂直方向と基板2の辺が交差するように傾けて基板2を挿入したときに、基板カセット12は、基板2の4箇所のコーナー部分を保持できるようにリブ12が設けられている。これに対して、第3の実施形態は、底面部の垂直方向と基板2の辺が略平行に基板2を挿入したときに、基板カセット12は、基板2の4箇所のコーナー部分を保持できるようにリブ12を設けられている。具体的には、基板カセット10の底面部と右側面部とが接する角部の箇所、及び底面部と左側面部とが接する角部の箇所に加え、蓋部11が締められたときに基板カセットの10の開口部側の右側面部と蓋部11、及び左側面部と蓋部11とが接する角部の箇所にリブ12が位置するように、右側面部と左側面部にリブ12が設けられる。つまり、基板カセット10の四隅にリブ12を設けた構成とされる。

[0032] 本実施形態では、略正形状の基板2の4箇所のコーナー部分が基板カセット10の四隅に設けられたリブ12に保持されることになる。このため、第1や第2の実施形態と同様に、上記した基板カセット1のリブ12、12の間に基板2を配置し、基板2を複数枚保持した基板カセット1を処理液としてエッチング液が収容された処理槽3に投入し、基板2の表面をエッチングする。そして、後のエッチング液の洗浄も容易に行なうことができる。

[0033] また、本実施形態においては、第1、第2の実施形態に比べ、同サイズの基板2を処理する場合、基板カセット1を小さくすることができる。このため、処理槽3により多くの基板カセット1を投入し、同時に多くの基板2にエッチング処理を施すことができ、生産性を向上させることができる。また、本実施形態においては、蓋部11は必ずしも必要ではなく、省略してもよい。尚、蓋部11を設けていれば、基板カセット1を搬送する際に、基板カセット1内に保持された基板2が外部への脱落を防止できる。

[0034] 尚、本実施形態においては、基板2のエッチング処理について説明したが

、エッチング処理以外に洗浄処理等の処理に使うこともできる。

[0035] 次に、本発明の第1の実施形態に係る基板処理を適用した太陽電池の製造プロセスにつき説明する。

[0036] まず、約 $1\ \Omega \cdot \text{cm}$ の抵抗率と約 $150\ \mu\text{m}$ の厚みとを有するn型結晶シリコンからなる基板2を用意する。そして、図11に示す基板2のコーナー部の3箇所以上を基板カセット1のリブ12に保持し、処理槽3の処理液30に浸してエッチングを行う。これにより、洗浄され、不純物を除去するとともに、テクスチャ構造を形成する。

[0037] 続いて、図12に示すように、CVD法を用いて、n型結晶シリコンからなる基板2の上面上に約 $5\ \text{nm}$ の厚みを有するi型非晶質シリコン層22と、約 $5\ \text{nm}$ の厚みを有するp型非晶質シリコン層23とをこの順番で形成する。

[0038] そして、n型結晶シリコンからなる基板2の下面上に約 $5\ \text{nm}$ の厚みを有するi型非晶質シリコン層26と、約 $5\ \text{nm}$ の厚みを有するn型非晶質シリコン層27とをこの順番で形成する。

[0039] 尚、非晶質シリコン層の形成方法としては、プラズマCVD法、ECR法等の公知手法を用いることができる。又、非晶質シリコン層としては、水素、フッ素の少なくとも一方を含む、非晶質又は微結晶のSi、SiGe、SiC、等が用いられる。

[0040] 次に、図13に示すように、p型非晶質シリコン層4及びn型非晶質シリコン層8の各々の上に、 $30\sim 100\ \text{nm}$ の厚みを有する酸化インジウムからなる透明導電膜24及び28をスパッタ法のPVD法を用いてそれぞれ形成する。

[0041] 次に、図14に示すように、基板2のコーナー部の4箇所のリブ12に保持されていた箇所(C)にYAGレーザ等のレーザ照射により切断溝を形成し、図中Cで示す箇所で基板を割る。

[0042] そして、透明導電膜24及び28の各々の上の所定領域にスクリーン印刷法を用いて、Agペーストを、高さ $10\ \mu\text{m}\sim 60\ \mu\text{m}$ 、幅 $100\ \mu\text{m}\sim 5$

00 μm に形成する。その後、銀ペーストを硬化させ、集電極25及び29を形成する。このようにして、図15に示す本実施形態に係る太陽電池が形成される。尚、前述した基板2のコーナー部をカットする工程は、集電極25及び29の形成後に行っても良い。

[0043] 以上のように、第1の実施形態に係る基板処理を太陽電池の製造プロセスに適用することにより、基板2の撓みを抑制でき、基板2同士の貼り付き、エッチングムラ等が生じることを防止することができる。また、リブ12に保持されることによりムラが生じやすいコーナー部分については、無効部として切断することで、リブ12に基板2が貼り付いて生じたエッチングムラ等が発生しても、ムラになった箇所を除去することができる。この結果、処理後の基板2には、エッチングムラや洗浄ムラなどが無い状態となり、太陽電池のデバイス特性の低下を抑制することができる。

[0044] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。例えば、この発明は処理液としてエッチング液を用いたエッチング処理に適用したが、エッチング処理に限らず、基板洗浄などの処理液を用いた処理一般に使用することができる。また、この発明は、結晶シリコン基板を用い、熱拡散法によりp-n接合を形成した太陽電池の作成にも用いることができる。また、この発明は、太陽電池に限らずその他の半導体装置一般の作成に用いることができる。

符号の説明

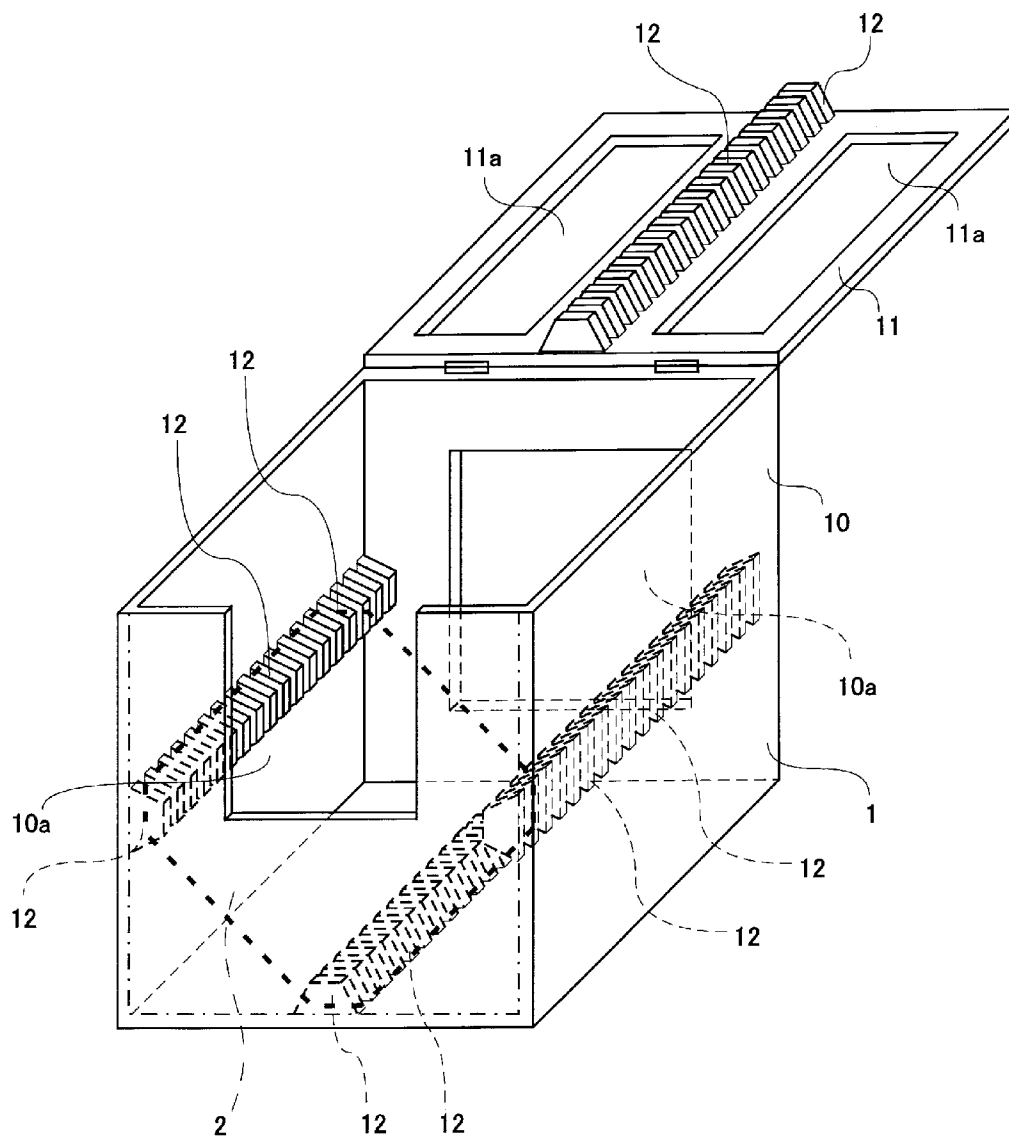
- [0045] 1 基板カセット
 2 基板
 10 本体部
 11 蓋
 12 リブ

請求の範囲

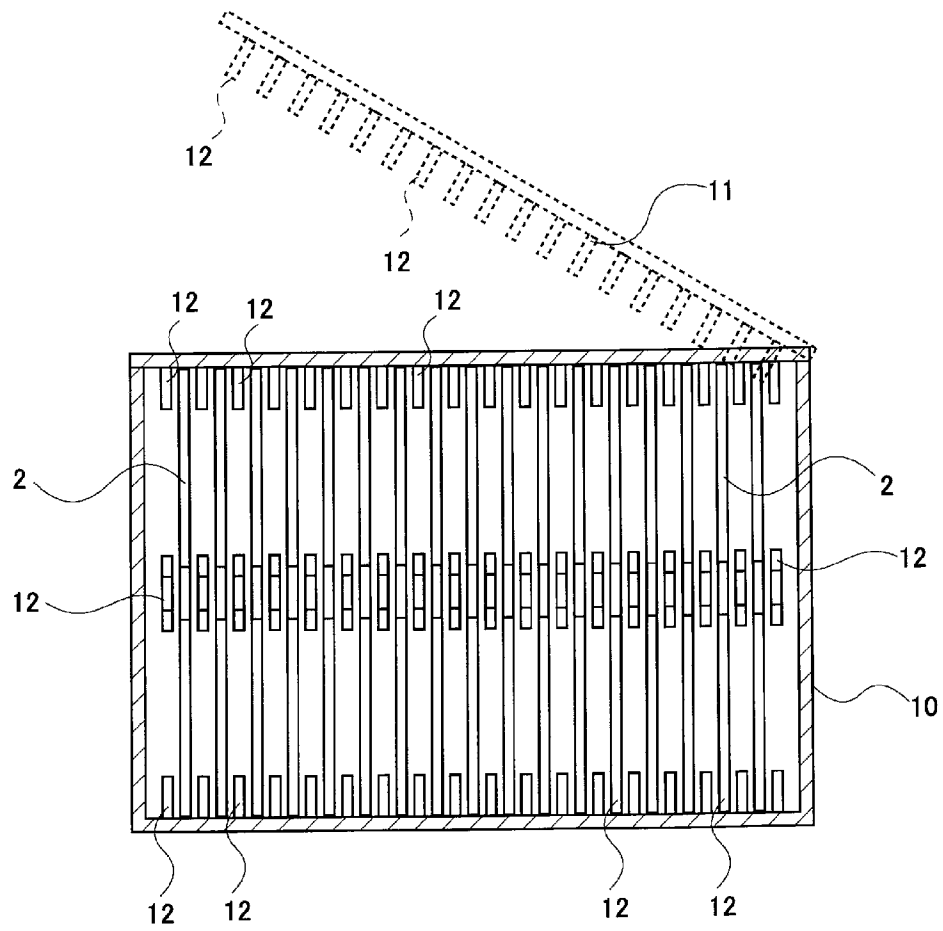
- [請求項1] 基板カセットに、多角形状の基板を保持させ、前記基板カセットを槽内の処理液に浸し、前記基板の表面処理を行う工程を有する半導体装置の製造方法であって、前記基板の3箇所以上のコーナー部分を前記基板カセットに保持させて前記基板の表面処理を行う、半導体装置の製造方法。
- [請求項2] 前記基板は、矩形形状の基板のコーナー部が面取りされている、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 前記基板カセットの底面部の垂直方向と前記基板の辺が交差するように傾けて前記基板が挿入される、請求項2に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記基板カセットは、両側面部、底面部、上面部に基板を保持するリブが設けられ、基板の4つのコーナー部で基板カセットに保持する、請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項5] 前記基板カセットは、四隅に基板を保持するリブが設けられ、基板の4つのコーナー部で基板カセットに保持する、請求項1または請求項2に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項6] 前記基板の基板カセットに保持された箇所を後工程でカットする、請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項7] 前記基板は結晶シリコンからなる、請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項8] 複数の基板を保持して表面処理を行う処理液に浸される基板カセットであって、
前記基板カセットは、上面部が開放された本体部と、前記基板を保持するリブ部と、を備え、基板の4つのコーナー部が前記リブで基板カセットに保持される、基板カセット。

[請求項9] 前記本体部の上面部に開閉自在に蓋部を取り付けた、請求項 8 に記載の基板カセット。

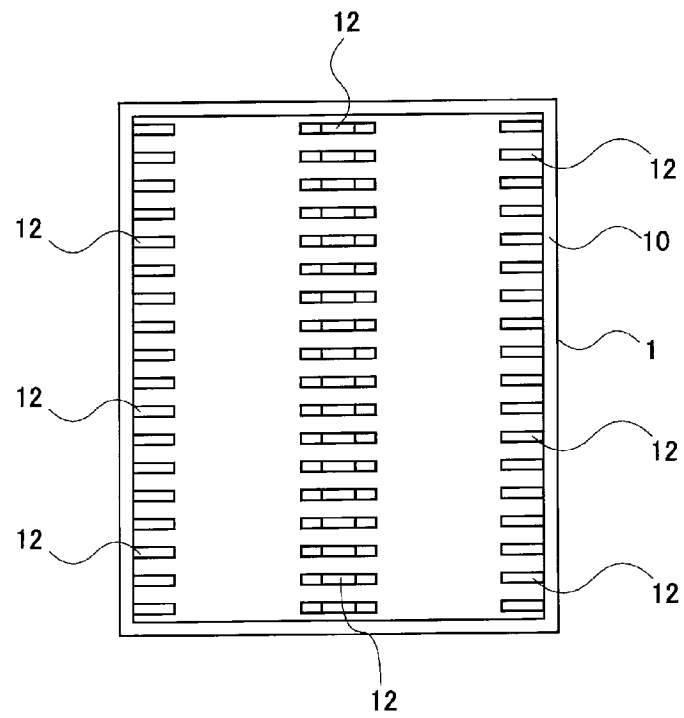
[図1]



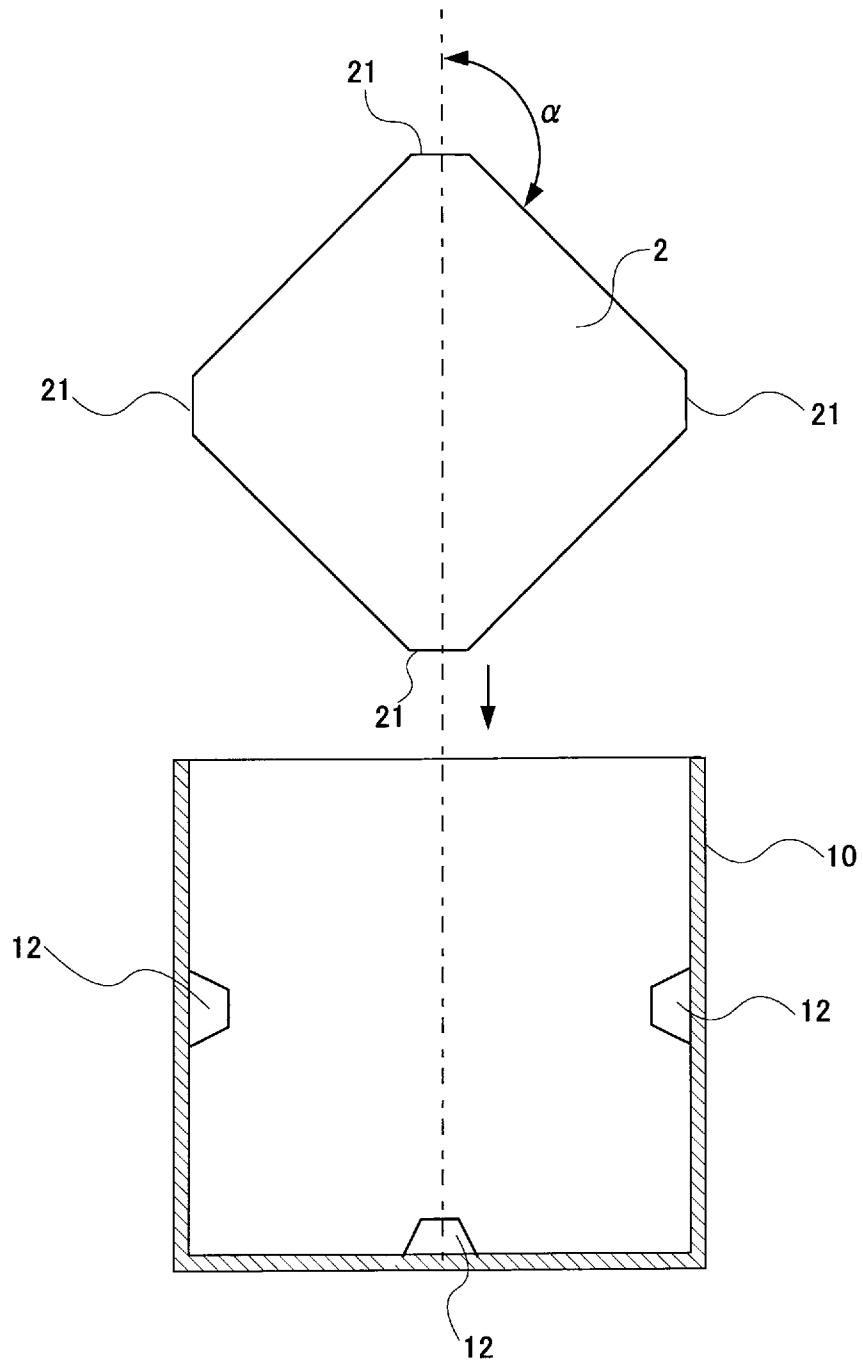
[図2]



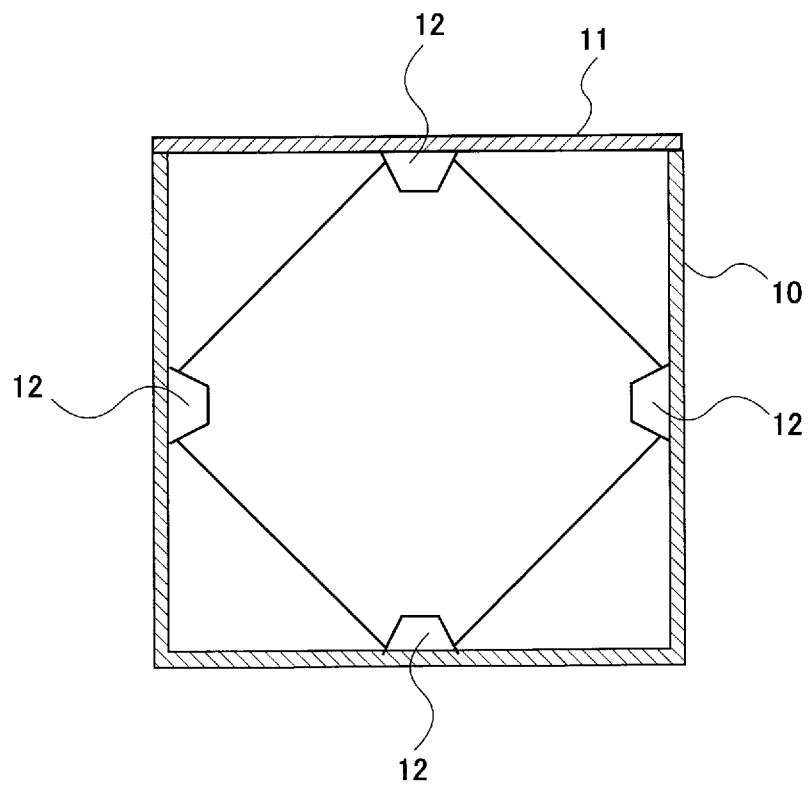
[図3]



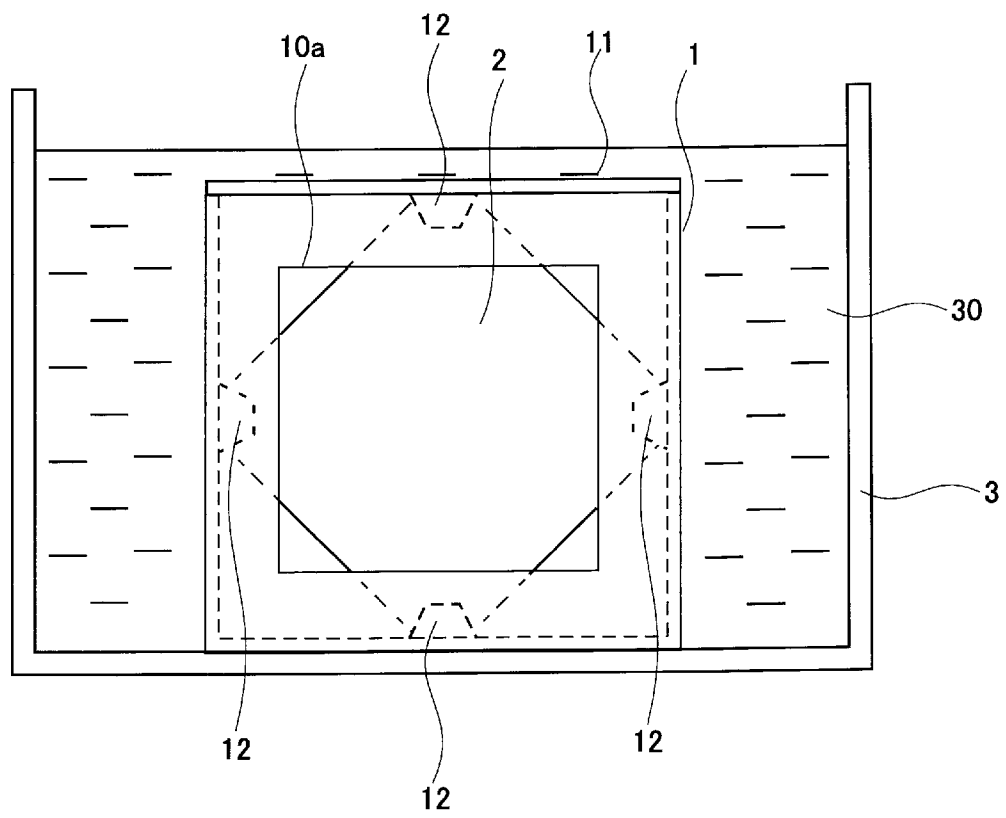
[図4]



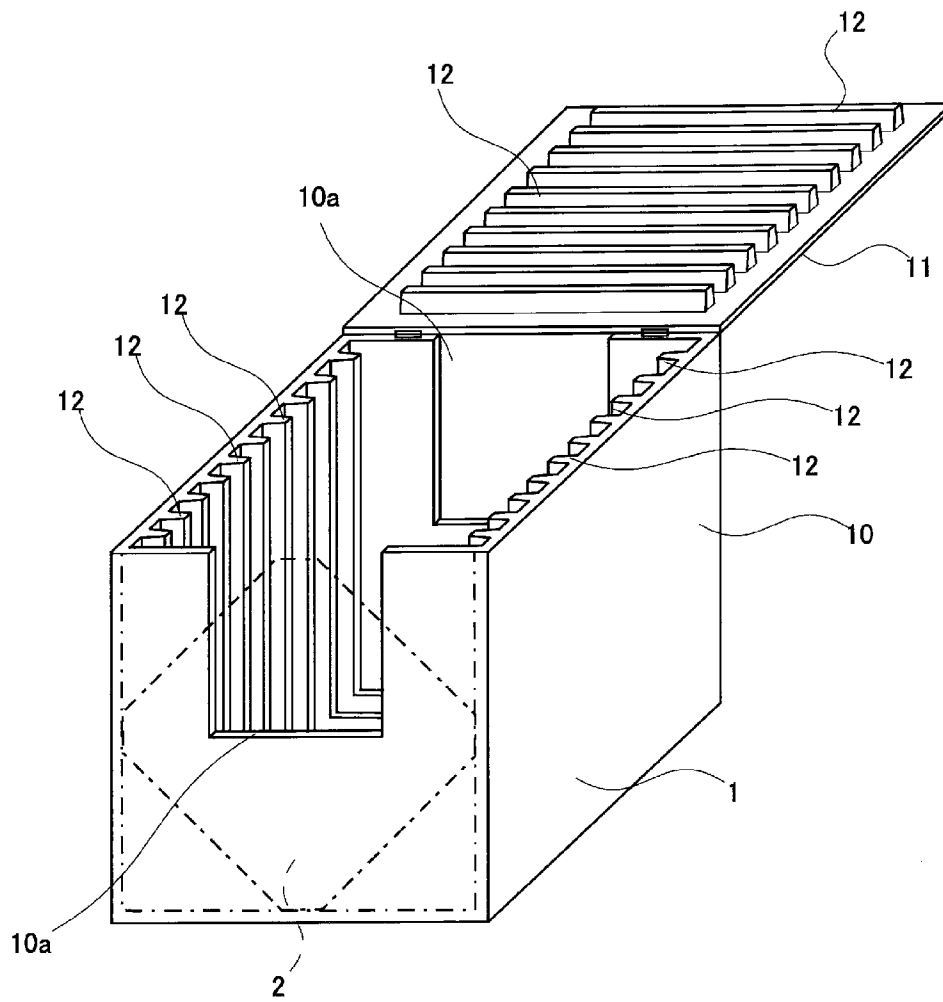
[図5]



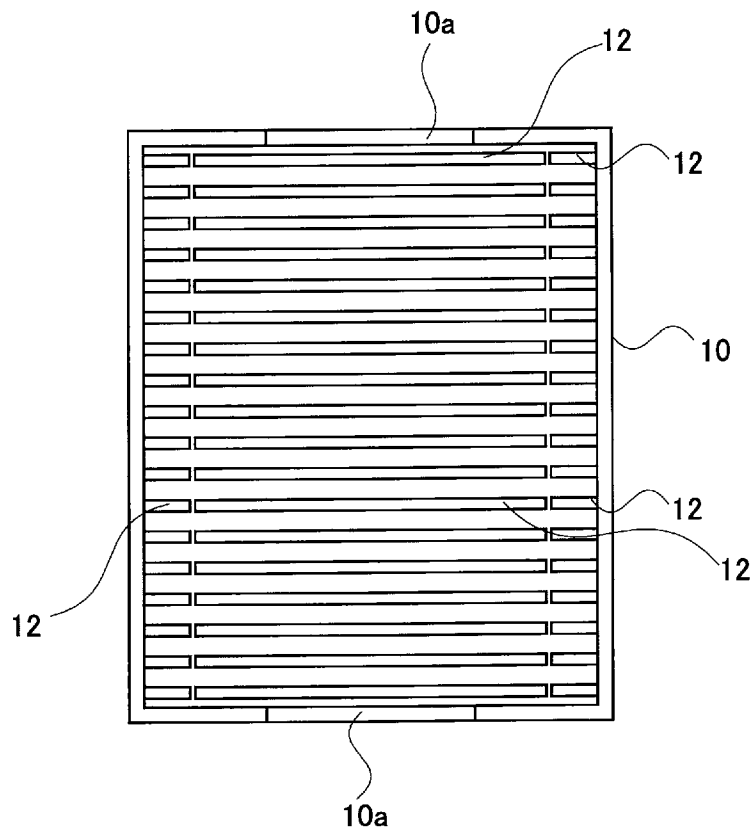
[図6]



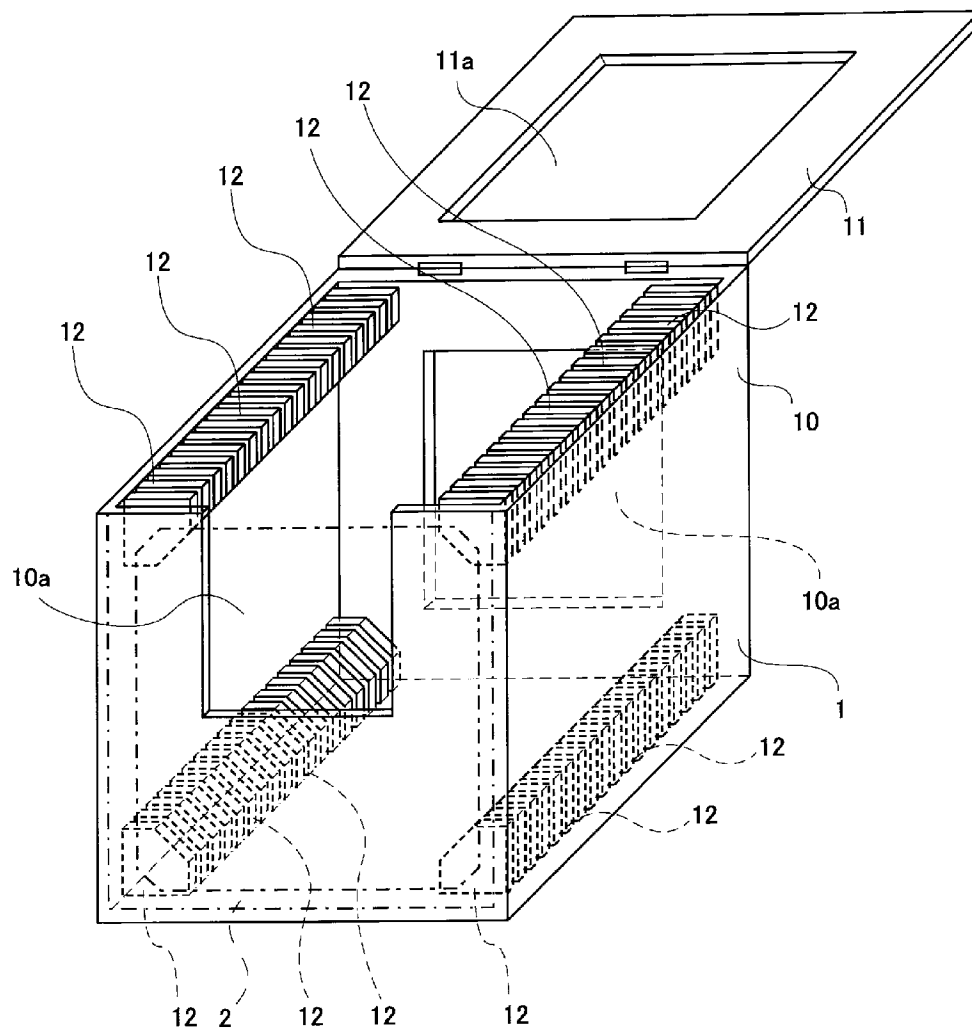
[図7]



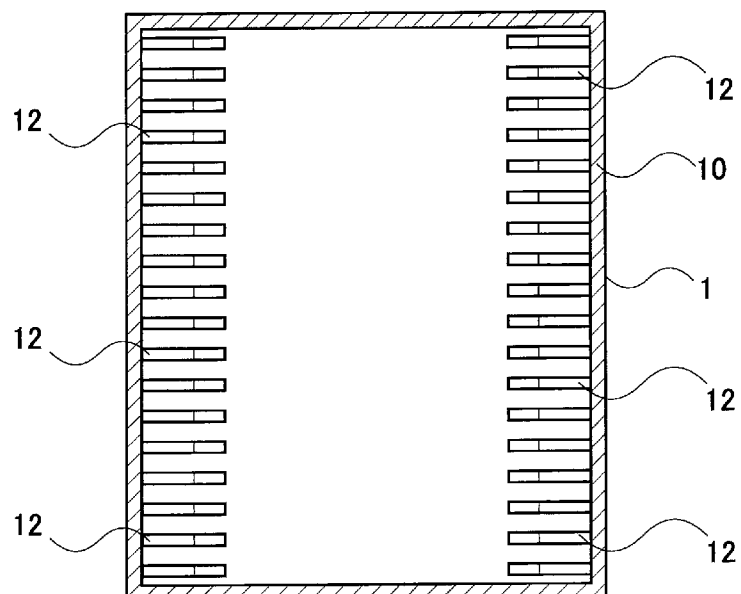
[図8]



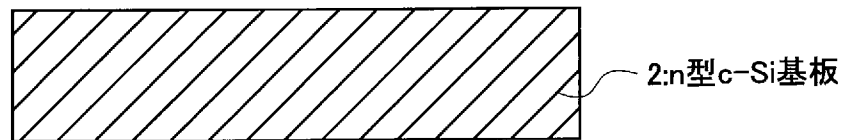
[図9]



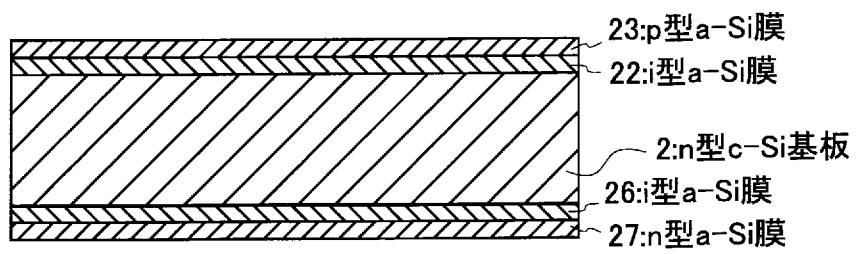
[図10]



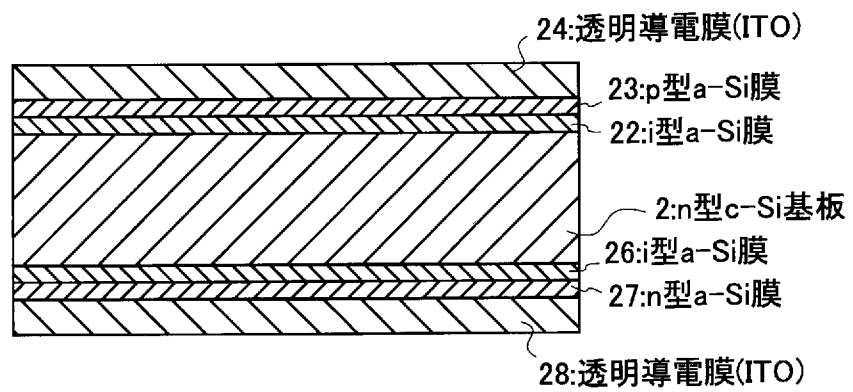
[図11]



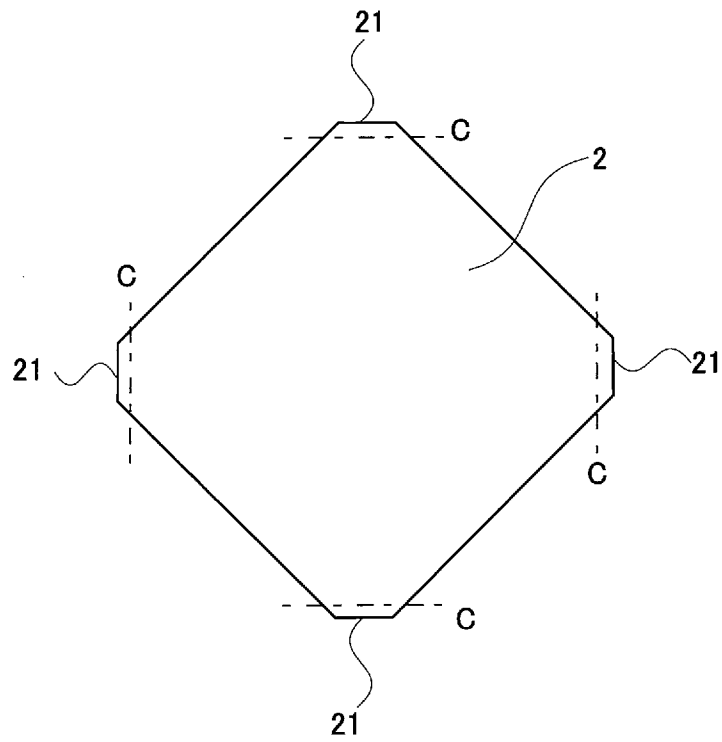
[図12]



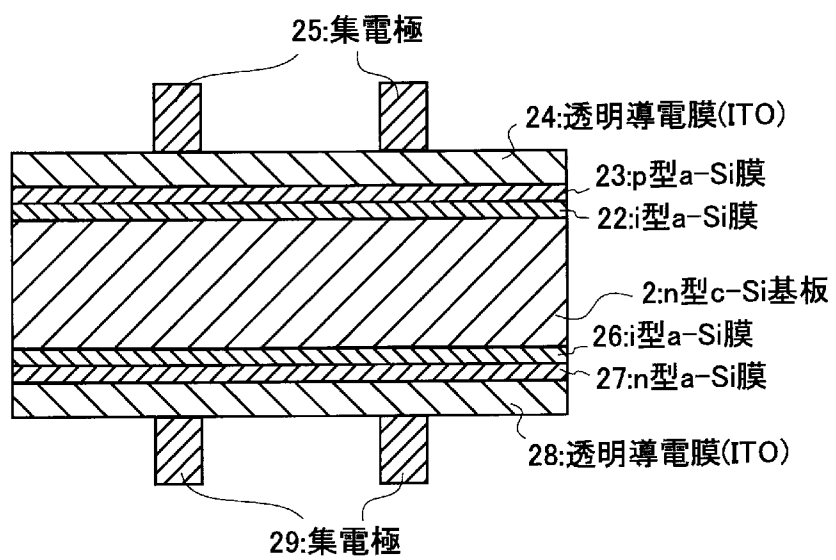
[図13]



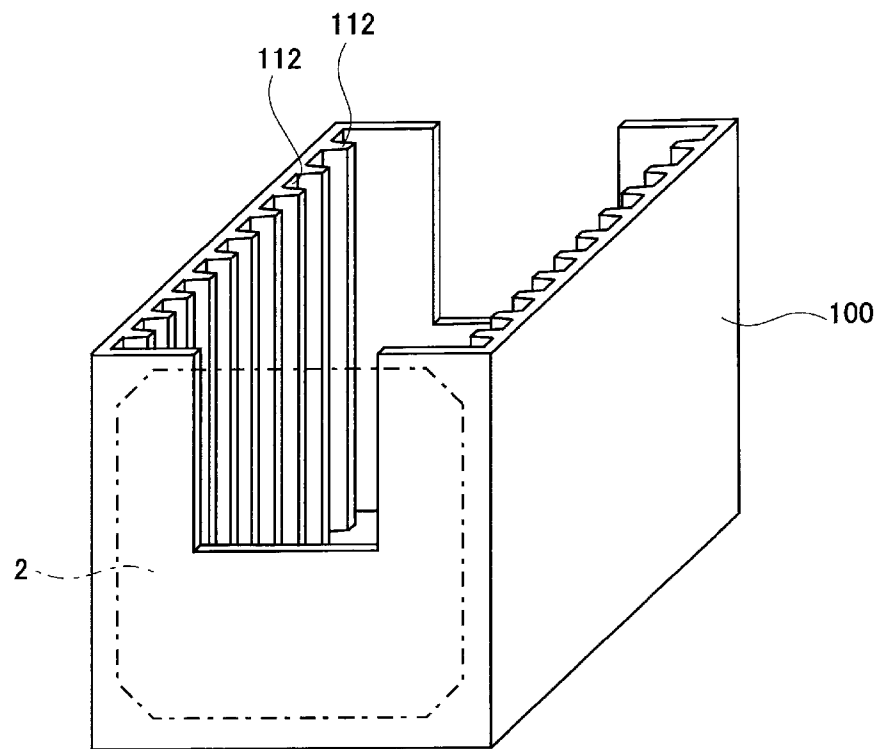
[図14]



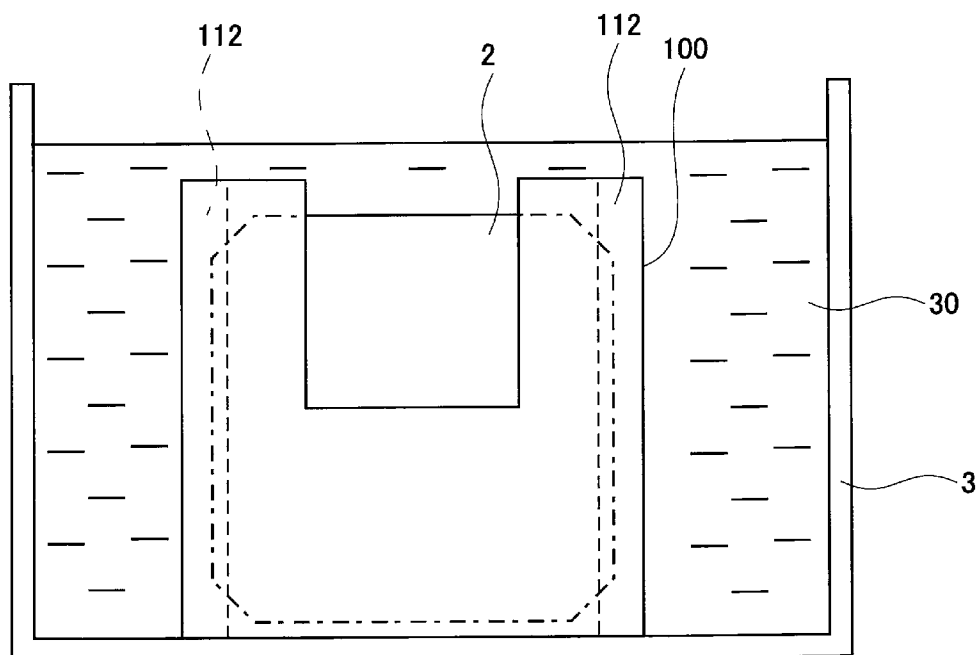
[図15]



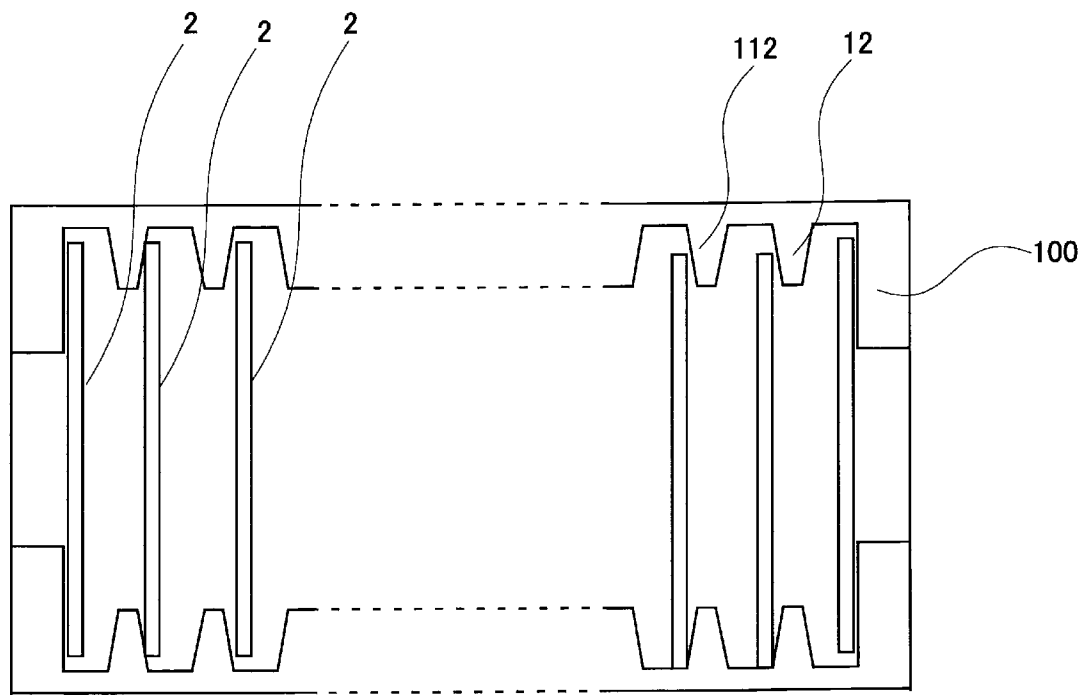
[図16]



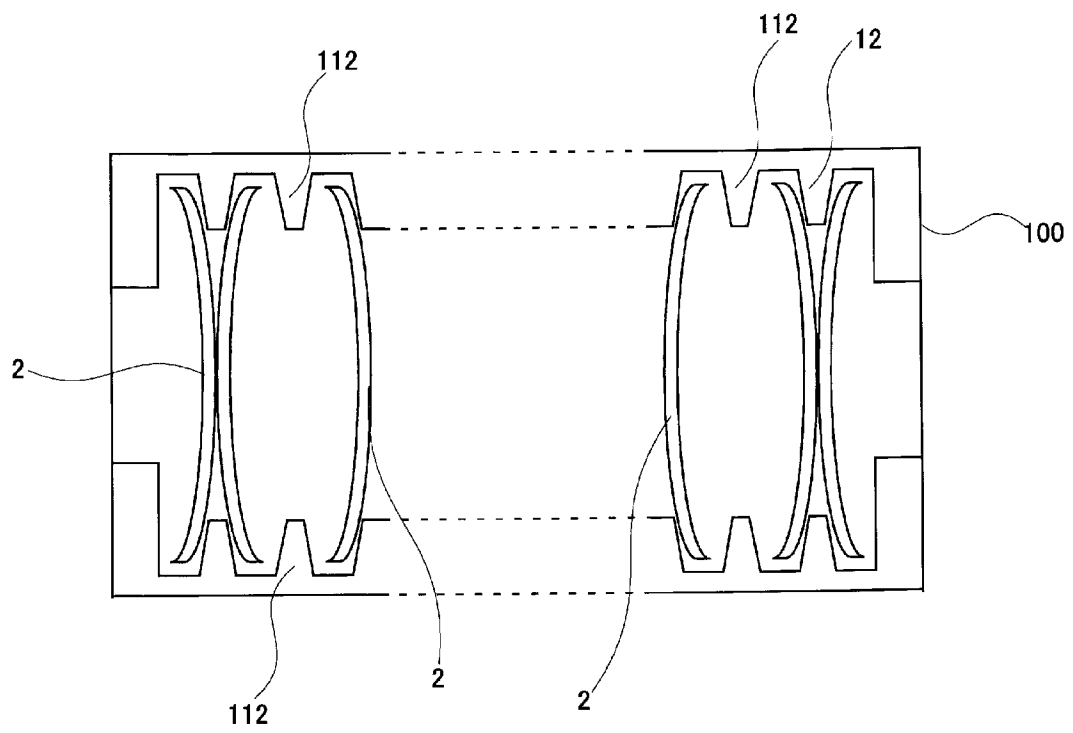
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/304(2006.01)i, H01L21/306(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i,
H01L21/683(2006.01)i, H01L31/04(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)

H01L21/304, H01L21/306, H01L21/673, H01L21/683, H01L31/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	JP 2002-329702 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 15 November 2002 (15.11.2002), paragraph [0127]; fig. 6 (Family: none)	1, 8 2, 3, 5-7, 9 4

☒ 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
13 January, 2012 (13.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073896

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 2009-529781 A (Rena Sondermaschinen GmbH), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraph [0002] & US 2008/0295860 A1 & EP 2102896 A & EP 2218004 A & WO 2008/071364 A1 & WO 2008/071365 A1 & WO 2009/074297 A2 & DE 102006059810 A & DE 202006020339 U & DE 202006020339 U1 & KR 10-2008-0069676 A & KR 10-2008-0089629 A & CN 101361166 A & CN 101361167 A & NO 20082527 A & RU 2008130519 A & KR 10-2010-0098519 A & CN 101896994 A	2, 3, 5-7
Y A	JP 64-22031 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 January 1989 (25.01.1989), page 2, upper left column, line 18 (Family: none)	9 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073896

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The document 1 discloses method for production of a semiconductor device which comprises steps of holding a polygonal substrate by a substrate cassette, and immersing the substrate cassette into a treatment liquid in a tank to carry out surface treatment of the substrate, whereby the surface treatment of the substrate is carried out while holding the corner portions of the substrate at three or more positions thereof by the substrate cassette. Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073896

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) claims 1-7

(Invention 2) claims 8 and 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i, H01L21/306(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i, H01L21/683(2006.01)i,
H01L31/04(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. H01L21/304, H01L21/306, H01L21/673, H01L21/683, H01L31/04

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y A	JP 2002-329702 A（住友電気工業株式会社）2002. 11. 15, 段落【0 1 2 7】、【図6】（ファミリーなし）	1, 8 2, 3, 5-7, 9 4

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

遠藤 秀明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

3 K

4 6 5 5

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 請求項の番号
Y	JP 2009-529781 A (レナ ゾンデルマシーネン ゲーエムベーハー) 2009.08.20, 段落【0002】 & US 2008/0295860 A1 & EP 2102896 A & EP 2218004 A & WO 2008/071364 A1 & WO 2008/071365 A1 & WO 2009/074297 A2 & DE 102006059810 A & DE 202006020339 U & DE 202006020339 U1 & KR 10-2008-0069676 A & KR 10-2008-0089629 A & CN 101361166 A & CN 101361167 A & NO 20082527 A & RU 2008130519 A & KR 10-2010-0098519 A & CN 101896994 A	2, 3, 5-7
Y A	JP 64-22031 A (松下電器産業株式会社) 1989.01.25, 第2頁左上欄 第18行 (ファミリーなし)	9 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1には、基板カセットに、多角形状の基板を保持させ、基板カセットを槽内の処理液に浸し、基板の表面処理を行う工程を有する半導体装置の製造方法であって、基板の3箇所以上のコーナー部分を基板カセットに保持させて基板の表面処理を行う半導体装置の製造方法が記載されている。したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲には、以下に示す2の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

（発明1）請求項1－7

（発明2）請求項8、9

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。