

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年2月7日 (07.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/015771 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/683 (2006.01) B24B 41/06 (2006.01)
B24B 37/00 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000615

(22) 国際出願日: 2007年6月8日 (08.06.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

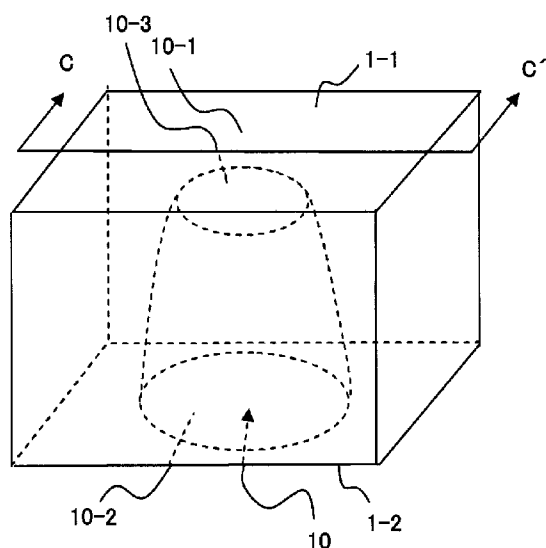
(30) 優先権データ:
特願2006-211442 2006年8月2日 (02.08.2006) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京
応化工業株式会社 (TOKYO OHKA KOGYO CO.,
LTD.) [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸
子150番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮成 淳 (MIYA-
NARI, Atsushi) [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中
原区中丸子150番地 東京応化工業株式会社内 Kana-
gawa (JP).(74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084
東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F
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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, 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), ユーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) Title: SUPPORT PLATE, METHOD OF DETACHING WAFER, AND METHOD OF THINNING WAFER

(54) 発明の名称: サポートプレート、ウエハを剥離する方法、及びウエハを薄板化する方法

(57) Abstract: Hole (10) having nonthrough portion (10-3)
is provided in an area of wafer adhesion of a support plate ca-
pable of facial support through wafer adhesion by means of an
adhesive member so as to suppress dimpling of the wafer.

(57) 要約:

この発明は、ウエハを接着部材で接着して面サポートするサポートプレートのウエハ接着範囲に未貫通部（10-3）を有する孔（10）を形成し、ウエハにディンプルが発生するのを抑えるように構成される。

WO 2008/015771 A1

明 細 書

サポートプレート、ウエハを剥離する方法、及びウエハを薄板化する方法

技術分野

- [0001] 本発明は、ウエハを面サポートするサポートプレートの構造、そのサポートプレートを使用してそのサポートプレートからウエハを剥離する方法、及びウエハを薄板化する方法に関する。

背景技術

- [0002] 従来、携帯機器の薄型化、小型化、又は軽量化の開発が進むにつれ、機器に組み込まれる半導体チップの更なる薄板化が求められてきている。

この半導体チップに利用されるウエハは現状は厚みが $125\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ であるが、 $25\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の薄板化の開発も進められている。

- [0003] このように薄板化されるウエハは、ウエハの厚みを薄くする研削／研磨工程やウエハの裏面処理を行う工程などを経て製造され、最終的に複数の半導体チップに分割される。

ウエハが薄板化されるにつれ、それ自体で形状を維持することができず、例えば折れ曲がるなどによりハンドリングが困難になる。

- [0004] そのため、通常は、ウエハは硬い支持板（以下、サポートプレートと呼ぶこととする）に貼り付けられ、このサポートプレートごと各工程で上記ウエハがハンドリングされるようになっている。

- [0005] ウエハが薄板化される場合に使用されるサポートプレートとして、例えば貫通孔を有するものや孔自体を有しないものがある。

この内、サポートプレートとウエハの間に接着剤などの接着部材が薄く延ばされてサポートプレートとウエハの貼り合わせが行われる場合、貫通孔を有するサポートプレートが使用される方法が最適である。

- [0006] このような貫通孔を有するサポートプレートに関する従来技術としての特許文献1には、貫通孔を持つサポートプレートの特性が詳細に説明されてい

る。

すなわち、貫通孔は、ウエハが貼り合わされる面のウエハの貼り合わせ範囲内でその一端が開口し、もう一端はその貫通孔を通じてサポートプレートの反対側の面で開口している。

[0007] これにより、サポートプレートとウエハの貼り合わせ後に再びこれらを分離（剥離）する際、その貫通孔を通じて剥離液を接着部材に接触させることができる。

こうして、ウエハのエッジよりも内側の範囲にある接着部材の接着能力を直接低下させることができるようにしている。

[0008] ところで、一連の薄板化工程におけるウエハの位置固定方式、例えばウエハを研削／研磨する装置などにおけるウエハの位置固定方式に、サポートプレートの裏面（ウエハを貼り合わせた面の反対面）をチャックと呼ばれる真空引き用の装置上に引きつけて吸着固定する方式がある。

[0009] ところが、そのような方式で位置固定する装置に、上述の特許文献 1 にあるような貫通孔を有するサポートプレートが使用された場合、研削時にウエハにディンプルが生じることがあり、問題であった。

[0010] 図 1 は、そのようなディンプルが生じている薄板化されたウエハの斜視図である。図 1 に示されるように薄板化されたウエハ 9 の表面 9-1 には無数のディンプル 90 が発生している。

[0011] このディンプル 90 の発生原因としては次のことが考えられる。

まず第一に、サポートプレート裏面をチャックに真空吸着させてウエハを位置固定することにより、ウエハとサポートプレートとの間の接着部材がそのサポートプレートの貫通孔を通じて貫通孔の開口部に引き込まれる。

[0012] その結果、剥離の際にその反動でウエハの表面（図 1 の 9-1）側にディンプル（図 1 の 90）が生ずるということである。

第二に、研削／研磨装置が、例えば不図示の貫通孔つきサポートプレートが表面（図 1 の 9-1）に貼り付けられている状態でその露出面（ウエハ裏面、図 1 の 9-2）上に研削ホイールを押し付ける構成をとる場合である。

[0013] この場合、ウエハ裏面（図１の９－２）にかかる研削ホイールの押圧力により、上面（図１の９－１）に貼り合わされたサポートプレートの貫通孔の開口部に上記接着部材が入り込む（沈み込む）。

[0014] その結果、これもまた剥離の際にその反動でウエハの表面（図１の９－１）側にディンプル（図１の９０）が生ずるということである。

特許文献１：特開２００５－１９１５５０号公報（段落「００２１」、段落「００２６」、図４）

発明の開示

[0015] 本発明の目的は、ウエハにディンプルを生じさせないサポートプレート、そのサポートプレートを使用してウエハを剥離する方法、及びウエハを薄くする方法を提供することである。

[0016] 本発明のサポートプレートの態様の一つは、ウエハを接着部材で接着して面サポートするものであり、そのサポートプレートに未貫通部を有する孔が形成されている。

この孔の上記未貫通部は、上記サポートプレートと一体に構成されているものや、又は上記サポートプレートとは別体である部材が上記孔に埋め込まれるなどして構成されているものなど、形態は様々である。

[0017] その未貫通部により、サポートプレートの上記孔が未貫通状態に保たれている。なお、上記未貫通部を有する孔が形成されている範囲は、上記サポートプレートの上記ウエハを接着する範囲内とする。

[0018] 例えば、その孔の一端の開口部の形成範囲を上記サポートプレートの上記ウエハを接着する範囲内とする。或いは、上記未貫通部を貫通させて孔を貫通孔にした場合にその貫通により得られた開口部が上記サポートプレートの上記ウエハの接着範囲の内側にあるようにする。

[0019] また、上記未貫通部は、サポートプレートの厚み方向における厚みが５０μm以下（ただし、０より大きい）であることが好ましい。また更に、その厚みは２０μm以下（ただし、０より大きい）であるとより好ましい。

[0020] なお、未貫通部がある以上、その厚みは０よりも大きい。この未貫通部の

材質は、例えばガラス、シリコン、セラミック、またはインバース等である。

また、上記未貫通部がサポートプレートと一体であり、ガラス物質で形成されている構成のサポートプレートでもよい。

[0021] また、本発明のウエハを剥離する方法の態様の一つは、そのウエハが上述の何れかの態様のサポートプレートに接着部材を介して接着されていることを前提に、上記未貫通部を貫通させて上記孔を貫通孔とした後、所定の剥離液を上記貫通孔を通じて上記接着部材に接触させて上記ウエハを上記サポートプレートから剥離するようにする。

[0022] なお、サポートプレートの厚み方向における上記未貫通部の厚みが $50\mu\text{m}$ 以下（ただし、0より大きい）である場合は、上記未貫通部をエッチング（好ましくは、フッ酸によるウェットエッチング）により貫通させて上記孔を貫通孔にするようにする。

[0023] また、本発明のウエハを薄くする方法の態様の一つは、上述の何れかの態様のサポートプレートにウエハを接着部材を介して接着させた後、上記ウエハを研削／研磨するようにする。

[0024] このように本発明のサポートプレートは、孔が未貫通状態に保たれている。このため、ウエハを貼り付けたサポートプレートを真空吸着固定しても、その吸引力は未貫通部を超えて接着部材までは及ばない。これにより、真空吸着の引き込みによるディンプルの発生を防止できる。

[0025] また、ウエハを貼り付ける側のサポートプレート面が平面又は略平面になるように上記未貫通部が上記孔に構成されている場合（例えば、貫通孔の端部に未貫通部が構成されている場合）は、更に、研削ホイールの押圧力による接着部材の孔への沈み込みを抑止できる。よって、孔への沈み込みによるディンプルの発生も大幅に低減できる。

[0026] 更に、上記未貫通部は後から貫通させれば、上記接着部材に剥離液を接触させるための貫通孔として使用できるようになる。

加えて、未貫通部を有する孔の位置に貼り付けられたウエハの表面はディ

ンプルが生じないため、その位置のウエハからは扁平率の高い高精度の半導体チップが抽出できるようになる。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1]従来のディンプルが生じている薄板化されたウエハの斜視図である。
- [図2A]本発明のサポートプレートの構成例を示す図（その１）である。
- [図2B]本発明のサポートプレートの構成例を示す図（その２）である。
- [図2C]本発明のサポートプレートの構成例を示す図（その３）である。
- [図2D]本発明のサポートプレートの構成例を示す図（その４）である。
- [図3A]孔１０のその他の構成例を示す図（その１）である。
- [図3B]孔１０のその他の構成例を示す図（その２）である。
- [図4A]孔１０のその他の構成例を示す図（その３）である。
- [図4B]孔１０のその他の構成例を示す図（その４）である。
- [図5A]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その１）である。
- [図5B]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その２）である。
- [図5C]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その３）である。
- [図5D]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その４）である。
- [図5E]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その５）である。
- [図5F]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その６）である。
- [図5G]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その７）である。
- [図5H]本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その８）である。

[図5I] 本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の説明図（その 9）である。

[図6] 研削／研磨装置を模式的に示す断面図である。

[図7A] 孔 1 O の状態変化を示す図（その 1）である。

[図7B] 孔 1 O の状態変化を示す図（その 2）である。

[図8] 貫通孔 1 O を通じて剥離液 7 が浸入する様子を示した図である。

[図9] ウエハの表面状態を示した図である。

符号の説明

- [0028] 1 . . . サポートプレート
2 . . . ウエハ
3 . . . エッチング液
4 . . . 接着部材
1 O . . . 孔
1 O - 3 . . . 未貫通部
W . . . ウエハの接着範囲

発明を実施するための最良の形態

- [0029] 以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

（実施例 1）

本発明に係る実施例 1 としてのサポートプレートは、接着部材を介してウエハを面サポートする従来のサポートプレートを前提に、未貫通部を有する孔を更に形成して構成されたものである。

- [0030] 図 2 A は本発明のサポートプレートの構成例を示す斜透視図であり、図 2 B にその平面図を示し、図 2 C 及び図 2 D にサポートプレートの孔の構造を示している。

図 2 A に示すように、本例のサポートプレート 1 は、図 2 A の上下方向に所定の厚みをもつ円盤形状をし、その厚み方向（下面 1 - 2 から上面 1 - 1）に未貫通部を有する孔 1 O が形成されている。

[0031] 図 2 B は、図 2 A のサポートプレート 1 をその上方（実線矢印 A 側）から見た図であり、その平面内に、接着部材によるウエハの貼り合わせ範囲（接着範囲ともいう）と孔の位置とが示されている。

[0032] 図 2 B の一点鎖線がウエハの貼り合わせ範囲の境界を表わし、孔 10 がその範囲内 W に形成されている。

なお本構成では、孔 10 はサポートプレートの上面 1—1 で開口していないため、孔 10 は破線で表示されている。

[0033] 本構成では、サポートプレートの上面 1—1 は、孔 10 の位置で窪みを有しない平坦な構成となっている。

図 2 C は、図 2 A に示される複数の孔 10 のうちの例えば範囲 B に示される一つの孔 10 の構造拡大図であり、図 2 D は、孔 10 の頂点位置で縦に割ったときの側断面図（図 2 C の C—C' 矢視断面図）である。

[0034] 本例のサポートプレート 1 に形成されている孔 10 は、例えばサポートプレート 1 の下面 1—2 を基点とする厚み方向（この場合は図の上方向）の構成物質を下面 1—2 から除去していくなどの方法により形成される。

[0035] この孔 10 は、下側の端面 10—2 が開口し、上側の端面 10—1 はサポートプレートに構成物質が少し残された状態となっている。

この残った構成物質が未貫通部 10—3 となるため、本例の未貫通部 10—3 はサポートプレート 1 の本体に一体に構成されている。

[0036] 上述した孔の構造は、図 2 A に示される全ての孔 10 のうちの一つまたはいくつかの孔だけがとるようにしても良い。

しかし、ウエハが貼り合わされる範囲内 W のできる限り広い範囲に形成されていることがより好ましく、本例に示したようにウエハが貼り合わされる全範囲 W に形成されていることが望ましい。

[0037] なお、本例のサポートプレート 1 の説明で参照した図 2 B には、サポートプレート 1 上の孔 10 の数や配置を一行あたり 15 個として 3 列並べて示されている。

しかし、これは孔 10 を図から読み取られやすくするためであり、実際に

はウエハの貼り合わせ範囲Wの全体に亘って規則的に又はランダムに、より高い配置密度で多数形成されている。

[0038] この孔10は、後に詳しく説明するが、ウエハの研削／研磨処理や裏面形成処理などの各種加工処理後にサポートプレート1と不図示のウエハ間の上述した接着部材を溶解するために使用する溶解液（剥離液）の通路として利用される。

[0039] 本例で示されるサポートプレート1は、6インチ、8インチ及び12インチのウエハの全てに適用できるように12インチよりも1mm程度大きめの径で設計されている。

なお、サポートプレートは、実際に使用されるウエハサイズと同径もしくは若干大きめ（1mm程度）のサイズのものであってもよい。また、その厚みは500～1000 μ m程度、孔10の径は400～500 μ m程度に設計されるのがよい。

[0040] その材料としては、未貫通部10-3の後の貫通加工が容易であることからガラス板が用いられる。

更に、その未貫通部10-3の厚さ（孔の頂点P1からサポートプレートの上表面1-1までの厚さ）は、未貫通部10-3の材質がガラス物質なので、50 μ m以下に形成されている。

[0041] この厚さは、材質が本例のようにガラス物質の場合には、上記設計のように50 μ m以下とすることが好ましく、更に20 μ m以下とすると、より好ましい。言うまでもないが、未貫通部10-3の厚さは0よりも大きい。

[0042] なお、以上の設計情報は一例である。このため、例えば材質は、その他に、鉄-ニッケル合金（鉄64%、ニッケル36%の合金：インバー）や、セラミック板、シリコンなどが利用されても良い。

[0043] この場合も、未貫通部10-3の厚さは上記設計のように50 μ m以下とされることが好ましく、更に20 μ m以下とされると、より好ましい。言うまでもないが、未貫通部10-3の厚さは0よりも大きい。

[0044] また、その他の設計情報については、加工対象のウエハの大きさや、装置

で使用する各種薬品や、未貫通部の貫通加工の方法などに応じて適宜設計されても良い。

続いて、上記孔 10 のその他の構造及びその他の構成例が示される。

[0045] 図 3 A 及び図 3 B は、図 2 A ～図 2 D に示した孔 10 の構造の変形例である。本例においても、サポートプレートには図 2 A 及び図 2 B に示されたように複数の孔が形成されている。本例では、その孔の構造のみが図 2 C 及び図 2 D と同じ要領で図 3 A 及び図 3 B に示されている。

[0046] 本変形例に示す孔 11 は、例えばサポートプレートの上面 1—1 及び下面 1—2 を基点とするそれぞれの厚み方向にある構成物質（この場合は、上面 1—1 から下方向にある構成物質及び下面 1—2 から上方向にある構成物質）を各基点の面から除去していくなどの方法により形成される。

[0047] 本変形例の孔 11 は、上側の端面 11—1 及び下側の端面 11—2 が開口し、サポートプレート 1 の厚み方向の中間位置の構成物質がサポートプレート 1 の本体に残された状態となっている。

[0048] この残された構成物質がその孔 11 の未貫通部 11—3 となるため、本例の未貫通部 11—3 は、図 2 A ～図 2 D の構成と同様にサポートプレートの本体に一体に構成されている。

[0049] この未貫通部 11—3 の厚さ（上面 1—1 側から形成された穴の頂点 P2 と下面 1—2 側から形成された穴の頂点 P3 との間の厚さ）は、上記未貫通部 11—3 の材質がガラス物質（この他、シリコン、セラミック、インバーなど）である場合は $50\ \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

[0050] また更に、その厚みは $20\ \mu\text{m}$ 以下であると、より好ましい。繰り返しになるが、未貫通部 11—3 の厚さは 0 よりも大きい。

このように、本変形例に示す孔 11 は、図 2 A ～図 2 D の例とは異なり、サポートプレートの上面 1—1 で開口している。念のため書き添えるが、その上面における孔 11 の状態は、図 2 B の破線で示される孔 10 を実線で描き替えることで示される。

[0051] 図 4 A 及び図 4 B は、図 2 A ～図 2 D の孔 10 のその他の構成例を示す図

である。本例の図 4 A 及び図 4 B も 図 3 A 及び図 3 B と同様の要領で示されている。

本例に示される孔 1 2 は、貫通孔 1 2 でもあり、その貫通孔 1 2 に部材 1 2—3 を埋め込んだ構成となっている。

[0052] これは、先ず、例えばサポートプレートの上面 1—1 又は下面 1—2 を基点とする厚み方向にある構成物質を一つの基点面から一方向に除去していく又は両方の基点面から除去していくなどの方法により、サポートプレートの上面 1—1 から下面 1—2 までを貫通させた貫通孔 1 2 が形成される。

[0053] そして、その貫通孔 1 2 の内部に部材 1 2—3 が埋め込まれるなどして、その貫通孔 1 2 に未貫通部 1 2—3 が構成されている。この部材 1 2—3 は孔の上方と下方を隔てるようにして後から埋め込まれるため、サポートプレート本体とは一体ではない。

[0054] 上記未貫通部 1 2—3 を構成する部材としては、例えば、貫通孔 1 2 の内壁に接着され乾燥により固まる接着剤や、これにサポートプレートの構成物質（例えばガラス物質など）を混合したものや、例えば内壁からの反発力や摩擦力などによりその貫通孔 1 2 の内部で止まる嵌入部材（ガラス物質を使用しても良い）などが、適宜使用され得る。

[0055] なお、この未貫通部 1 2—3 の厚さは、この未貫通部 1 2—3 の材質をガラス物質（この他には、シリコン、セラミック、インバーなど）とした場合は $50\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。また更に、その厚みは $20\mu\text{m}$ 以下であるとより好ましい。言うまでもないが、未貫通部の厚さは 0 よりも大きい。

[0056] 以上の各例では孔の開口部がサポートプレートの上面または下面に形成されるものについて説明された。

以下でもこの例を元に説明されることとする。ただし、例えばサポートプレートに厚みがあり、その側面に開口部を形成できるサポートプレートを使用する場合には、その側面の開口部とウエハの貼り合わせ範囲の開口部を繋ぐ孔の通路内（ウエハの貼り合わせ範囲の開口部の位置も含む）に上述した

各種の未貫通部を構成するようにすれば良い。

(実施例 2)

この実施例 2 では、上述された未貫通部を有する孔が形成されているサポートプレート^oの使用方法が示される。

[0057] 図 5 A ~ 図 5 I は、本発明のサポートプレートを使用してウエハを薄板化する薄板化工程の全工程説明図である。図 5 A ~ 図 5 I は、薄板化工程の実施の順に示されている。

[0058] 本例では、一例として図 2 A ~ 図 2 D に示されたサポートプレート 1 が使用される。そして、そのサポートプレート 1 は、その未貫通部の厚みが 20 μm のガラス物質で構成されているものとする。

[0059] この未貫通部の材質は、上記ガラス物質の他に、シリコン、セラミック、インバーなどでも同様に構成され得る。なお、その未貫通部の厚みは、ディンプル発生が抑止される程度と、後の貫通加工の容易さに関係している。

[0060] その未貫通部が例えばガラス物質（或いは、シリコン、セラミック、インバーなど）の場合、その厚みが 50 μm 以下であればディンプル発生の抑止効果がより良く得られると共に、未貫通部の後の貫通加工も不都合を生じない。

[0061] また、その厚みが 20 μm 以下にされることにより更に後の貫通加工が容易になる。本例は、厚みが 20 μm とされていることにより上記両方の効果を良好に享受できる構成となっている。

[0062] 先ず、ウエハ 2 の表面（回路が形成されている面）に接着液（接着部材）4 が落とされる。そして、ウエハ 2 を不図示のスピナーで回転させるなどしてその接着液 4 がウエハ 2 の表面上に薄く広げられる（図 3 A）。

[0063] この接着液 4 としては、例えばノボラックタイプのフェノール樹脂系材料が使用される。

次に、ウエハ 2 の表面上の接着液 4 が予備乾燥させられて流動性が低減させられ、その接着液の層 4 にサポートプレート 1 が貼り付けられる（図 3 B）。

[0064] サポートプレート１の貼り付け方法では、孔１０がウエハ２の接着範囲に収まるように配置され、且つウエハ２に未貫通部１０（図２Ｃの１０－３）が対面するように配置されて、貼り付けが行われる。

[0065] つまり、サポートプレートの上面１－１及び下面１－２のうちの、窪みのない平坦な方の面１－１（図２Ｂの上面１－１）が、ウエハ２と貼り合わせられる。

上記の予備乾燥にはオーブンが用いられ、例えば８０℃で５分間加熱される。また接着層４の厚みはウエハ２の表面に形成された回路の高さに応じて決定される。

[0066] 次に、サポートプレート１が反転され（つまりウエハ２の露出面が上向きになるように設定され）、その露出面（本明細書では裏面と呼ばれる）が研削／研磨される（図３Ｃ）。

[0067] この工程では、ウエハ２の露出面の上方から研削ホール１００が下ろされ、ウエハ２の露出面が研削ホール１００で押し付けられながら薄く削られていく。

ここで、研削／研磨装置について、より詳しく説明する。図６は、上記の研削／研磨装置が模式的に示される断面図である。

[0068] 図６に示されているように、ウエハ２の露出面２－２が上向きになる向きでサポートプレート１が台１１０上に置かれている。

そのウエハ２の露出面２－２上に研削ホール１００が押し下げられている。本例ではこの台１１０に、一般的にチャックと呼ばれる吸着台が使用されている。

[0069] この吸着台１１０は、真空引き用の孔（１１０－１～１１０－４）が形成されておりサポートプレート１の下面１－２をその孔（１１０－１～１１０－４）を通じて図６の破線矢印の方向へ真空引きして台１１０の上面にそのサポートプレート１を吸着固定する。

[0070] 上記研削ホール１００は、回転軸１００－１を中心軸にして回転しながらウエハの露出面２－２に対し、図６の実線矢印に示す方向へ所定の押圧力を

加えて、その露出面 2-2 を一様に研削していく。

[0071] こうして、研削ホール 100 は、ウエハ 2 の厚みを例えば $125\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ の範囲で、要求に応じては $25\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の範囲で薄くする。

なお、この研削時にはウエハ 2 と研削ホール 100 の間に摩擦熱が生じるため、ウエハの露出面 2-2 に水が供給されるなどしてその熱が抑えられる。

[0072] 本サポートプレート 1 に形成されている孔 10 は、未貫通部 10-3 を有してなる未貫通状態の孔である。

これにより、サポートプレート 1 の下面 1-2 にかかる吸引力は、その孔 10 の未貫通部 10-3 の下部までで、その上部つまり接着部材 4 やウエハ 2 までは及ばない。

[0073] また本例で使用するサポートプレート 1 の場合、その未貫通部 10-3 がサポートプレート 1 の上面 1-1 に構成され、サポートプレート 1 の上面 1-1 は窪みのない平坦な面である。

[0074] これにより、研削ホール 100 より押圧力が加えられても、接着部材 4 やウエハ 2 が孔 10 に沈み込むことはない。

図 5 に戻り、引き続き研削／研磨に続く工程の説明をする。次の工程では、研削／研磨処理により薄板化されたウエハ 2 が裏面処理される（図 3 D）。

[0075] この裏面処理としては、例えば、バックメタライズ加工（図 3 D の上に示される図）や回路形成処理（図 3 D の下に示される図）などがあり、これらの工程が不要であれば省かれることもある。

[0076] 次に、サポートプレート 1 の孔 10 が、その未貫通部 10-3 を貫通されて貫通孔にされる。

未貫通部 10-3 を貫通させる方法（貫通加工の方法）は、例えば、ウェットエッチング（図 5 E）の他に、ドライエッチング、又はサンドブラストなどの微細加工技術が利用され得る。

[0077] 本例では、特にその未貫通部 10-3 がガラス物質で構成されているため

、フッ酸によるウェットエッチングの方法でその未貫通部 10-3 が貫通させられる。

図 5 E、図 7 A 及び図 7 B は、その未貫通部の貫通方法の説明図である。図 7 A 及び図 7 B は、図 5 E の範囲 D に形成されている一つの孔 10 の状態変化を示す拡大図である。

[0078] 本構成では、孔 10 の特に未貫通部 10-3 の物質のみが除去されればよい。この除去方法としての上述した未貫通部 10-3 がエッチング液（フッ酸）3 に曝されるウェットエッチング除去方法では、例えばサポートプレート下面 1-2 の孔 10 が上方に向けられ、この孔 10 に、エッチング液であるフッ酸 3 が注入される（図 7 A）。

[0079] その未貫通部 10-3 の物質は、フッ酸 3 に曝されることにより、溶解され、最終的に接着部材 4 との境界までの物質が除去されて、貫通孔が形成される（図 7 B）。

なお、接着部材 4 は、フッ酸に耐性のあるものであることが好ましい。これにより、エッチング液が基板 2 まで達することが防止され、基板 2 が劣化することが防止され得る。

[0080] 未貫通孔 10-3 が除去され、サポートプレート 1 に貫通孔が形成された後、エッチング液 3 が除去される。エッチング液 3 の除去は、例えば、水等の洗浄液による洗浄により行われればよい。

[0081] このようにして、ウエハ 2 が接着されているサポートプレート 1 の孔 10 が貫通孔にされる。

なお、上記の説明では、孔 10 に上方からエッチング液が注入されて、未貫通部 10-3 がエッチング液に接触されるようにしているが、孔 10 の開口部を下方に向け、例えばエッチング液を下方から噴射されて未貫通部 10-3 がエッチング液に接触されるようにしてもよい。

[0082] また、上記構成の孔 10 の貫通では、孔 10 の特に未貫通部 10-3 の物質のみが分解されればよいため、他の貫通方法も考えられる。

例えば、下面 1-2 の孔 10 の開口位置が開口しているマスク（不図示）

がサポートプレート 1 の裏面 1-2 に形成される。このとき表面側や側面などの他の面は全てマスキングされる。

[0083] この後、エッチング液であるフッ酸 3 にサポートプレート 1 が漬け込まれる (図 7 A)。これにより、未貫通部 10-3 の物質が、予め決められた時間及び温度で、エッチング液 (フッ酸) 3 に曝される。

[0084] その曝されている面からその厚み方向の物質が分解され、最終的に接着部材 4 との境界までの物質がウェットエッチングされて除去される (図 7 B)。

未貫通孔 10-3 が除去されてサポートプレート 1 に貫通孔が形成された後、そのウエハ 2 付きのサポートプレート 1 がエッチング液 3 から取り出され、ウェットエッチングのために表面に付けられたマスクが除去される。こうして、ウエハ 2 付きのサポートプレート 1 の孔 10 が貫通孔にされる。

[0085] このように未貫通部 10-3 が貫通されたことにより、未貫通状態に保たれていた孔 10 が、サポートプレート 1 の下面 1-2 からサポートプレート 1 の上面 1-1 のウエハ 2 の貼り合わせ範囲内にかけて貫通され、後の工程で剥離液の通路として利用され得るようになる。

[0086] 上記の工程に続いて、ウエハ 2 の露出面側が、粘着性を有するダイシングテープ 6 に貼りつけられる (図 3 F)。

次に、サポートプレート 1 の面に剥離液 7 が滴下され、上記貫通加工を施された孔 (貫通孔) 10 を通じて、サポートプレート 1 の上面 1-1 とウエハ 2 の表面の間の接着層 4 に、剥離液 7 が浸透される (図 3 G)。

[0087] 図 8 は上記接着層 4 にサポートプレート 1 の貫通孔 10 を通じて剥離液 7 が浸入する様子を示した図である。

同図のサポートプレート 1 の上面 1-1 が未貫通部が構成されていた面で、下面 1-2 がウエハ 2 を密着させている接着層 4 に当接する面である。

[0088] 前工程で未貫通部が貫通加工されたため、その貫通孔 10 を通じて上記接着層 4 へ剥離液 7 が浸入できるようになる。

剥離液 7 は、接着部材 4 に接触することにより接着部材 4 の接着力を低下

させる。したがって、剥離液 7 が接着層 4 の一部に接触、または接着層 4 の全体に接触するようになれば、より確実に、ウエハ 2 とサポートプレート 1 が分離されるようになる。

[0089] なお、上記剥離液 7 としては、例えばアルコール（特にエタノールやメタノールなどの分子量が小さいもの）、ケトン、またはアルコールとケトンとの混合溶液などが使用され得る。

[0090] このようにして、ウエハ 2 とサポートプレート 1 間の接着力が十分に低下したなら、ダイシングテープ 6 に貼り付けられているウエハ 2 からサポートプレート 1 が剥がされる（図 3 H）。

[0091] そして、ダイシング装置によってウエハ 2 がチップサイズに分割される（図 3 I）。分割された各半導体チップは、ダイシングテープ 6 に紫外線が照射されてその粘着力が低下させられることにより、個々に取り出されることができる。

[0092] 尚、本例では、未貫通孔の貫通加工を裏面処理とダイシングテープへの貼り付け処理の間に行った。しかし、貫通加工の処理順序はこれに限ることなく、研削／研磨処理の後からサポートプレートの剥離処理の前の間であれば、何れのタイミングで行っても良い。

[0093] 図 9 は、薄板化したウエハ 2 のサポートプレート剥離後の表面状態を示した図である。図 9 に示されるように、ウエハ 2 の表面はディンプルのない滑らかな面になり、後の工程で扁平率の高い高精度の半導体チップがウエハの全面から抽出されることができるようになる。

[0094] 以上に述べたように、本発明のサポートプレートは、孔が未貫通状態に保たれている。このため、ウエハを貼り付けたサポートプレートが真空吸着で固定されても、その吸引力は未貫通部を超えて接着部材までは及ばない。よって、真空吸着の引き込みによるディンプルの発生が防止される。

[0095] また、ウエハを貼り付ける側のサポートプレート面が平面又は略平面になるように上記未貫通部が上記孔に構成されている場合（例えば、貫通孔の端部に未貫通部が構成されている場合）は、更に、研削ホールの押圧力による

接着部材の孔への沈み込みが抑止され得る。よって、接着剤の孔への沈み込みによるディンプルの発生も大幅に低減され得る。

[0096] 更に、上記未貫通部は、後から貫通させれば、上記接着部材に剥離液を接触させるための貫通孔として使用され得るようになる。

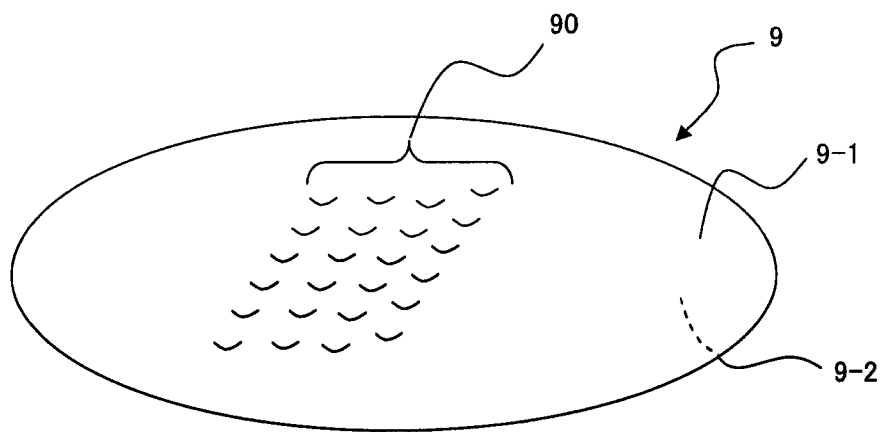
加えて、未貫通部を有する孔の位置に貼り付けられたウエハの表面にはディンプルが生じないため、その位置のウエハからは扁平率の高い高精度の半導体チップが抽出されることできるようになる。

請求の範囲

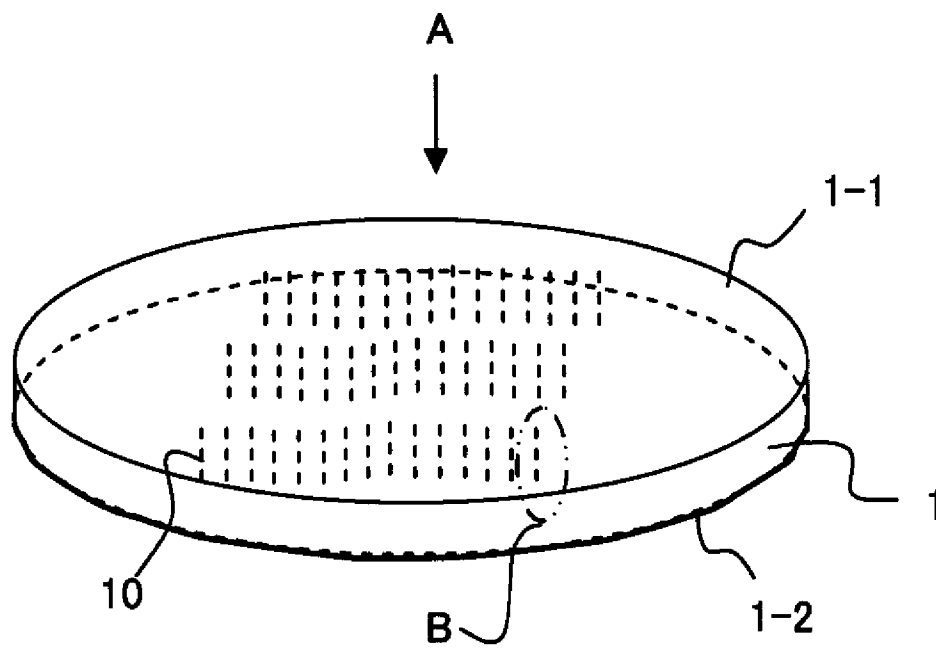
- [1] ウエハを接着部材で接着して面サポートするサポートプレートであって、
未貫通部を有する孔が形成されている、
ことを特徴とするサポートプレート。
- [2] 前記孔は、前記サポートプレートの前記ウエハを接着する範囲内に形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のサポートプレート。
- [3] 前記未貫通部は、
サポートプレートの厚み方向における厚みが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、
ことを特徴とする請求項 2 に記載のサポートプレート。
- [4] 前記未貫通部は、ガラス物質であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の内の
いずれか 1 つに記載のサポートプレート。
- [5] 前記未貫通部がサポートプレートと一体であり、ガラス物質で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちのいずれか 1 つに記載のサポートプレート。
- [6] 請求項 1 ～ 5 の内の何れか一つに記載のサポートプレートに接着部材を介して接着されたウエハを剥離する方法であって、
前記未貫通部を貫通させて前記孔を貫通孔とした後に、所定の剥離液を前記貫通孔を通じて前記接着部材に接触させて前記ウエハを前記サポートプレートから剥離する、
ことを特徴とするウエハを剥離する方法。
- [7] 前記サポートプレートは請求項 3 に記載のサポートプレートであって、
前記未貫通部をエッチングにより貫通させて前記孔を貫通孔とする、
ことを特徴とする請求項 6 に記載のウエハを剥離する方法。
- [8] 前記エッチングは、フッ酸によるウェットエッチングである、
ことを特徴とする請求項 6 に記載のウエハを剥離する方法。
- [9] 請求項 1 ～ 5 の内の何れか一つに記載のサポートプレートにウエハを接着部材を介して接着させた後に、前記ウエハを研削／研磨する、

ことを特徴とするウエハを薄くする方法。

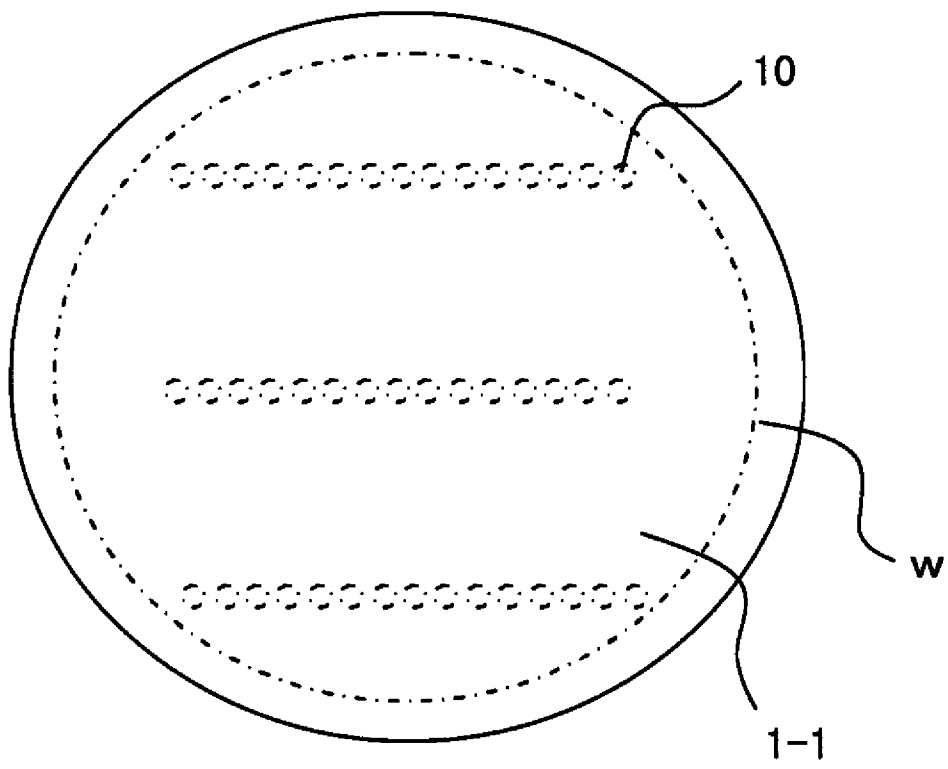
[図1]



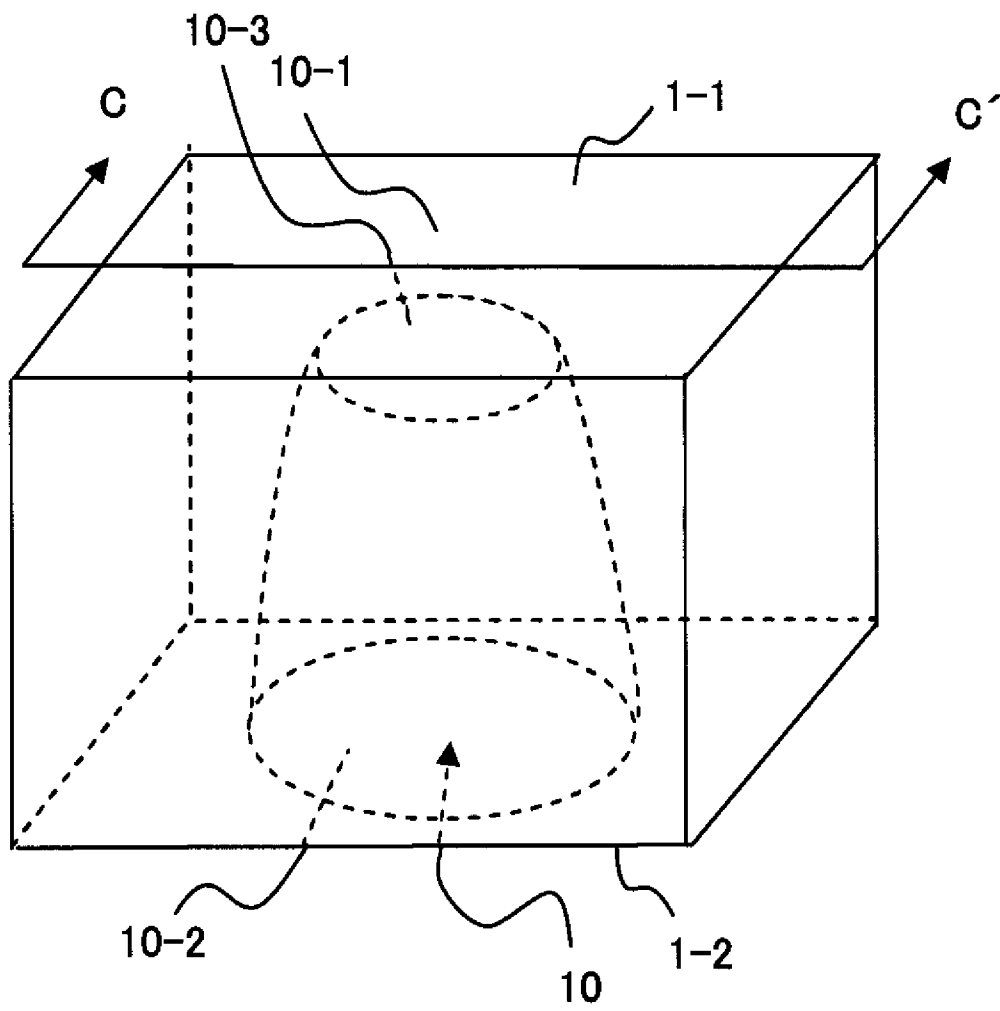
[図2A]



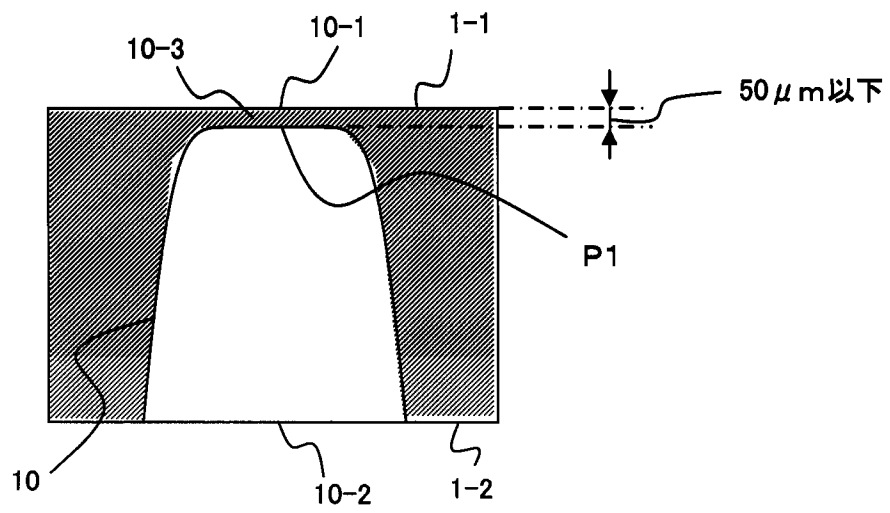
[図2B]



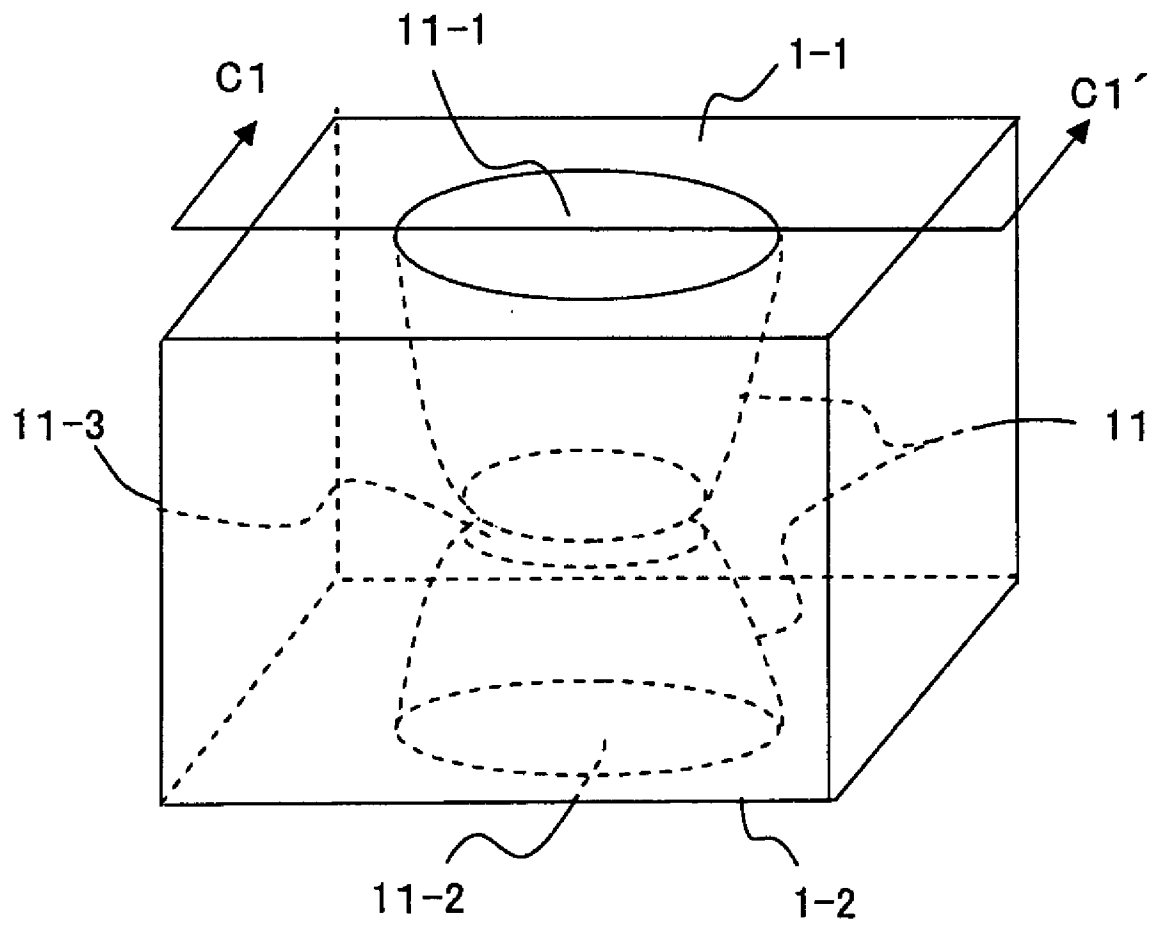
[図2C]



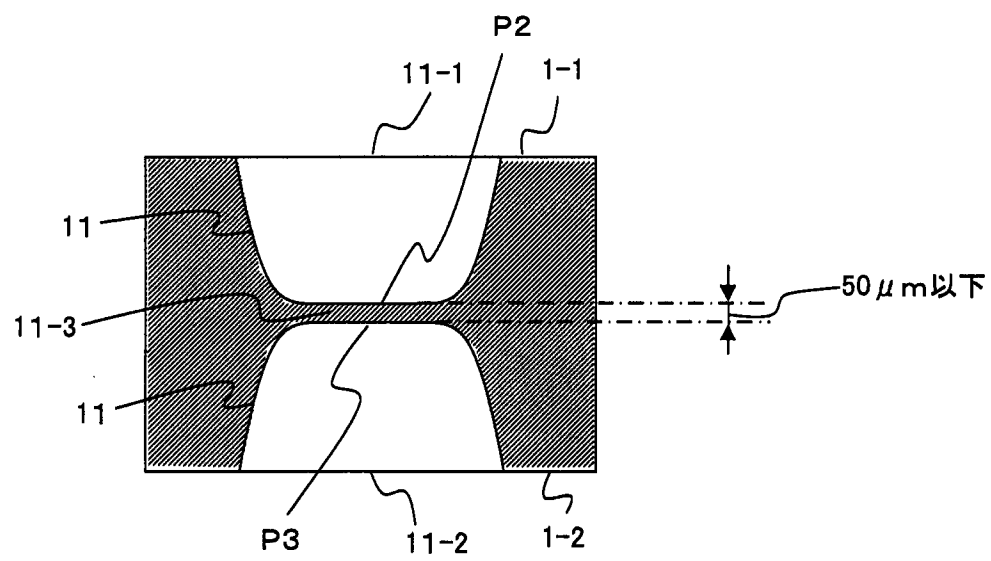
[図2D]



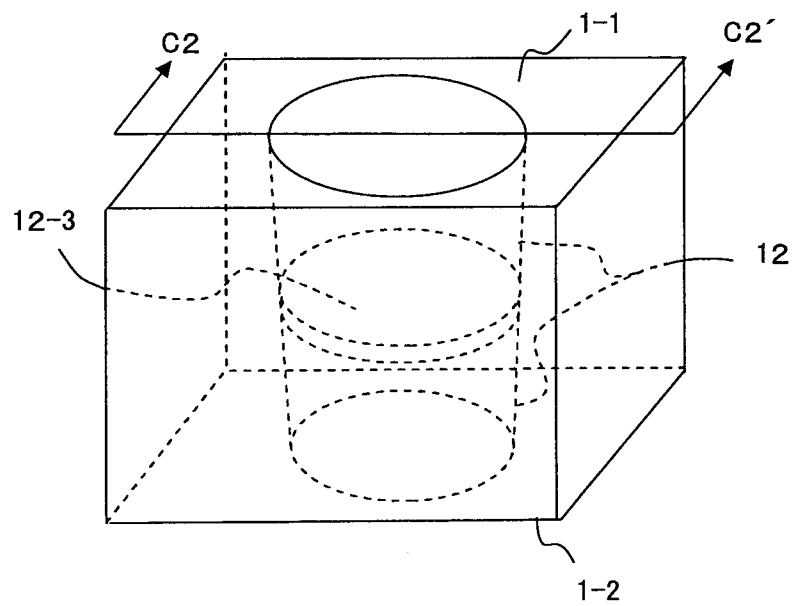
[図3A]



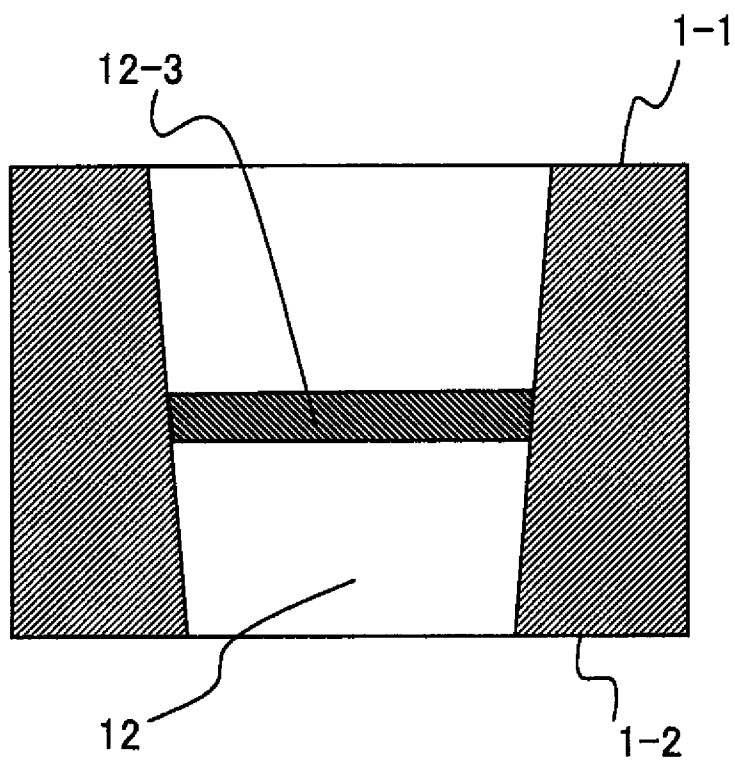
[図3B]



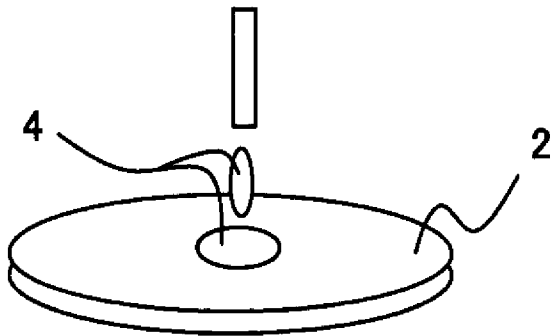
[図4A]



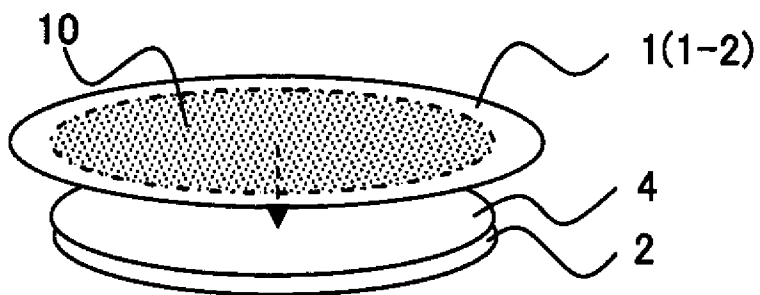
[図4B]



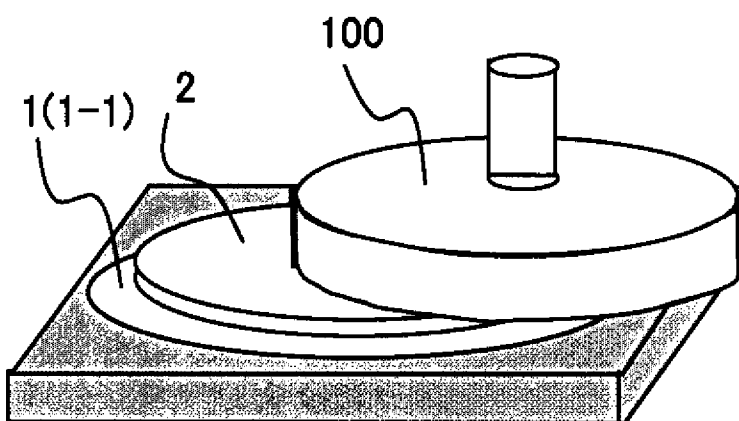
[図5A]



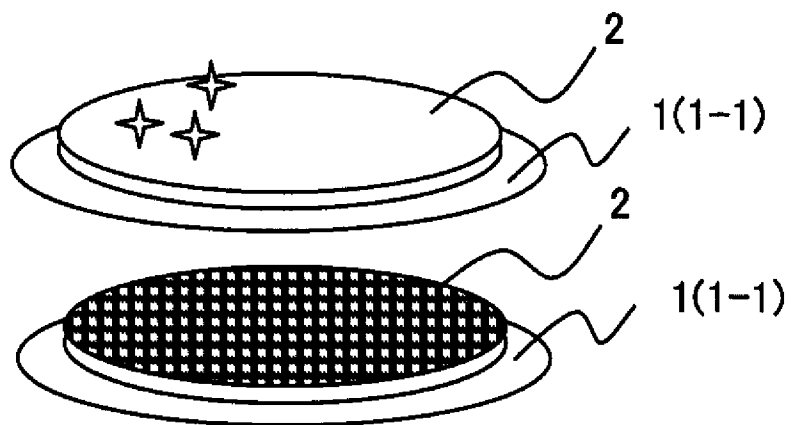
[図5B]



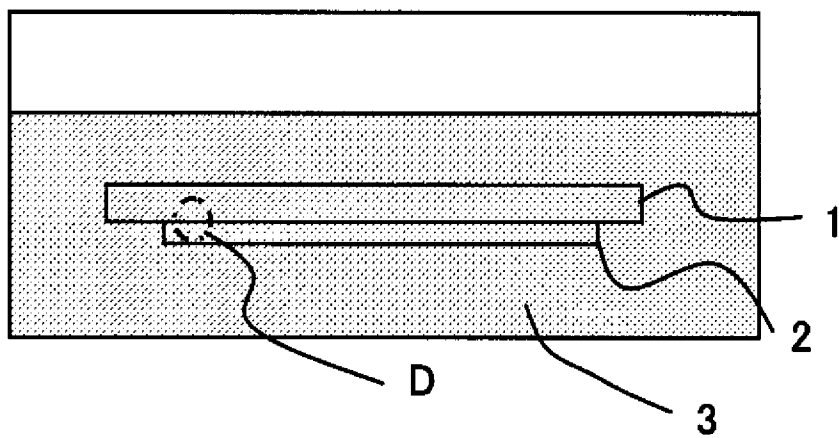
[図5C]



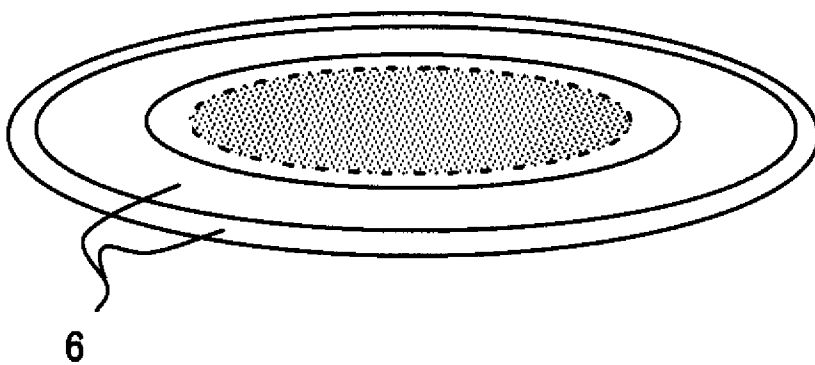
[図5D]



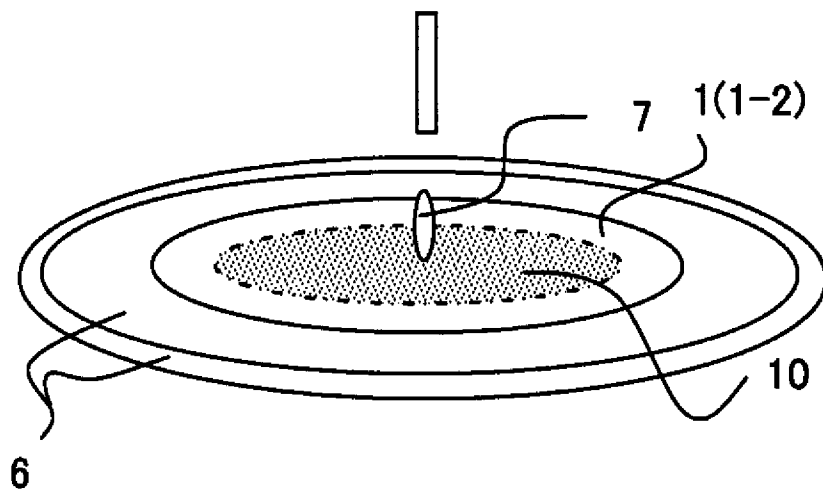
[図5E]



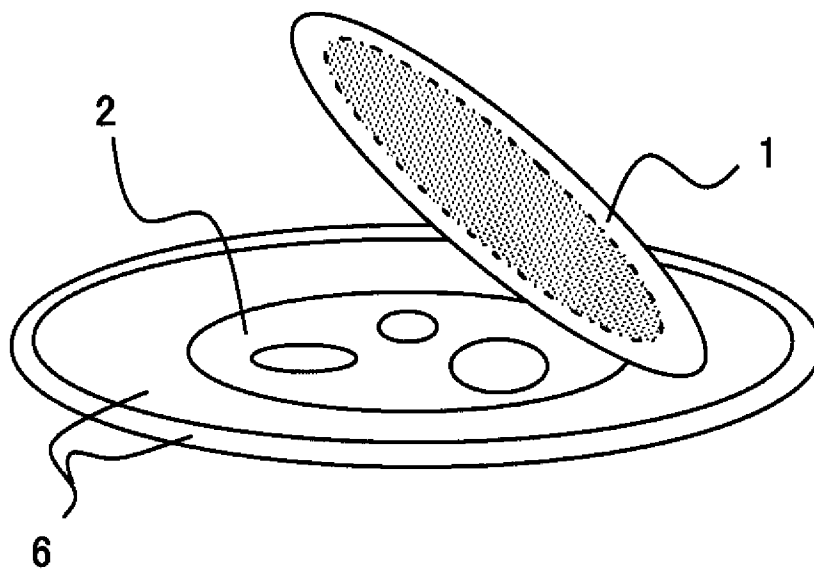
[図5F]



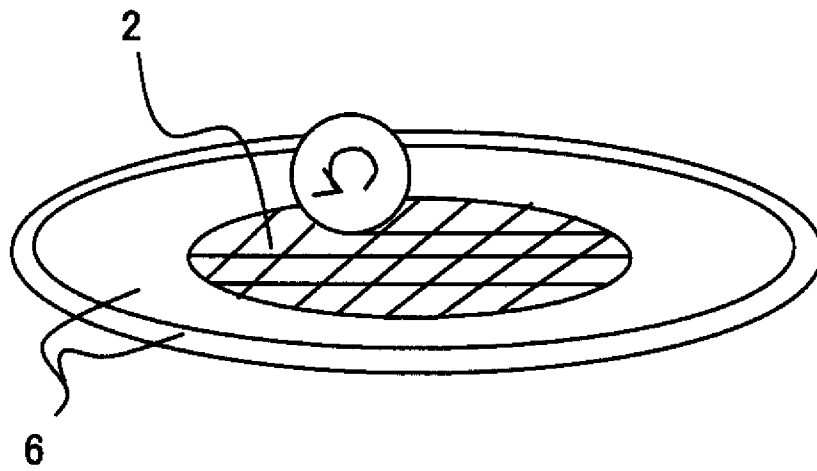
[図5G]



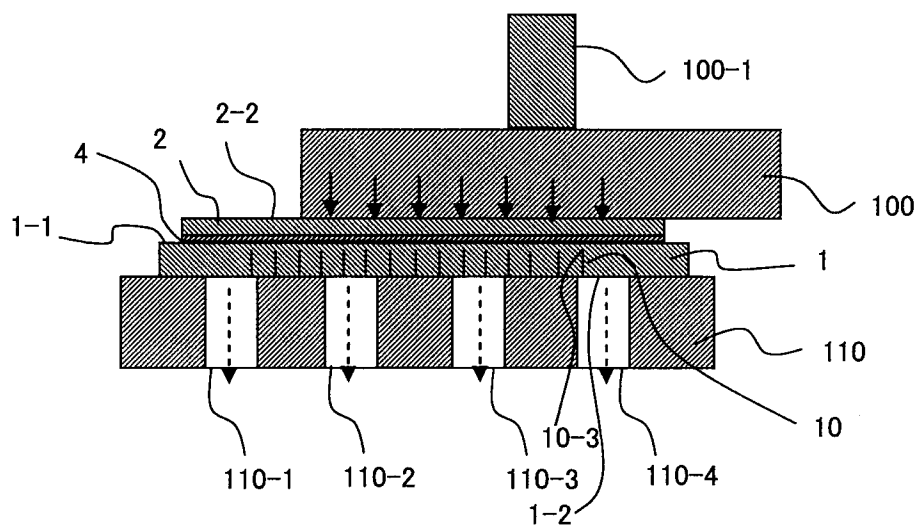
[図5H]



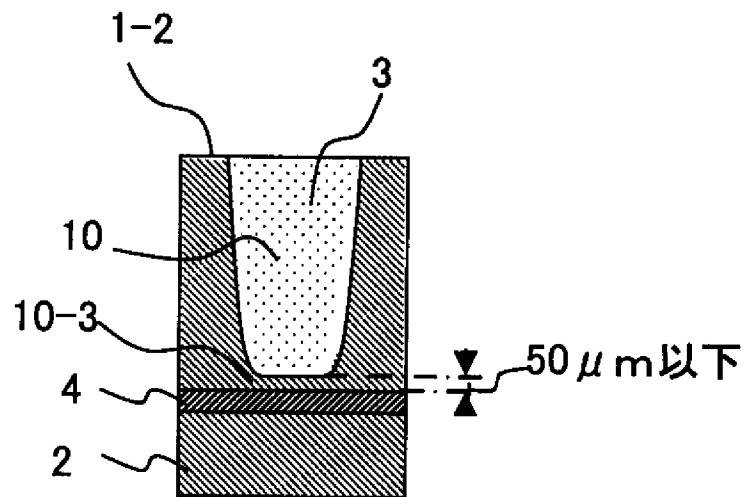
[図5]



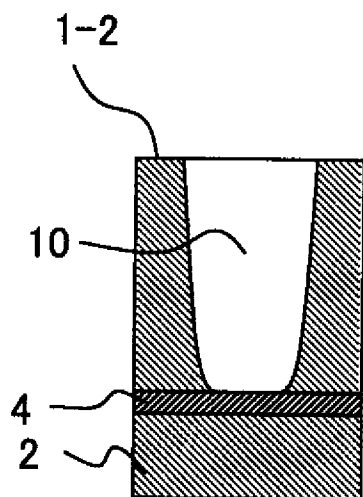
[図6]



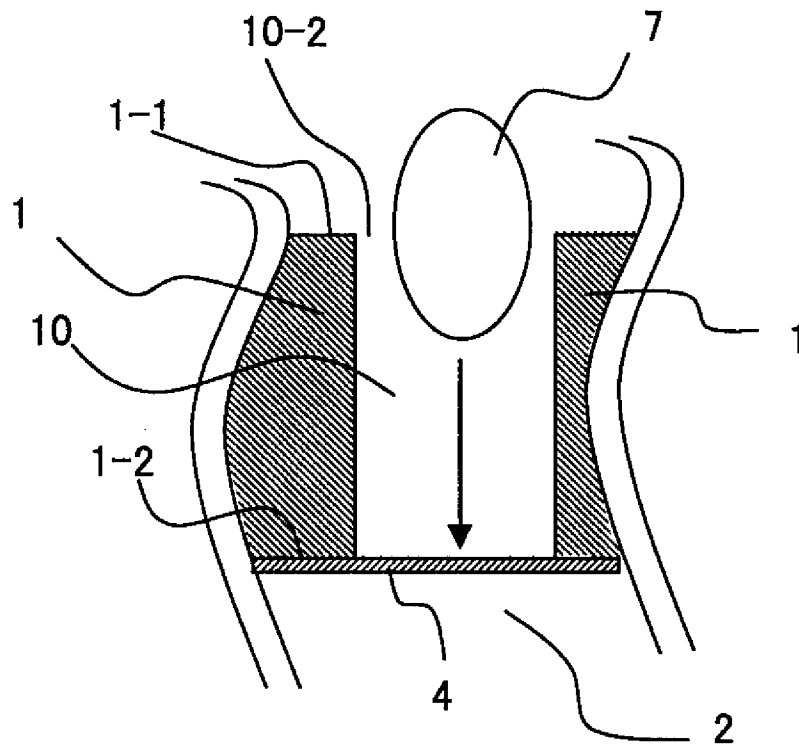
[図7A]



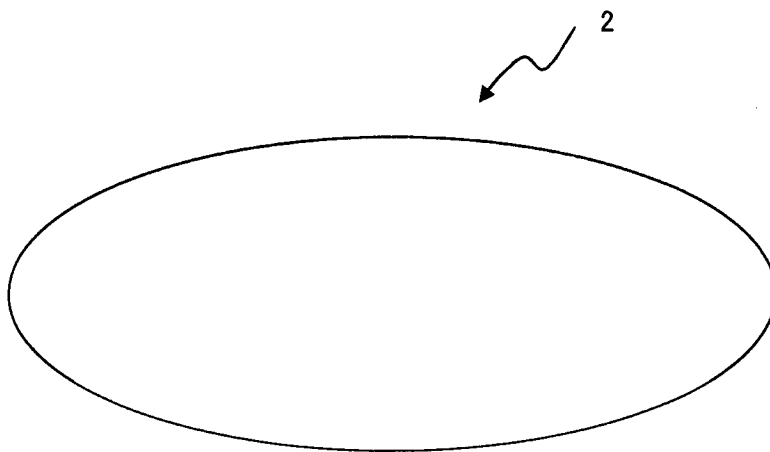
[図7B]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/000615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01) i, B24B37/00(2006.01) i, B24B41/06(2006.01) i,
H01L21/304(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)

H01L21/683, B24B37/00, B24B41/06, H01L21/304

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 2005-333100 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 02 December, 2005 (02.12.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-9
X A	JP 2004-311744 A (NEC Kansai, Ltd.), 04 November, 2004 (04.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 6-9 4, 5

☐ 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
28 June, 2007 (28.06.07)

Date of mailing of the international search report
10 July, 2007 (10.07.07)

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. H01L21/683(2006.01)i, B24B37/00(2006.01)i, B24B41/06(2006.01)i, H01L21/304(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. H01L21/683, B24B37/00, B24B41/06, H01L21/304

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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
X A	JP 2005-333100 A (積水化学工業株式会社) 2005. 12. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-9
X A	JP 2004-311744 A (関西日本電気株式会社) 2004. 11. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 6-9 4, 5

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

2 8 . 0 6 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 7 . 2 0 0 7

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)

岡澤 洋

3 U

3 3 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4