

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 12 月 7 日 (07.12.2006)

PCT

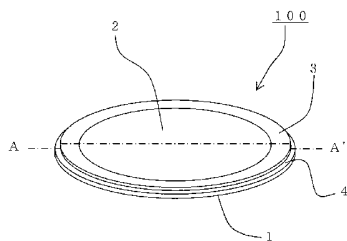
(10) 国際公開番号
WO 2006/129458 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) *H01L 21/301* (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)
B05C 11/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/309483
- (22) 国際出願日: 2006 年 5 月 11 日 (11.05.2006)
- (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2005-157970 2005 年 5 月 30 日 (30.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): J S R 株式会社 (JSR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048410 東京都中央区築地五丁目 6 番 1 0 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): 稗田 克彦 (HIEDA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒1048410 東京都中央区築地五丁目 6 番 1 0 号 J S R 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒1110053 東京都台東区浅草橋 3 丁目 2 0 番 1 8 号 第 8 菊星タワービル 3 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

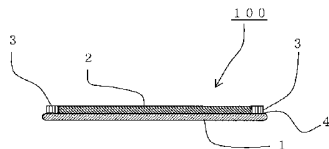
(54) Title: WAFER WITH FIXING AGENT AND METHOD FOR PRODUCING WAFER WITH FIXING AGENT

(54) 発明の名称: 固定剤付きウエハ及び固定剤付きウエハの製造方法

(a)



(b)



(57) Abstract: A wafer (100) with a fixing agent, having a supporting wafer (1) and the fixing agent (2) arranged on the surface of the supporting wafer (1). The wafer (100) further has an infiltration preventive structure (3) arranged at an edge section of the supporting wafer (1). The fixing agent (2) is arranged in a recess formed by the supporting wafer (1) and the infiltration preventive structure (3). When the supporting wafer (1) and a wafer to be processed are bonded and fixed, the fixing agent (2) is prevented from projecting and contaminating the work environment, and further, a liquid substance can be prevented from infiltrating between the supporting wafer (1) and the wafer to be processed.

[続葉有]



(57) 要約:

支持ウエハ（１）と、支持ウエハ（１）の表面に配設される固定剤（２）とを備える固定剤付きウエハ（１００）であって、支持ウエハ（１）のエッジ部分に配設される染み込み防止構造（３）を更に備え、固定剤（２）が、支持ウエハ（１）と染み込み防止構造（３）とにより形成される窪みに配設されてなる固定剤付きウエハ（１００）。支持ウエハ（１）と被加工ウエハとを接着固定するときに、固定剤（２）がはみ出してくることを防止し、作業環境の汚染を防止することが可能であり、更に、支持ウエハ（１）と被加工ウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能な固定剤付きウエハ（１００）を提供する。

明 細 書

固定剤付きウエハ及び固定剤付きウエハの製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、固定剤付きウエハ及び固定剤付きウエハの製造方法に関し、更に詳しくは、支持ウエハと被加工ウエハ(ウエハ)とを固定剤により接着固定するときに、固定剤が支持ウエハとウエハとの間からはみ出してくることを防止し、作業環境の汚染を防止することが可能であり、更に、支持ウエハとウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能な固定剤付きウエハと、そのような固定剤付きウエハを効率的に製造する固定剤付きウエハの製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 半導体デバイスの製造工程において、略円板形状である半導体ウエハの表面にIC、LSIなどの回路を格子状に多数形成し、該回路が形成された各領域を所定の切断ラインに沿ってダイシングすることにより、個々の半導体素子が製造されている。このようにして半導体素子を製造するに際し、半導体素子の放熱性を良好にするとともに、携帯電話などのモバイル機器の小型化および低コスト化を実現するために、半導体素子の厚さをできるだけ薄く形成することが望まれている。そのため、半導体ウエハを個々の素子に分割する前に、その裏面を研削して所定の厚さに加工する研削工程が行われている。この研削工程においては、半導体素子は研削機の定盤などの支持体に、仮止め接着剤にて堅固に固定されている必要があるが、研削終了後は支持体から剥離する必要がある。
- [0003] 従来、このような半導体ウエハの仮止め接着剤としてワックスが広く用いられており、種々のワックスが提案されている。たとえば、HLB値が7～13のポリグリセリン類を有効成分とするワックス(例えば、特許文献1参照。)や、酸価が100以上のロジン樹脂、ロジン樹脂の誘導体、ロジン樹脂の変成物、スチレン・アクリル共重合体の1種または2種以上を含むワックス(例えば、特許文献2参照。)が開示されている。
- [0004] 上記従来のワックスは、ウエハの研削処理におけるプロセス温度では接着強度が保てないこと、薄く研削された半導体ウエハ等の剥離性が悪いこと、更に加工処理後

の洗浄が難しいこと等の問題があった。

[0005] これに対し、液晶化合物やそれを含有する組成物を接着剤として使用して半導体ウエハを固定することにより、上記問題を解決する方法が開示されている(例えば、特許文献3参照。)。

[0006] しかし、上記ワックスや液晶化合物を使用して半導体ウエハ(被加工ウエハ)を支持体(支持ウエハ等)に固定する場合には、半導体ウエハとその支持体との間に挟まれたワックス又は液晶化合物がはみ出して外部に漏れ出し、半導体ウエハや作業環境を汚染するという問題があった。また、支持ウエハに被加工ウエハを固定し、化学エッチング方式等により被加工ウエハを加工するときに、エッチング液等の液状物質が支持ウエハと被加工ウエハとの間に染み込み、回路等が形成された被加工ウエハの表面が腐食するという問題があった。

特許文献1:特開平7-224270号公報

特許文献2:特開平9-157628号公報

特許文献3:国際公開第03/095579号パンフレット

発明の開示

[0007] 本発明は、このような従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、支持ウエハと被加工ウエハ(ウエハ)とを固定剤により接着固定するときに、固定剤が支持ウエハとウエハとの間からはみ出してくることを防止し、ウエハや作業環境の汚染を防止することが可能であり、更に、支持ウエハとウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能な固定剤付きウエハ、及びそのような固定剤付きウエハを効率的に製造することが可能な固定剤付きウエハの製造方法を提供することを目的とする。

[0008] 上記課題を解決する本発明の固定剤付きウエハ及び固定剤付きウエハの製造方法は、以下に示す通りである。

[0009] [1] 支持ウエハと、前記支持ウエハの表面に配設される固定剤とを備える固定剤付きウエハであって、前記固定剤が前記支持ウエハのエッジ部(支持ウエハエッジ部)を除いた部分に配設され、前記支持ウエハエッジ部に配設される染み込み防止構造を更に備える固定剤付きウエハ。

- [0010] [2] 前記固定剤の表面に配設されるカバーフィルムを更に備える[1]に記載の固定剤付きウエハ。
- [0011] [3] 前記染み込み防止構造が、リング状の染み込み防止部材により形成されている[1]又は[2]に記載の固定剤付きウエハ。
- [0012] [4] 固定剤を支持ウエハの表面に塗布して固定剤付きウエハを製造する固定剤付きウエハの製造方法であって、前記支持ウエハのエッジ部(支持ウエハエッジ部)に、染み込み防止構造を配設する工程を有する固定剤付きウエハの製造方法。
- [0013] [5] 前記固定剤を、液体の状態で、前記支持ウエハの表面に塗布する工程と、前記固定剤を溶解することができる溶剤で前記支持ウエハエッジ部上の前記固定剤を溶解除去する工程と、前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程とを有する[4]に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [0014] [6] 前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設した後に、更に、カバーフィルムを前記固定剤の表面に貼り付ける工程を有する[5]に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [0015] [7] 前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程と、前記固定剤を、前記支持ウエハと前記染み込み防止構造とにより形成される窪みに配置し、前記固定剤を液体状態として、前記支持ウエハの表面に塗布する工程とを有する[4]に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [0016] [8] 前記固定剤を液体状態とする前に、カバーフィルムを前記固定剤の表面に配置し、前記カバーフィルムの上から押圧しながら前記固定剤を液体状態とし、前記固定剤を前記支持ウエハの表面に塗布する[7]に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [0017] [9] 前記固定剤を、前記支持ウエハの表面に塗布する工程が、前記固定剤を前記支持ウエハの表面に乗せ、前記固定剤を、加熱溶融した状態で、前記支持ウエハの表面に塗布する工程である[4]～[8]のいずれかに記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [0018] [10] 前記支持ウエハエッジ部に染み込み防止構造を配設する工程が、前記支持ウエハエッジ部に、リング状の染み込み防止部材を配設する工程である[4]～[9]の

いずれかに記載の固定剤付きウエハの製造方法。

[0019] 本発明の固定剤付きウエハによれば、染み込み防止構造が、支持ウエハエッジ部に配設されるため、固定剤付きウエハに被加工ウエハを接着固定するときに、染み込み防止構造により、固定剤が支持ウエハと被加工ウエハとの間からはみ出すことを防止することが可能となる。また、支持ウエハと被加工ウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能となる。

[0020] 本発明の固定剤付きウエハの製造方法によれば、支持ウエハエッジ部に染み込み防止構造を配設するとともに、固定剤を支持ウエハの表面に薄く均一に塗布することができる。それにより、支持ウエハと被加工ウエハとの間から固定剤がはみ出すことを防止し、ウエハや作業環境の汚染を防止することができ、更に、支持ウエハと被加工ウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能な固定剤付きウエハが得られる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1(a)は、本発明の固定剤付きウエハの一実施形態を模式的に示す斜視図であり、図1(b)は、図1(a)のA-A'断面図である。

[図2]図2(a)は、本発明の固定剤付きウエハの他の実施形態を模式的に示す斜視図であり、図2(b)は、図2(a)のB-B'断面図である。

[図3]図3(a)は、本発明の固定剤付きウエハの他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図3(b)は図3(a)のC-C'断面図である。

[図4A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図である。

[図4B]図4AにおけるD-D'断面図である。

[図5A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図である。

[図5B]図5AにおけるE-E'断面図である。

[図6A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図である。

[図6B]図6AにおけるF-F'断面図である。

[図7A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図である。

[図7B]図7AにおけるG-G'断面図である。

[図8A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図である。

[図8B]図8AにおけるH-H'断面図である。

[図9A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図である。

[図9B]図9AにおけるI-I'断面図である。

[図10A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図である。

[図10B]図10AにおけるJ-J'断面図である。

[図11A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図である。

[図11B]図11AにおけるK-K'断面図である。

[図12A]本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図である。

[図12B]図12AにおけるL-L'断面図である。

符号の説明

- [0022] 1, 11: 支持ウエハ、2, 12: 固定剤、3, 13: 染み込み防止部(染み込み防止構造)、4, 14: 支持ウエハエッジ部、5, 15: カバーフィルム、21: 溶剤ノズル、22: 溶剤、31: 窪み、f: 力、W: 染み込み防止剤の幅、R: 回転方向、100, 101, 102, 103, 104: 固定剤付きウエハ。

発明を実施するための最良の形態

- [0023] 次に、本発明を実施するための最良の形態(以下、「実施形態」という。)を図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、当業者の通常知識に基づいて、適宜設計の変更、改良等が加えられることが理解されるべきである。

[0024] (1)固定剤付きウエハ:

図1(a)、図1(b)に示すように、本発明の固定剤付きウエハの一の実施形態は、支持ウエハ1と、支持ウエハ1の表面に配設される固定剤2と、支持ウエハ1のエッジ部分(支持ウエハエッジ部)4に配設される染み込み防止構造(染み込み防止部)3とを備える固定剤付きウエハ100である。そして、固定剤2は、支持ウエハエッジ部4を除いた部分に配設されており、これにより固定剤2が、支持ウエハ1と染み込み防止部3とにより形成される窪みに配設される構造となっている。ここで、図1(a)は、本発明の固定剤付きウエハの一の実施形態を模式的に示す斜視図であり、図1(b)は、図1(a)のA-A'断面図、すなわちA-A'を通り支持体1に垂直な平面で固定剤付きウエハ100を切断した断面図である。

[0025] (1-1)支持ウエハ;

本実施形態において使用される支持ウエハの形状については、特に限定されるものではなく、図1(a)、図1(b)に示すように、円板状であることが好ましい。これは、通常被加工ウエハが円形(円板状)に形成されることが多く、それに合わせて支持ウエハをほぼ同じ大きさの円形に形成することが好ましいためである。従って、被加工ウエハが他の形状である場合には、それと同じ形状とすることが好ましい。

[0026] 支持ウエハの厚さは、特に限定されるものではないが、直径200mmのいわゆる200mmウエハの場合は $300\mu\text{m}$ ～ $725\mu\text{m}$ であることが好ましい。支持ウエハの裏面(固定剤等が配設されない側の面)を基準面とすれば、その裏面と表面との距離(厚み)は、被加工ウエハとの貼り合わせ精度および貼り合わせ後のプロセスでの取り扱い精度に影響するため、この厚み精度が面内で $\pm 5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $\pm 1\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $\pm 0.3\mu\text{m}$ 以下の平坦性を有することが好ましい。

[0027] 支持ウエハの材質は特に限定されるものではないが、セラミックス、金属化合物、ガラス素材等が好ましい。セラミックスとしては、例えば、炭化珪素、炭化窒素、アルミナ、窒化アルミニウム、ジルコニア、チタニア等が挙げられる。金属化合物としては、例えば、SUS302B、SUS304、SUS309S、SUS310S、SUS316、SUS316Ti、SUS317、SUS321、SUS347、SUSXM15J1等のオーステナイト系ステンレス素材が挙げられる。ガラス素材としては、無アルカリガラス、石英等が挙げられる。また、シ

リコン、GaAs、GaNなどの半導体ウエハも支持ウエハとして用いることができる。

[0028] (1-2) 固定剤；

本実施形態において、図1(a)、図1(b)に示す支持ウエハ1の表面に配設された固定剤2の厚さは $1\mu\text{m}$ ～ 1mm であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることが更に好ましい。 $1\mu\text{m}$ より薄いと、被加工ウエハを固定したときに、接着力が十分でないことがある。 1mm より厚いと、固定剤2を無駄に多く使用しコストアップになることがある。

[0029] 本実施形態において使用する固定剤は、ホットメルト型接着剤であることが好ましい。本実施形態において、ホットメルト型接着剤とは、常温では固体であるが、加熱溶解して被着物を付着させ冷却することにより、被着物を接着することができ、再度加熱溶解することで被着物を剥離することができる接着剤をいう。なお、接着面に楔のようなものを挟み込んで剥離してもよい。上記ホットメルト型接着剤組成物としては、組成物に凝集力を付与するために結晶性化合物を主成分として含有することが好ましい。ここで、「主成分」とは70質量%以上含有される成分をいう。そして、その結晶性化合物の熔融温度は $50\sim 300^{\circ}\text{C}$ であることが好ましく、 $55\sim 250^{\circ}\text{C}$ であることが更に好ましい。ここで、熔融温度とは、示差走査熱量分析装置(DSC)で測定したメインの熔融ピーク曲線におけるピーク温度をいう。結晶性化合物の熔融温度が上記範囲にあることにより、接着時の耐熱温度を向上させることができる。

[0030] 上記結晶性化合物は、分子量が1000以下、好ましくは $150\sim 800$ 、より好ましくは $200\sim 600$ である。結晶性化合物の分子量が上記範囲を超えると、結晶性化合物の溶剤への溶解性が低くなるため、被加工ウエハと固定剤付きウエハとを溶剤を使用して剥離し、その後溶剤で洗浄する場合に、その溶剤による剥離・洗浄が不十分となることがある。

[0031] また、上記結晶性化合物は、半導体ウエハ上に形成される配線および絶縁膜に対してダメージを与えず、汚染源ともならず、熔融時に固定剤が変性しないなどの観点から、カルボン酸基やアミノ基などの活性な官能基を有しない中性化合物であることが好ましい。また、媒質中に拡散して絶縁性に悪影響を及ぼすアルカリ金属等(例えば、Na、K、Ca、Fe、Cu、Ni、Cr、Al等)の金属含有量の合計が100ppm以下であ

ることが好ましく、10ppm以下となるまでメタルフリー化処理したものであることが更に好ましい。なお、金属酸化物など安定な形態で含有するものはこの限りではない。

[0032] このような結晶性化合物としては、1, 3, 5-トリニトロベンゼン、2, 3, 6-トリニトロフェノール、2, 4, 5-トリニトロトルエン等のニトロ化合物なども挙げることができるが、取扱上の安全性が高く、熔融時の耐熱性に優れ、着色が少ないなどの観点から、N元素を含まないC、H、Oの元素のみからなる有機化合物が好ましい。具体的には、以下に例示するような芳香族化合物、脂肪族化合物および脂環式化合物などが挙げられる。

[0033] 芳香族化合物としては、例えば、9H-キサンテン、ベンゾフラン-3(2H)-オン、1, 5-ジフェニル-2, 4-ペンタジエン-1-オン、ジ-2-ナフチルエーテル、cis-1, 8-テルピン、2, 3-ジメチルナフタレン、1, 2-ナフタレンジオール、ジ-1-ナフチルメタン、ビフェニル-2, 2'-ジオール、ジ-1-ナフチルエーテル、ビス(ジフェニルメチル)エーテル、9, 10-ジヒドロアントラセン、2, 3, 5, 6-テトラメチル-p-ベンゾキノン、2, 6-ジメチルナフタレン、シリングアルデヒド、バニリルアルコール、1, 3-ジフェニルイソベンゾフラン、2, 3'-ジヒドロキシベンゾフェノン、イソヒドロベンゾイン、4, 4'-ジメチルビフェニル、1, 3-ナフタレンジオール、4-フェナントロール、3, 3'-ジフェニルフタリド、ペンタメチルフェノール、ヘキサエチルベンゼン、3, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンズアルデヒド、p-ヒドロキシベンゾフェノン、4, 5, 9, 10-テトラヒドロピレン、2, 3, 4-トリヒドロキシベンゾフェノン、ヘマトキシリン、2-イソプロピル-5-メチルヒドロキノ、1, 9-ジフェニル-1, 3, 6, 8-ノナテトラエン-5-オン、9-フェニルフルオレン、1, 4, 5-ナフタレントリオール、1-アントロール、1, 4-ジフェニル-1, 3-ブタジエン、ガルビノキシ、ピレン、9-フェニルアントラセン、トリフェニルメタノール、1, 1'-ビナフチル、m-キシレン-2, 4, 6-トリオール、4, 4'-メチレンジフェノール、ヘキサメチルベンゼン、ジベンゾ-18-クラウン-6、ジフェノキノン、ビフェニル-4-オール、1H-フェナレン、10-ヒドロキシアントロン、フラボノール、ベンゾアントロン、9H-キサンテン-9-オン、テトラフェニルフラン、2-メチルアントラキノ、4-ヒドロキシ-1-ナフトアルデヒド、1, 7-ナフタレンジオール、2, 5-ジエトキシ-p-ベンゾキノン、クル

クミン、2, 2'-ビナフチル、1, 8-ジヒドロキシアントラキノン、1, 4-ナフタレンジオール、1-ヒドロキシアントラキノン、3, 4-ジヒドロキシアントロン、p-テルフェニル、4, 4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、アントラセン、2, 4, 6-トリヒドロキシアセトフェノン、

- [0034] 1, 8-アントラセンジオール、テトラフェニルエチレン、1, 7-ジヒドロキシ-9-キサンテノン、2, 7-ジメチルアントラセン、エピカテキン、ナリングニン、2-アントロール、1, 5-ナフタレンジオール、ベンジリデンフタリド、2-フェニルナフタレン、cis-デカヒドロ-2-ナフトール(cisoid)、(2R, 3R)-2, 3-ビス(ジフェニルホスフィノ)ブタン、trans-1, 2-ジベンゾイルエチレン、trans-1, 4-ジフェニル-2-ブテン-1, 4-ジオン、ビス(2-ヒドロキシエチル)テレフタレート、フルオランテン、ビフェニレン、イソバニリン、フルオレン、9-アントロール、p-フェニレンジアセタート、trans-スチルベン、ビフェニル-3, 3'-ジオール、2, 5-ジヒドロキシベンゾフェノン、ピノールヒドラート、ベンゾイン、ヒドロベンゾイン、1, 2-ビス(ジフェニルホスフィノ)エタン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、1, 8-ナフタレンジオール、1, 2-ナフトキノン、2, 4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、5-ヒドロキシ-1, 4-ナフトキノン、1-フェナントロール、アントロン、9-フルオレノール、トリフェニルホスフィンオキシド、ベンゾ[a]アントラセン、1, 2-アントラセンジオール、2, 3-ナフタレンジオール、2, 4, 6-トリヒドロキシベンゾフェノン、ジ-2-ナフチルケトン、3, 3'-ジヒドロキシベンゾフェノン、アルブチン、1, 2, 3, 5-ベンゼンテトラオール、ジフェニルキノメタン、2-フェナントロール、2, 3, 4-トリヒドロキシアセトフェノン、カプサンチン、1, 3, 5-トリフェニルベンゼン、3, 4, 5-トリヒドロキシベンゾフェノン、ベンゾ[a]ピレン、トリフェニルメチルペルオキシド、ヘキセストロール、1, 1, 2, 2-テトラフェニル-1, 2-エタンジオール、1, 8-ジヒドロキシ-3-メチルアントラキノン、ショウノウキノン、2, 2', 5, 6'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、エスクリン、3, 4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、2, 4, 5-トリヒドロキシアセトフェノン、9, 10-フェナントレンキノン、1, 1, 2, 2-テトラフェニルエタン、ルチン、(-)-ヘスペレチン、2, 3', 4, 4', 6-ペンタヒドロキシベンゾフェノン、7-ヒドロキシクマリン、dl-ヘスペレチン、ニンヒドリン、トリプチセン、フルオレシン、クリセン、ジエチルスチルベストロール、ジベンゾ[a, h]アント

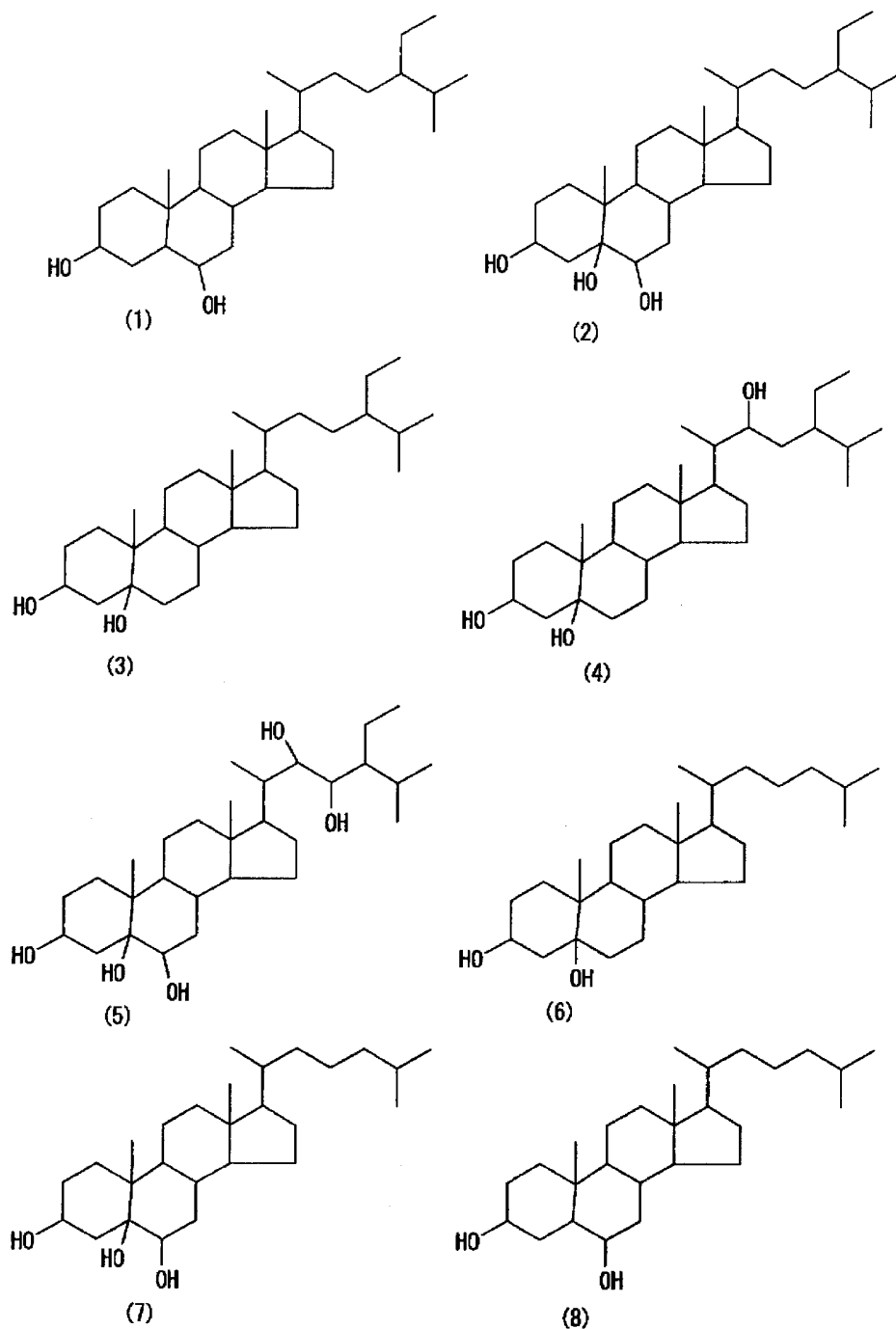
ラセン、ペンタセン、1, 6-ジヒドロキシアントラキノン、3, 4', 5, 7-テトラヒドロキシフラボン、2, 6-アントラセンジオール、ゲニステイン等が挙げられる。

[0035] 脂肪族化合物としては、例えば、リビトール、D-アラビトール、フリル、 γ -カロテン、 β -カロテン、カンタリジン、ペンタエリトリトール、trans, trans-1, 4-ジアセトキシブタジエン、D-グルシトール、D-マンニトール、イドース、デカナール、 α -カロテン、2, 4, 6-トリメチルフログルシノール、ガラクトール、エキリン、エキレニン、trans-1, 2-シクロペンタンジオール、モノオール、1-ヘプタデカノール、1-オクタデカノール、1-イコサノール、ジヒドロキシアセトン、 γ -テルピネオール、1-ヘキサコサノール、1-ヘントリアコンタノール、ステアロン等が挙げられる。

[0036] 脂環式化合物としては、例えば、コプロスタノール、チモステロール、エルゴカルシフェロール、 β -シトステロール、ラノステロール、11-デオキシコルチコステロン、コレスタノール、コレステロール、テストステロン、エルゴステロール、スチグマステロール、エストラジオール、コルチコステロン、エピコレスタノール、アンドロステロン、17 α -ヒドロキシ-11-デオキシコルチコステロン、ギトキシゲニン、エピコプロスタノール、カルシフェロール、プロゲステロン、デヒドロエピアンドロステロン、7-デヒドロコレステロール、アグノステロール、11-デヒドロコルチコステロン、プレドニソロン、ジギトキシゲニン、エストロン、 β -エストラジオール、コルチゾン、D-フルクトース(α 形)、D-リキソース(α 形)、D-リキソース(β 形)、イソマルトース、D-タロース(β 形)、D-タロース(α 形)、D-アロース(β 形)、D-マンノース(β 形)、D-マンノース(α 形)、D-キシロース(α 形)、D-ガラクトース(β 形)、L-フコース(α 形)、D-グルコース(α 形)、2-デオキシ-D-グルコース、マルトトリオース、D-altro-ヘプツロース、L-アラビノース(ピラノース α 形)、D-アラビノース、カフェストール、L-アラビノース(ピラノース β 形)、D-ガラクトース(α 形)、リコペン、アウクビン、スクロース、フリーデリン、cis-1, 3, 5-シクロヘキサントリオール、D-イノシトール、ルテイン、ジオスゲニン、チゴゲニン、ゼアキササンチン、myo-イノシトール、セロビオース、ジベレリンA3、ヘマテイン、ベツリン、D-フルクトース(β 形)、D-アルトロース(β 形)、ジベンゾ-24-クラウン-8、メチル-D-グルコピラノシド(β 形)、D-ジギタロース、サリノマイシン、メチル-D-ガラクトピラノシド(α 形)、 α , α -トレハロース、ビ

キシシ(全trans形)、パラチノース、trans-1, 4-テルピン、D-キノボース(α 形)、D-glycero-D-galacto-ヘプトース、D-フコース(α 形)、D-グルコース(β 形)、D-manno-ヘプツロース、D-glycero-D-gluco-ヘプトース、ソホロース、サルササポゲニン、L-ソルボース、D-altro-3-ヘプツロース、ツイスタン、(+)-ボルネオール、イノシトール、(-)-イソボルネオール、L-アラビノース(フラノース形)、L-ガラクトース(α 形)、 α -サントニン、メチル-D-ガラクトピラノシド(β 形)、シクロペンタデカノン、 δ -バレロラクトン、cis-2-メチルシクロヘキサノール、下記化学式(1)～(8)で表される化合物等が挙げられる。

[0037] [化1]



[0038] 上記化合物の中では、加工性の観点から、コレステロール、コプロスタノール、チモステロール、エルゴカルシフェロール、 β -シトステロール、ラノステロール、11-デオキシコルチコステロン、コレスタノール、テストステロン、エルゴステロール、スチグマステロール、エストラジオール、コルチコステロン、エピコレスタノール、アンドロステロン、17 α -ヒドロキシ-11-デオキシコルチコステロン、ギトキシゲニン、エピコプロ

スタノール、カルシフェロール、プロゲステロン、デヒドロエピアンドロステロン、7-デヒドロコレステロール、アグノステロール、11-デヒドロコルチコステロン、プレドニソロン、ジギトキシゲニン、エストロン、 β -エストラジオール、コルチソンおよび上記化学式(1)～(8)で表される化合物などのステロイド骨格を有する化合物、trans-1, 2-シクロペンタンジオール、モノオール、1-ヘプタデカノール、1-オクタデカノール、1-イコサノール、 γ -テルピネオール、1-ヘキサコサノール、1-ヘントリアコンタノールなどの水酸基含有化合物およびこれらの誘導体が特に好ましい。ただし、エステル誘導体は、融点が低く、熱分解したときに酸性となって接着面を浸食する可能性があるなどの理由から好ましくない。

- [0039] 上記結晶性化合物は、単独で用いてもよく、2種類以上を混合して用いてもよい。上記結晶性化合物は、固定剤中における含有量が70質量%以上、好ましくは80質量%以上、特に好ましくは90質量%以上となるように用いられる。含有量が上記範囲よりも低いと、溶融温度がシャープにならず、また溶融粘度も高くなることがある。
- [0040] 上記のような結晶性化合物を主成分として含む固定剤は、溶融温度幅が1～30℃であることが好ましく、1～20℃であることが更に好ましく、1～10℃であることが特に好ましい。固定剤の溶融温度における溶融粘度が0.0001～0.1Pa・sであることが好ましく、0.001～0.05Pa・sであることが更に好ましく、0.001～0.01Pa・sであることが特に好ましい。ここで、溶融温度幅とは、示差走査熱量分析装置(DSC)で測定したメインの溶融ピーク曲線における始点の温度と終点の温度との差をいう。溶融温度幅および溶融粘度が上記範囲にあることにより、剥離容易性が向上するため、被加工ウエハを支持ウエハから剥離する際に加える外力を小さくすることができる。
- [0041] 固定剤の溶融温度幅および溶融粘度は、上記結晶性化合物の溶融温度幅および溶融粘度に強く依存することから、溶融温度幅が狭く、溶融粘度が低い結晶性化合物を用いることが望ましい。すなわち、主成分である結晶性化合物としては、溶融温度が50～300℃、溶融温度幅が1～30℃、溶融温度における溶融粘度が0.0001～0.1Pa・sのものが好ましい。
- [0042] 結晶性化合物の溶融温度幅を狭くし、溶融粘度を低減し、さらに遊離金属イオン量を低減するために、結晶性化合物の精製を行うことが好ましい。結晶性化合物の精

製方法としては、たとえば、(a)結晶性化合物を溶剤に溶解し、溶剤を徐々に留去して再結晶化させることで純度を高める方法、および(b)結晶性化合物を溶剤に溶解し、その溶液をイオン交換樹脂に接触させて遊離金属を除去することで金属含有量を減らす方法などが挙げられる。

- [0043] 固定剤には、支持ウエハ及び被加工ウエハへの濡れ性及び／又は接着性を調整するために、あるいは固定剤の熔融粘度を調整するために、必要に応じて非イオン系界面活性剤などの表面張力調節剤を、目的とする機能を損なわない範囲で添加することができる。
- [0044] 添加することのできる非イオン系界面活性剤としては、パーフルオロアルキル基などのフッ化アルキル基を有するフッ素系界面活性剤や、オキシアルキル基を有するポリエーテルアルキル系界面活性剤などを挙げることができる。
- [0045] 上記フッ素系界面活性剤としては、たとえば、 $\text{C}_9\text{F}_{19}\text{CONHC}_{12}\text{H}_{25}$ 、 $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_2\text{N}$
 $\text{H}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_6\text{H}$ 、「エフトップEF301」、「同EF303」、「同EF352」(新秋田化成(株)製)、「メガファックF171」、「同F173」(大日本インキ(株)製)、「アサヒガードAG710」(旭硝子(株)製)、「フロラードFC-170C」、「同FC430」、「同FC431」(住友スリーエム(株)製)、「サーフロンS-382」、「同SC101」、「同SC102」、「同SC103」、「同SC104」、「同SC105」、「同SC106」(旭硝子(株)製)、「BM-1000」、「同1100」(B. M-Chemie社製)、「Schsego-Fluor」(Schwegmann社製)、「FS1265」(東レダウコーニングシリコーン(株)製)などを挙げることができる。
- [0046] 上記ポリエーテルアルキル系界面活性剤としては、たとえば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアリルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、オキシエチレンオキシプロピレンブロックポリマーなどを挙げることができ、具体的には「エマルゲン105」、「同430」、「同810」、「同920」、「レオドールSP-40S」、「同TW-L120」、「エマノール3199」、「同4110」、「エキセルP-40S」、「ブリッジ30」、「同52」、「同72」、「同92」、「アラッセル20」、「エマゾール320」、「ツィーン20」、「同60」、「マージ45」(以上、(株)花王製)、「ノニボール55」(三洋化成(株)製)、「SH-28PA」、「同-190」、「同-193」

、「SZ-6032」、「SF-8428」(以上、東レダウコーニングシリコーン(株)製)等を挙げることができる。

[0047] 上記以外の非イオン系界面活性剤としては、たとえば、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリアルキレンオキサイドブロック共重合体などが挙げられ、具体的には「ケミスタット2500」(三洋化成工業(株)製)、「SN-EX9228」(サンノプコ(株)製)、「ノナール530」(東邦化学工業(株)製)等を挙げることができる。

[0048] 上記表面張力調整剤は、上記結晶性化合物100質量部に対して0.1～50質量部、好ましくは1～30質量部の量で用いることができる。使用量が上記範囲を超えると、常温における固定剤の硬度が低くなったり、粘着性が高すぎて所定形状への加工が困難となることがある。一方、使用量が上記範囲よりも低いと濡れ性及び／又は接着性の改善効果が表れないことがある。

[0049] 固定剤による接着強度は、 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ において0.5MPa以上であることが好ましく、1MPa以上であることが更に好ましく、5MPa以上であることが特に好ましい。接着強度が上記範囲よりも低いと接着後の加工条件によっては接着面が部分的に剥がれ加工の面内均一性が損なわれる場合がある。

[0050] また、固定剤を用いて、被加工ウエハと支持ウエハとを接着したときの、 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ における接着強度をA(MPa)とし、固定剤の溶融温度(示差走査熱量分析装置(DSC)で測定したメインの溶融ピーク曲線におけるピーク温度をいう。)より 20°C 低い温度における接着強度をB(MPa)とした場合、該接着強度AおよびBが下記関係式(1)を満たすことにより、接着強度の温度依存性が小さく、溶融温度以下の広い範囲で良好な接着状態を保持できる。

[0051] $0 < A - B < 0.5 \quad \dots (1)$

[0052] また、固定剤としては、上記特許文献3に記載の液晶化合物を使用することもできる。すなわち、具体的には、iso-酪酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウム、ヘキサヒドロ安息香酸カリウム、ステアリン酸ナトリウム、ミスチン酸ナトリウム、パルミチン酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム、エチル-p-アゾキシベンゾエート、1-n-ドデシルピリジニウムクロライド、1-n-ドデシルピリジニウムブロマイド、1-n-ドデシルピリジニウム

ムヨードナイト、2-n-トリデシルピリジニウムクロライド、3-n-ドデシルオキシメチルピリジニウムメチルスルホネート、3-n-ドデシルオキシメチルピリジニウム-p-メチルフェニルスルホネート、4-シアノ-4'-オクチルオキシビフェニル、4-シアノ-4'-ドデシルオキシビフェニル、4-シアノ-4'-オクタノイルオキシビフェニル、p-オクチルオキシ安息香酸-4-シアノフェニルエステル、ヘプター-2, 4-ジエン酸、オクター-2, 4-ジエン酸、ノナ-2, 4-ジエン酸、デカ-2, 4-ジエン酸、ウンデカ-2, 4-ジエン酸、ノナ-2-エン-4-イン酸、パルミチック酸、ドコサン(ベヘン)酸、1, 10-デカンジカルボン酸(ドデカン二酸)、1, 12-ドデカンジカルボン酸、1, 10-デカンジカルボン酸ジヒドラジド、p-n-ブチル安息香酸、p-n-アミル安息香酸、p-n-ヘキシルオキシ安息香酸、p-n-オクチルオキシ-m-フルオロ安息香酸、 ω -n-ブチルソルビン酸、p'-メトキシ-p-ビフェニルカルボン酸、p-アゾキシアニソール、p-アゾキシフェネトール、アニシリデン-p-アミノフェニルアセテート、p-メトキシベンジリデン-p-ブチルアニリン、p-エトキシベンジリデン-p-ブチルアニリン、5-クロロ-6-n-プロピルオキシ-2-ナフトエ酸、1-ベンゼンアゾ-アニサル-4-ナフチルアミン、p-メトキシ-p'-ブチルアゾキシベンゼン、ジヘキシルオキシアゾベンゼン、p-ヘキシルカルボネート-p'-ヘプチルオキシフェニル安息香酸、p-アセトキシケイヒ酸、p-メトキシ- α -ケイヒ酸、フェニルペンタジエン酸、p-n-ヘキシルオキシ-m-ブロモケイヒ酸、p-メトキシ-p-ビフェニルカルボン酸、p'-エトキシ-m'-クロロ-p-ビフェニルカルボン酸、p'-ブチルオキシ-m-ブロモ-p-ビフェニルカルボン酸、p'-n-プロピルオキシ-m'-ニトロ-p-ビフェニルカルボン酸、

- [0053] 7-メトキシ-2-フルオレン酸、6-メトキシ-2-ナフチル酸、6-エトキシ-2-ナフチル酸、6-n-プロピルオキシ-5-クロロ-2'-ナフチル酸、6-n-プロピルオキシ-5-ブロモ-2'-ナフチル酸、6-n-ブチルオキシ-5-クロロ-2-ナフチル酸、6-n-ブチルオキシ-5-ブロモ-2-ナフチル酸、6-n-ブチルオキシ-5-ヨード-2-ナフチル酸、p'-n-ヘキシルオキシ-p-ビフェニルカルボン酸メチルエステル、p'-n-ヘキシルオキシ-p-ビフェニルカルボン酸エチルエステル、p'-n-ヘキシルオキシ-p-ビフェニルカルボン酸プロピルエステル、p'-n-

ードデシルオキシ-m'-クロロビフェニルカルボン酸プロピルエステル、p'-n-ドデシルオキシ-m'-ニトロビフェニルカルボン酸プロピルエステル、p, p'-ビフェニルジカルボン酸ビフェニルエステル、p, p'-テルフェニルジカルボン酸ジメチルエステル、エチレングリコールビス(o-カルボエトキシ-p-オキシフェニルエステル)、ビス(p-メトキシシンナミル)アセトン、ジアリリデンシクロペンタノン-ビス(p-メトキシベンザル)シクロペンタノン、ジアリリデンシクロヘキサノン-ビス(p-メトキシベンザル)シクロヘキサノン、ビス[p-(ベンゾイルオキシ)ベンザル]-β-メチルシクロヘキサノン、p, p'-ビス(ビフェニルカルビノール)ビフェニル、1-クロロ-1, 2-ビス(p-アセトキシフェニル)エチレン、p-アセトキシベンザル-p'-メトシアニリン、p-メトキシベンザル-p'-シアノアニリン、p-メトキシベンザル-p'-メトシアニリン、p-メトキシシンナミル-p'-メチルアニリン、p-ニトロシンナミル-p'-メチルアニリン、p-メトキシフェニルペンタジエナルアニリン、ベンザル-p-アミノ安息香酸p-シアノベンザル-p-アミノ安息香酸、ベンザル-p-アミノ(β-メチル)ケイヒ酸、p-メトキシベンザル-p-アミノ-o-メチルケイヒ酸、p-メトキシベンザル-p-アミノ-o-メチルヒドロケイヒ酸、

- [0054] p-エトキシベンザル-p-アミノ安息香酸エチルエステル、p-エトキシベンザル-p-アミノケイヒ酸ブチルエステル、p-シアノベンザル-p-アミノケイヒ酸エチルエステル、p-メチルベンザル-p-アミノケイヒ酸アミルエステル、p-メトキシベンザル-p-アミノメチルケイヒ酸メチルエステル、p-メトキシベンザル-p-α-メチルケイヒ酸プロピルエステル、p-エトキシベンザル-p-アミノ-α-エチルケイヒ酸エチルエステル、p-メトキシシンナミル-p-アミノ安息香酸エチルエステル、p-メトキシベンザル-p-アミノビフェニル、ベンザル-p-アミノ-p'-アセチルビフェニル、ベンザル-p-アミノ-p'-ジメチルアミノビフェニル、ベンザル-p-アミノ-p'-ホルミルアミノビフェニル、p-メチルベンザル-p-アミノ-p'-アセチルアミノビフェニル、p-メチルベンザル-p-アミノ-p'-ベンゾイルアミノビフェニル、シンナミル-p-アミノ-p'-アセチルビフェニル、2-p-メトキシベンザルアミノフルオレン、2-p-メトキシベンザルアミノフェナンスレン、2-p-メトキシベンザルアミノフルオレン、2-p-n-ブチルオキシベンザルアミノフルオレン、p-ノニルオキシベンザル

フェニルヒドラジン、ビス(p-メトキシベンザル) - (ジメチル)アジン、ビス(p-フェニルベンザル)アジン、p-メトキシフェニルペンタジエナルフェニルヒドラジン、テレフタルービス - (p-クロロアニリン)、テレフタルービス(p-アミノ安息香酸エチルエステル)、ビス(p-クロロベンザル) - p-フェニレンジアミン、ビス(p-メチルベンザル) - p-トリレンジアミン、ジベンザル-p, p' - ジアミノビフェニル、ビス(o-オキシベンザル) - p, p' - ジアミノビフェニル、ジシンナミル-p, p' - ジアミノビフェニル、ビス(p-メトキシベンザル) - p, p' - ジアミノジメチルビフェニル、ビス(p-メトキシベンザル) - 2, 7-ジアミノフルオレン、ビス(p-メトキシベンザル) - 2, 7-ジアミノフルオレン、ビス(p-メトキシベンザル) - 1, 4-ジアミノナフタレン、ビス(p-メトキシ-m-メチルベンザル) - p, p' - ジアミノテルフェニル、ジシンナミル-p, p' - ジアミノテルフェニル、ジベンザル-p, p' - ジアミノクォーターフェニル、p-メトキシ-p' - オキシアゾベンゼン、p, p' - ジメトキシアゾベンゼン、p, p' - ジ-n-ヘキシルオキシアゾベンゼン、

- [0055] p-アセトキシベンゼン-p-アゾ安息香酸エチルエステル、ベンゾイル-p-オキシベンゼン-p-アゾ- α -メチルケイヒ酸アミルエステル、p, p' - アゾ安息香酸モノエチルエステル、1-アセトキシナフタリン-4-p-アセチルアゾベンゼン、ベンザル-p-アミノアゾベンゼン、p-メトキシベンザル-p-アミノ-p'-メチルアゾベンゼン、p-メトキシベンザル-p-アミノ-p'-エトキシアゾベンゼン、シンナミル-p-アミノアゾベンゼン、p-メトキシベンザル-1-アミノナフタリン-4-アゾベンゼン、p-メトキシベンザル-1-アミノナフタリン-4-(p'-アセチルアゾベンゼン)、p-メチルベンザル-1-アミノナフタリン-4-(p'-メトキシアゾベンゼン)、p-メチルベンザル-1-アミノナフタリン-4-(p'-エトキシアゾベンゼン)、p-メチルベンザル-1-アミノナフタリン-4-(p'-アゾ安息香酸エチルエステル)、p-シンナミル-1-アミノナフタリン-4-(p'-アゾ安息香酸エチルエステル)、ビス(p-イソプロピルベンザル) - p, p' - ジアミノアゾベンゼン、(p-エトキシベンゼン) - p-アゾ(p-メトキシベンゾイル) - o-オキシベンザル - (p'-エトキシ)アニリン、p, p' - アゾベンザル-ビス-アニリン、ベンザル-p-アミノビフェニルアゾベンゼン、テレフタルービス(p-アミノアゾベンゼン)、p, p' - ジアセトキシアゾキシベンゼン、p, p' -

ジメトキシアゾキシベンゼン(アゾキシアニソール)、p-メトキシベンゼン-p-アゾキシ安息香酸メチルエステル、p-メトキシベンゼン-p-アゾキシ安息香酸フェニルエステル、p, p'-アゾキシ安息香酸ジメチルエステル、p, p'-アゾキシチオ安息香酸ジエチルエステル、p, p'-アゾキシケイヒ酸ジヘプチルエステル、p, p'-アゾキシ-o-メチルケイヒ酸ジオクチルエステル、p, p'-アゾキシ-o-メチル-β-ブロムケイヒ酸ジエチルエステル、p, p'-アゾキシ-β-メチルケイヒ酸ジメチルエステル、ジ-p-メトキシベンゾイルジスルフィド、

- [0056] 炭酸メチルコレステリルエステル、炭酸エチルコレステリルエステル、安息香酸-Δ 5, 6-コレステレン-3β-O1-エステル、p-メトキシ安息香酸コレステリルエステル、p-アミノ安息香酸コレステリルエステル、p-n-ヘプチル安息香酸p'-シアノフェニルエステル、4-シアノ-4'-ペンチルジシクロヘキシル、4-ペンチルシクロヘキシル-1-カルボン酸-p-シアノフェニルエステル、1-(p-シアノフェニル)-2-(4-ペンチルシクロヘキシル)エタン、p-シアノ-(4-ヘプチル-2, 6-ジオキサシクロヘキシル)ベンゼン、p-シアノ-(5-ペンチル-2-ピリミジル)ベンゼン、p-シアノ-[4-(3-ペンテニル)シクロヘキシル]ベンゼン、4-(p-シアノフェニル)-4'-ヘプチルビスシクロヘキシル、p-シアノ-(4-ペンチルシクロヘキシル)ベンゼン、1-(p-シアノフェニル)-2-(4'-プロピル-4-ビスシクロヘキシル)エタン、p-(4-プロピルシクロヘキシル)安息香酸-2-シアノ-4-ペンチルフェニルエステル、p-(4-プロピルシクロヘキシル)安息香酸-2, 3-ジシアノ-4-ペンチルオキシフェニルエステル、p-(3-ペンチル-6-ピリダジニル)ペンチルオキシベンゼン、p-(1-シアノ-4-プロピルシクロヘキシル)-p'-ペンチルビフェニル、2, 3-ジフルオロ-4-エトキシ-4'-(4-ペンチルシクロヘキシル)ビフェニル、4-(3, 4-ジフルオロフェニル)-4'-ペンチルビスシクロヘキシル、1-[4-(3, 4-ジフルオロフェニル)シクロヘキシル]-2-(4-ペンチルシクロヘキシル)エタン、3, 4-ジフルオロ-4'-(4-ペンチルシクロヘキシル)ビフェニル、

- [0057] プロピオン酸コレステロール、安息香酸コレステロール、パルミチン酸コレステロール、塩化コレステロール、ギ酸コレステロール、酢酸コレステロール、ペラルゴン酸コレステロール、p-アミノケイヒ酸コレステリルエステル、安息香酸-Δ 5, 6; 7, 8-コ

レスタジエン-3 β -01-エステル、p-n-オクチルオキシ安息香酸、p-n-オクチルオキシ-m-クロル安息香酸、p-n-ドデシルオキシ安息香酸、5-クロロ-6-n-ヘプチルオキシ-2-ナフトエ酸、p-n-ノニルオキシベンザル-p'-トルイジン、ミリスチン酸コレステロール、オクタン酸コレステロール、p-n-ノニルオキシ-m-フルオロ安息香酸、5-ヨード-6-n-ノニル-2-ナフトエ酸、n-ノナン酸コレステロール、p'-n-ヘキシルオキシ-m'-ニトロ-p-ビフェニルカルボン酸、p-n-ヘキシルオキシ-m-クロロケイヒ酸、p-アミロキシ-p-ビフェニルカルボン酸、p'-ブチルオキシ-m'-クロロ-p-ビフェニルカルボン酸、p'-n-ヘキシルオキシ-m'-ニトロ-p-ビフェニルカルボン酸、7-n-ヘプチルオキシ-2-フルオレン酸、6-n-ノニルオキシ-5-ヨード-2-ナフチル酸、6-n-ノニルオキシ-5-ニトロ-2-ナフチル酸、7-n-ヘプチルオキシ-2-フルオレン酸プロピルエステル、2-アセチル-7-n-ヘプチルオキシフルオレン、ジ-p, p'-エチル-3, 6-ビフェニルピリダジン、ジメチル-p, p'-ジオキシテルフェニル、p, p'-ジアミノオータフェニルキンキフェニル、p-n-ノニルオキシベンザル-p'-エチルアニリン、

- [0058] p-n-ノニルオキシベンザル-p'-プロピルアニリン、p-ヘキシルオキシベンザル-p-アミノケイヒ酸エチルエステル、p-メトキシベンザル-p-アミノケイヒ酸アミルエステル、2-p-n-ヘキシルオキシベンザルアミノフェナンスレン、p-エトキシベンザル-p-アミノテルフェニル、ビス(p-アミノオキシベンザル)-p'-フェニレンジアミン、ビス(p-n-ブチルオキシベンザル)-p, p'-ジアミノビフェニル、ビス(p-プロポキシベンザル)-2, 7-ジアミノフルオレン、ビス(p-ペンチルオキシベンザル)-2, 7-ジアミノフルオレン、ジベンザル-p, p'-ジアミノテルフェニル、p-メトキシベンゼン-p-アゾケイヒ酸エチルエステル、p, p'-アゾケイヒ酸ジメチルエステル、(ベンゾイル)-p-オキシ-m-メトキシベンゼン-p'-アセチルアゾベンゼン、(ベンゾイル)-p-オキシ-o-メトキシベンゼン-p'-アセチルアゾベンゼン、(ベンゾイル)-p-オキシ-o-エトキシベンゼン-p'-アセチルアゾベンゼン、p, p'-ジヘキシルオキシアゾキシベンゼン、p-エトキシベンゼン-p-アゾキシチオ安息香酸エチルエステル、p-エトキシベンゼン-p-アゾキシ安息香酸(p-エチル

)フェニルエステル、ビス(p-エトキシベンゼン-p-アゾキシ安息香酸)-m-ジオキシベンゼンエステル、4-(p-フルオロフェニル)-4'-ペンチルビスクロヘキシル、1-(3,4-ジフルオロフェニル)-2-[4-(4'-ペンチルビスクロヘキシル)]エタン、4-(p-トリフルオロメトキシフェニル)-4'-ペンチルビスクロヘキシル、4-(p-ジフルオロメトキシフェニル)-4'-ペンチルビスクロヘキシル、4-トリフルオロメトキシ-4'-(4-ペンチルクロヘキシル)ビフェニル、p-トリフルオロメトキシフェニル-p-(4-ペンチルクロヘキシル)フェニルアセチレン、1つのベンゼン環の1,3,5位にステロイドエステル基を有する化合物などのデイスコチック液晶、芳香族ポリエステル、ポリアミド、ポリイミドなどの液晶性を有する高分子液晶化合物等を用いることができる。

- [0059] これら液晶性を有する化合物は、単独で用いてもよく、2種類以上の液晶性を有する化合物を混合して用いてもよい。これら液晶性を有する化合物のうち、単独及び／又は2種類以上の混合物の融点が35℃以上のものが好ましく、35℃以上200℃以下のものが更に好ましく、融点が40℃以上150℃以下のものが特に好ましい。
- [0060] 上記液晶化合物を固定剤として使用するとき、粘度を調整するために必要に応じて酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化ケイ素などの金属酸化物の微粒子などと適宜混合して使用することができる。
- [0061] また、液晶化合物は、粘度を調整するために、必要に応じて有機ポリマー、例えばポリ(無水アゼライン酸)、ポリ[2,6-ビス(ヒドロキシメチル)-4-メチルフェノール-co-4-ヒドロキシ安息香酸]、ポリ(1,4-ブタンジオール)ビス(4-アミノベンゾエート)、ポリ(1-ブテン)、ポリ(1,4-ブテンアジペート-co-1,4-ブチレンスクシネート)の1,6-ジイソシアネートヘキサン反応物、ポリ(1,4-ブチレンアジペート)ジオール、ポリ(1,4-ブチレンアジペート-co-ポリカプロラクタム)、ポリ(1,4-ブチレンスクシネート)の1,6-ジイソシアネートヘキサン反応物、ポリ[ブチレンテレフタレート-co-ポリ(アルキレングリコール)テレフタレート]、ポリカプロラクトンジオール、ポリカルボメチルシラン、ポリクロロブレン、ポリ(クロロトリフルオロエチレン-co-ビニリデンフルオライド)、ポリ[(o-クレシルグリシジルエーテル)-co-ホルムアルデヒド]、ポリ[ジメチルシロキサン-co-メチル(ステアロイルオキシアルキル)シロ

キサン]、ポリエチレン、ポリ(エチレン-co-アクリル酸)、ポリ(エチレン-co-アクリル酸)のナトリウムまたは亜鉛塩、ポリ(エチレンアジペート)のトリレン-2, 4-ジイソシアネート反応物、ポリ(エチレンアゼレート)、ポリ(エチレン-co-1-ブテン)、ポリ(エチレン-co-1-ブテン-co-1-ヘキセン)、ポリ(エチレン-co-ブチルアクリレート-co-カーボンモノオキシド)、ポリ(エチレン-co-ブチルアクリレート-co-無水マレイン酸)、ポリ(エチレン-co-ブチレン)ジオール、ポリ(エチレン-co-エチルアクリレート)、ポリ(エチレン-co-エチルアクリレート-co-無水マレイン酸)、ポリ(エチレン-co-グリシジルメタクリレート)、ポリ(エチレングリコール)、ポリエチレン-graft-無水マレイン酸、ポリ(エチレン-co-メタクリル酸)、ポリ(エチレン-co-メタクリル酸)のナトリウムまたはリチウムまたは亜鉛塩、ポリ(エチレン-co-メチルアクリレート)、ポリ(エチレン-co-メチルアクリレート-co-アクリル酸)、ポリエチレンモノアルコール、ポリ(エチレン-co-1-オクテン)、ポリエチレンオキシド、ポリエチレン-block-ポリ(エチレングリコール)、ポリ(エチレンスクシネート)、ポリ(エチレン-co-トリアルコキシビニルシラン)、ポリ(エチレン-co-酢酸ビニル)、ポリ(ヘキサフルオロプロピレンオキシド-co-ジフルオロメチレンオキシド)モノアルキルアミド、ポリ(1, 6-ヘキサメチレンアジペート)、ポリ(ヘキサメチレンカーボネート)、ポリ(3-ヒドロキシブタン酸)、ポリイソプレン、ポリラウリルラクタム-block-ポリテトラヒドロフラン、ポリ(オキシメチレン)アセテート、ポリプロピレン、ポリ(1, 3-プロピレンアジペート)、ポリ(プロピレン-co-1-ブテン)、ポリ(プロピレン-co-エチレン)、ポリ(1, 3-プロピレングルタレート)、ポリ(1, 3-プロピレンスクシネート)、ポリ(無水セバシン酸)、ポリスチレン、ポリ(ビニルアルコール-co-エチレン)、ポリ(ビニリデンクロライド-co-メチルアクリレート)、ポリ(ビニリデンクロライド-co-ビニルクロライド)、ポリ(ビニリデンフルオライド)、ポリ(ビニリデンフルオライド-co-ヘキサフルオロプロピレン)、ポリ(ビニル-N-オクタデシルカルバメート)、ポリ(ビニルトルエン-co- α -メチルスチレン)などを添加して用いてもよい。これら有機ポリマーの添加量は、本発明に用いる液晶性を有する化合物の融点に依存するが、液晶性を有する化合物に対して200質量%以下、好ましくは150質量%以下で用いることができる。

[0062] (1-3) 染み込み防止構造;

図1(a)、図1(b)に示すように、本実施の形態の固定剤付きウエハ100において、染み込み防止構造(染み込み防止部)3は、支持ウエハエッジ部4上に、支持ウエハエッジ部4を除く部分に配設されている固定剤2の外周を囲むようにリング状に形成されている。このように染み込み防止構造が固定剤の外周を囲むようにリング状に形成されることにより、固定剤が、支持ウエハと染み込み防止構造とにより形成される窪みに配設された状態になり、固定剤が支持ウエハと被加工ウエハとの間からはみ出すことを防止することが可能となる。また、支持ウエハと被加工ウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能となる。

- [0063] 染み込み防止部3は、リング状の染み込み防止部材により構成されていることが好ましい。染み込み防止部3の厚さは、固定剤2の厚さの80%~200%であることが好ましく、95%~150%であることが更に好ましく、95~105%であることが特に好ましい。80%より薄いと、固定剤2がはみ出したり、液状物質が染み込んでやすくなることがある。200%より厚いと、被加工ウエハを固定し難くなることがある。
- [0064] 染み込み防止部3は被加工ウエハを貼り合わせた際に被加工ウエハ表面と密着して固定剤が漏れ出さない機能をさらに高めるため、染み込み防止部3の上面が被加工ウエハと同程度の平坦度を有して変形しないか、もしくは、染み込み防止部3の上面および／または材質が弾性を有する部材からなり、貼り合わせの際に被加工ウエハに沿って変形することが好ましい。
- [0065] 染み込み防止部3の外周形状は円形であることが好ましい。これは、通常被加工ウエハが円形(円板状)に形成されることが多く、それに合わせて支持ウエハ1をほぼ同じ大きさの円形に形成することが好ましいため、染み込み防止部3も、その大きさ、形状に合わせたものである。また、染み込み防止部3の外周半径は、支持ウエハ1の外周半径の80~120%であることが好ましく、90~100%であることが更に好ましい。また、染み込み防止部3の幅(リング形状の外周の半径と内周の半径との差)が、染み込み防止部3の外周の半径の1~20%であることが好ましく、2~10%であることが更に好ましい。1%より短いと、固定剤2の漏洩を防止する能力が低下することがあり、20%より長いと、配設できる固定剤2の量が少なくなり、接着固定効果が低減することがある。

[0066] 染み込み防止部材(染み込み防止部)の材質としては、耐薬品性、耐熱性の観点から、フッ化物を含有する樹脂材料、表面をフッ素系材料などで表面撥水加工した金属および／または金属酸化物材料等が好ましい。

[0067] 染み込み防止部材(染み込み防止部)は、固定剤2により支持ウエハ1に貼り付けられているか、もしくは支持体ウエハ1に直接接着されていることが好ましい。

[0068] また、図3(a)、図3(b)に示すように、染み込み防止部3と固定剤2との間に隙間が開いていてもよい。隙間が開いているときは、その隙間が支持ウエハエッジ部の幅Wに対して、20%以下であることが好ましい。ここで、図3(a)は、本発明の固定剤付きウエハの製造方法により得られた、染み込み防止部3と固定剤2との間に隙間が形成された固定剤付きウエハ102の平面図、図3(b)はそのC-C'断面図である。

[0069] (1-4)カバーフィルム;

本発明の固定剤付きウエハの他の実施形態は、上述した本発明の固定剤付きウエハの一の実施形態に、更に、カバーフィルムを備えたものである。図2(a)、図2(b)に示すように、本実施形態の固定剤付きウエハ101は、支持ウエハ1の表面に配設された固定剤2及び染み込み防止部3の表面に、更にカバーフィルム5が配設されている。カバーフィルム5を固定剤2及び染み込み防止部3の表面に配設することにより、金属、埃等による固定剤2及び染み込み防止部3の表面の汚染を防止することができる。また、固定剤2が支持ウエハから剥がれ、欠落することを防止することができ、ハンドリング性を向上させることが可能となる。本実施形態の、カバーフィルムを備えた固定剤付きウエハを使用するときは、カバーフィルムを剥がしてから使用する。ここで、図2(a)は、本発明の固定剤付きウエハの他の実施形態を模式的に示す斜視図であり、図2(b)は、図2(a)のB-B'断面図である。

[0070] カバーフィルムの大きさは、固定剤の表面全体を覆える大きさであることが好ましく、固定剤の表面全体と染み込み防止部上面の全体とを覆える大きさであることが更に好ましい。また、カバーフィルムは、支持ウエハの外周半径の120%(最大半径)を超えない半径の円形、又は、一辺の長さがその最大半径の2倍の長さの正方形であることが好ましい。

[0071] カバーフィルムの厚さは、5~100 μ mであることが好ましく、10~50 μ mであること

が更に好ましい。5 μ mより薄いと、カバーフィルムとしての強度が不足し、外力でカバーフィルムが損傷しやすく固定剤表面を保護できないことがあり、100 μ mより厚いと、カバーフィルムの屈曲性が不足して使用する際にはがしにくいことがある。

[0072] カバーフィルムとしては、耐熱性があり、離形性のフィルムであることが好ましい。例えば、ポリイミドフィルム、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)フィルム、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)フィルム等を挙げることができる。また、固定剤の熔融温度が低い場合は、離形処理を施したPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルム等も使用可能である。カバーフィルムとしては、いずれも、被加工ウエハを汚染しないため、メタルフリー化処理等を施してあることが好ましい。

[0073] (2)固定剤付きウエハの製造方法:

本発明の固定剤付きウエハの製造方法は、固定剤を支持ウエハの表面に塗布して固定剤付きウエハを製造する固定剤付きウエハの製造方法であって、支持ウエハのエッジ部(支持ウエハエッジ部)に、染み込み防止構造を配設する工程を有する固定剤付きウエハの製造方法である。これにより支持ウエハエッジ部に染み込み防止構造を配設するとともに、固定剤を支持ウエハの表面に薄く均一に塗布することができる。

[0074] (2-1)固定剤付きウエハの製造方法の一の実施形態;

本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一の実施形態は、固定剤を、液体の状態で、支持ウエハの表面に塗布する工程と、固定剤を溶解することができる溶剤で支持ウエハエッジ部上の固定剤を溶解除去する工程と、支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程とを有する固定剤付きウエハの製造方法である。

[0075] (2-1-1)固定剤を支持ウエハに塗布する工程;

図4A、図4B及び図5A、図5Bは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示し、図4A及び図5Aは斜視図、図4B及び図5Bはそれぞれ図4AのD-D'断面図及び図5AのE-E'断面図である。本実施形態の製造方法は、まず、図4A、図4Bに示すように、室温で固体の固定剤12を支持ウエハ11の表面に乗せ、固定剤12を加熱溶融した後、図5A、図5Bに示すように支持ウエ

ハ11の表面に熔融状態の固定剤12を塗布する工程を有する。または、液体の固定剤を支持ウエハに直接回転塗布しても良い。本実施形態では、固定剤12を加熱熔融した後に支持ウエハ11を回転させて固定剤12を塗布しているが、固定剤12を加熱熔融しながら支持ウエハ11を回転させて固定剤12を塗布するようにしてもよい。ここで、「室温で固体」とは、25℃以下の温度で固体状態であることをいう。

- [0076] 本実施形態においては、室温で固体の固定剤12を支持ウエハ11の表面の中心(回転中心)部分に置き、固定剤12を加熱熔融し、支持ウエハ11をその表面に垂直な中心軸を中心に回転方向Rで示される方向に回転させながら、支持ウエハ11の回転による遠心力により熔融状態の固定剤12を中心から外周に広げるスピコートにより固定剤12を支持ウエハ11に塗布することが好ましい。
- [0077] 支持ウエハ11の回転速度は、50rpm～1,000rpmであることが好ましく、100rpm～300rpmであることが更に好ましい。50rpmより遅いと固定剤2が支持ウエハ11の表面全体に均一に塗布され難いことがあり、1,000rpmより早いと、支持ウエハ11上から排除される固定剤12が多くなり過ぎることがある。
- [0078] 支持ウエハ11の回転速度は、固定剤12の熔融粘度等に合わせて更に最適化することが好ましい。また、支持ウエハ11の回転速度は、時間により変化させてもよい。例えば、固定剤12が支持ウエハ11の表面全体に広がるまでは低速で回転させ、その後高速で回転させ、それぞれの時間を最適化することにより、固定剤12を所望の厚さにすることができる。例えば最初は低速(100rpm程度)で回転させ、次に700rpm程度で所望の膜厚にすることが出来る。また、例えば、支持ウエハを回転させながら固定剤を支持ウエハの表面に塗布するときには、固定剤を支持ウエハ表面の中心部分に置き、加熱熔融して支持ウエハを例えば100rpm～200rpmで回転させて、固定剤を支持ウエハ表面全体に厚めに広げ、その後、昇温し、その状態で支持ウエハ回転数を例えば500rpm～700rpmとして、固定剤を薄く、均一な膜厚で塗布することが好ましい。
- [0079] 本実施形態において、図4A、図4Bに示す支持ウエハ1の中心部に置く熔融前の固定剤12の形状は特に限定されるものではない。例えば、図4Aに示すように、厚めの円板状であってもよいし、円板ではなく多角形板、楕円板、その他不定形状の板

や塊であってもよい。

- [0080] 支持ウエハ11に置く固定剤12の大きさは、例えば、支持ウエハ11の直径が6～8インチの場合には、500mm³程度から1,000mm³程度であることが好ましい。支持ウエハ11の直径が8～12インチ(8インチを除く)又はそれ以上の場合には、その支持ウエハ11の大きさに合わせて固定剤12の大きさを決定することが好ましい。また、複数の固定剤を分散して配置しても良く、更には、ウエハ全面に均一に分布するように固定剤の量を調整することが好ましい。
- [0081] 本実施形態において、図5A、図5Bに示す支持ウエハ11の表面に塗布された固定剤12の厚さは、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、固定剤の厚さと同様であることが好ましい。また、固定剤の材質、熔融温度、接着強度等の物性、添加剤等についても、上記本発明の固定剤付きウエハにおける固定剤の場合と同様であることが好ましい。
- [0082] 本実施形態において使用される支持ウエハの形状、厚さ、材質等については、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、支持ウエハの場合と同様であることが好ましい。
- [0083] (2-1-2) 支持ウエハエッジ部上の固定剤を溶解除去する工程；
本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、更に、図6A、図6Bに示すように、固定剤12を溶解することができる溶剤22で、支持ウエハ11のエッジ部分(支持ウエハエッジ部)14に塗布された固定剤12を溶解除去する工程を有する。このように、支持ウエハエッジ部14上の固定剤12を溶解除去することにより、染み込み防止部を、固定剤12の外周を囲むようにして、容易に形成することができるようになる。支持ウエハ11の表面全体にまず固定剤を塗布し、その後、支持ウエハエッジ部14上の固定剤12を溶解除去するという方法により、固定剤のはみ出し及び液状物質の染み込みを防止できる固定剤付き支持ウエハを効率的に製造することができる。ここで、図6Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図、図6Bは、そのF-F'断面図であり、溶剤22により支持ウエハエッジ部14に塗布された固定剤12を溶解除去した後の状態を示している。
- [0084] 溶剤22は溶剤ノズル21の先端より吐出され、固定剤12が表面全体に塗布された

支持ウエハの裏面部よりエッジ部分に供給される。溶剤22の供給速度、溶剤ノズル21の先端の開口径、支持ウエハの裏面に当てる角度、支持ウエハの回転数は固定剤を除去する領域によって最適化する必要がある。

- [0085] 本実施形態において使用する溶剤22は、固定剤12を溶解できるものであれば特に限定されるものではなく、固定剤12の種類によって適宜決定することができる。例えば、固定剤12が上記結晶性化合物である場合には、イソプロパノール、ブタノール、ヘキサノール、エタノール、メタノール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、フェノール、*t*-アミルアルコール、シクロヘキサノール等のアルコール類；*n*-ペンタン、シクロペンタン、*n*-ヘキサン、シクロヘキサン、*n*-ヘプタン、シクロヘプタン、*n*-オクタン、シクロオクタン、*n*-デカン、シクロデカン、ジシクロペンタジエン水素化物、ベンゼン、トルエン、キシレン、デュレン、インデン、デカリン、テトラリン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、スクワラン、エチルベンゼン、*t*-ブチルベンゼン、トリメチルベンゼン等の炭化水素系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等のケトン類；エチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；酢酸エチル、酢酸ブチル、酪酸エチル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等のエステル類；およびジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、*N*-メチルピロリドン、ヘキサメチルホスホリド、ジメチルスルホキシド、 γ -ブチロラクトン、クロロホルム、塩化メチレン等の極性溶媒、フォトレジスト剥離液などを用いることができる。
- [0086] これらの中では、イソプロパノール、エタノール、メタノール、アセトン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランが好ましい。また、上記溶剤22は、単独で用いても、2種以

上を混合して用いてもよい。

[0087] (2-1-3) 染み込み防止構造を配設する工程；

本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、更に、図7A、図7Bに示すように、固定剤12を洗浄除去した支持ウエハエッジ部14に、染み込み防止部材を配置して、染み込み防止構造(染み込み防止部13)を配設し、固定剤付きウエハとすることが好ましい。染み込み防止部13は固定剤を除去した支持体ウエハエッジ部にフッ化物含有樹脂など染み込み防止部材(染み込み防止剤)を塗布することで支持体ウエハに直接接着した防止部を形成する方法により形成される。染み込み防止剤を、染み込み防止剤塗布用のノズル(図示せず)の先端より吐出し、支持ウエハエッジ部14にスピコートすることにより染み込み防止構造(染み込み防止部)13を形成してもよい。染み込み防止部13を配設することにより、固定剤12のはみ出しを防止することができ、さらに、被加工ウエハをエッチングする時等においてエッチング液が染み込むことを防止することが可能となる。ここで、図7Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図であり、図7Bは、そのG-G'断面図であり、染み込み防止部材を支持ウエハエッジ部14に配設して染み込み防止構造を配設した後の状態を示している。

[0088] 染み込み防止部の、形状、材質等は、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、染み込み防止部の場合と同様であることが好ましい。

[0089] (2-1-4) カバーフィルムを貼り付ける工程；

本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、更に、図8A、図8Bに示すように、固定剤12の表面にカバーフィルム15を貼り付ける工程を有することが好ましい。これにより、金属、埃等による固定剤及び染み込み防止部の表面の汚染を防止することができる。また、固定剤が支持ウエハから剥がれ、欠落することを防止することができる。また、ハンドリング性を向上させることが可能となる。ここで、図8Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一実施形態の一工程を模式的に示す斜視図であり、図8Bは、そのH-H'断面図であり、固定剤12の表面にカバーフィルム15を貼り付けた後の状態を示している。

[0090] カバーフィルム15は、大きめのフィルム材料を固定剤12の表面に貼り付けた後に、

所定の大きさに切断してもよいし、あらかじめ所定の大きさに形成したものを固定剤12の表面に貼り付けてもよい。カバーフィルム15は、少なくとも固定剤12の全面を覆うことが好ましく、染み込み防止部13の全面をも覆うことが更に好ましい。カバーフィルム15の、形状、材質等は、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、カバーフィルムの場合と同様であることが好ましい。

[0091] (2-2) 固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態；

本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態は、固定剤を支持ウエハの表面に塗布して固定剤付きウエハを製造する固定剤付きウエハの製造方法であって、支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程と、固定剤を、支持ウエハと染み込み防止構造とにより形成される窪みに配置し、固定剤を液体状態として、支持ウエハの表面に塗布する工程とを有する固定剤付きウエハの製造方法である。

[0092] (2-2-1) 支持ウエハエッジ部に染み込み防止構造を配設する工程；

本実施形態の製造方法は、まず、図9A、図9Bに示すように、支持ウエハ11の支持ウエハエッジ部14に、染み込み防止構造(染み込み防止部13)を配設する工程を有する。図9A、図9Bは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示し、図9Aは平面図、図9Bは図9AのI-I'断面図である。また、本実施形態を説明する図面において、上記本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一の実施形態を説明する図面における各構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付している。

[0093] 染み込み防止部13は、リング状の染み込み防止部材を支持ウエハエッジ部14に配置することにより配設することが好ましい。支持ウエハエッジ部14に、染み込み防止部13を配設することにより、支持ウエハ11と染み込み防止部13とにより窪み31が形成される。

[0094] 本実施の形態における、支持ウエハ及び染み込み防止部の各条件は、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、支持ウエハ及び染み込み防止部の各条件と同様であることが好ましい。

[0095] (2-2-2) 固定剤を支持ウエハの所定の位置に配置する工程；

本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、次に、図10A、図10Bに示すように、固定剤12を、支持ウエハ11と染み込み防止構造13とにより形成される窪み31に配置する工程を有する。固定剤の、支持ウエハ11上の位置は特に限定されないが、支持ウエハ11の中央部に配置することが好ましい。支持ウエハに塗布する前の固定剤12の材質、大きさ、熔融温度・接着強度等の物性、添加剤等については、上記本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一の実施形態の場合の場合と同様であることが好ましい。図10Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図であり、図10Bは、そのJ-J'断面図である。

[0096] (2-2-3) カバーフィルムを固定剤の表面に配置する工程；

本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、次に、図11A、図11Bに示すように、カバーフィルム15を固定剤12の表面に配置する工程を有することが好ましい。本実施形態においては、図11A、図11Bに示すように、支持ウエハ11より大きい四角形のカバーフィルム15を固定剤12の表面に配設している。カバーフィルム15の大きさは、このように大き目とし、後で所定の大きさに切断してもよいし、所定の大きさに切断したものを固定剤12に貼り付けてもよい。カバーフィルム15の厚さ、材質等は、上記本発明の固定剤付きウエハにおける、カバーフィルムの場合と同様であることが好ましい。図11Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図であり、図11Bは、そのK-K'断面図である。

[0097] (2-2-4) 固定剤を支持ウエハに塗布する工程；

本実施形態の固定剤付きウエハの製造方法は、次に、図12A、図12Bに示すように、カバーフィルム15の上から力 f を加えて、カバーフィルム15及び固定剤12を押圧しながら固定剤12を加熱して液体状態とし、固定剤12を支持ウエハ11の表面に塗布する工程を有することが好ましい。これにより固定剤12を窪み31(図11A, B参照)内に均一に広げることができる。カバーフィルム15の上から力 f を加えて、カバーフィルム15及び固定剤12を押圧するときは、固定剤12全体に均一に力 f が加わることが好ましい。これにより、固定剤12を均一な厚さで広げることができる。また、力 f としては、特に限定されないが、 $1\sim 1000\text{g}/\text{cm}^2$ であることが好ましい。また、固定剤12を窪み31(図11A, B参照)内全体に広げることで、染み込み防止部13を、固定

剤12により支持ウエハエッジ部14に固定することができる。図12Aは、本発明の固定剤付きウエハの製造方法の他の実施形態の一工程を模式的に示す平面図であり、図12Bは、そのL-L'断面図である。

[0098] 図12A、図12Bに示す、カバーフィルム15の染み込み防止部13からはみ出た部分を切断して、図8A、図8Bに示す本発明の固定剤付きウエハの製造方法の一の実施形態で得られた固定剤付きウエハ104と同様の固定剤付きウエハが得られる。

[0099] (3)ウエハの加工：

次に、本発明の固定剤付きウエハを使用した被加工ウエハの加工方法について説明する。尚、固定剤付きウエハは、カバーフィルムを備えるものとする。

[0100] ウエハの加工方法は、まず、上述した本発明の固定剤付きウエハのカバーフィルムを剥がし、固定剤が配設されている側の面に、被加工ウエハ(ウエハ)を、その裏面が外側を向くように(裏面側が外側に露出するように)配置し、固定剤を加熱溶融させた後、冷却して、ウエハと固定剤付きウエハとを接着固定する。

[0101] 具体的には、固定剤付きウエハからカバーフィルムを剥がした後、固定剤付きウエハにウエハを配置し、これらをヒートプレスの間に挟んで全体を減圧にし、ヒーターを固定剤の融点+20℃まで昇温して加圧プレスし、次に、プレスした状態で常圧に戻し、ヒーターを徐冷し、固定剤を再度固化して接着を完了させることが好ましい。

[0102] 減圧は支持ウエハとウエハとの間の気泡除去のために行うものであり、100～1 Torr程度でよく、真空度を高くし過ぎると固定剤が揮発することがある。また、徐冷は固定剤の固化温度±10℃程度の範囲内であってもよく、5℃/min以下、好ましくは2℃/min以下の速度で徐冷することが望ましい。冷却が早いと固定剤の熱収縮や結晶化の影響で内部に気泡を取り込みやすくなるため、接着強度が悪化することがある。

[0103] 次に、ウエハと固定剤付きウエハとを接着固定した後に、ウエハ裏面を研磨又はエッチングして、ウエハを100 μm～300 μmに薄肉化する。

[0104] 具体的には、まず、固定剤付きウエハに貼り合わされたウエハを固定剤付きウエハごと、例えばバックグラインド装置にセットし、ウエハの厚みが約100 μmに達する程度まで荒研削することが好ましい。その後、研削で生じた研削歪み層の除去を行い、所望の10 μm～100 μm厚にまで加工する。この時の荒研削方法については特に

制限はなく、公知の方法を用いることができる。研削歪みの除去方法については、フェルト砥石方式、プラズマエッチング方式、CMP方式および化学エッチング方式などから選択して行うことができる。特に化学エッチング方式を用いた場合、固定剤付きウエハが染み込み防止部を有するため、エッチング液が染み込むことを効果的に防止することができる。

[0105] 上記フェルト砥石方式で用いられるフェルト砥石としては、たとえば、特開2002-283211号公報、特開2002-283212号公報などに記載されているフェルト素材に砥粒を含浸させて作製した砥石を好適に用いることができる。

[0106] 上記プラズマエッチング方式では、特開平6-338479号公報、再表98/016950号公報、特開2003-100718号公報、特開2003-229418号公報などに示されている装置を用い、 CF_4 、 C_4F_8 、 C_5F_8 （オクタフルオロシクロペンテン）などのエッチングガスを用いて行うことができる。プラズマエッチング方法としては、ウエハの温度制御および異方エッチングが可能なリアクティブイオンエッチング(RIE)法が、加工速度およびウエハへの温度付加が少ない点で好ましい。

[0107] CMP方式は、素子形成時にも平坦化のために用いられる方式で、裏面研磨の際は、汚染イオンを極力排除するためシリコン微粒子を水分散させた単純なスラリーに切り替えることで、研磨を行うことができる。

[0108] 化学エッチング方式は、約40～50%のKOH溶液、HF/硝酸混合溶液などをエッチング液として行われ、SEZ社製「GL-210S」の様に装置化されており、これを用いることができる。

[0109] 所望の厚みに研磨を終えたウエハを半導体チップにして実装するまでの加工処理は、半導体チップの用途に応じて異なるが、本発明の固定剤付きウエハを使用すると、ウエハを支持ウエハに貼り合わせた状態で加工処理できるため、これまで成し得なかったプロセスが可能となる。そのようなプロセスの一例を以下に示す。

[0110] (i) 研磨面(裏面)にレジストパターンを形成し、これをマスクとしてウエハをエッチングすることにより、所望の構造体、たとえば、空洞、穴(貫通孔含む)、突起、溝などをウエハ裏面に形成する。

[0111] (ii) 研磨面に有機膜層を塗布し、焼成して成膜することにより、研磨面のイオン汚

染防止膜とする。

- [0112] (iii) 所望の硬度および接着力を有する固定剤を選択することにより、ダイシングテープに貼り替えることなくウエハをダイシングする。
- [0113] (iv) 貫通ビアを検査電極に用い、薄肉化後にウエハレベルバーンインテストを行う。
- [0114] (v) 先ダイシングによりダイシングストリートに切削溝を形成したウエハを、上記加工方法に従って切削溝が露出するまで薄肉化し、小片化された半導体チップを、固定剤を溶融させると同時にピックアップし、該チップに付着残留した固定剤をアンダーフィル剤またはチップボンディング剤として活用してパッケージ基板に実装する。
- [0115] 本発明の固定剤付きウエハで加工することが可能なウエハは特に制限されないが、半導体ウエハであることが好ましい。半導体ウエハとしては、用途や加工方法に応じた半導体ウエハを用いることができ、大面積のものや、多様で複雑な構造を表面に有するものでもよい。
- [0116] たとえば、上記(v)のプロセスには、複数のダイシングストリートによって区画された領域内に形成された半導体素子を有し、該ダイシングストリートに、半導体チップの厚さに相当する切削溝を先ダイシングにより形成した半導体ウエハを用いることができる。
- [0117] また、上記プロセス(iv)には、表面に所定の深さの孔が形成され、該孔の内壁が絶縁膜で被覆され、該絶縁膜で被覆された孔に導電性電極材料が埋め込まれた半導体ウエハを用いることができる。さらに、上記半導体ウエハは、導通用の突起電極、たとえばハンダバンプなどが表面に形成されていてもよい。
- [0118] 次に、加工したウエハと固定剤付きウエハとを剥離させる。この剥離工程に際しては、ウエハおよび支持ウエハの少なくとも一方を、使用した固定剤の溶融温度以上に加熱することにより、該固定剤が溶融され、ウエハを支持ウエハから剥離することができる。このとき、固定剤で支持ウエハに固定されていた染み込み防止部も取り外すことができる。
- [0119] 剥離後のウエハの表面(固定剤で固定されていた側の面)に固定剤が残存している場合は、固定剤を溶解することができる溶剤で洗浄して除去することができる。この

ような溶剤としては、上記本発明の固定剤付きウエハの製造方法において、支持ウエハエッジ部上の固定剤を溶解するために使用した溶剤を使用することが好ましい。

[0120] 洗浄方法としては、ウエハを溶剤に浸漬する方法、ウエハに洗浄液をスプレーする方法などが挙げられる。溶剤の温度は特に限定されないが、好ましくは20～80℃、より好ましくは30～50℃である。

[0121] 剥離後の支持ウエハは上記溶剤等により洗浄し、再利用することが好ましい。再利用をするに際しては、上記剥離後のウエハ表面に残存する固定剤の洗浄に使用した溶剤を使用して、上記方法により付着している固定剤を洗浄することが好ましい。そして、洗浄、乾燥の後、再度、固定剤及び染み込み防止部を配設して、固定剤付きウエハとして使用することが好ましい。

産業上の利用可能性

[0122] 本発明の固定剤付きウエハは、半導体ウエハ等の被加工ウエハの研削・研磨加工に利用することができ、支持ウエハと被加工ウエハとの接着固定に使用する固定剤による、被加工ウエハや作業環境の汚染を防止することが可能となり、更に、支持ウエハと被加工ウエハとの間に液状物質が染み込むことを防止することが可能となる。また、本発明の固定剤付きウエハの製造方法は、半導体ウエハ等の被加工ウエハの研削・研磨加工に使用できる固定剤付きウエハを効率的に製造するために利用することができる。

請求の範囲

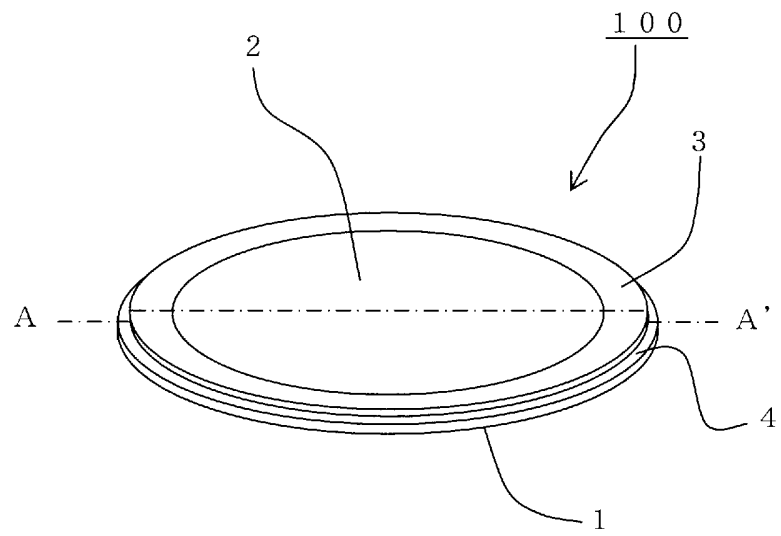
- [1] 支持ウエハと、前記支持ウエハの表面に配設される固定剤とを備える固定剤付きウエハであって、
前記固定剤が前記支持ウエハのエッジ部(支持ウエハエッジ部)を除いた部分に配設され、前記支持ウエハエッジ部に配設される染み込み防止構造を更に備える固定剤付きウエハ。
- [2] 前記固定剤の表面に配設されるカバーフィルムを更に備える請求項1に記載の固定剤付きウエハ。
- [3] 前記染み込み防止構造が、リング状の染み込み防止部材により形成されている請求項1又は2に記載の固定剤付きウエハ。
- [4] 固定剤を支持ウエハの表面に塗布して固定剤付きウエハを製造する固定剤付きウエハの製造方法であって、
前記支持ウエハのエッジ部(支持ウエハエッジ部)に、染み込み防止構造を配設する工程を有する固定剤付きウエハの製造方法。
- [5] 前記固定剤を、液体の状態で、前記支持ウエハの表面に塗布する工程と、
前記固定剤を溶解することができる溶剤で前記支持ウエハエッジ部上の前記固定剤を溶解除去する工程と、
前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程とを有する請求項4に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [6] 前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設した後に、更に、カバーフィルムを前記固定剤の表面に貼り付ける工程を有する請求項5に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [7] 前記支持ウエハエッジ部に、染み込み防止構造を配設する工程と、
前記固定剤を、前記支持ウエハと前記染み込み防止構造とにより形成される窪みに配置し、前記固定剤を液体状態として、前記支持ウエハの表面に塗布する工程とを有する請求項4に記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [8] 前記固定剤を液体状態とする前に、カバーフィルムを前記固定剤の表面に配置し、前記カバーフィルムの上から押圧しながら前記固定剤を液体状態とし、前記固定剤

を前記支持ウエハの表面に塗布する請求項7に記載の固定剤付きウエハの製造方法。

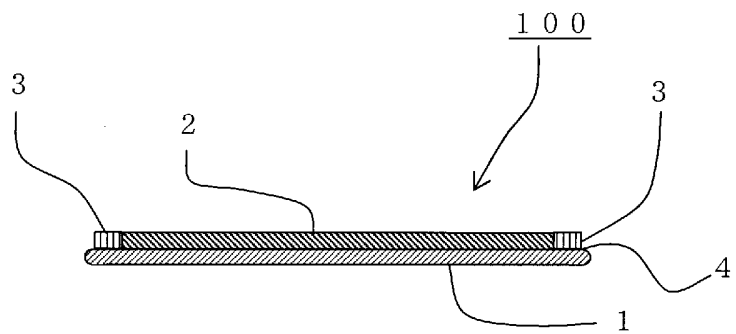
- [9] 前記固定剤を、前記支持ウエハの表面に塗布する工程が、
前記固定剤を前記支持ウエハの表面に乗せ、前記固定剤を、加熱溶融した状態で、前記支持ウエハの表面に塗布する工程である請求項4～8のいずれかに記載の固定剤付きウエハの製造方法。
- [10] 前記支持ウエハエッジ部に染み込み防止構造を配設する工程が、前記支持ウエハエッジ部に、リング状の染み込み防止部材を配設する工程である請求項4～9のいずれかに記載の固定剤付きウエハの製造方法。

[図1]

(a)

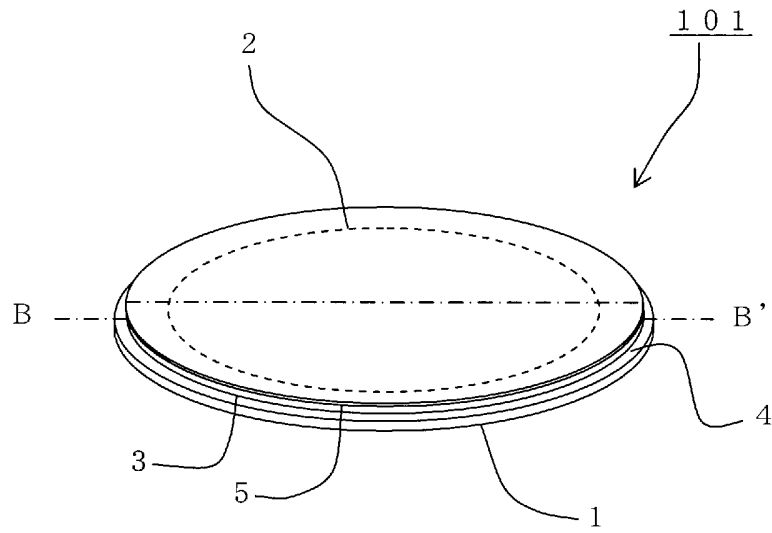


(b)

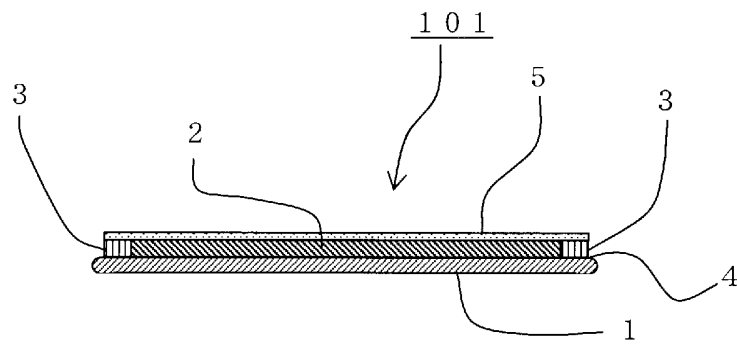


[図2]

(a)

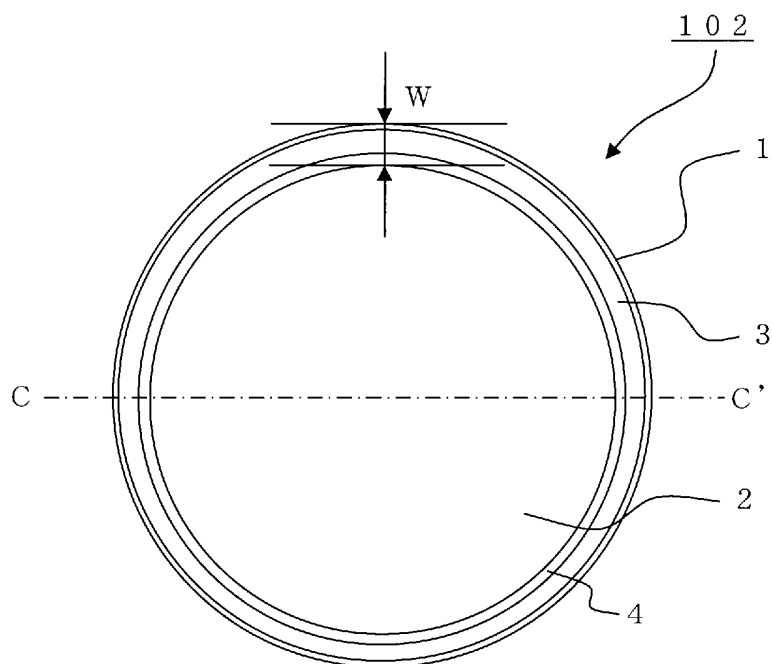


(b)

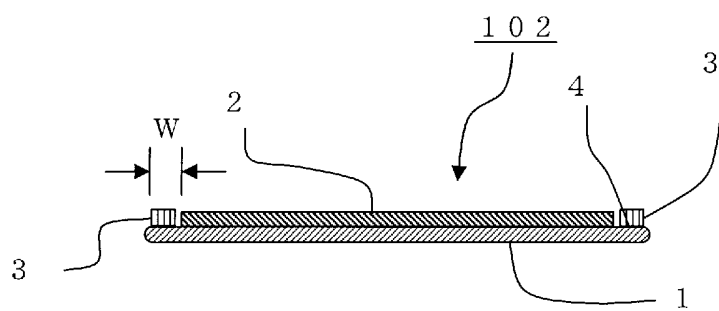


[図3]

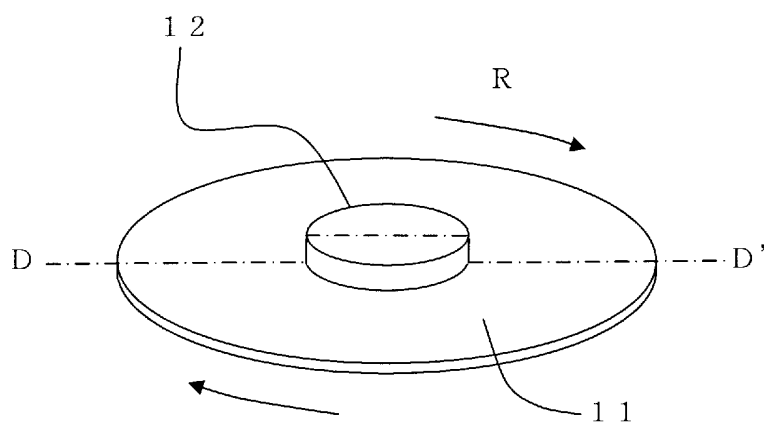
(a)



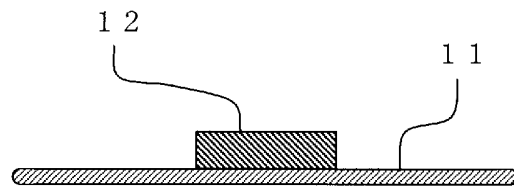
(b)



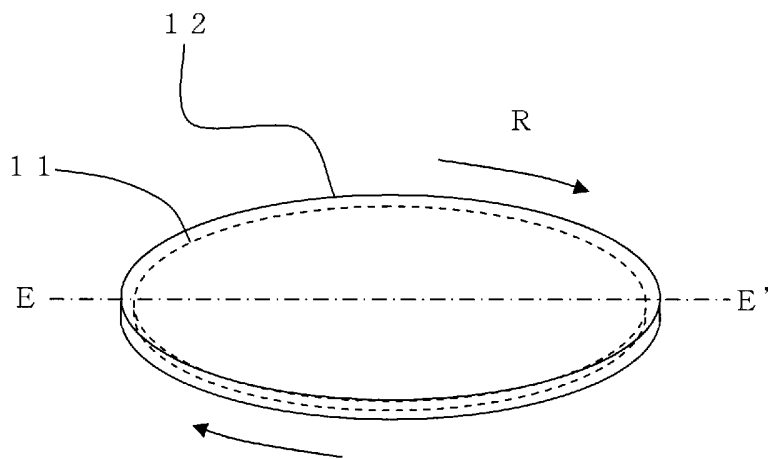
[図4A]



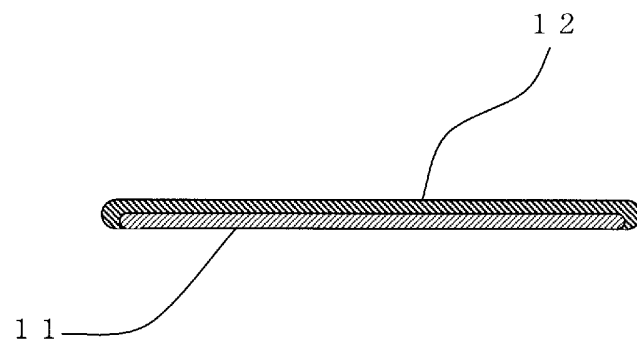
[図4B]



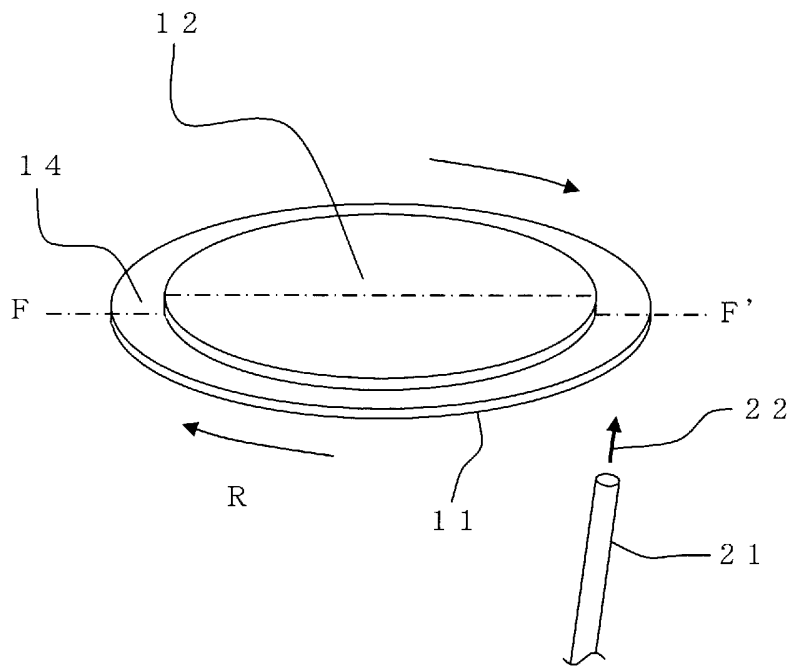
[図5A]



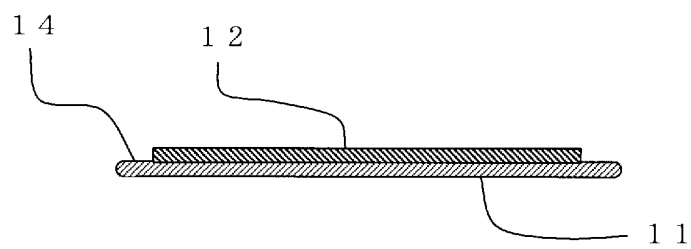
[図5B]



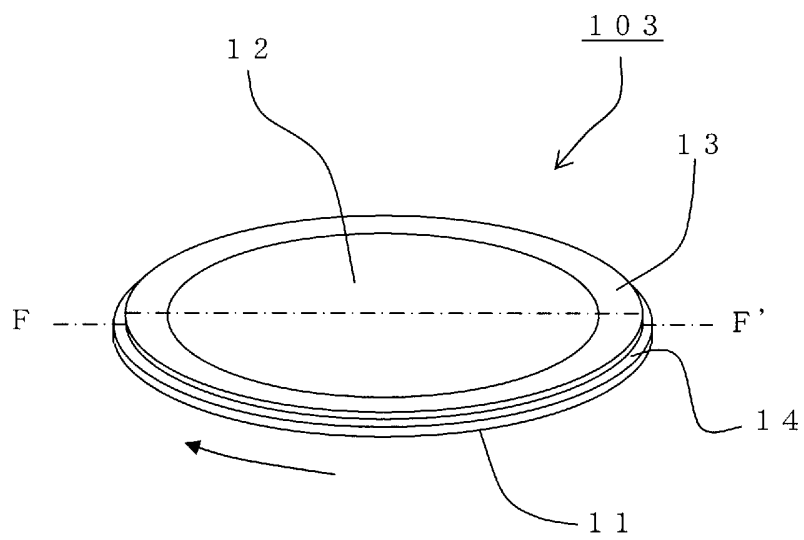
[図6A]



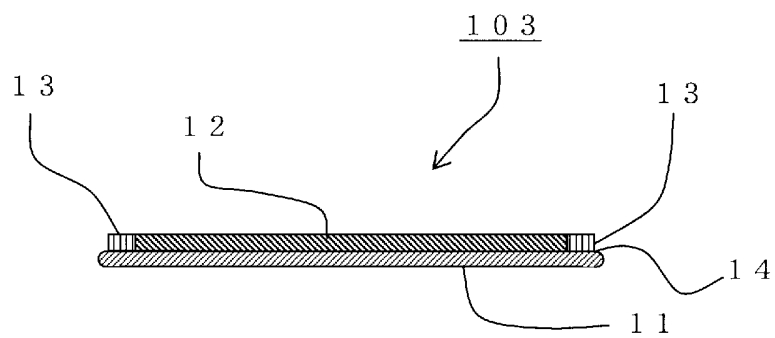
[図6B]



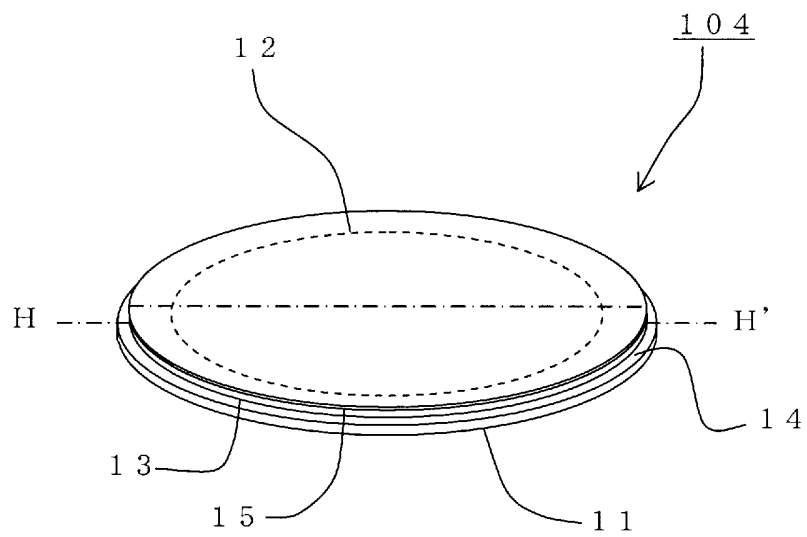
[図7A]



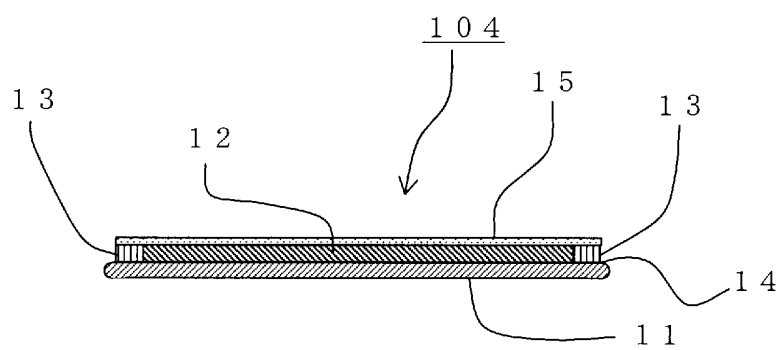
[図7B]



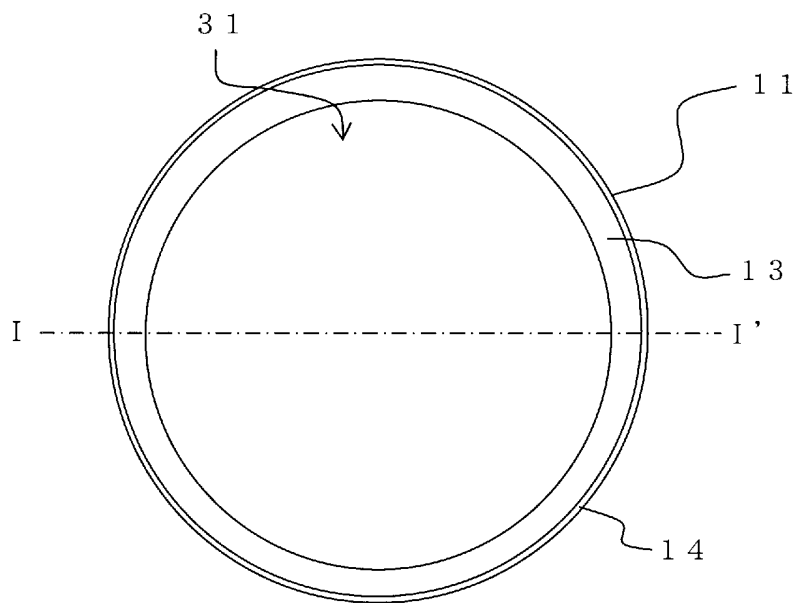
[図8A]



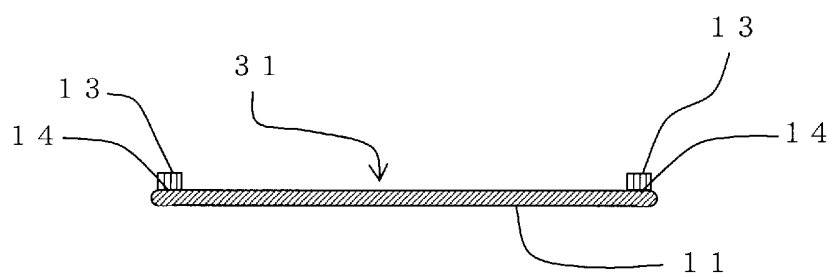
[図8B]



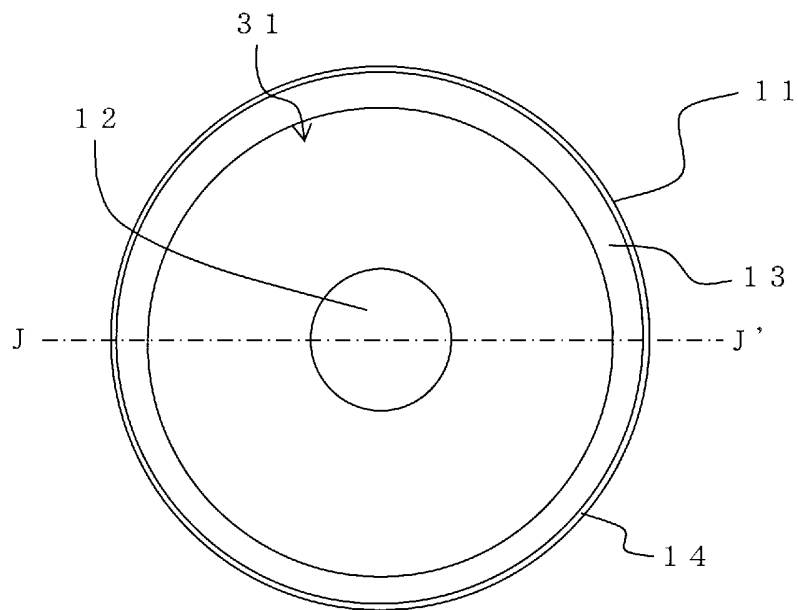
[図9A]



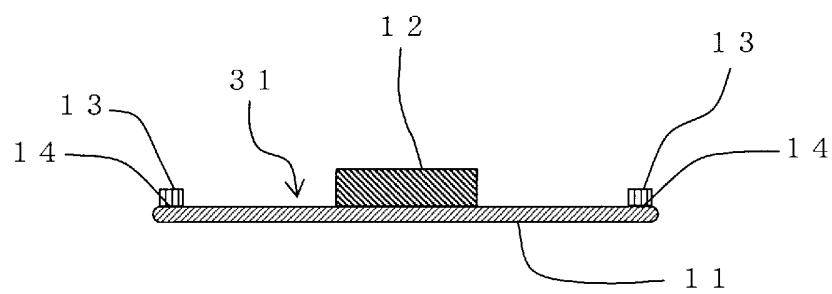
[図9B]



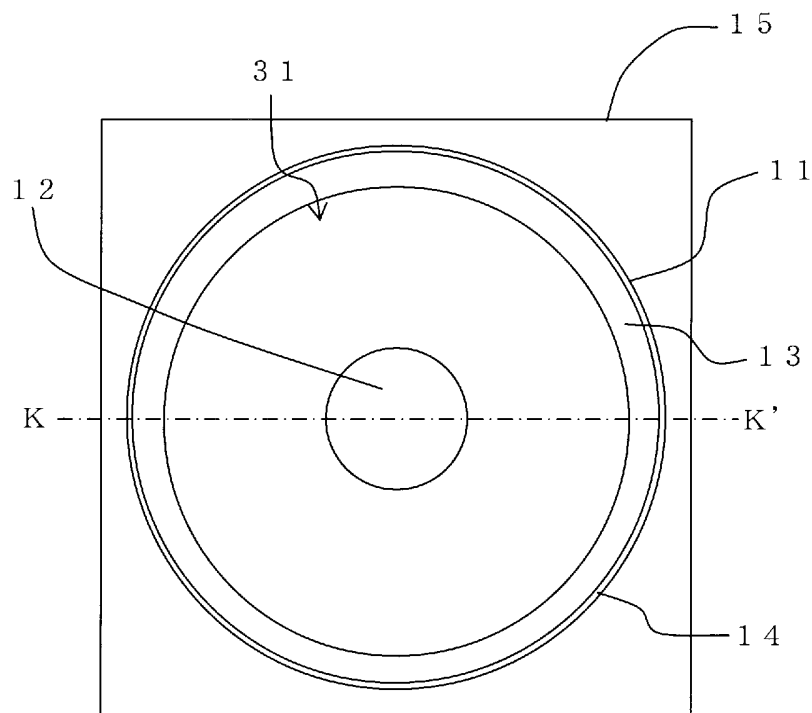
[図10A]



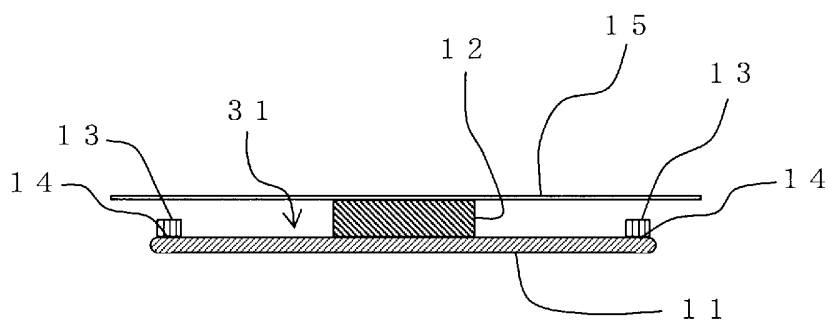
[図10B]



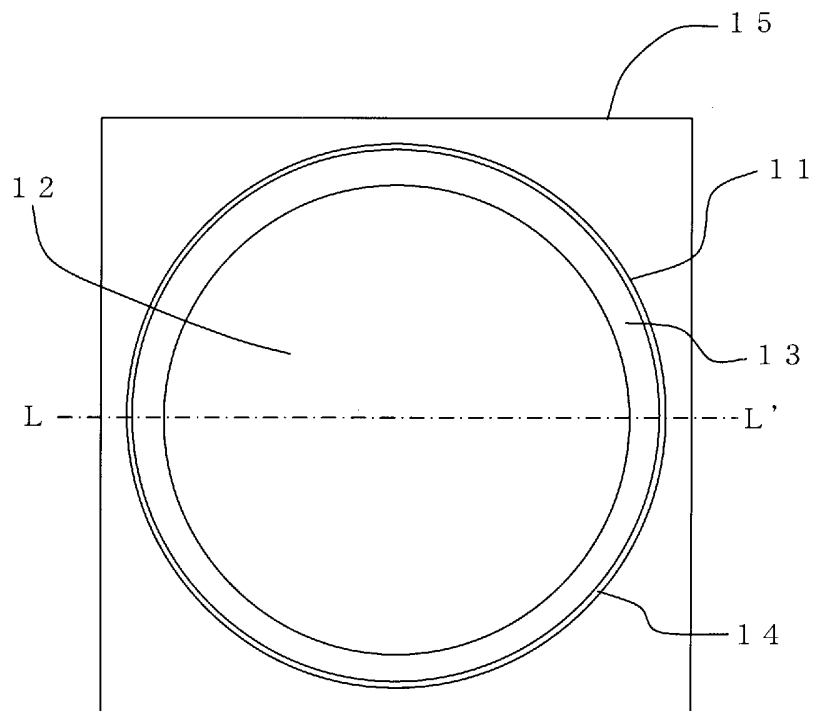
[図11A]



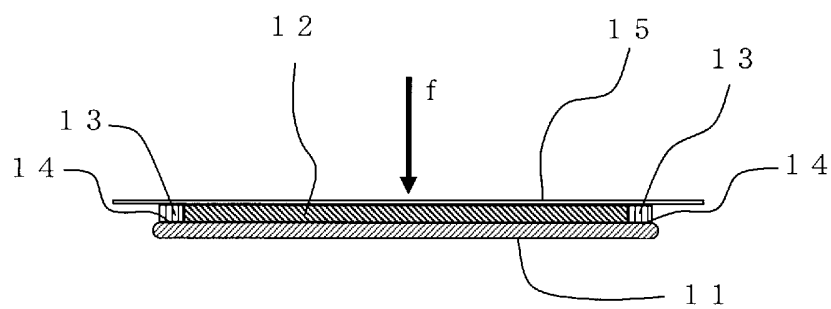
[図11B]



[図12A]



[図12B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/309483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01), **H01L21/02**(2006.01), **B05C11/08**(2006.01), **H01L21/301**(2006.01), **H01L21/304**(2006.01)

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)

H01L21/67-21/683(2006.01), **H01L21/02**(2006.01), **B05C11/08**(2006.01), **H01L21/301**(2006.01), **H01L21/304**(2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
Y A	JP 2004-134538 A (Hitachi Via Engineering Ltd.), 30 April, 2004 (30.04.04), Par. Nos. [0042] to [0044]; Fig. 9 (Family: none)	1-4, 7, 9, 10 5, 6, 8
Y A	JP 3-256668 A (Hitachi Cable, Ltd.), 15 November, 1991 (15.11.91), Page 3, upper right column (Family: none)	1-4, 7, 9, 10 5, 6, 8
Y A	JP 9-129577 A (Texas Instruments Japan Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), Par. No. [0024]; Fig. 2 (Family: none)	2 1, 3-10

☐ 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
10 July, 2006 (10.07.06)

Date of mailing of the international search report
18 July, 2006 (18.07.06)

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 (IPC)) Int.Cl. H01L21/683 (2006. 01), H01L21/02 (2006. 01), B05C11/08 (2006. 01), H01L21/301 (2006. 01), H01L21/304 (2006. 01)											
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 (IPC)) Int.Cl. H01L21/67-21/683 (2006. 01), H01L21/02 (2006. 01), B05C11/08 (2006. 01), H01L21/301 (2006. 01), H01L21/304 (2006. 01)											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006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									
Y A	JP 2004-134538 A (日立ビアエンジニアリング株式会社) 2004. 04. 30, 段落【0042】 - 【0044】、図9 (ファミリーなし)	1-4, 7, 9, 10 5, 6, 8									
Y A	JP 3-256668 A (日立電線株式会社) 1991. 11. 15, 第3頁右上欄 (フ ァミリーなし)	1-4, 7, 9, 10 5, 6, 8									
Y A	JP 9-129577 A (日本テキサス・インスツルメンツ株式会社) 1997. 05. 16, 段落【0024】, 図2 (ファミリーなし)	2 1, 3-10									
☐ 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 10. 07. 2006		国際調査報告の発送日 18. 07. 2006									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 植村 森平 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3U 3504								