



- (51) 国際特許分類 :
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/082681
- (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 17 日 (17.12.2012)
- (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 201 1-27841 1 201 1 年 12 月 20 日 (20.12.201 1) JP
61/580855 201 1 年 12 月 28 日 (28.12.201 1) U S
- (71) 出願人 : 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 佐々木 康晴 (ASAKI Yasuharu); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 菅股 武史 (UGAMATA Takeshi); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 青砥 雅 (AOTO Tadashi); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒ

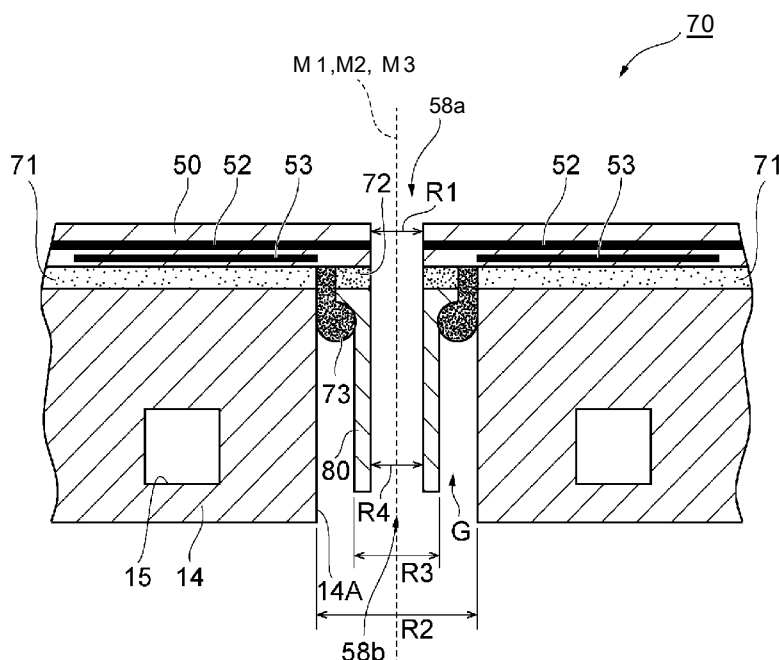
ルズ1番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP).

- (74) 代理人 : 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiaki et al); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PA, 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, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続 葉 有]

(54) Title: MOUNTING TABLE AND PLASMA PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 載置台及びプラズマ処理装置



(57) ADSTRACT: Provided is a mounting table (70) which is capable of preventing deterioration of an adhesive used in adhesive bonding of an electrostatic chuck, and a plasma processing apparatus (10) which comprises the mounting table (70). The mounting table (70) comprises an electrostatic chuck (50), a base (14), and a cylindrical sleeve (80). The electrostatic chuck (50) comprises a front surface which is exposed to plasma, and a back surface which faces the front surface, and a first through-hole is formed therein. The base (14) is bonded to the back surface of the electrostatic chuck (50) by means of a first adhesive (71) and communicates with the first through hole, and a second through hole is formed at the base to have a caliber (R2) larger than a caliber (R1) of the first through hole. The sleeve (80) is bonded to the back surface of the electrostatic chuck (50), in communication with the first through hole, by means of a second adhesive (72).

(57) 要約 : 静電チャックの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる載置台(70)、及びその

ような載置台(70)を備えるプラズマ処理装置(10)を提供することを目的とする。載置台(70)は、静電チャック(50)、ベース(14)及び筒状のスリーブ(80)を備える。静電チャック(50)は、プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有し、第1貫通孔が形成される。ベース(14)は、静電チャック(50)の裏面に第1の接着剤(71)によって接合され、第1貫通孔に連通され前記第1貫通孔の口径(R1)よりも大きい口径(R2)の第2貫通孔が形成される。スリーブ(80)は、第2の接着剤(72)によって、第1貫通孔と連通した状態で静電チャック(50)の裏面に接合される。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NNLL, NNOO, PPLL, PPTT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BBFF, BBJJ, CCFF, CCGG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG) .

添 寸 公 開 書 類 :

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 載置台及びプラズマ処理装置

技術分野

[0001] 本発明の種々の側面及び実施形態は、載置台及びプラズマ処理装置に関するものである。

背景技術

[0002] プラズマ処理装置は真空環境の維持を可能とする処理容器を備えており、その処理容器内（処理空間）の下方に被処理基体を配置して、RF電力供給によるプラズマ処理を行う構成が一般的である。したがって、プラズマ処理装置は、処理空間内で被処理基体を保持する機能だけでなく、被処理基体への電力供給機能等、様々な機能を満たす構成となっている。

[0003] 特許文献1には、上述のような様々な機能を満たす構成として、導電性材料、例えば表面をアルマイト処理されたアルミニウム等により円筒或いは矩形状に成形し、その内部に処理空間を形成する処理容器と、この処理容器内の底部上に絶縁部材、例えばセラミックス等の絶縁板を介して固定された円筒状の基台と、この基台の上面に載置された円板状のヒータ固定台と、このヒータ固定台を上方から包含するように、下部からのRF電力を供給する電極兼用の載置台とからなる多重構造が記載されている。さらに、上面中央部が凸状にされた円板状で、この中央上面に被処理基体を保持するチャック部として、被処理基体と略同径大、好ましくは被処理基体の径より若干小さい径の静電チャックを備える構造も記載されている。

[0004] 特許文献2には、所望の第1設定温度に制御が可能な支持体基盤と、第1設定温度よりも高温である第2設定温度に加熱するように備えられた1以上の加熱素子が組み込まれた基板支持体とを、アクリル系材料からなる耐浸食性断熱材により、一体として接着結合した構造が記載されている。

[0005] 特許文献3には、載置台の上面と基板の裏面との間に伝熱ガスを流通させるために、ベース及び静電チャックを貫く貫通孔が形成され、この貫通孔の

側壁に絶縁性のスリーブが接着されている構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1 :特開平7 _ 1 8 3 2 7 9 号公報
特許文献2 :特開2 0 0 8 _ 8 5 3 2 9 号公報
特許文献3 :特許第4 0 9 5 8 4 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上述したように、載置台は、様々な機能を実現するための構造部材が組み込まれるとともに、プラズマ処理により発生するプラズマ又はラジカルに直接曝される構成となる。一般的に、アクリル系材料からなる耐浸食性断熱材等の部材を接着結合するための接着剤は、プラズマ又はラジカルに曝されると、その組成成分が損傷等を受けるので接着剤の消耗や接着強度の劣化を生ずるおそれがある。特に、静電チャックの接着結合に用いられる接着剤が消耗又は劣化すると、静電チャックに結合された部材への熱伝導の制御が難しくなる。その結果、基板面内にわたる均一かつ正確なプロセス処理ができなくなる。
- [0008] そのため、当技術分野においては、静電チャックの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる載置台、及びそのような載置台を備えるプラズマ処理装置が要請されている。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の一側面に係る載置台は、静電チャック、ベース及び筒状のスリーブを備える。静電チャックは、プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有し、第1貫通孔が形成される。ベースは、静電チャックの裏面に第1の接着剤によって接合され、第1貫通孔に連通され第1貫通孔の口径よりも大きい口径の第2貫通孔が形成される。スリーブは、第2の接着剤によって、第1貫通孔と連通した状態で静電チャックの裏面に接合される。

- [001 0] 本発明の一側面に係る載置台では、ベースに形成された第2貫通孔が静電チャックに形成された第1貫通孔の口径よりも大きな口径とされているので、第1貫通孔と連通させた状態で筒状のスリーブを静電チャックの裏面に接着剤により接合させることができる。このとき、静電チャックとベースとは、第1の接着剤で接合されるとともに、静電チャックとスリーブとは、第2の接着剤により接合される。つまり、第1貫通孔又は第2貫通孔から流入したプラズマ又はラジカルは、スリーブによって遮られるため、第1の接着剤すなわち静電チャックの接着結合に用いられる接着剤が、直接プラズマ又はラジカルに曝露されることを防止することができる。また、スリーブの接合には第2の接着剤が用いられているので、静電チャックとスリーブとを接合する第1の接着剤が、直接プラズマ又はラジカルに曝露されることを防止することができる。よって、本発明の一側面に係る載置台によれば、静電チャックの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる。
- [001 1] 一実施形態では、スリーブが、第1貫通孔の口径と同一の内径を有し、第1貫通孔と同軸となるように静電チャックの裏面に接合されてもよい。このように構成することで、第1貫通孔及びスリーブによって、接合部分が連続的な貫通孔を形成することができるので、例えば貫通孔を抵抗損失の少ないガス流路として構成することが可能となる。
- [001 2] 一実施形態では、第1の接着剤が、静電チャックとベースとの接触部分のみに設けられてもよい。このように構成することで、第2貫通孔と対向する静電チャックの裏面部分には第1の接着剤が設けられていないため、静電チャックの裏面に接合させるスリーブの接合位置に自由度を持たせることができるとともに、第1の接着剤が直接プラズマ又はラジカルに曝露されることを一層防止することができる。
- [001 3] 一実施形態では、スリーブが、第2の貫通孔よりも小さい外径を有してもよい。このように構成することで、スリーブを第2の貫通孔に適切に配置することができる。ここで、一実施形態では、スリーブ及び第2貫通孔によって画成された空間領域に充填された封止剤をさらに備えてもよい。このよう

に構成することで、スリートを回り込み、スリート及び第2貫通孔によって画成された空間領域に進入するラジカルを、封止剤により遮ることができるため、ラジカルによる第1の接着剤の劣化を確実に防止することが可能となる。

[0014] 一実施形態では、封止剤は、スリート及び第2貫通孔によって画成された空間領域に流し込まれ、その後硬化することにより、該空間領域に充填されてもよい。この場合には、空間領域へ封止剤を容易に充填することができる。

[0015] 一実施形態では、封止剤は、硬化前に20000cps以下の粘度を有し、硬化後に1MPa以下のヤング率を有する接着剤であってもよい。この場合には、硬化前には、スリート及び第2貫通孔によって画成された空間領域に容易に封止剤を充填することができる。また、封止材は、硬化後には、ベース及びスリートの熱膨張に追従して変形しつつ、空間領域に確実に留まることが可能となる。

[0016] 一実施形態では、スリートが、静電チャックを構成する絶縁体と同一の絶縁体によって形成されてもよい。このように構成することで、スリートが静電チャックと同様にプラズマ又はラジカルに対して高い耐性を有する構成とすることができる。一実施形態では、スリートが、セラミックにより形成されてもよい。

[0017] 一実施形態では、第1の接着剤が、有機系接着剤であってもよい。このように構成することで、弾性を有する第1の接着剤により静電チャックとベースとの変形量差を吸収しつつ、静電チャックとベースとを接着結合することができる。

[0018] 一実施形態では、第2の接着剤が、無機系接着剤であってもよい。無機接着剤は、耐熱性を有することから、絶縁スリートの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる。

[0019] 第2の接着剤が、プラズマ又はラジカルに対して第1の接着剤よりも高い耐性を有する接着剤であってもよい。このように構成することで、絶縁スリ

- プの接着結合に用いられ、直接プラズマ又はラジカルに曝露される接着剤の劣化を防止することができる。

[0020] 本発明の他の側面に係るプラズマ処理装置は、処理容器、ガス供給部、第1の電極、及び載置台を備える。処理容器は、プラズマが生成される処理空間を画成する。ガス供給部は、処理空間内に処理ガスを供給する。第1の電極は、処理空間に設けられる。載置台は、処理容器内に収容され、基板を載置する。ここで、載置台は、静電チャック、ベース及び筒状のスリーブを備える。静電チャックは、プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有し、第1貫通孔が形成される。ベースは、静電チャックの裏面に第1の接着剤によって接合され、第1貫通孔に連通され第1貫通孔の口径よりも大きい口径の第2貫通孔が形成される。スリーブは、第2の接着剤によって、第1貫通孔と連通した状態で静電チャックの裏面に接合される。

[0021] このプラズマ処理装置によれば、上述したように静電チャックの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる載置台を備えているので、安定動作するプラズマ処理装置を実現することができる。

発明の効果

[0022] 本発明の種々の側面及び一実施形態によれば、静電チャックの接着結合に用いられる接着剤の劣化を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] 一実施形態に係るプラズマ処理装置を概略的に示す図である。
[図2] 一実施形態に係る載置台のガス供給ラインの形成位置における一部端面図である。
[図3] 従来の載置台の一般的構成を示す図である。
[図4] 従来の載置台において有機接着剤が消耗した状態を示す図である。
[図5] 有機接着剤の消耗と静電チャックの温度変化 ΔT との関係を表すグラフである。
[図6] 従来の載置台を備えるプラズマ処理装置によりドライエッチングを行った際の静電チャックの温度分布を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下、図面を参照して種々の実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附することとする。
- [0025] 図 1 は、一実施形態に係るプラズマ処理装置を概略的に示す図である。図 1 では、一実施形態に係るプラズマ処理装置の断面が示されている。図 1 に示すプラズマ処理装置 10 は、平行平板型のプラズマ処理装置である。
- [0026] プラズマ処理装置 10 は、処理容器 12 を備えている。処理容器 12 は、略円筒形状を有しており、その内部空間として処理空間 S を画成している。プラズマ処理装置 10 は、処理容器 12 内に、略円板形状のベース 14 を備えている。ベース 14 は、処理空間 S の下方に設けられている。ベース 14 は、例えばアルミニウム製であり、第 2 の電極を構成している。ベース 14 は、プロセスにおいて後述する静電チャック 50 の熱を吸熱して、静電チャック 50 を冷却する機能を有する。
- [0027] ベース 14 の内部には、冷媒流路 15 が形成されており、冷媒流路 15 には、冷媒入口配管、冷媒出口配管が接続される。そして、冷媒流路 15 の中に適宜の冷媒、例えば冷却水等を循環させることによって、ベース 14 及び静電チャック 50 を所定の温度に制御可能な構成とされている。
- [0028] 一実施形態においては、プラズマ処理装置 10 は、筒状保持部 16 及び筒状支持部 17 を更に備えている。筒状保持部 16 は、ベース 14 の側面及び底面の縁部に接して、ベース 14 を保持している。筒状支持部 17 は、処理容器 12 の底部から垂直方向に延在し、筒状保持部 16 を介してベース 14 を支持している。プラズマ処理装置 10 は、この筒状保持部 16 の上面に載置されるフォーカスリング 18 を更に備えている。フォーカスリング 18 は、例えば、シリコン又は石英から構成され得る。
- [0029] 一実施形態においては、処理容器 12 の側壁と筒状支持部 17 との間には、排気路 20 が形成されている。排気路 20 の入口又はその途中には、バッフル板 22 が取り付けられている。また、排気路 20 の底部には、排気口 24 が設けられている。排気口 24 は、処理容器 12 の底部に嵌め込まれた排

気管 28 によって画成されている。この排気管 28 には、排気装置 26 が接続されている。排気装置 26 は、真空ポンプを有しており、処理容器 12 内の処理空間 S を所定の真空度まで減圧することができる。処理容器 12 の側壁には、被処理基体 (基板) W の搬入出口を開閉するゲートバルブ 30 が取り付けられている。

[0030] ベース 14 には、プラズマ生成用の高周波電源 32 が整合器 34 を介して電氣的に接続されている。高周波電源 32 は、所定の高周波数 (例えば 27 MHz 以上) の高周波電力を第 2 の電極、即ち、ベース 14 に印加する。

[0031] プラズマ処理装置 10 は、更に、処理容器 12 内にシャワーヘッド 38 を備えている。シャワーヘッド 38 は、処理空間 S の上方に設けられている。シャワーヘッド 38 は、電極板 40 及び電極支持体 42 を含んでいる。

[0032] 電極板 40 は、略円板形状を有する導電性の板であり、第 1 の電極を構成している。電極板 40 には、プラズマ生成用の高周波電源 35 が整合器 36 を介して電氣的に接続されている。高周波電源 35 は、所定の高周波数 (例えば 27 MHz 以上) の高周波電力を電極板 40 に印加する。高周波電源 32 及び高周波電源 35 によってベース 14 及び電極板 40 に高周波電力がそれぞれ与えられると、ベース 14 と電極板 40 との間の空間、即ち、処理空間 S には高周波電界が形成される。

[0033] 電極板 40 には、複数のガス通気孔 40h が形成されている。電極板 40 は、電極支持体 42 によって着脱可能に支持されている。電極支持体 42 の内部には、バッファ室 42a が設けられている。プラズマ処理装置 10 は、ガス供給部 44 を更に備えており、バッファ室 42a のガス導入口 25 にはガス供給導管 46 を介してガス供給部 44 が接続されている。ガス供給部 44 は、処理空間 S に処理ガスを供給する。ガス供給部 44 は、例えば、CF 系のエッチングガス等を供給し得る。電極支持体 42 には、複数のガス通気孔 40h にそれぞれ連続する複数の孔が形成されており、当該複数の孔はバッファ室 42a に連通している。したがって、ガス供給部 44 から供給されるガスは、バッファ室 42a、ガス通気孔 40h を経由して、処理空間 S に

供給される。

[0034] 一実施形態においては、処理容器 12 の天井部に、環状又は同心状に延在する磁場形成機構 48 が設けられている。この磁場形成機構 48 は、処理空間 S における高周波放電の開始（プラズマ着火）を容易にして放電を安定に維持するよう機能する。

[0035] 一実施形態においては、ベース 14 の上面に静電チャック 50 が設けられている。静電チャック 50 は、略円板状の部材であって、プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有する。この静電チャック 50 は、電極 52、並びに、一对の絶縁膜 54 a 及び 54 b を含んでいる。絶縁膜 54 a 及び 54 b は、セラミック等の絶縁体により形成される膜である。電極 52 は、導電膜であり、絶縁膜 54 a と絶縁膜 54 b の間に設けられている。この電極 52 には、スイッチ SW を介して直流電源 56 が接続されている。直流電源 56 から電極 52 に直流電圧が与えられると、クーロン力が発生し、当該クーロン力によって被処理基体 W が静電チャック 50 上に吸着保持される。静電チャック 50 の内部には、加熱素子であるヒータ 53 が埋め込まれ、被処理基体 W を所定温度に加熱できるようになっている。ヒータ 53 は、配線を介してヒータ電源に接続される。ベース 14 及び静電チャック 50 は、載置台 70 を構成している。

[0036] 一実施形態においては、プラズマ処理装置 10 は、ガス供給ライン 58 及び 60、並びに、伝熱ガス供給部 62 及び 64 を更に備えている。伝熱ガス供給部 62 は、ガス供給ライン 58 に接続されている。このガス供給ライン 58 は、静電チャック 50 の上面まで延びて、当該上面の中央部分において環状に延在している。伝熱ガス供給部 62 は、例えば He ガスといった伝熱ガスを、静電チャック 50 の上面と被処理基体 W との間に供給する。また、伝熱ガス供給部 64 はガス供給ライン 60 に接続されている。ガス供給ライン 60 は、静電チャック 50 の上面まで延びて、当該上面においてガス供給ライン 58 を囲むように環状に延在している。伝熱ガス供給部 64 は、例えば He ガスといった伝熱ガスを、静電チャック 50 の上面と被処理基体 W と

の間に供給する。

[0037] ー実施形態においては、プラズマ処理装置 10 は、制御部 66 を更に備えている。この制御部 66 は、排気装置 26、スイッチ SW、高周波電源 32、整合器 34、高周波電源 35、整合器 36、ガス供給部 44、並びに、伝熱ガス供給部 62 及び 64 に接続されている。制御部 66 は、排気装置 26、スイッチ SW、高周波電源 32、整合器 34、高周波電源 35、整合器 36、ガス供給部 44、並びに、伝熱ガス供給部 62 及び 64 のそれぞれに制御信号を送出する。制御部 66 からの制御信号により、排気装置 26 による排気、スイッチ SW の開閉、高周波電源 32 からの電力供給、整合器 34 のインピーダンス調整、高周波電源 35 からの電力供給、整合器 36 のインピーダンス調整、ガス供給部 44 による処理ガスの供給、伝熱ガス供給部 62 及び 64 それぞれによる伝熱ガスの供給が制御される。

[0038] このプラズマ処理装置 10 では、ガス供給部 44 から処理空間 S に処理ガスが供給される。また、電極板 40 とベース 14 との間、即ち処理空間 S において高周波電界が形成される。これにより、処理空間 S においてプラズマが発生し、処理ガスに含まれる元素のラジカル等（例えば、酸素ラジカル）により、被処理基体 W のエッチングが行われる。

[0039] 以下、載置台 70 の構成について詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示す載置台 70 のガス供給ライン 58 の形成位置における一部端面図である。図 2 に示すように、載置台 70 では、静電チャック 50 の下面が、ベース 14 の上面に第 1 の接着剤 71 により接着されて接合されている。第 1 の接着剤 71 は、静電チャック 50 とベース 14 との接触部分（接触面）のみに設けられてもよい。

[0040] 第 1 の接着剤 71 は、異なる線膨張係数を有するベース 14 及び静電チャック 50 の変形量の差を吸収する機能を有している。このために、第 1 の接着剤 71 は、高い弾力性を有している。また、第 1 の接着剤 71 は、静電チャック 50 の熱をベース 14 に伝導する機能、及び静電チャック 50 とベース 14 とを電氣的に絶縁する機能を有している。このために、第 1 の接着剤

71は、高い熱伝導率及び電気抵抗率を有している。この第1の接着剤71としては、例えばシリコン系材料、アクリルベースもしくはアクレラートベースのアクリル系材料、又はポリイミドシリカ系材料を含む有機系接着剤を用いることができる。また、第1の接着剤71は、以下に示される物性値を有することとしてもよい。

(1) 接着力 : $1 \sim 10 \text{ MPa}$ 程度 (室温)、 $0.5 \sim 5 \text{ MPa}$ 程度 (150°C)

(2) 弾性率 : $100 \sim 300 \text{ MPa}$ 程度 (室温)、 $0.1 \sim 2 \text{ MPa}$ (150°C)

(3) 熱伝導率 : $0.2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上

(4) 体積抵抗率 : $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上 (室温)、 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上 (150°C)

[0041] ガス供給ライン58は、載置台70において、静電チャック50の厚さ方向に貫く上部ガス供給ライン58a及び下部ガス供給ライン58bを含んでいる。静電チャック50には、厚さ方向に貫通した口径R1の第1貫通孔が形成されており、該第1貫通孔が上部ガス供給ライン58aを構成する。一方、ベース14には、厚さ方向に貫通した口径R2の第2貫通孔が形成されており、該第2貫通孔が、下部ガス供給ライン58bを構成する。静電チャック50及びベース14は、第1貫通孔及び第2貫通孔が連通するように配置される。これにより、上部ガス供給ライン58a及び下部ガス供給ライン58bは、貫通孔を構成している。例えば、第1貫通孔の軸線M1(中心軸)と、第2貫通孔の軸線M2(中心軸)とが一致するように、すなわち同軸となるように静電チャック50及びベース14が配置される。第1貫通孔の口径R1は、第2貫通孔の口径R2よりも若干小さく形成されている。すなわち、上部ガス供給ライン58aの径は、下部ガス供給ライン58bの径よりも若干小さく形成されている。

[0042] 下部ガス供給ライン58b内には、ベース14の側壁14A方向に延在する絶縁スリーブ80が設けられている。すなわち、絶縁スリーブ80は、ベ

ース 14 の第 2 貫通孔に收容されている。絶縁スリーブ 80 は、静電チャックを構成する絶縁体と同一の絶縁体から構成されてもよく、例えばセラミツク等の絶縁体からなる。絶縁スリーブ 80 は、筒状を呈し、ここでは略円筒状の部材が用いられる。絶縁スリーブ 80 の内径 R4 は、第 1 貫通孔の口径 R1 と同一とされていてもよい。また、絶縁スリーブ 80 の外径 R3 は、第 2 貫通孔の口径 R2 と同一又は小さくされていてもよい。絶縁スリーブ 80 の軸線方向の長さは、ベース 14 の厚さと略等しくなるように形成されている。絶縁スリーブ 80 の一端は、静電チャック 50 の下面であって、上部ガス供給ライン 58a の周縁部に、第 2 の接着剤 72 により接着されて取り付けられている。このとき、絶縁スリーブ 80 の一端は、絶縁スリーブ 80 の軸線 M3 と第 1 貫通孔の軸線 M1（中心軸）とが一致するように、すなわち絶縁スリーブ 80 と第 1 貫通孔とが同軸となるように、取り付けられていてもよい。

[0043] 第 2 の接着剤 72 は、プラズマ又はラジカルに対して第 1 の接着剤 71 よりも高い耐性を有している。具体的には、第 2 の接着剤 72 は、セラミックと同程度の耐プラズマ消耗性及び耐ラジカル（例えば、酸素ラジカル）消耗性を有し、セラミックと同程度の耐プラズマ透過性及び耐ラジカル透過性を有している。第 2 の接着剤 72 としては、例えばセラミック系材料を含む無機系接着剤を用いることができる。無機系接着剤としては、例えば無機酸化物又は無機系フッ化物を含むものを用いることができる。

[0044] 図に示すように、絶縁スリーブ 80 の外径 R3 が第 2 貫通孔の口径 R2 よりも小さい場合には、絶縁スリーブ 80 及び第 2 貫通孔の内壁（ベース 14 の側壁 14A）によって空間領域 G が画成される。すなわち、絶縁スリーブ 80 は、ベース 14 の側壁（第 2 貫通孔の内壁）14A に対して所定の間隔だけ離間させて配置された構成となる。空間領域 G の大きさは、絶縁スリーブ 80 を構成する材料及びベース 14 を構成する材料の線膨張係数及びプロセス温度に応じて定まるものである。例えば、ベース 14 がアルミニウムにより形成され、絶縁スリーブ 80 がセラミックにより形成され、プロセス温

度を 150℃ とすると、ベース 14 と絶縁スリーブ 80 との間に 0.3 mm 程度の熱膨張による変形量差が生じる。この場合には、絶縁スリーブ 80 を、ベース 14 の側壁 14 A に対して 0.3 mm 以上離間させて配置させることとする。

[0045] 一実施形態においては、図 2 に示すように、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間、すなわち空間領域 G に、封止剤 73 が介在していてもよい。封止剤 73 は、空間領域 G を封止することで、第 1 の接着剤 71 を雰囲気から遮断する。すなわち、封止剤 73 は、処理空間 S から流入して絶縁スリーブ 80 を回り込み、第 1 の接着剤 71 に接触することにより第 1 の接着剤 71 を劣化させるラジカルを遮断するように機能する。

[0046] 封止剤 73 は、空間領域 G への充填時（すなわち硬化前）には、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に流し込むことができるような流動性を有している。封止剤 73 は、その後硬化することにより、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に留まり、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間すなわち空間領域 G を封止する。封止剤 73 は、硬化後においても、第 2 の接着剤 72 よりも高い弾力性を有しており、ベース 14 及び絶縁スリーブ 80 の熱膨張に追従して変形する。例えば、封止剤 73 は、硬化前に 20000 cps 以下の粘度が望ましく、硬化後に 1 MPa 以下のヤング率を有することが望ましい。封止剤 73 としては、例えば、アクリルビニル系材料、アクリル酸エステル系材料又はスチレンブタジエンゴム系材料を有する有機系接着剤が用いられる。なお、封止剤 73 として、熱硬化性樹脂もしくは注型用樹脂（すなわち注入可能なプラスチック又はエラストマー化合物）、又はエラストマー等を用いてもよい。

[0047] 次に、本実施形態の載置台 70 の作用効果を説明する。本実施形態の載置台 70 の作用効果を説明するにあたり、まず、従来の載置台 90 について説明する。図 3 は、従来の載置台の一般的な構成を示している。図 3 に示すように、従来の載置台 90 は、ベース 92、静電チャック 94、及び絶縁スリーブ 96 を備えており、ベース 92、静電チャック 94、及び絶縁スリーブ

96が有機接着剤98により接着されている。静電チャック94の内部には加熱素子であるヒータ95が埋め込まれている。ベース92の内部には、冷媒が循環する冷媒流路93が形成されている。また、載置台90において、静電チャック94の厚さ方向に貫く上部ガス供給ライン99a及びベース92の厚さ方向に貫く下部ガス供給ライン99bが形成されている。

[0048] 静電チャック94には、厚さ方向に貫通した口径P1の貫通孔が形成されており、該貫通孔が上部ガス供給ライン99aを構成する。一方、ベース92には、厚さ方向に貫通した口径P2の貫通孔が形成されており、該貫通孔が、下部ガス供給ライン99bを構成する。静電チャック94及びベース92は、それぞれの貫通孔が連通するように配置される。例えば、口径P1の貫通孔の軸線M1（中心軸）と、口径P2の貫通孔の軸線M2（中心軸）とが一致するように、すなわち同軸となるように静電チャック94及びベース92が配置される。上部ガス供給ライン99aの径P1は、下部ガス供給ライン99bの径P2よりも若干小さく形成されている。下部ガス供給ライン99b内には、ベース92の側壁方向に延在する絶縁スリーブ96が設けられている。絶縁スリーブ96の内径P4は、口径R1よりも大きく、絶縁スリーブ96の外径P3は、口径R2よりも小さい。絶縁スリーブ96の一端は、絶縁スリーブ96の軸線M3と口径P1の貫通孔の軸線M1（中心軸）とが一致するように取り付けられている。このような載置台90では、有機接着剤98が、上部ガス供給ライン99a及び絶縁スリーブ96下端部付近において、貫通孔内側に露出している。

[0049] ところで、エッチングプロセス処理（通常1～5分程度）後には、処理容器内壁及び静電チャック94周辺部の副生成物の堆積物を除去することを目的として、被処理基体Wを除去した状態でプラズマを生成するウェハレスドライクリーニング（通常1～3分程度）を行う。この際、載置台90はプラズマに直接晒され、プラズマやラジカルが貫通孔内部に流入することになる。そして、有機接着剤98が貫通孔内側に露出された構造を有する載置台90では、流入したプラズマやラジカルにより有機接着剤98が損傷を受ける

ことになる。特に高温環境下でのプロセスでは、有機接着剤 98 の劣化及び消耗が促進される。図 4 に示すように、プラズマやラジカルにより有機接着剤 98 が損傷を受けて消耗すると、ベース 14 と静電チャック 94 との間に空間（接着剤消耗領域 K）が生じることとなる。そのため、ヒータ 95 により生じる熱の冷媒流路 93 への移動が阻害される。実際のプラズマ処理時には、プラズマ空間から入熱される大きな熱量が冷媒流路 93 へ移動することになるため、接着剤消耗領域 K での熱移動阻害に起因する局所的溫度上昇は顕著となる。

[0050] 図 5 は、有機接着剤 98 としてシリコーン接着剤を用いた場合における、有機接着剤 98 の消耗量と静電チャック 94 の溫度変化 ΔT との関係を表すグラフである。図 5 に示すグラフにおいて、横軸は有機接着剤 98 の静電チャック 94 の径方向における消耗量であり、縦軸は静電チャック 94 の溫度変化 ΔT である。なお、消耗量は、静電チャック 94 の径方向において、絶縁スリーブ 96 の内壁から有機接着剤 98 の外縁までの長さ（mm）で評価している。図 5 に示すように、有機接着剤 98 の消耗が進むと、静電チャック 94 の溫度が上昇する。具体的には、有機接着剤 98 が 3.0 mm 消耗すると、静電チャックの溫度が 5℃ 上昇する。これは、有機接着剤 98 の消耗により静電チャック 94 からベース 92 への熱伝導が阻害され、ベース 92 の放熱量が低下するためである。

[0051] 図 6 は、ヒータ 95 を加熱してプロセスステップ時の発熱条件としたときの静電チャック 94 の溫度分布を模式的に表したものである。有機接着剤 98 としてシリコーン接着剤を用いた。図 6（a）は、未使用の載置台 90 を用いた場合の静電チャック 94 の溫度分布であり、図 6（b）は、ウェハレスドライクリーニングの実施時間の合計が 120 時間となるプラズマ処理を行った載置台 90 を用いた場合の静電チャック 94 の溫度分布である。

[0052] 図 6（b）に示すように、合計 120 時間の間、プラズマに直接晒された載置台 90 を用いてヒータ 95 を加熱した場合には、図 6（a）に示す未使用の載置台 90 を用いてヒータ 95 を加熱した場合と比較して、上部ガス供

給ライン99aの周縁部において、静電チャック94の温度が上昇している。これは、有機接着剤98が、処理空間Sから上部ガス供給ライン99aを介して流入するプラズマ及びラジカルに曝露されることで、上部ガス供給ライン99a周縁部の有機接着剤98が消耗し、接着剤消耗領域Kが形成されたことに起因したものである。このように、従来の載置台90を用いたプラズマ処理装置では、使用に応じて貫通孔周囲の冷却性が低下していく場合がある。

[0053] これに対し、本実施形態に係る載置台70では、絶縁スリーブ80が、ベース14と静電チャック50とを貫く貫通孔の内部に、ベース14の側壁14Aに対して離間して配置される。この絶縁スリーブ80は、静電チャック50の下面にプラズマ又はラジカルに対して第1の接着剤71よりも高い耐性を有する第2の接着剤72により接着される。つまり、絶縁スリーブ80は、ベース14の側壁14Aよりも貫通孔の内側に配置されるため、貫通孔から流入したプラズマ又はラジカルは絶縁スリーブ80によって遮られ、第1の接着剤71が直接プラズマ又はラジカルに曝露されることが防止される。また、絶縁スリーブ80に用いられる第2の接着剤72は、プラズマ又はラジカルに対して高い耐性を有しているため、プラズマ又はラジカルによる劣化の影響は小さい。よって、本実施形態に係る載置台70によれば、第1の接着剤71及び第2の接着剤72の劣化を防止することができる。また、高温環境下（例えば、150℃以上）でのプロセスであっても、第1の接着剤71及び第2の接着剤72の劣化を適切に防止できる。

[0054] また、本実施形態に係る載置台70は、ベース14の側壁14Aと絶縁スリーブ80との間に介在する封止剤73を備えている。このため、絶縁スリーブ80を回り込み、ベース14の側壁14Aと絶縁スリーブ80との間に進入するラジカルを封止剤73により遮ることができるため、ラジカルによる第1の接着剤71の劣化を確実に防止することができる。

[0055] また、本実施形態に係る載置台70では、封止剤73により第1の接着剤71がプラズマ又はラジカルに晒されないため、第1の接着剤71としてプ

ラズマ又はラジカルに対して耐性が要求されない。すなわち、本実施形態に係る載置台 70 では、プラズマ又はラジカルに対する耐性を考慮して接着剤の材料を選択する必要がないため、第 1 の接着剤 71 の材料選定の自由度を高めることができる。つまり、プラズマ又はラジカルに対する耐性の有無を問わず、他の物性値（接着力、弾性率、熱伝導率、又は体積抵抗率）に優れた材料を第 1 の接着剤 71 として採用することが可能となる。なお、第 1 の接着剤 71 に熱弾性に優れた材料を採用した場合には、載置台 70 の熱膨張に対する設計許容値を広げることができる。

[0056] また、本実施形態に係る載置台 70 では、封止剤 73 は、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に流し込まれ、その後硬化することにより、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間を封止する。このため、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に形成される隙間に封止剤 73 を容易に充填することができる。その後、封止剤 73 がラジカルの影響により消耗した場合においても、封止剤 73 を容易に再充填することができる。

[0057] また、本実施形態に係る載置台 70 では、封止剤 73 は、硬化前に 20000 c p s 以下の粘度を有し、硬化後に 1 M P a 以下のヤング率を有する接着剤である。このため、硬化前には、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に形成される隙間に封止剤 73 を容易に充填することができる。また、硬化後には、ベース 14 及び絶縁スリーブ 80 の熱膨張に従って変形しつつ、ベース 14 の側壁 14 A と絶縁スリーブ 80 との間に形成される隙間に封止剤 73 を確実に留まることができる。

[0058] さらに、本実施形態に係るプラズマ処理装置 10 では、第 1 の接着剤 71 の劣化を防止することができる載置台 70 を備えているので、安定動作するプラズマ処理装置を実現することができる。また、プラズマ処理装置 10 の高寿命化を図ることができる。

[0059] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、封止剤 73、絶縁スリーブ 80 等が、伝熱ガスを静電チャッ

ク 50 の上面と被処理基体 W との間に供給するための貫通孔であるガス供給ライン 58 に設置されているが、封止剤 73、絶縁スリーブ 80 等が、ガス供給ライン 60 に設置されてもよい。また、封止剤 73、絶縁スリーブ 80 等が、ガス供給ライン 58 及び 60 とは異なる貫通孔に設置されてもよい。例えば、載置台 70 から被処理基体 W を持ち上げるリフトピンを嵌挿するための貫通孔に封止剤 73、絶縁スリーブ 80 等が設置されていてもよい。

[0060] また、上記実施形態では、絶縁スリーブ 80 の長さは、ベース 14 の厚さと略等しくなるように形成されているが、絶縁スリーブ 80 の長さは、任意である。例えば、処理空間 S 側から流入するプラズマの流入深さよりも下方まで延在するように、絶縁スリーブ 80 を形成してもよい。

符号の説明

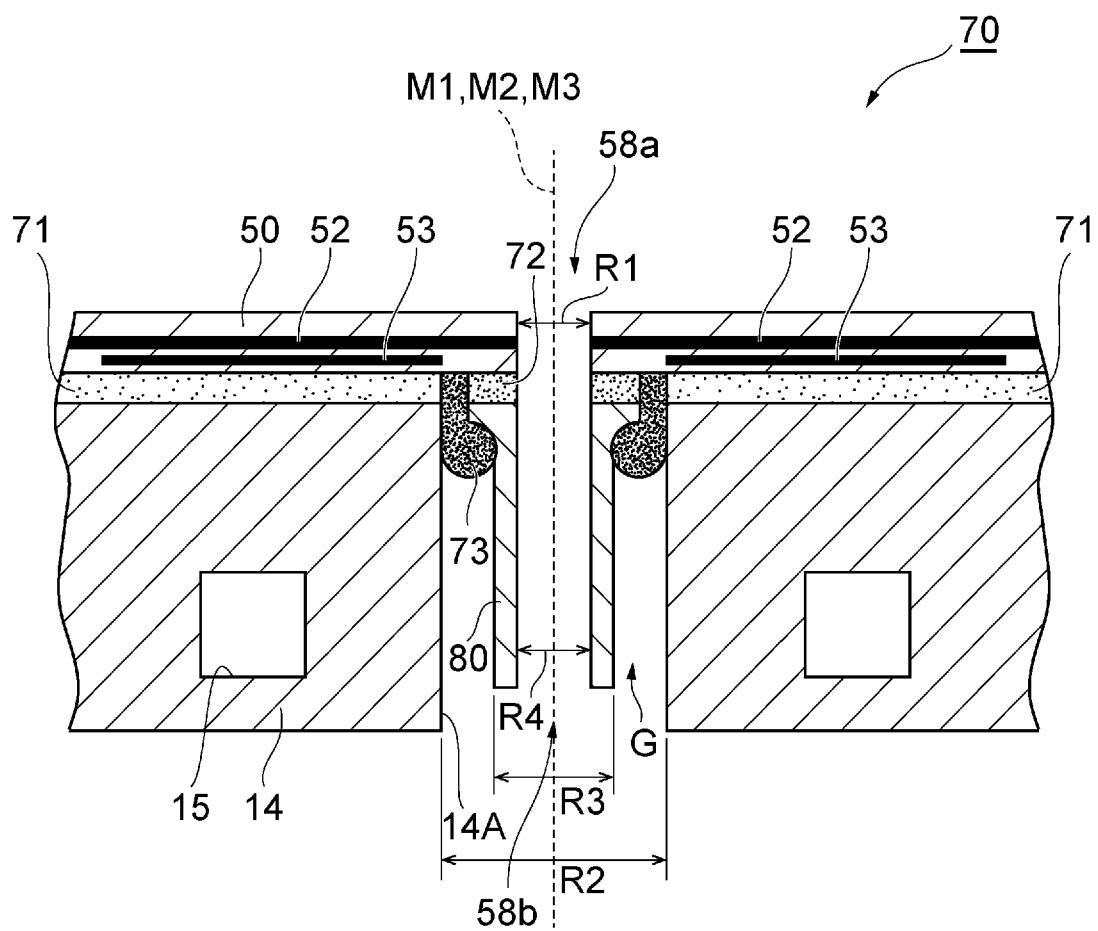
[0061] 10…プラズマ処理装置、12…処理容器、14…ベース、14A…側壁、冷媒流路…15、50…静電チャック、52…電極、53…ヒータ、54a、54b…絶縁膜、56…直流電源、58…ガス供給ライン、58a…上部ガス供給ライン、58b…下部ガス供給ライン、60…ガス供給ライン、62…伝熱ガス供給部、64…伝熱ガス供給部、66…制御部、70…載置台、71…第1の接着剤、72…第2の接着剤、73…封止剤、80…絶縁スリーブ（スリーブ）、S…処理空間、W…被処理基体（基板）。

請求の範囲

- [請求項1] プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有し、第1貫通孔が形成された静電チャックと、
- 前記静電チャックの裏面に第1の接着剤によって接合され、前記第1貫通孔に連通され前記第1貫通孔の口径よりも大きい口径の第2貫通孔が形成されたベースと、
- 筒状のスリーブと、
- を備え、
- 前記スリーブが、第2の接着剤によって、前記第1貫通孔と連通した状態で前記静電チャックの裏面に接合された載置台。
- [請求項2] 前記スリーブが、前記第1貫通孔の口径と同一の内径を有し、前記第1貫通孔と同軸となるように前記静電チャックの裏面に接合された請求項1に記載の載置台。
- [請求項3] 前記第1の接着剤が、前記静電チャックと前記ベースとの接触部分のみに設けられる請求項1又は2に記載の載置台。
- [請求項4] 前記スリーブが、前記第2の貫通孔よりも小さい外径を有する請求項1～3の何れか一項に記載の載置台。
- [請求項5] 前記スリーブ及び前記第2貫通孔によって画成された空間領域に充填された封止剤をさらに備える請求項4に記載の載置台。
- [請求項6] 前記封止剤は、前記空間領域に流し込まれ、その後硬化することにより、前記空間領域に充填される請求項5に記載の載置台。
- [請求項7] 前記封止剤は、硬化前に20000cps以下の粘度を有し、硬化後に1MPa以下のヤング率を有する接着剤である、請求項6に記載の載置台。
- [請求項8] 前記スリーブが、前記静電チャックを構成する絶縁体と同一の絶縁体によって形成された請求項1～7の何れか一項に記載の載置台。
- [請求項9] 前記スリーブが、セラミックにより形成された請求項8に記載の載置台。

- [請求項 10] 前記第 1 の接着剤が、有機系接着剤である請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の載置台。
- [請求項 11] 前記第 2 の接着剤が、無機系接着剤である請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載の載置台。
- [請求項 12] 前記第 2 の接着剤が、プラズマ又はラジカルに対して前記第 1 の接着剤よりも高い耐性を有する接着剤である請求項 1 ~ 11 の何れか一項に記載の載置台。
- [請求項 13] プラズマが生成される処理空間を画成する処理容器と、
前記処理空間内に処理ガスを供給するガス供給部と、
前記処理空間に設けられた第 1 の電極と、
前記処理容器内に收容され、基板を載置する載置台と、
を備え、
前記載置台は、
プラズマに曝される表面及び該表面と対向する裏面を有し、第 1 貫通孔が形成された静電チャックと、
前記静電チャックの裏面に第 1 の接着剤によって接合され、前記第 1 貫通孔に連通され前記第 1 貫通孔の口径よりも大きい口径の第 2 貫通孔が形成されたベースと、
筒状のスリーブと、
を有し、
前記ベースが、第 2 の電極を構成し、
前記スリーブが、第 2 の接着剤によって、前記第 1 貫通孔と連通した状態で前記静電チャックの裏面に接合されたプラズマ処理装置。

[図2]



90

M1, M2, M3

99a

P1

94

95

98

96

P4

99b

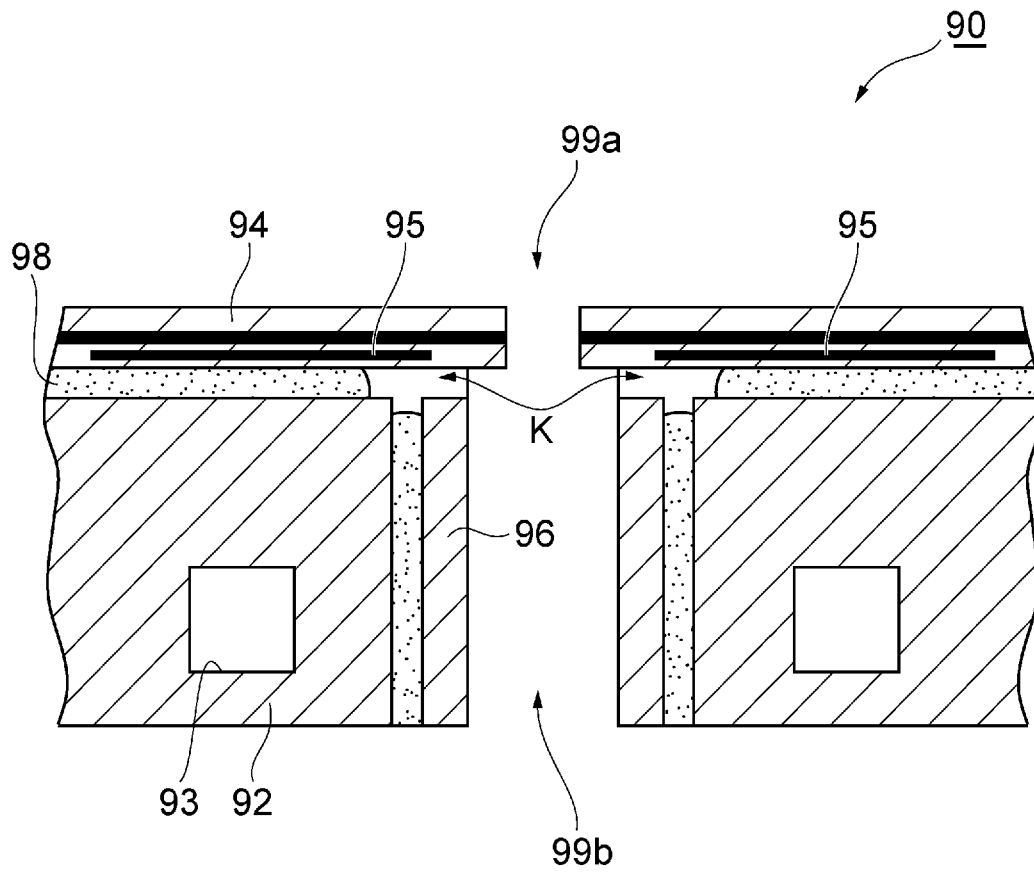
P3

P2

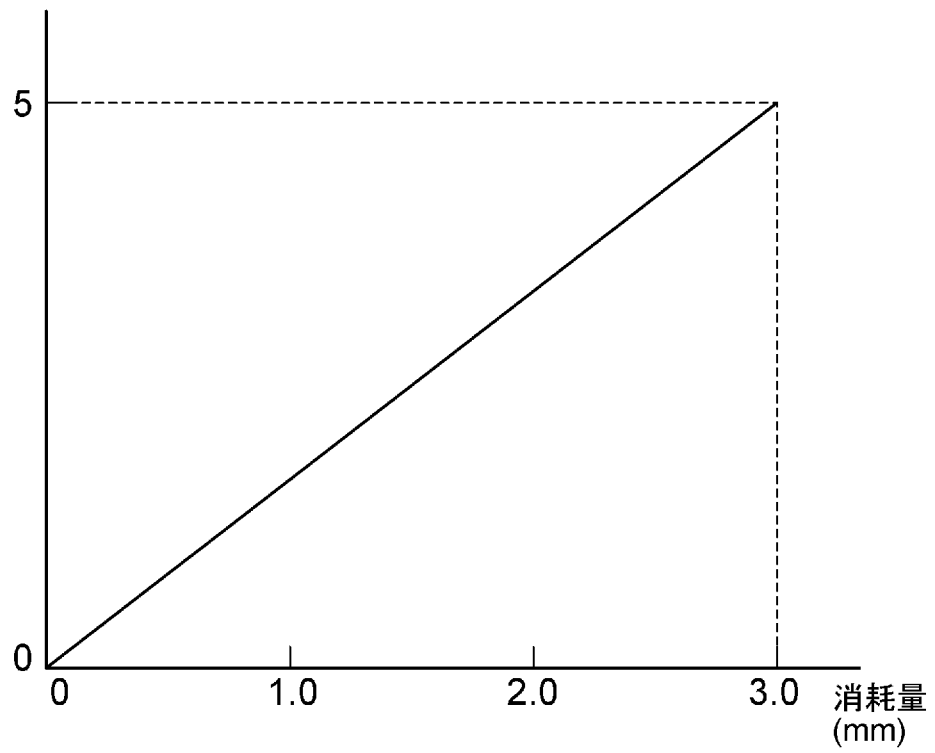
93

92

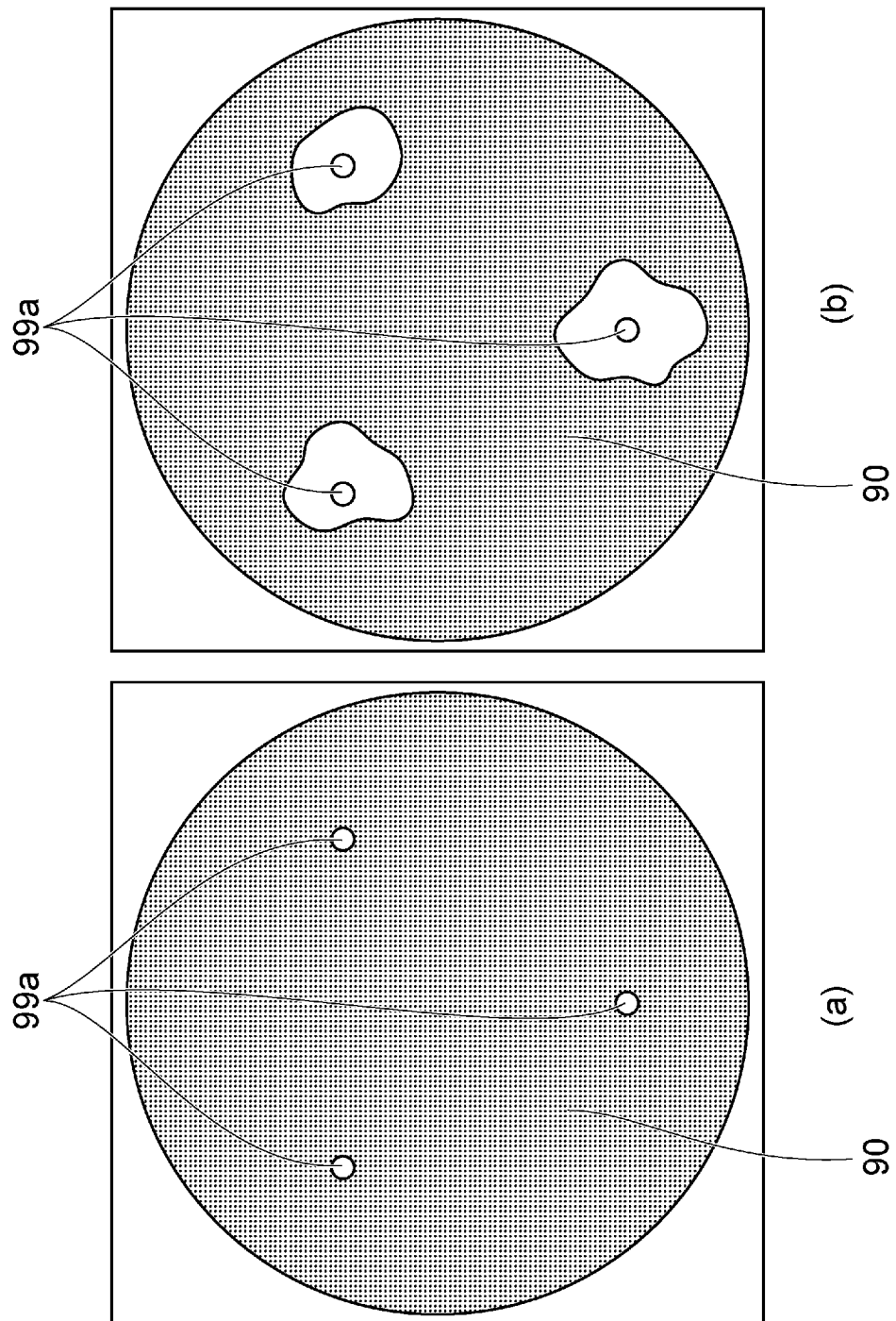
[図4]



[図5]

温度変化 $\Delta T(^{\circ}\text{C})$ 

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01 L21/683 (2006.01)i, C09J201/00 (2006.01)i, H01L21/3065 (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, C09J201/00, H01L21/3065

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	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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.
A	JP 2008-235430 A (Tokyo Ele ct ron Ltd .), 02 Octobe r 2008 (02.10.2008), & US 2008/0230181 A1 & KR 10-2008-0085764 A & CN 101271859 A & TW 200903627 A	1-13
A	JP 3154629 U (NGK In sulato r s, Ltd .), 22 Octobe r 2009 (22.10.2009), (Fam ily : none)	1-13
A	JP 2011-151336 A (Sumi tomo Osa ka Cement Co ., Ltd .), 04 Augu st 2011 (04.08.2011), & US 2011/0149462 A1	1-13



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

"I" 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

07 March, 2013 (07.03.13)

Date of mailing of the international search report

19 March, 2013 (19.03.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japane se Patent Of f i c e

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082681

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-344955 A (NGK Insulators, Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), fig. 2 & US 2006/0279899 A1	1-13

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, C09J201/00 (2006. 01) i, H01L21/3065 (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, C09J201/00, H01L21/3065

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
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0

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)
8 年

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
A	JP 2008-235430 A (東京エレクトロン株式会社) 2008. 10. 02, & US 2008/0230181 AI & KR 10-2008-0085764 A & CN 101271859 A & TW 200903627 A	1-13
A	JP 3154629 U (日本碍子株式会社) 2009. 10. 22, (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2011-151336 A (住友大阪セメント株式会社) 2011. 08. 04, & US 2011/0149462 AI	1-13
A	JP 2006-344955 A (日本碍子株式会社) 2006. 12. 21, 図 2 & US 2006/0279899 AI	1-13

Γ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

「」 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」

IY 「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」

I& 「同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 3

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)

落合 弘之

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

3 U

2 9 2 1