

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

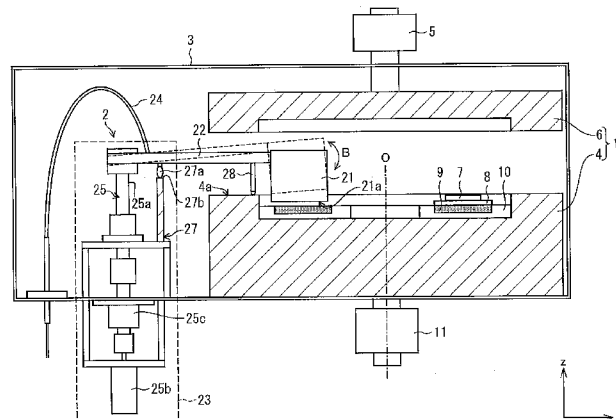
(10) 国際公開番号
WO 2010/143544 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/205 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059114
- (22) 国際出願日: 2010年5月28日(28.05.2010)
- (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 2009-138563 2009年6月9日(09.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 児玉 正明 (KODAMA, Masaaki).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VAPOR DEPOSITION APPARATUS

(54) 発明の名称: 気相成長装置

[図1]



(57) Abstract: In order to remove dust on a mounting stage, on which a subject to have a film deposited thereon is placed, with no influence of a chamber cover vertically moving in association with opening and closing a chamber for a covered vapor deposition apparatus, a vapor deposition apparatus comprises a chamber (1) configured of a chamber main body (4) and a chamber cover (6), a substrate tray mounting stage (9) disposed in the chamber (1), a rotating mechanism (11) for rotating the substrate tray mounting stage (9) about the center axis (O) of the chamber (1), and a cleaning means (2) for removing dust on the substrate tray mounting stage (9). The cleaning means (2) includes outside the chamber (1) a moving mechanism (23) having an arm (22) extended toward the substrate tray mounting stage (9), a suction nozzle (21) disposed on one end of the arm (22), and a first rotating shaft part (25) extended in a first direction parallel with the center axis (O). The arm (22) is rotated about the first rotating shaft part (25) for moving the suction nozzle (21) into the chamber (1) and vice versa.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/143544 A1



蓋付気相成長装置においてチャンバーの開閉に伴うチャンバー蓋の上下動に影響されることがない、被成膜物載置台上の塵埃除去を実現することを目的として、本発明の気相成長装置は、チャンバー本体（４）とチャンバー蓋（６）とから構成されたチャンバー（１）と、チャンバー（１）内に配置された基板トレイ載置台（９）と、チャンバー（１）の中心軸（〇）を回転軸として、基板トレイ載置台（９）を回転させる回転機構（１１）と、基板トレイ載置台（９）上の塵埃を除去する掃除手段（２）とを備え、掃除手段（２）は、基板トレイ載置台（９）へ延びたアーム（２２）と、アーム（２２）の一方の端部に設けられた吸引ノズル（２１）と、中心軸（〇）と平行な第１の方向に延びた第１の回転軸シャフト部（２５）をチャンバー（１）外部に有し、第１の回転軸シャフト部（２５）を回転軸としてアーム（２２）を回転させることにより、吸引ノズル（２１）をチャンバー（１）の外部から内部へ、及び外部から内部へ移動させる移動機構（２３）とを備えている。

明 細 書

発明の名称： 気相成長装置

技術分野

[0001] 本発明は、本体と蓋とから構成されたチャンバーを備えた気相成長装置に関する。

背景技術

[0002] 気相成長装置内の塵埃を除去する掃除方法として、生産ロットの切り替え時の空き時間等を利用して、装置に付着した塵埃を除去する掃除方法がある。このような掃除方法を採用したタイプの気相成長装置は、例えば特許文献1に記載されている。特許文献1に記載の気相成長装置は、デイスパーションヘッドを備え、被成膜対象である基板を搬送ベルトなどにより装置内へ連続送りする仕様になっている。そして、基板がデイスパーションヘッド下を通過したときに原料ガスを吹きつけて薄膜形成を行うようになっている。特許文献1に記載の気相成長装置は、掃除機とデイスパーションヘッドの排気管とを、コントロールバルブ付きの分岐管で接続し、イン・プロセス方式のダスト除去機構を構成している。そして、この構成により、非成膜時にデイスパーションヘッドに付着した塵埃を吸引除去するようになっている。

[0003] また、特許文献2には、磁気ディスククリーニング装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開実用新案公報「実開昭63-9214号公報（1988年 1月21日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開平2-42696号公報（1990年 2月13日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述の特許文献 1 に開示された従来技術は、反応炉として、本体と蓋とから構成されるチャンバーを備えた気相成長装置に適用することができないという問題がある。

[0006] すなわち、特許文献 1 に記載の気相成長装置のタイプは、原料ガス噴射口であるデイスパーションヘッドに付着した塵埃除去を主目的としている。このため、デイスパーションヘッドと掃除機とが分岐管で接続され、一体構造になっている。

[0007] 一方、本体と蓋とから構成されるチャンバーを備え、該チャンバー内で成膜を行う気相成長装置（以下、蓋付気相成長装置と記す）では、基板および基板トレイ（被成膜物）を交換するときに、以下の動作を行う必要がある。すなわち、作業員の手または自動搬送ロボットのハンドを、チャンバー内部に入れる動作が必要になる。そして、この動作のために、チャンバーの蓋を大きく上昇させる。

[0008] それゆえ、蓋付気相成長装置のチャンバー内における被成膜物載置台上の塵埃除去に、特許文献 1 に開示された技術を適用した場合、掃除機は、チャンバーの蓋とともに上昇する構成になる。このような構成では、チャンバー内の基板トレイ載置台上の塵埃を除去することができない。

[0009] また、特許文献 1 に記載の気相成長装置は、上述のように、掃除機とチャンバーとが一体構造になっている。このため、掃除機をメンテナンスするに際し、チャンバーを分解しなければならず、装置稼働率が著しく低下する。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、蓋付気相成長装置においてチャンバーの開閉に伴うチャンバー蓋の上下動に影響されることなく、被成膜物載置台上の塵埃を除去することができるとともに、チャンバー内の成膜作業を中断させることなく、被成膜物載置台上の塵埃を除去する除去手段のメンテナンスを行うことができる気相成長装置を提供することにある。

[0011] 本発明の気相成長装置は、上記の課題を解決するために、本体と蓋とから

構成されたチャンバーと、上記チャンバー内に配置された被成膜物載置台と、上記被成膜物載置台上の塵埃を除去する除去手段とを備えた気相成長装置であって、上記除去手段は、上記被成膜物載置台へ延びたアームと、上記アームの一方の端部に設けられた吸引ノズルと、上記チャンバーの中心軸と平行な第 1 の方向に延びた第 1 の軸部を上記チャンバー外部に有し、該第 1 の軸部を回転軸として上記アームを回転させることにより、上記吸引ノズルを、上記チャンバーの外部から内部へ、及び外部から内部へ移動させる移動機構とを備えたことを特徴としている。

[0012] 本発明の気相成長装置は、本体と蓋とから構成されたチャンバーを備えた蓋付気相成長装置である。上記の構成によれば、被成膜物載置台上の塵埃を除去する除去手段は、上記被成膜物載置台へ延びたアームと、上記アームの一方の端部に設けられた吸引ノズルと、上記チャンバーの中心軸と平行な第 1 の方向に延びた第 1 の軸部を上記チャンバー外部に有し、該第 1 の軸部を回転軸として上記アームを回転させることにより、上記吸引ノズルを、上記チャンバーの外部から内部へ、及び外部から内部へ移動させる移動機構とを備えた構成になっており、上記チャンバーと別ユニットになっている。

[0013] したがって、上記の構成によれば、チャンバーの開閉に伴う上記蓋の上下動に影響されることなく、被成膜物載置台上の塵埃を除去することが可能になる。さらに、除去手段のメンテナンスに際し、このメンテナンス作業が成膜物の生産タクトに影響を与えることがない。すなわち、除去手段のメンテナンスのために、チャンバー内で行われる成膜作業を中断させる必要がないので、メンテナンスによる装置稼働率の低下を防止することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、チャンバーの開閉に伴う蓋の上下動に影響されることなく、被成膜物載置台上の塵埃を除去することが可能になる。さらに、除去手段のメンテナンスのために、チャンバー内で行われる成膜作業を中断させる必要がないので、メンテナンスによる装置稼働率の低下を防止することができる。

[0015] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって充分判るであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施の一形態の気相成長装置の概略構成を示す側面図である。

[図2]本発明の実施の一形態の気相成長装置の概略構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の一形態について、図1及び図2を参照して、詳細に説明する。図1は、本実施形態の気相成長装置の概略構成を示す側面図である。図2は、本実施形態の気相成長装置の概略構成を示す平面図である。

[0018] 本実施形態の気相成長装置（以下、本気相成長装置と記す）は、反応炉としてのチャンバー1と、掃除手段（除去手段）2と、グローブボックス3とを備えている。グローブボックス3の内部には、チャンバー1及び掃除手段2が配されている。また、グローブボックス3の内部は、気密性が保たれている。

[0019] チャンバー1は、円筒形状のチャンバー本体4と、チャンバー本体4を閉塞する円筒形状のチャンバー蓋6とから構成されている。また、チャンバー蓋6は、上下動機構5によって上昇または下降され、チャンバー1の開閉が自在になっている。

[0020] また、本気相成長装置は、チャンバー本体4の内部に收容されたサセプタ10と、サセプタ10を回転させる回転機構11とを備えている。回転機構11は、チャンバー1の中心軸Oを回転軸として、サセプタ10を回転させている。また、サセプタ10におけるチャンバー蓋6との対向面には、基板トレイ載置台（被成膜物載置台）9が複数設けられている。図2に示されるように、基板トレイ載置台9は、平面視において中心軸Oを避けて配置されており、回転機構11によりサセプタ10とともに回転するようになっている。

[0021] 本気相成長装置の成膜対象である基板（被成膜物）7は、基板トレイ8に

載せられた状態で、チャンバー 1 内部で成膜される。それゆえ、本気相成長装置を用いて基板 7 に成膜処理を施すためには、まず、上下動機構 5 によりチャンバー蓋 6 を上昇させてチャンバー本体 4 を開放させる。そして、基板 7 及び基板トレイ 8 を基板トレイ載置台 9 に載置した後、上下動機構 5 によりチャンバー蓋 6 を下降させて、チャンバー本体 4 を閉塞する。

[0022] 基板 7 に成膜処理を施しているとき、チャンバー 1 内部は、外部と完全に遮断されている。成膜処理中、チャンバー 1 内部は、図示しないヒータにより、高温環境になる。そして、この高温環境下で、基板 7 に対し原料ガスを噴射することにより、基板 7 への薄膜形成が行われる。また、成膜処理中、基板 7 及び基板トレイ 8 は、基板トレイ載置台 9 に載置されており、回転機構 11 により中心軸 O の回りを回転している。

[0023] 基板 7 に成膜処理を施さないとき（または基板 7 の成膜処理が完了したとき）、上下動機構 5 により、チャンバー蓋 6 を上昇させ、チャンバー本体 4 を開放する。そして、基板 7 は、基板トレイ 8 とともに、図示しない自動搬送ロボットにより、チャンバー 1 外部へ回収され、新しいものと交換される。

[0024] 掃除手段 2 は、上記自動搬送ロボットが基板 7 及び基板トレイ 8 を回収及び交換する動作と並行して、基板トレイ載置台 9 上の塵埃を除去する。このように、掃除手段 2 は、基板 7 及び基板トレイ 8 の交換時間を利用して、基板トレイ載置台 9 上の塵埃を吸引除去することができるので、基板 7 の生産タクトに影響を与えることがない。また、掃除手段 2 は、チャンバー 1 の開閉を制御する上下動機構 5 と別の機構で、基板トレイ載置台 9 上の塵埃を除去する。そのため、本気相成長装置においては、チャンバー 1 の開閉に伴うチャンバー蓋 6 の上下動に影響されることなく基板トレイ載置台 9 上の塵埃を除去することが可能になる。また、掃除手段 2 のメンテナンスのために、チャンバー 1 内で行われている成膜作業を中断させる必要がないので、メンテナンスによる装置稼働率の低下を防止することができる。以下、掃除手段 2 の構成について、詳述する。

- [0025] 図1に示されるように、掃除手段2は、基板トレイ載置台9上の塵埃を除去するための吸引ノズル21と、一端に吸引ノズル21が連結されたアーム22と、アーム22を介して吸引ノズル21を、チャンバー1の内部から外部へ、及び外部から内部へ移動させる（チャンバー1における外部と内部との間を往復させる）移動機構23とを備えている。移動機構23は、チャンバー1の外部に設けられており、かつ、上下動機構5と独立した機構で、吸引ノズル21を移動するようになっている。
- [0026] 吸引ノズル21は、移動機構23により、チャンバー1内部の基板トレイ載置台9の真上に移動される。そして、吸引ノズル21は、基板トレイ載置台9に対し、基板トレイ載置台9に対し非接触に配置される。また、吸引ノズル21には、吸引した塵埃をグローブボックス3外部へ排出するための配管チューブ24が接続している。この配管チューブ24は、図示していないダストフィルタおよび真空ポンプへと繋がれている。
- [0027] また、アーム22は、一方の端部に吸引ノズル21が接続され、他方の端部に移動機構23が接続されている。以下、説明の便宜上、チャンバー1の中心軸Oの方向から見て（すなわち、図2において）、アーム22の軸が延びる方向（長手方向）をx軸方向とする。また、チャンバー1の高さ方向をz軸方向（第1の方向）とする。そして、x軸及びz軸の両軸に対し垂直な方向をy軸方向（第2の方向）とする。なお、z軸方向は、被成膜対象としての基板7の法線方向、あるいは中心軸Oの方向であるともいえる。
- [0028] 移動機構23は、アーム22に、y軸回転、及びz軸回転という2つの回転動作をさせることにより、吸引ノズル21を移動させている。以下、移動機構23について、さらに詳述する。
- [0029] 図1及び図2に示されるように、移動機構23は、z軸方向に延びた第1の回転軸シャフト部（第1の軸部）25と、y軸方向に延びた第2の回転軸シャフト部（第2の軸部）26と、カム機構27とを備えている。第1の回転軸シャフト部25は、アーム22における吸引ノズル21と反対側の端部に接続されている。

[0030] アーム 22 は、第 1 の回転軸シャフト部 25 を回転軸として z 軸回転可能になっているとともに、第 2 の回転軸シャフト部 26 を回転軸として y 軸回転可能になっている。そして、アーム 22 が z 軸回転することにより、吸引ノズル 21 が移動する。また、アーム 22 が y 軸回転することにより、吸引ノズル 21 が z 軸方向において上下動する。以下、アーム 22 の z 軸回転により、吸引ノズル 21 を移動させる動作を動作 A とし、アーム 22 の y 軸回転により、吸引ノズル 21 を、z 軸方向において上下動させる動作を動作 B とする。以下、移動機構 23 による動作 A 及び動作 B について、以下に詳述する。

[0031] まず、第 1 の回転軸シャフト部 25 は、シャフト本体（第 1 の軸本体）25a と、ステッピングモータ（動力源）25b と、磁性流体シール 25c とを備えている。ステッピングモータ 25b は、グローブボックス 3 の外部に設置されており、シャフト本体 25a を z 軸回転させる動力源である。また、アーム 22 に接続しているシャフト本体 25a は、磁性流体シール 25c により支持されている。磁性流体シール 25c は、シャフト本体 25a と気密性を保持したまま、シャフト本体 25a に回転力のみを伝達するようになっている。移動機構 23 は、ステッピングモータ 25b を動力源として、シャフト本体 25a を z 軸回転させている。そして、シャフト本体 25a の回転によりアーム 22 を z 軸回転させることで、動作 A が行われる。

[0032] 第 2 の回転軸シャフト部 26 は、シャフト本体（第 2 の軸本体）26a と、シャフト本体 26a の軸受としての 2 つのベアリング 26b とから構成されている。シャフト本体 26a は、アーム 22 における吸引ノズル 21 と反対側の端部に一体的に形成されている。また、2 つのベアリング 26b は、第 1 の回転軸シャフト部 25 における z 軸方向の上部（アーム 22 側の端部）に固定されている。第 1 の回転軸シャフト 25 とアーム 22 との接続部は、シャフト本体 26a が 2 つのベアリング 26a に挿入されることで構成される。

[0033] また、カム機構 27 は、アーム 22 の z 軸回転時の、吸引ノズル 21 の z

軸方向の変位を決定する機構であり、カムフォロア 27 a と、カムフォロア 27 a と接触するカム面 27 b を有するカム部とを備えている。カムフォロア 27 a は、アーム 22 の下面に設けられており、上述のアーム 22 の z 軸回転に合わせて変位するようになっている。上記カム面 27 b を有するカム部は、図 2 に示されるように、カムフォロア 27 a の変位によって描かれる軌道上に設置されている。これにより、カムフォロア 27 a は、アーム 22 が z 軸回転している間、常にカム面 27 b に接触し回転するようになる。このカム面 27 b は、x y 平面に対し傾斜した傾斜面と、x y 平面に平行な平坦面とから構成されている。それゆえ、アーム 22 が z 軸回転しているとき、カムフォロア 27 a は、カム面 27 b における平坦面及び傾斜面を連続的に回転移動する。そして、このカムフォロア 27 a の回転移動に合わせて、アーム 22 は y 軸回転する。そして、アーム 22 の y 軸回転により、吸引ノズル 21 が z 軸方向において上下動する動作 B が行われる。

[0034] 本気相成長装置においては、移動機構 23 により吸引ノズル 21 が基板トレイ載置台 9 上に移動したとき、吸引ノズル 21 の z 軸方向の底面 21 b が、チャンバー本体 4 の z 軸方向の上面 4 a よりも低い位置に配される。このような構成において、移動機構 23 が吸引ノズル 21 に対し動作 A のみを行う場合、吸引ノズル 21 がチャンバー本体 4 の側面に当接してしまう。このため、吸引ノズル 21 を、チャンバー 1 の内部から外部へ、及び外部から内部へ移動させることができなくなる。移動機構 23 による動作 B は、吸引ノズル 21 を上下動させることで、吸引ノズル 21 の底面 21 a を、チャンバー本体 4 の上面 4 a よりも高い位置に変位させる動作である。言い換えれば、本気相成長装置によれば、動作 B により、吸引ノズル 21 は、チャンバー 1 の内部から外部へ、もしくは外部から内部へ移動する（すなわち、動作 A による移動）に際し、サセプタ 10 の収容空間を形成する段差部（上面 4 a）を乗り越えるようになる。

[0035] 動作 B において、吸引ノズル 21 の z 軸方向の上下動変位は、カム面 27 b における傾斜面及び平坦面の位置により決定される。すなわち、アーム 2

2のz軸回転時にカムフォロア27aが平坦面を回転移動する場合、吸引ノズル21は上下動することなく、z軸方向の変位はない。一方、カムフォロア27aが、傾斜面として例えば上記平坦面から隆起した隆起面を回転移動する場合、吸引ノズル21は、z軸方向において、上側（チャンバー蓋6側）に変位する。

[0036] なお、本気相成長装置において、吸引ノズル21が、掃除対象である基板トレイ載置台9上に移動したとき、基板トレイ載置台9と吸引ノズル21との距離は、カムフォロア27aとカム面27bとの関係により決定されるのではない。アーム22における吸引ノズル21側の端部には、鉛直（z軸方向）下向きにストッパー28が固定されている。基板トレイ載置台9と吸引ノズル21との距離は、吸引ノズル21が基板トレイ載置台9上に移動したとき、最終的にストッパー28がチャンバー本体4の上面4aに接触することにより、常に一定に保たれる。

[0037] 本気相成長装置が備えるチャンバー1は、チャンバー本体4とチャンバー蓋6とを密着させるためのシール部と、全ての基板7に等分布で反応ガスを供給するための基板回転部と、シール部及び基板回転部以外の固定部とから構成されている。基板回転部は、基板トレイ載置台9と、サセプタ10とを備えている。また、固定部は、サセプタ10の收容空間を形成する段差部（上面4a）を備えている。一般的に、基板回転部に反応ガスを供給したとき、反応ガス流は、固定部に当たる。このため、チャンバー1における固定部には、成膜に直接関係しない構造物を配置することができない。また、掃除対象である基板トレイ載置台9は、中心軸Oを回転軸として回転している。このため、チャンバー1のサイズが大きく、アーム22が長く設計されている場合、アーム22の端部（吸引ノズル21側の端部）で発生する吸引力により、アーム22が共振振動するおそれがある。

[0038] 本気相成長装置では、上述のように、アーム22における吸引ノズル21近傍に鉛直下向きに延びたストッパー28が設けられている。それゆえ、ストッパー28が上面4aに当接したとき、アーム22におけるストッパー2

8 設置点が支点となって、吸引力によるアーム 2 2 の回転モーメントを小さくすることができる。その結果、アーム 2 2 の共振振動を抑制することができる。

[0039] また、吸引ノズル 2 1 及びアーム 2 2 の自重や吸引力によるアーム 2 2 のたわみに影響されず、基板トレイ載置台 9 と吸引ノズル 2 1 との距離を一定に保つことができる。

[0040] 次に、本気相成長装置における掃除手段 2 の運用方法について、図 2 を用いて、詳述する。

[0041] まず、図示していない自動搬送ロボットにより、基板トレイ載置台 9 に載置された基板 7 及び基板トレイ 8 をチャンバー 1 外へ搬送・回収する（搬送する、あるいは回収する）。そして、最後の基板 7 及び基板トレイ 8 をチャンバー 1 外へ搬送・回収した直後に、ステッピングモータ 2 5 b を作動させる。これにより、アーム 2 2 を z 軸回転させるとともに、吸引ノズル 2 1 を上下動させ、チャンバー本体 4 の上面 4 a を乗り越えるようにする。そして、吸引ノズル 2 1 を基板トレイ載置台 9 上まで移動したとき、ステッピングモータ 2 5 b の作動を停止する。

[0042] 次に、吸引ノズル 2 1 を静止させたまま、図示しない真空ポンプを作動させ、基板トレイ載置台 9 上の塵埃除去を開始する。このとき、基板トレイ載置台 9 は、サセプタ 1 0 とともに、回転機構 1 1 により、一定の角速度でチャンバー 1 の中心軸 O 回りを回転している。ここで、x 軸方向において、吸引ノズル 2 1 の幅が、基板トレイ載置台 9 の幅以上であることが好ましい。これにより、基板トレイ載置台 9 及びサセプタ 1 0 がチャンバー 1 の中心軸 O 回りを一周回転したときに、全ての基板トレイ載置台 9 上の塵埃を除去することができ、効率的な塵埃除去を実現することができる。

[0043] 全ての基板トレイ載置台 9 上の塵埃を除去した後、図示していない真空ポンプによる吸引を終了する。そして、ステッピングモータ 2 5 b を作動させて、アーム 2 2 を z 軸回転させる。そして、アーム 2 2 がチャンバー 1 外部へ移動したら、ステッピングモータ 2 5 b を停止させる。

[0044] 本気相成長装置においては、図示しない自動搬送ロボットが新しい基板 7 および基板トレイ 8 を基板トレイ載置台 9 に設置するまでに、上述の一連の動作が完了するように掃除手段 2 を運用する。

[0045] 本発明を以下のように表現することもできる。

[0046] (第 1 の構成)

本体と蓋から構成されたチャンバーと、前記チャンバー内に、被成膜物載置台と、前記被成膜物載置台をチャンバー中心軸回りに回転させる機構と、前記被成膜物載置台上の塵埃を除去する手段とを備えた気相成長装置において、前記塵埃除去手段は、前記チャンバー外に回転軸を有するアームを備え、前記アーム端に前記被成膜物載置台に対して非接触な吸引ノズルを有し、前記アーム回転によって前記吸引ノズルを前記チャンバーの内から外、および外から内へ移動できることを特徴とする気相成長装置。

[0047] (第 2 の構成)

前記吸引ノズル幅が被成膜物載置台幅と同じ、またはそれ以上であることを特徴とする第 1 の構成の気相成長装置。

[0048] (第 3 の構成)

前記アーム回転軸は、回転時にアームを上下動させるカム機構を備えていることを特徴とする第 1 または第 2 の構成の気相成長装置。

[0049] (第 4 の構成)

前記アームは、鉛直下向きに伸びているストッパーを備えていることを特徴とする第 1 ～第 3 の何れかの構成の気相成長装置。

[0050] 本発明の気相成長装置は、以上のように、上記除去手段は、上記被成膜物載置台へ伸びるアームと、上記アームの一方の端部に設けられた吸引ノズルと、上記中心軸と平行な第 1 の方向に伸びた第 1 の軸部を上記チャンバー外部に有し、該第 1 の軸部を回転軸として上記アームを回転させることにより、上記吸引ノズルを、上記チャンバーの外部から内部へ、及び外部から内部へ移動させる移動機構とを備えた構成である。

[0051] それゆえ、チャンバーの開閉に伴う蓋の上下動に影響されることなく、被

成膜物載置台上の塵埃を除去することが可能になる。さらに、除去手段のメンテナンスのために、チャンバー内で行われる成膜作業を中断させる必要がないので、メンテナンスによる装置稼働率の低下を防止することができる。

[0052] 本発明の気相成長装置では、上記チャンバーの中心軸を回転軸として、上記被成膜物載置台を回転させる回転機構を備えたことが好ましい。このように、上記チャンバーの中心軸を回転軸として、上記被成膜物載置台を回転させることにより、上記除去手段は、回転してくる被成膜物載置台について、順次塵埃を除去することになる。それゆえ、上記の構成によれば、より効率的に、被成膜物載置台上の塵埃を除去することが可能になる。

[0053] 本発明の気相成長装置では、上記アームの長手方向において、上記吸引ノズルの幅は、上記被成膜物載置台の幅以上になっていることが好ましい。

[0054] これにより、上記被成膜物載置台がチャンバーの中心軸を回転軸として一周回転したときに、全ての被成膜物載置台上の塵埃を除去することができ、塵埃除去を効率的に行うことができる。

[0055] 本発明の気相成長装置では、上記移動機構は、上記第 1 の方向、および上記アームの長手方向に対し垂直な第 2 の方向に延びた第 2 の軸部と、上記第 1 の軸部を回転軸として上記アームが回転したときに、第 1 の方向において、上記吸引ノズルを上下動させるカム機構とを備えたことが好ましい。

[0056] 上記の構成によれば、上記移動機構は、上記第 1 の方向、および上記アームの長手方向に対し垂直な第 2 の方向に延びた第 2 の軸部を備えているので、上記第 2 の軸部を回転軸としてアームが回転可能になる。そして、これにより、アームの一方の端部に設けられた吸引ノズルが、第 2 の軸部に垂直な第 1 の方向に移動可能になる。上記の構成によれば、移動機構は、さらに、上記第 1 の軸部を回転軸として上記アームが回転したときに、第 1 の方向において、上記吸引ノズルを上下動させるカム機構を備えており、このカム機構が吸引ノズルの第 1 の方向の移動を決定している。

[0057] このため、第 1 の軸部と被成膜物載置台との間に、被成膜物載置台よりも高くなるように、第 1 の方向（上記中心軸の方向）に立設した段差部が配さ

れた場合であっても、上記の構成によれば、移動機構が、上記吸引ノズルを第 1 の方向に上下動させ、段差部を乗り越えて、被成膜物載置台上の適切な位置に吸引ノズルを移動させることができる。

[0058] なお、上記第 2 の軸部は、上記第 1 の軸部と上記アームとの接続部分に設けられた第 2 の軸本体と、上記第 2 の軸本体の軸受とを備えたことが好ましい。これにより、上記第 2 の軸部を回転軸としたアーム回転の中心と、上記第 1 の軸部を回転軸としたアーム回転の中心が、ともに上記第 1 の軸部と上記アームとの接続部分になり、より効率的にアームを回転させることができる。

[0059] 本発明の気相成長装置では、上記アームは、上記第 1 の方向において、鉛直下向きに延びたストッパーを備えたことが好ましい。

[0060] 上記の構成によれば、上記アームは、上記第 1 の方向において、鉛直下向きに延びたストッパーを備えているので、吸引ノズルが被成膜物載置台へ移動したとき、上記ストッパーがチャンバーの上記本体の上面に接触することになる。すなわち、上記の構成によれば、鉛直下向きに延びた上記ストッパーは、被成膜物載置台と吸引ノズルとの距離を保つ役割を果たす。したがって、上記の構成によれば、アームや吸引ノズルの自重、および吸引ノズルによる吸引力によるアームのたわみに影響されず、被成膜物載置台と吸引ノズルとのとの距離を常に一定に保つことができ、塵埃除去を効率的に行うことができる。

[0061] 本発明の気相成長装置では、上記第 1 の軸部は、上記アームにおける吸引ノズルと反対側の端部に接続した第 1 の軸本体と、上記第 1 の軸本体を回転させる動力源とを備えたことが好ましい。これにより、効率的にアームを回転させることができる。

[0062] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明の気相成長装置は、チャンバーの開閉に伴う蓋の上下動に影響されることなく、被成膜物載置台上の塵埃を除去することが可能になるので、気相成長による成膜が必要な半導体基板製造分野などに利用することができる。

符号の説明

- [0064]
- 1 チャンバー
 - 2 掃除手段（除去手段）
 - 3 グローブボックス
 - 4 チャンバー本体
 - 5 上下動機構
 - 6 チャンバー蓋
 - 7 基板（被成膜物）
 - 8 基板トレイ
 - 9 基板トレイ載置台（被成膜物載置台）
 - 10 サセプタ
 - 11 回転機構
 - 21 吸引ノズル
 - 22 アーム
 - 23 移動機構
 - 24 配管チューブ
 - 25 第1の回転軸シャフト部（第1の軸部）
 - 25a シャフト本体（第1の軸本体）
 - 25b ステッピングモータ（動力源）
 - 25c 磁性流体シール
 - 26 第2の回転軸シャフト部（第2の軸部）
 - 26a シャフト本体（第2の軸本体）
 - 26b ベアリング（軸受）

- 27 カム機構
- 27 a カムフォロア
- 27 b カム面
- 28 ストッパー

請求の範囲

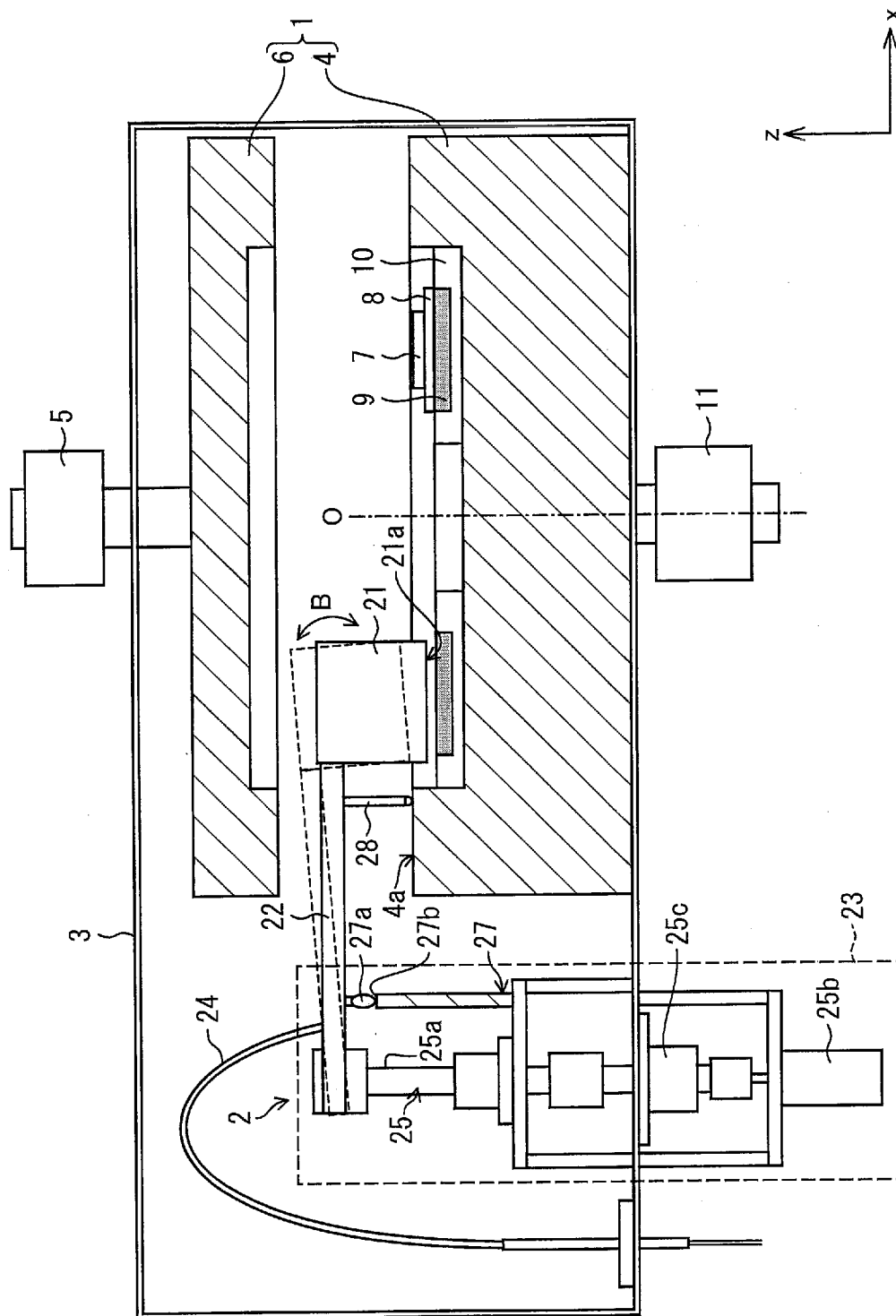
- [請求項1] 本体と蓋とから構成されたチャンバーと、
 上記チャンバー内に配置された被成膜物載置台と、
 上記被成膜物載置台上の塵埃を除去する除去手段とを備えた気相成長装置であって、
 上記除去手段は、
 上記被成膜物載置台へ延びたアームと、
 上記アームの端部に設けられた吸引ノズルと、
 上記チャンバーの中心軸と平行な第1の方向に延びた第1の軸部を上記チャンバー外部に有し、該第1の軸部を回転軸として上記アームを回転させることにより、上記吸引ノズルを、上記チャンバーの外部から内部へ、及び外部から内部へ移動させる移動機構とを備えたことを特徴とする気相成長装置。
- [請求項2] 上記チャンバーの中心軸を回転軸として、上記被成膜物載置台を回転させる回転機構を備えたことを特徴とする請求項1に記載の気相成長装置。
- [請求項3] 上記アームの長手方向において、上記吸引ノズルの幅は、上記被成膜物載置台の幅以上になっていることを特徴とする請求項1または2に記載の気相成長装置。
- [請求項4] 上記移動機構は、
 上記第1の方向、および上記アームの長手方向に対し垂直な第2の方向に延びた第2の軸部と、
 上記第1の軸部を回転軸として上記アームが回転したときに、第1の方向において、上記吸引ノズルを上下動させるカム機構とを備えたことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の気相成長装置。
- [請求項5] 上記第2の軸部は、上記第1の軸部と上記アームとの接続部分に設けられた第2の軸本体と、上記第2の軸本体の軸受とを備えたことを特徴とする請求項4に記載の気相成長装置。

[請求項6] 上記アームは、上記第1の方向において、鉛直下向きに延びたストッパーを備えたことを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の気相成長装置。

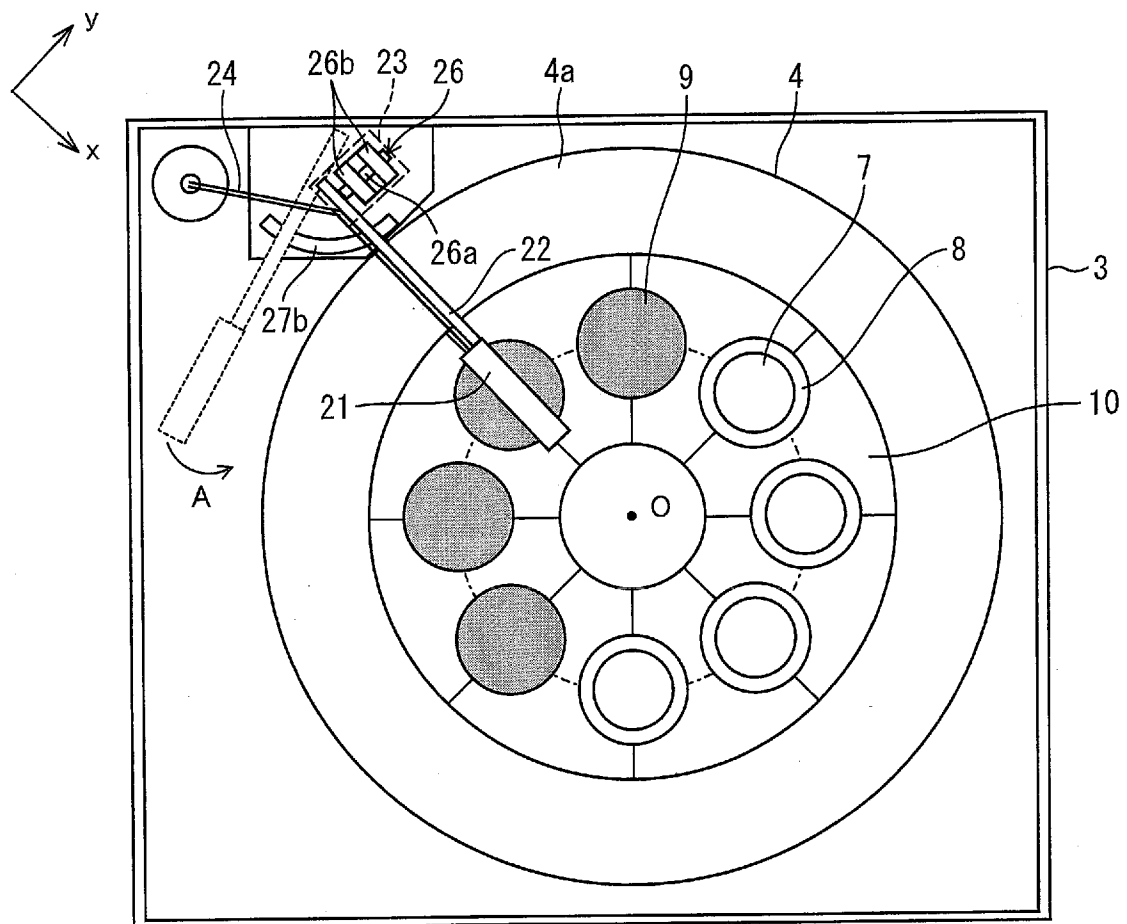
[請求項7] 上記第1の軸部は、
 上記アームにおける吸引ノズルと反対側の端部に接続した第1の軸本体と、

 上記第1の軸本体を回転させる動力源とを備えたことを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の気相成長装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01) i, H01L21/205(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)

H01L21/67-21/687, H01L21/205

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 10-22204 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 23 January 1998 (23.01.1998), paragraphs [0016] to [0019], [0038] to [0040]; fig. 2, 13 (Family: none)	1-3, 6-7 4-5
Y	JP 7-66108 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 10 March 1995 (10.03.1995), paragraph [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 6-7
Y	WO 2007/132609 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), fig. 1 & US 2009/0114253 A1 & KR 10-2008-0020693 A	1-3, 6-7

☒ 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
06 July, 2010 (06.07.10)Date of mailing of the international search report
27 July, 2010 (27.07.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059114

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-341054 A (Mitsubishi Motors Corp.), 11 December 2001 (11.12.2001), paragraph [0014]; fig. 2 (Family: none)	6

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, H01L21/205(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. H01L21/67-21/687, H01L21/205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 10-22204 A（大日本スクリーン製造株式会社）1998.01.23, 段落【0016】－【0019】、【0038】－【0040】、図2, 13（ファミリーなし）	1-3, 6-7 4-5
Y	JP 7-66108 A（大日本スクリーン製造株式会社）1995.03.10, 段落【0023】、図1（ファミリーなし）	1-3, 6-7

☒ 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

0 6 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 7 . 2 0 1 0

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）

土田 嘉一

3 U

4 4 1 9

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/132609 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2007. 11. 22, 図 1 & US 2009/0114253 A1 & KR 10-2008-0020693 A	1-3, 6-7
Y	JP 2001-341054 A (三菱自動車工業株式会社) 2001. 12. 11, 段落【0 0 1 4】、図 2 (ファミリーなし)	6