

(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
2016 年 7 月 28 日(28.07.2016)

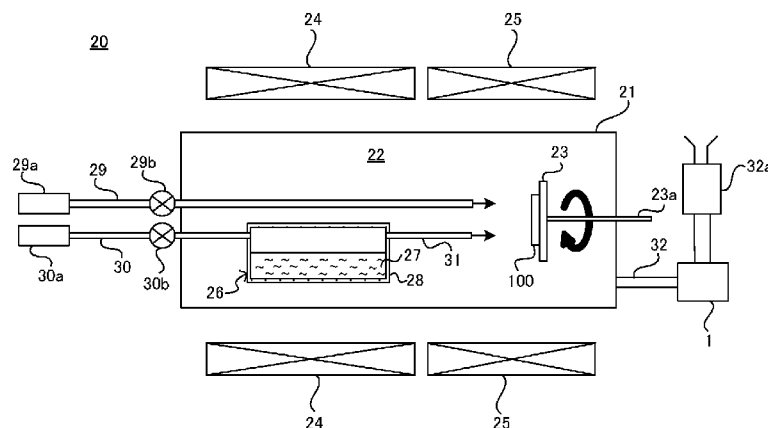


(10) 国際公開番号
WO 2016/117253 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 46/24 (2006.01) *C23C 16/44* (2006.01)
B01D 46/04 (2006.01) *H01L 21/205* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085390
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 17 日(17.12.2015)
- (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 2015-008322 2015 年 1 月 20 日(20.01.2015) JP
- (71) 出願人: 住友化学株式会社(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 沼田 隆之(NUMATA Takayuki); 〒3191418 茨城県日立市砂沢町 8 8 0 番地 株式会社サイオクス内 Ibaraki (JP). 藤倉 序章(FUJIKURA Hajime); 〒3191418 茨城県日立市砂沢町 8 8 0 番地 株式会社サイオクス内 Ibaraki (JP). 今野 泰一郎(KONNO Taichiro); 〒3191418 茨城県日立市砂沢町 8 8 0 番地 株式会社サイオクス内 Ibaraki (JP). 根本 秀聖(NEMOTO Shusei); 〒3191418 茨城県日立市砂沢町 8 8 0 番地 株式会社サイオクス内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 福岡 昌浩, 外(FUKUOKA Masahiro et al.); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋四丁目 6 番 1 号 2 1 東和ビル 3 F 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: EXHAUST GAS TREATMENT DEVICE AND SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 排気ガス処理装置及び基板処理装置



(57) Abstract: A technique is provided for reducing the replacement frequency of a filter. This exhaust gas treatment device is provided with a container into which the exhaust gas emitted from a reaction container is introduced, a filter which is provided in the container and which captures reaction byproducts contained in the exhaust gas, and a collision member which collides with the filter and thereby removes from the filter the reaction byproducts captured by the filter.

(57) 要約: フィルタの交換頻度を低減させることができる技術を提供する。反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、容器内に設けられ、排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、フィルタに衝突し、その衝撃により、フィルタが捕捉した反応副生成物をフィルタから除去する衝突部材と、を備える。



WO 2016/117253 A1

明 細 書

発明の名称：排気ガス処理装置及び基板処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置及び基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、基板を処理する反応容器に接続され、反応容器から排出される排気ガス中に含まれる反応副生成物をフィルタで捕捉する排気ガス処理装置が提案されている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-016635号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の排気ガス処理装置では、フィルタが所定量の反応副生成物を捕捉すると、フィルタに目詰まりが発生してしまうことがある。そのため、フィルタが完全に目詰まりしてしまう前に、フィルタを交換する必要がある。

[0005] 本発明は、上記課題を解決し、フィルタの交換頻度を低減させることができる技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様によれば、
基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置であって、
前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、
前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、
前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える排気ガス処理

装置が提供される。

[0007] 本発明の他の態様によれば、

基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置を備える基板処理装置であって、

前記排気ガス処理装置は、

前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、

前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、

前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える基板処理装置が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、フィルタの交換頻度を低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態にかかる排気ガス処理装置を備える基板処理装置の縦断面概略図を示す。

[図2]本発明の一実施形態にかかる排気ガス処理装置の概略図であり、（a）は縦断面図を示し、（b）は横断面図を示す。

[図3]本発明の一実施形態にかかる排気ガス処理装置が備える衝突部材の概略平面図を示す。

[図4]本発明の他の実施形態にかかる排気ガス処理装置が備える衝突部材の概略図を示す。

[図5]本発明の他の実施形態にかかる排気ガス処理装置の横断面概略図を示す。

発明を実施するための形態

[0010] （発明者等が得た知見）

まず、本発明の実施形態の説明に先立ち、発明者等が得た知見について説明する。上述の排気ガス処理装置において、不活性ガス噴射部からフィルタ

に不活性ガスを噴射し、フィルタが捕捉した反応副生成物をフィルタから除去することで、フィルタの交換回数を低減することが考えられている。しかしながら、このような構成では、不活性ガスが噴射される（不活性ガスが当たる）フィルタの箇所及びその近傍でしか反応副生成物を除去することができず、反応副生成物の除去が局所的になることがあることを、本発明者等は見出した。本発明は、発明者が見出した上記知見に基づくものである。

[0011] <本発明の一実施形態>

(1) 基板処理装置及び排気ガス処理装置の構成

以下に、本発明の一実施形態にかかる基板処理装置及びこの基板処理装置が備える排気ガス処理装置について、主に図1及び図2を参照しながら説明する。なお、本実施形態では、基板処理装置がハイドライド気相成長装置（Hydride Vapor Phase Epitaxy (HVPE) 装置）である場合を例に説明する。

[0012] 図1に示すように、基板処理装置20としてのHVPE装置は、例えば石英（ SiO_2 ）等の耐熱性材料により形成される反応容器21を備えている。反応容器21内の筒中空部には、処理室22が形成されている。処理室22内には、処理室22内で基板100を支持する基板支持部としてのサセプタ23が設けられている。サセプタ23には回転軸23aが設けられており、サセプタ23は回転可能に構成されている。

[0013] 反応容器21の外周には、加熱部として、第1のヒータ24及び第2のヒータ25が設けられている。主に第1のヒータ24によって、後述の処理ガス生成器26内が所定温度（例えば 600°C ～ 900°C ）に加熱される。主に第2のヒータ25によって、処理室22内の基板100が所定温度（例えば 500°C ～ 1200°C ）に加熱される。

[0014] 反応容器21内には、金属原料27と反応ガスとを反応させることで処理ガスを生成する処理ガス生成器26が設けられている。処理ガス生成器26は、金属原料27を収容する容器28を備えている。容器28は、例えば平面形状が矩形状に形成されている。容器28は、耐熱性、耐食性を有する非

金属材料により形成されている。例えば、容器 28 は高純度の石英により形成されているとよい。

- [0015] 金属原料 27 として、例えば常温で固体の原料が用いられる。例えば、金属原料 27 として、Ⅲ族元素を含む金属原料であるガリウム (Ga) の固体、インジウム (In) の固体、アルミニウム (Al) の固体が用いられる。なお、金属原料 27 は、処理ガス生成器 26 内の温度や、使用する金属によって、固体状の場合もあれば、液体状の場合もある。
- [0016] 反応容器 21 には、第 1 の処理ガス供給管 29 と、反応ガス供給管 30 と、がそれぞれ、反応容器 21 の側部を貫通するように気密に設けられている。第 1 の処理ガス供給管 29、反応ガス供給管 30 は、耐熱性、耐食性等を有する非金属材料（例えば石英）により形成されている。
- [0017] 第 1 の処理ガス供給管 29 における反応容器 21 の外側には、上流側から順に、第 1 の処理ガス供給源 29a、処理室 22 内の基板 100 に対して第 1 の処理ガスの供給・停止を行う弁としてのバルブ 29b が設けられている。第 1 の処理ガス供給管 29 からは、第 1 の処理ガスとして例えばアンモニア (NH₃) ガスが、処理室 22 内の基板 100 に供給される。
- [0018] 反応ガス供給管 30 における反応容器 21 の外側には、上流側から順に、反応ガス供給源 30a、処理ガス生成器 26 への反応ガスの供給・停止を行う弁としてのバルブ 30b が設けられている。反応ガス供給管 30 から反応ガスとして例えば塩素 (Cl₂) ガスや塩化水素 (HCl) ガスが処理ガス生成器 26 (容器 28) 内に供給される。処理ガス生成器 26 には、処理ガス生成器 26 内で生成された処理ガス (第 2 の処理ガス) を基板 100 に供給する第 2 の処理ガス供給管 31 が設けられている。第 2 の処理ガス供給管 31 は、耐熱性、耐食性等を有する非金属材料（例えば石英）により形成されている。第 2 の処理ガス供給管 31 から、第 2 の処理ガスとして例えば塩化ガリウム (GaCl) ガスが、処理室 22 内の基板 100 に供給される。
- [0019] 反応容器 21 には、処理室 22 内の雰囲気気を排気する排気管 32 が設けられている。排気管 32 には、排気装置としての真空ポンプ（あるいはブロア

) 32a が設けられている。

[0020] 反応容器 21 には、排気ガス処理装置 1 が接続されている。具体的には、排気ガス処理装置 1 は、真空ポンプ 32a より上流側の排気管 32 に接続されている。排気ガス処理装置 1 は、反応容器 21 から排出された排気ガスに含まれる反応副生成物を除去するように構成されている。

[0021] 図 2 (a) に示すように、排気ガス処理装置 1 は、反応容器 21 から排出される排気ガスが導入される容器 2 を備えている。容器 2 は、耐食性を有する金属材料（例えば SUS）や、耐熱性及び耐食性等を有する非金属材料（例えば石英）により形成されている。

[0022] 容器 2 内には、容器 2 内の空間を上下 2 つの空間に仕切る（区画する）隔壁 2c が設けられている。容器 2 内の隔壁 2c より下方の空間は、排気ガスが導入される室 2a（排気ガス導入室 2a）になる。容器 2 内の隔壁 2c より上方の空間は、後述のフィルタ 4 によって反応副生成物が除去（濾過）された排気ガス（濾過ガス）が導入される室 2b（濾過ガス導入室 2b）になる。なお、排気ガス導入室 2a 及び濾過ガス導入室 2b は、後述のフィルタ 4 を介して連通されている。

[0023] 隔壁 2c には、例えば図 2 (b) に示すように排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉（濾過）する複数（例えば 4 本）のフィルタ 4 が設けられている。フィルタ 4 は、例えば円筒形状や角筒形状の筒中空部を有する筒形状に形成されている。基板処理装置 20 が、第 1 の処理ガスである NH_3 ガスと、第 2 の処理ガスである GaCl ガスと、を用いて基板 100 上に GaN 膜を成膜する基板処理を行う場合、フィルタ 4 により、反応副生成物として、例えば微粒子状であり、粘度が高い塩化アンモニウム (NH_4Cl) 等が捕捉される。

[0024] 排気ガス導入室 2a を構成する容器 2（例えば側壁）には、上述の排気管 32 が気密に接続され、容器 2 内に反応容器 21 から排出された排気ガスを導入する導入口 3a が設けられている。濾過ガス導入室 2b を構成する容器 2（例えば天板）には、フィルタ 4 を通過した濾過ガスを容器 2 内から排出

する排出口 3 b が設けられている。

[0025] 排気ガス処理装置 1 は、導入口 3 a から導入された排気ガスが、排気ガス導入室 2 a を流れ、フィルタ 4 を通過した後、濾過ガス導入室 2 b に導入されて排出口 3 b から容器 2 外へ排出されるように構成されている。排気ガスがフィルタ 4 を通過する過程で、排気ガスに含まれる反応副生成物がフィルタ 4 に捕捉される。

[0026] 排気ガス処理装置 1 は、フィルタ 4 に衝突させる（叩打させる）衝突部材 5 を備えている。例えば 4 本のフィルタ 4 が設けられている場合、衝突部材 5 は、隣接するフィルタ 4、4 間にそれぞれ配置されていることが好ましい。衝突部材 5 は、例えば耐食性を有する金属材料（例えば S U S）により形成されている。衝突部材 5 がフィルタ 4 に衝突することで、フィルタ 4 や、フィルタ 4 に捕捉された反応副生成物に衝撃を与えることができる。これにより、フィルタ 4 が捕捉した反応副生成物をフィルタ 4 から除去する（フィルタ 4 から落下させる）ことができる。

[0027] 衝突部材 5 は、フィルタ 4 に衝突した後、フィルタ 4 の外周面の少なくとも一部に対して摺動可能に構成されている。例えば、衝突部材 5 は、フィルタ 4 に衝突した後、フィルタ 4 の周方向に沿って、フィルタ 4 の外周側面の少なくとも一部をこするように動かすことができるように構成されている。

[0028] 図 3 に示すように、衝突部材 5 は、例えば棒状部材 5 a を備えており、棒状部材 5 a をフィルタ 4 に衝突させるように構成されている。フィルタ 4 が例えば筒形状である場合、棒状部材 5 a は、フィルタ 4 の側壁に沿うように（つまり容器 2 の側壁に沿って延びるように）設けられている。棒状部材 5 a は、例えば耐食性を有する金属材料（例えば S U S）により形成されている。

[0029] 衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させた際、棒状部材 5 a のフィルタ 4 に衝突する箇所には、例えば可撓部材で形成された板状部材 5 b が取り付けられている（設けられている）ことが好ましい。可撓部材としては、例えばシリコンゴム、天然ゴム、合成ゴム等のゴム部材を用いることができる。

- [0030] 板状部材 5 b は、例えばその側部にスリット 5 c を有し、フィルタ 4 に衝突した際に変形することで、フィルタ 4 に加わる衝撃を低減するように構成されていることが好ましい。スリット 5 c はそれぞれ、所定幅を有し、所定間隔で板状部材 5 b に形成されている。
- [0031] 図 2 (a) に示すように、棒状部材 5 a は、その下方から支持部材 6 により支持されている。支持部材 6 は、容器 2 の側壁を貫通するように気密に設けられている。支持部材 6 は、例えば耐食性を有する金属材料（例えば S U S）により形成されている。
- [0032] 支持部材 6 における容器 2 の外側には、衝突部材 5 を動かす駆動機構としての例えばハンドル 7 が設けられている。これにより、容器 2 外から衝突部材 5 を動かすことができる。なお、支持部材 6 を駆動機構に含めて考えてもよい。ハンドル 7 を例えば手動により所定方向に動かすことで、支持部材 6 を介して棒状部材 5 a（板状部材 5 b）が所定方向に動かされ、棒状部材 5 a（板状部材 5 b）をフィルタ 4 に衝突させることができる。また、ハンドル 7 を所定方向に動かすことで、支持部材 6、棒状部材 5 a を介して板状部材 5 b が所定方向に動かされ、フィルタ 4 の外周面の少なくとも一部に対して板状部材 5 b を摺動させることができる。
- [0033] 排気ガス処理装置 1 は、フィルタ 4 が捕捉した反応副生成物の量（捕捉量）を測定する捕捉量測定センサ 8 を備えている。捕捉量測定センサ 8 により測定した捕捉量が所定値以上になったら、ハンドル 7 により衝突部材 5 を動かし、衝突部材 5（例えば板状部材 5 b）をフィルタ 4 に衝突させる。例えば、捕捉量測定センサ 8 として、容器 2 内の圧力を検出する圧力測定センサを用い、容器 2 内（例えば排気ガス導入室 2 a 内）の圧力（内圧）が所定値以上になったら、ハンドル 7 により衝突部材 5 を動かして、衝突部材 5（例えば板状部材 5 b）をフィルタ 4 に衝突させる。
- [0034] 容器 2 内には、フィルタ 4 から除去した反応副生成物を堆積させる堆積空間 10 が設けられている。具体的には、堆積空間 10 は、容器 2（排気ガス導入室 2 a）の上下方向における下部に設けられている。この場合、上述の

導入口 3 a は、堆積空間 1 0 内に反応副生成物が堆積した場合であっても塞がれることがないように、堆積空間 1 0 よりも上方に設けられていることが好ましい。つまり、堆積空間 1 0 は、容器 2 内の導入口 3 a よりも下側の領域に形成されていることが好ましい。

[0035] 排気ガス処理装置 1 は、導入口 3 a から堆積空間 1 0 内に排気ガスを導入し、排気ガスを堆積空間 1 0 の内壁（堆積空間 1 0 を構成する容器 2 の内壁）に衝突させるように構成されていることが好ましい。例えば、導入口 3 a には、導入口 3 a を通過した排気ガスを堆積空間 1 0 内に誘導する整流板 1 1 が設けられていることが好ましい。なお、導入口 3 a には、ノズルが接続されていてもよい。通常、堆積空間 1 0 の内壁の温度は、排気ガスの温度よりも低い。このため、排気ガスが堆積空間 1 0 の内壁に衝突すると排気ガスが冷却される。その結果、排気ガスに含まれる反応副生成物も冷却されて液化或いは固化することになる。従って、排気ガスを堆積空間 1 0 の内壁に衝突させることで、排気ガスに含まれる反応副生成物の少なくとも一部を堆積空間 1 0 の内壁に吸着させることができる。

[0036] （２）基板処理工程

次に、本実施形態にかかる半導体製造工程の一工程として実施される基板処理工程について説明する。かかる工程は、上述の基板処理装置 2 0 により実施される。ここでは、基板 1 0 0 上に半導体膜として窒化ガリウム（Ga N）膜を成膜する例について説明する。

[0037] （基板搬入工程）

まず、処理ガス生成器 2 6（容器 2 8）内に例えば Ga の固体を収容（補充）する。そして、基板 1 0 0 としての例えばサファイア基板を処理室 2 2 内に搬入し、サセプタ 2 3 上に載置する。

[0038] （圧力・温度調整工程）

真空ポンプ 3 2 a によって処理室 2 2 内の大気を真空排気してから、例えば窒素（N₂）ガスを処理室 2 2 内に導入して大気圧にする（圧力調整）。次に、サセプタ 2 3 の回転を開始する。サセプタ 2 3 の回転は、少なくとも後

述の成膜工程が終了するまで継続する。その後、容器 28 内が所定の温度（例えば 600℃～900℃）になるように、第 1 のヒータ 24 によって加熱する。これにより、容器 28 内の Ga の固体が溶融して金属原料 27 である Ga 融液が生成される。第 1 のヒータ 24 による加熱と併行して、処理室 22 内の基板 100 が所定温度（例えば 500℃～1200℃）になるように、第 2 のヒータ 25 によって加熱する。

[0039] （成膜工程）

処理室 22 内が大気圧になり、処理ガス生成器 26（容器 28）内で Ga 融液が生成されるとともに、基板 100 が所定温度に達したら、バルブ 29b を開けて、第 1 の処理ガス供給管 29 から、第 1 の処理ガス（例えば NH₃ ガス）の処理室 22 内の基板 100 への供給を開始する。

[0040] また、バルブ 30b を開けて、反応ガス供給管 30 から、反応ガス（例えば HCl ガス）の処理ガス生成器 26 内への供給を開始する。これにより、処理ガス生成器 26 内で、Ga 融液と反応ガスとが反応して、第 2 の処理ガス（例えば GaCl ガス）が生成される。

[0041] 第 2 の処理ガス供給管 31 から、処理ガス生成器 26 内で生成された第 2 の処理ガスを処理室 22 内の基板 100 に供給する。そして、第 1 の処理ガスと第 2 の処理ガスとを反応させて基板 100 上に所定の厚さの GaN 膜を成膜する。

[0042] （降温・大気圧復帰・基板搬出工程）

GaN 膜の厚さが所定の厚さに達したら、基板 100 への第 1 の処理ガスの供給、及び処理ガス生成器 26 内への反応ガスの供給を停止する。また、第 1 のヒータ 24 及び第 2 のヒータ 25 による加熱を停止し、処理ガス生成器 26 内、処理室 22 内、基板 100 を降温させる。また、真空ポンプ 32a により処理室 22 内に残留する反応ガス及び第 1、第 2 の処理ガスを排気してから、例えば N₂ ガスを処理室 22 内に導入して大気圧に復帰させる。そして、サセプタ 23 から基板 100 を取り外し、基板 100 を処理室 22 外へ搬出する。

[0043] (排気ガス処理工程)

上述の成膜工程から降温・大気圧復帰・基板搬出工程では、処理室22内を真空ポンプ32aによって排気(真空排気)することで、反応容器21から排気ガスを排気ガス処理装置1(排気ガス導入室2a)内に導入する。具体的には、排気ガスを堆積空間10の内壁に衝突させるように、整流板11により導入口3aから堆積空間10内に排気ガスを誘導する。そして、排気ガスに含まれる反応副生成物の一部を堆積空間10の内壁に吸着させる。また、フィルタ4に排気ガスを通過させ、フィルタ4により排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉する。

[0044] また、所定のタイミングで(例えば捕捉量測定センサ8により測定した捕捉量が所定値になったら)、駆動機構としてのハンドル7により衝突部材5を所定方向に動かして衝突部材5をフィルタ4に衝突させる。これにより、フィルタ4が捕捉した反応副生成物がフィルタ4から落下し、堆積空間10に堆積する。

[0045] 衝突部材5をフィルタ4に衝突させた後、ハンドル7により衝突部材5を所定方向に動かして、衝突部材5をフィルタ4の外周面の少なくとも一部に対して摺動させる。これにより、フィルタ4が捕捉した反応副生成物がフィルタ4から拭き取られて(剥ぎ取られて)落下し、堆積空間10に堆積する。

[0046] (3) 本実施形態にかかる効果

本実施形態によれば、以下に示す1つまたは複数の効果を奏する。

[0047] (a) フィルタ4に衝突部材5を衝突させることで、フィルタ4に衝撃を与えることができる。これにより、フィルタ4が捕捉した反応副生成物をフィルタ4から除去する(落下させる)ことができる。その結果、フィルタ4の使用を開始してから、フィルタ4に目詰まりが発生するまでの期間を長くすることができ、フィルタ4の交換頻度を低減できる。これにより、基板処理装置20により形成される半導体装置の生産性の低下を抑制できる。例えば、フィルタ4の交換に伴う基板処理装置20の稼働停止時間を短縮できる。

- [0048] (b) また、基板処理（成膜処理）を中断させたり、停止させたりすることなく、さらに、排気ガス処理装置 1 を分解することなく、フィルタ 4 から反応副生成物を除去することができる。従って、上記（a）の効果をより得ることができる。
- [0049] (c) フィルタ 4 に衝突部材 5 を衝突させることで、フィルタ 4 に強い衝撃を与えることができる。これにより、フィルタ 4 の広範囲にわたって衝撃を与えることができ、フィルタ 4 の広範囲にわたって反応副生成物を除去することができる。従って、上記（a）の効果をより得ることができる。
- [0050] これに対し、フィルタ 4 に不活性ガス噴射部から不活性ガスを噴射することで、フィルタ 4 が捕捉した反応副生成物をフィルタ 4 から除去する排気ガス処理装置では、反応副生成物の除去が局所的になることがある。例えば、不活性ガスが噴射される箇所及びその近傍のフィルタ 4 の箇所でしか反応副生成物を除去することができないことがある。
- [0051] また、不活性ガス噴射部が備えるノズルが不活性ガスを噴射する際の反動によって揺動した際に、ノズルの少なくとも一部をフィルタ 4 に衝突させ、その衝撃により、反応副生成物をフィルタ 4 から落下させることが考えられている。しかしながら、不活性ガスを噴射する際の反動によってノズルをフィルタ 4 に衝突させた際にフィルタ 4 に加わる衝撃は、本実施形態のように衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させた際の衝撃よりも非常に小さい衝撃である。従って、ノズルがフィルタ 4 に衝突することによる衝撃をフィルタ 4 の広範囲に伝えることができないことがある。その結果、ノズルが衝突した箇所及びその近傍のフィルタ 4 の箇所でしか反応副生成物を除去することができないことがある。つまり、フィルタ 4 の広範囲にわたって反応副生成物を除去することができないことがある。また、ノズルをフィルタ 4 に衝突させた際にフィルタ 4 に加わる衝撃は、フィルタ 4 や、フィルタ 4 に捕捉された反応副生成物に小さな振動を与えることができる程度の衝撃であるため、フィルタ 4 から反応副生成物を確実に除去することができないことがある。
- [0052] (d) 衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させた後、フィルタ 4 の外周面の少な

くとも一部に対して摺動させることで、衝突部材5をフィルタ4に衝突させた際の衝撃によりフィルタ4から反応副生成物を落下させることに加え、フィルタ4から反応副生成物を拭い取って（剥ぎ取って、剥離して）除去することができる。つまり、フィルタ4からより多くの反応副生成物を除去することができる。従って、上記（a）の効果をより得ることができる。

[0053] （e）また、衝突部材5を摺動させることで、フィルタ4のより広範囲にわたって反応副生成物を除去することができる。従って、上記（a）（d）等の効果をより得ることができる。

[0054] （f）衝突部材5が備える棒状部材5aに可撓部材からなる板状部材5bを取付けることで、衝突部材5がフィルタ4に衝突した際、衝突部材5（板状部材5b）をフィルタ4にソフトに衝突させることができる。つまり、衝突部材5がフィルタ4に衝突した際にフィルタ4に加わる衝撃を低減することができる。これにより、フィルタ4の破損等を低減することができる。また、衝突部材5を摺動させる際、フィルタ4の外周面に沿って摺動させ易くなる。従って、上記（d）の効果が得られやすくなる。

[0055] （g）板状部材5bにスリット5cを設けることで、フィルタ4に衝突した際に板状部材5bが変形し、フィルタ4に加わる衝撃をより低減することができる。従って、上記（f）の効果をより得ることができる。

[0056] （h）排気ガスを導入口3aから堆積空間10内に導入し、排気ガスに含まれる反応副生成物の少なくとも一部を堆積空間10の内壁に吸着させた後、フィルタ4に排気ガスを通過させることで、フィルタ4に目詰まりが発生するまでの期間をより長くすることができる。つまり、排気ガスに含まれる反応ガス副生成物の少なくとも一部を堆積空間10内で予め除去し、反応副生成物の含有量が低減された排気ガスがフィルタ4を通過することで、フィルタ4で捕捉される反応副生成物の量を低減できる。その結果、フィルタ4に目詰まりが発生するまでの期間をより長くすることができる。従って、上記（a）～（c）等の効果をより得ることができる。

[0057] <他の実施形態>

以上、本発明の一実施形態を具体的に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

[0058] 上述の実施形態では、板状部材 5 b が、その側部にスリット 5 c を有し、フィルタ 4 に衝突した際に板状部材 5 b が変形することで、フィルタ 4 に加わる衝撃を低減するように構成されている場合について説明したが、これに限定されない。例えば図 4 に示す衝突部材 5 A のように、板状部材 5 b は、フィルタ 4 に衝突する衝突面に波状の凹凸（波打ち構造）を有し、フィルタ 4 に衝突した際に凹凸が変形することで、フィルタ 4 に加わる衝撃を低減するように構成されていてもよい。つまり、板状部材 5 b は、棒状部材 5 a が板状部材 5 b の表裏面から交互に通されることで、棒状部材 5 a に波状に取付けられていてもよい。

[0059] これにより、衝突部材 5 A をフィルタ 4 に衝突させた際、凹凸部分（波打ち構造部分）が変形する（撓む）ことで、フィルタ 4 や衝突部材 5 A（板状部材 5 b）に加わる衝撃が吸収される。その結果、衝突部材 5 A やフィルタ 4 の破損等を低減することができる。また、衝突部材 5 A がフィルタ 4 に接触すると、凹凸部分の凸部が潰れるように変形するため、フィルタ 4 に接触する板状部材 5 b（衝突部材 5 A）の面積が大きくなる。これにより、フィルタ 4 の外周面の少なくとも一部に対して衝突部材 5 を摺動させた際に除去される反応副生成物の量をより多くすることができる。

[0060] また、例えば、衝突部材 5 のフィルタ 4 に衝突する箇所（例えば棒状部材 5 a や板状部材 5 b）には、衝突部材 5 がフィルタ 4 に衝突した際にフィルタ 4 の外周面に沿うように変形する毛を備えるブラシ部が形成されていてもよい。これにより、フィルタ 4 の外周面をより広範囲にわたってこすることができる。その結果、フィルタ 4 からより多くの反応副生成物を除去することができる。

[0061] また、衝突部材 5 は、フィルタ 4 に衝突した際に、フィルタ 4 との接触面積が大きくなるように形成されていることが好ましい。例えば、棒状部材 5

aが、上方から下方に向かうほど直径が大きくなるように形成されていることが好ましい。また、例えば、板状部材5bが、棒状部材5aの上方から下方に向かうほど、その厚さが厚くなるように形成されていることが好ましい。また、例えば、ブラシ部が、棒状部材5aの上方から下方に向かうほど、毛の長さが長くなるように形成されていることが好ましい。これにより、フィルタ4の外周面の少なくとも一部に対して衝突部材5を摺動させた際、フィルタ4の外周面のより広範囲をこすることができる。その結果、フィルタ4からより多くの反応副生成物を除去することができる。また、衝突部材5をフィルタ4に衝突させた際、フィルタ4のより広範囲にわたって衝撃を加えることができる。従って、フィルタ4からより多くの反応副生成物を除去することができる。

[0062] 上述の実施形態では、板状部材5bにスリット5cが形成されている場合について説明したが、これに限定されない。つまり、板状部材5bにスリット5cが形成されていなくてもよい。

[0063] 上述の実施形態では、衝突部材5として、棒状部材5aと、棒状部材5aに取付けられた板状部材5bと、を備える場合を例に説明したが、これに限定されない。例えば、衝突部材5は、棒状部材5aにより構成され、板状部材5bは取付けられていなくてもよい。これによっても、衝突部材5をフィルタ4に衝突させることで、その衝撃により、フィルタ4から反応副生成物を落下させて除去することができる。従って、上記(a)～(c)等の効果を得ることができる。

[0064] 上述の実施形態では、衝突部材5を、フィルタ4の外周面の少なくとも一部に対して摺動させる際、フィルタ4の周方向に沿って（つまり横方向に）摺動させる場合について説明したが、これに限定されない。例えば、フィルタ4の縦方向（つまり軸方向）やフィルタ4の斜め方向に摺動させてもよい。

[0065] 上述の実施形態では、衝突部材5が隣接するフィルタ4，4間にそれぞれ配置されている場合について説明したが、これに限定されない。つまり、フ

フィルタ 4 の本数、衝突部材 5 の本数、衝突部材 5 の配置箇所はそれぞれ、適宜調整することができる。例えば偶数本（例えば 6 本）のフィルタ 4 が設けられている場合、図 5 に示すように 3 本の衝突部材 5 をフィルタ 4, 4 間に一列に並べて配置してもよい。これによっても、1 つの衝突部材 5 が左右（前後）に振れることで、衝突部材 5 が隣接する 2 つのフィルタ 4 にそれぞれ衝突し、その衝撃により、フィルタ 4 から反応副生成物を除去することができる。つまり、上記（a）の効果をを得ることができる。また、図 2（b）に示すように衝突部材 5 を配置した場合と比べて、衝突部材 5 の本数を少なくした場合であっても、図 2（b）に示すように衝突部材 5 を配置した場合と同程度の反応副生成物の除去効率を得ることができる。また、排気ガス処理装置 1 の大型化を抑制することができる。

[0066] 上述の実施形態では、捕捉量測定センサ 8 として、容器 2 内の圧力を検出する圧力センサが用いられる場合を例に説明したが、これに限定されない。例えば、捕捉量測定センサ 8 として、容器 2 から排出される濾過ガスの排気量を測定するセンサを用い、容器 2 から排出される濾過ガスの排気量が所定値になったら、駆動機構により衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させてもよい。また、例えば、反応容器 2 1 内の圧力を測定することで、捕捉量を間接的に測定してもよい。つまり、捕捉量測定センサ 8 として、例えば反応容器 2 1 内の圧力を測定する圧力センサを用い、反応容器 2 1 内の圧力が所定値になったら、駆動機構により衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させてもよい。

[0067] 上述の実施形態では、捕捉量測定センサ 8 により測定した捕捉量が所定値になったら、駆動機構により衝突部材 5 を動かして、衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させたが、これに限定されない。例えば、所定時間毎や、成膜工程が終了する度に、駆動機構により衝突部材 5 を動かして、衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させてもよい。また、例えば、成膜工程を行っている間中、駆動機構により衝突部材 5 を動かし続け、衝突部材 5 をフィルタ 4 に衝突させ続けてもよい。つまり、排気ガス処理工程と成膜工程とを同時並行的に行ってもよい。

- [0068] 上述の実施形態では、衝突部材 5 が手動で動かされる場合、つまり駆動機構としてのハンドル 7 を手動で動かす場合を例に説明したが、これに限定されない。例えば、駆動機構は、サーボ（モータ）を備えており、捕捉量測定センサ 8 で測定した捕捉量に応じて、電氣的に接続された制御部を介してサーボを自動で駆動させ、衝突部材 5 を自動で動かしてもよい。
- [0069] 上述の実施形態では、フィルタ 4 の上部を隔壁 2 c で保持する場合について説明したが、これに限定されない。例えば、容器 2 内に、容器 2 内でフィルタ 4 を下方から支持するフィルタ支持部材を設けてもよい。この場合、フィルタ支持部材は、フィルタ支持部材上にフィルタ 4 から落下した反応副生成物が堆積しないような形状に形成されているとよい。
- [0070] 上述の実施形態では、金属原料 2 7 として、例えば固体の Ga を高温で熔融させた Ga 融液を用いる場合について説明したが、これに限定されない。金属原料 2 7 として、常温で液体である原料を用いてもよい。
- [0071] 上述の実施形態では、容器 2 内に堆積空間 1 0 が設けられている場合について説明したが、これに限定されない。つまり、容器 2 内に堆積空間 1 0 が設けられていなくてもよい。
- [0072] 上述の実施形態では、容器 2 内に整流板 1 1 が設けられている場合について説明したが、これに限定されない。つまり、容器 2 内に整流板 1 1 が設けられていなくてもよい。
- [0073] 上述の実施形態では、基板処理装置 2 0 として HVPE 装置を用いる場合について説明したが、これに限定されない。つまり、本発明は、原料ガスが気相中で反応しあって粉塵状の反応副生成物が生じる基板処理装置であれば、種々の基板処理装置に適用できる。また、上述の実施形態では、基板処理として、Ga N 膜を成膜する処理について説明したが、これに限定されない。この他、例えば、基板処理として、酸化膜、金属膜等の種々の膜を成膜する成膜処理、エッチング処理等を行う基板処理装置や、上記の基板処理を行って、基板 1 0 0 を製造する基板処理装置にも適用できる。
- [0074] <本発明の好ましい態様>

以下に、本発明の好ましい態様について付記する。

[0075] [付記 1]

本発明の一態様によれば、
基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置であって、
前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、
前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉する
フィルタと、
前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反
応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える排気ガス処理
装置が提供される。

[0076] [付記 2]

付記 1 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、
前記衝突部材は、前記フィルタに衝突した後、前記フィルタの外周面の少
なくとも一部に対して摺動可能に構成されている。

[0077] [付記 3]

付記 1 又は 2 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、
前記衝突部材は、棒状部材を備え、
前記棒状部材を前記フィルタに衝突させるように構成されている。

[0078] [付記 4]

付記 3 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、
前記棒状部材の前記フィルタに衝突する箇所には、可撓部材で形成された
板状部材が取り付けられている。

[0079] [付記 5]

付記 4 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、
前記板状部材は、その側部にスリットを有し、前記フィルタに衝突した際
に変形することで、前記フィルタに加わる衝撃を低減するように構成されて
いる。

[0080] [付記 6]

付記 4 又は 5 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記板状部材は、前記フィルタに衝突する衝突面に波状の凹凸を有し、前記フィルタに衝突した際に前記凹凸が変形することで、前記フィルタに加わる衝撃を低減するように構成されている。

[0081] [付記 7]

付記 1 ないし 6 のいずれかの排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記衝突部材の前記フィルタに衝突する箇所には、前記フィルタに衝突した際に前記フィルタに外周面に沿うように変形する毛を備えるブラシ部が形成されている。

[0082] [付記 8]

付記 1 ないし 7 のいずれかの排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記衝突部材は、前記フィルタに衝突した際に、前記フィルタとの接触面積が大きくなるように形成されている。

[0083] [付記 9]

付記 1 ないし 8 のいずれかの排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記衝突部材は、前記容器外から動かすことができるように設けられている。

[0084] [付記 10]

付記 1 ないし 9 のいずれかの排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記フィルタが捕捉した反応副生成物の量を測定する捕捉量測定センサを備え、

前記捕捉量測定センサにより測定した捕捉量が所定値以上になったら、前記衝突部材を前記フィルタに衝突させる駆動機構を動かす。

[0085] [付記 11]

付記 10 の排気ガス処理装置であって、好ましくは、

前記捕捉量測定センサは、前記容器内の圧力を検出する圧力センサであり

、

前記容器内の圧力が所定値以上になったら、前記駆動機構を動かす。

[0086] [付記 1 2]

本発明の他の態様によれば、
基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置を備える基板処理装置であって、
前記排気ガス処理装置は、
前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、
前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、
前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える基板処理装置が提供される。

[0087] [付記 1 3]

本発明のさらに他の態様によれば、
基板を処理する反応容器から排気ガスを容器内に導入する工程と、
前記容器内に設けられるフィルタに前記排気ガスを通過させることで、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を前記フィルタに捕捉させる工程と、
衝突部材を前記フィルタに衝突させ、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する工程と、を有する排気ガス処理方法が提供される。

符号の説明

[0088]	1	排気ガス処理装置
	2	容器
	4	フィルタ
	5	衝突部材
	2 1	反応容器
	1 0 0	基板

請求の範囲

- [請求項1] 基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置であって、
前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、
前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、
前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える排気ガス処理装置。
- [請求項2] 前記衝突部材は、前記フィルタに衝突した後、前記フィルタの外周面の少なくとも一部に対して摺動可能に構成されている
請求項1に記載の排気ガス処理装置。
- [請求項3] 前記衝突部材は、棒状部材を備え、
前記棒状部材を前記フィルタに衝突させるように構成されている
請求項1又は2に記載の排気ガス処理装置。
- [請求項4] 前記棒状部材の前記フィルタに衝突する箇所には、可撓部材で形成された板状部材が取り付けられている
請求項3に記載の排気ガス処理装置。
- [請求項5] 前記板状部材は、その側部にスリットを有し、前記フィルタに衝突した際に変形することで、前記フィルタに加わる衝撃を低減するように構成されている
請求項4に記載の排気ガス処理装置。
- [請求項6] 前記板状部材は、前記フィルタに衝突する衝突面に波状の凹凸を有し、前記フィルタに衝突した際に前記凹凸が変形することで、前記フィルタに加わる衝撃を低減するように構成されている
請求項4又は5に記載の排気ガス処理装置。
- [請求項7] 前記衝突部材の前記フィルタに衝突する箇所には、前記フィルタに衝突した際に前記フィルタに外周面に沿うように変形する毛を備えるブラシ部が形成されている

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の排気ガス処理装置。

[請求項8] 前記衝突部材は、前記容器外から動かすことができるように設けられている

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の排気ガス処理装置。

[請求項9] 前記フィルタが捕捉した反応副生成物の量を測定する捕捉量測定センサを備え、

前記捕捉量測定センサにより測定した捕捉量が所定値以上になったら、前記衝突部材を前記フィルタに衝突させる駆動機構を動かす

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の排気ガス処理装置。

[請求項10] 基板を処理する反応容器に接続される排気ガス処理装置を備える基板処理装置であって、

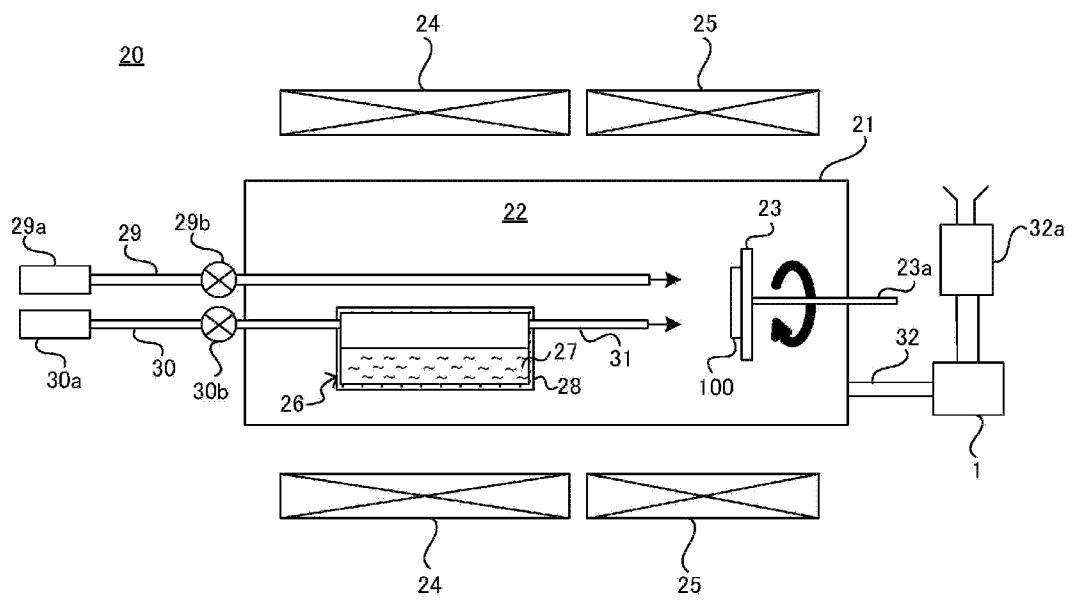
前記排気ガス処理装置は、

前記反応容器から排出される排気ガスが導入される容器と、

前記容器内に設けられ、前記排気ガスに含まれる反応副生成物を捕捉するフィルタと、

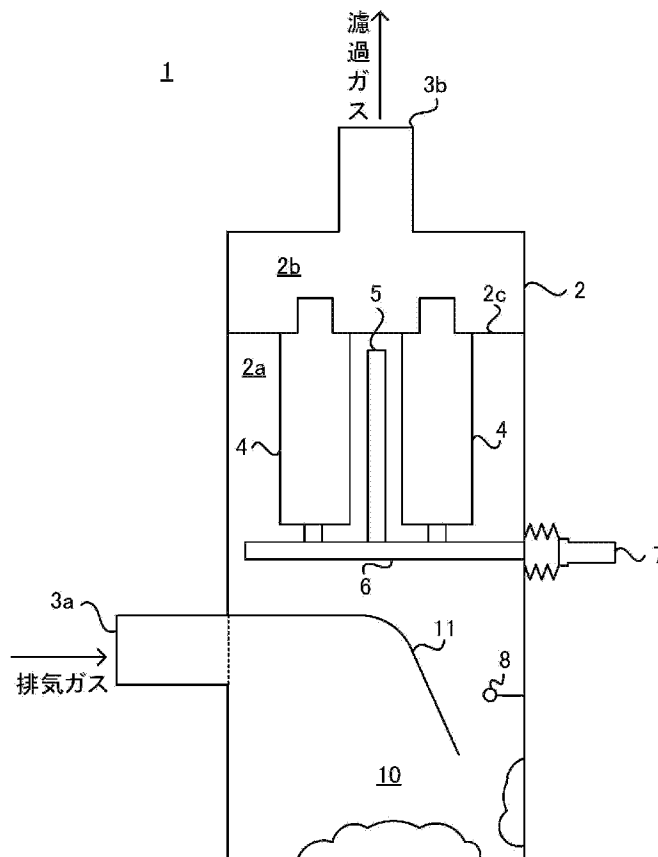
前記フィルタに衝突し、その衝撃により、前記フィルタが捕捉した前記反応副生成物を前記フィルタから除去する衝突部材と、を備える基板処理装置。

[図1]

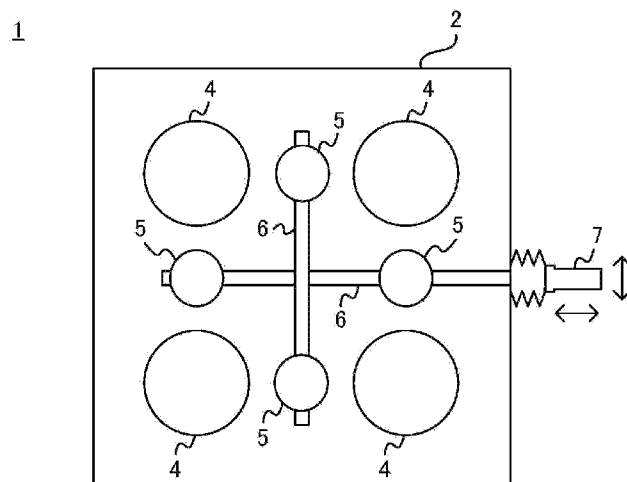


[図2]

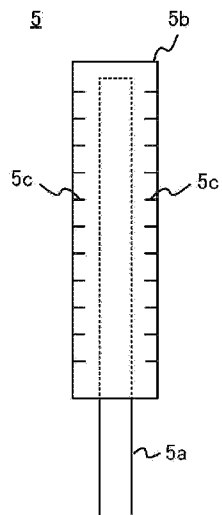
(a)



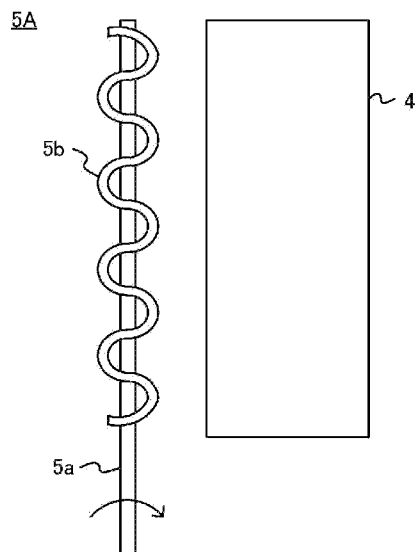
(b)



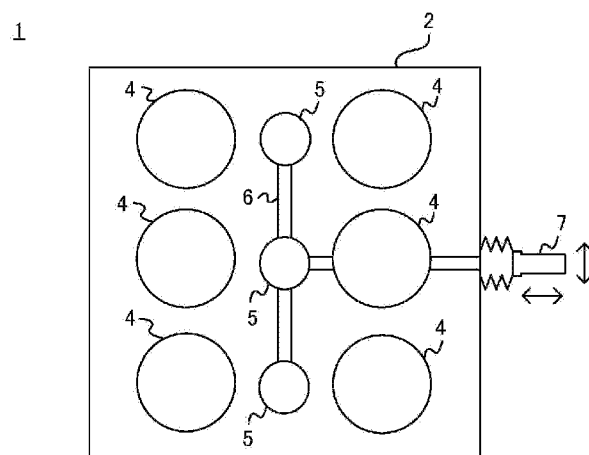
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D46/24(2006.01)i, B01D46/04(2006.01)i, C23C16/44(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)

B01D41/, 46/, B08B9/, C23C16/, F27D17/, H01L21/

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-157820 A (Kabushiki Kaisha Taketsuna Seisakusho), 13 June 2000 (13.06.2000), claims; paragraphs [0001], [0007]; mode for carrying out the invention; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-3, 8-10 9
X Y	JP 2008-296137 A (Fujitech Engineering Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), claims; paragraph [0014]; Best Mode for carrying out the Invention; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-3, 7-10 9

☒ 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
07 March 2016 (07.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085390

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-136731 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), claims; paragraph [0005]; Best Mode for carrying out the Invention; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3
X Y	JP 2004-44968 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 12 February 2004 (12.02.2004), claims; mode for carrying out the invention (Family: none)	1,10 2-5,7-9
Y	JP 11-309322 A (Kurosaki Kiko Kabushiki Kaisha), 09 November 1999 (09.11.1999), claims; paragraph [0001]; mode for carrying out the invention (Family: none)	2,3,8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44496/1973 (Laid-open No. 146576/1974) (Kabushiki Kaisha Muto Denki), 18 December 1974 (18.12.1974), claims; page 2, line 2 to page 3, line 5; fig. 2 (Family: none)	2-4,8
Y	JP 32-6696 B1 (Henri Jiyonson Hashi), 26 August 1957 (26.08.1957), claims; page 2, right column, line 11 to page 3, right column, line 13; page 6, left column, 12th line from the bottom to right column, line 17; fig. 1 to 7 (Family: none)	7-8
Y	JP 10-28830 A (Jemco International Kabushiki Kaisha), 03 February 1998 (03.02.1998), claims; mode for carrying out the invention (Family: none)	2-5,7-8
Y	JP 2001-179189 A (Katayama Denki Yugen Kaisha), 03 July 2001 (03.07.2001), paragraph [0025]; fig. 10 (Family: none)	5
A	JP 10-296030 A (Amano Co., Ltd.), 10 November 1998 (10.11.1998), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01D46/24(2006.01)i, B01D46/04(2006.01)i, C23C16/44(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 (IPC))

Int.Cl. B01D41/, 46/, B08B9/, C23C16/, F27D17/, H01L21/

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-157820 A (株式会社竹綱製作所) 2000.06.13, 【特許請求の範囲】、【0001】、【0007】、【発明の実施の形態】、第1-6図 (ファミリーなし)	1-3, 8-10 9
X Y	JP 2008-296137 A (株式会社フジテックエンジニアリング) 2008.12.11, 【特許請求の範囲】、【0014】、【発明を実施するための最良の形態】、第1-6図 (ファミリーなし)	1-3, 7-10 9

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

07.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

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)

中村 泰三

4Q

9040

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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
X	JP 2009-136731 A (富士ゼロックス株式会社) 2009. 06. 25, 【特許請求の範囲】、【0005】、【発明を実施するための最良の形態】、第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-3
X Y	JP 2004-44968 A (バブコック日立株式会社) 2004. 02. 12, 【特許請求の範囲】、【発明の実施の形態】 (ファミリーなし)	1, 10 2-5, 7-9
Y	JP 11-309322 A (黒崎機工株式会社) 1999. 11. 09, 【特許請求の範囲】、【0001】、【発明の実施の形態】 (ファミリーなし)	2, 3, 8
Y	日本国実用新案登録出願 48-44496 号 (日本国実用新案登録出願公開 49-146576 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社武藤電機) 1974. 12. 18, 実用新案登録請求の範囲、2 頁第 2 行-3 頁第 5 行、第 2 図 (ファミリーなし)	2-4, 8
Y	JP 32-6696 B1 (ヘンリー、ジョンソン、ハーシー) 1957. 08. 26, 特許請求の範囲、第 2 頁右欄第 11 行-第 3 頁右欄第 13 行、第 6 頁左欄下から 12 行-同頁右欄第 17 行、第 1-7 図 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 10-28830 A (ゼムコインタナショナル株式会社) 1998. 02. 03, 【特許請求の範囲】、【発明の実施の形態】 (ファミリーなし)	2-5, 7-8
Y	JP 2001-179189 A (片山電機有限会社) 2001. 07. 03, 【0025】、第 10 図 (ファミリーなし)	5
A	JP 10-296030 A (アマノ株式会社) 1998. 11. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-10