

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 11 月 17 日 (17.11.2005)

PCT

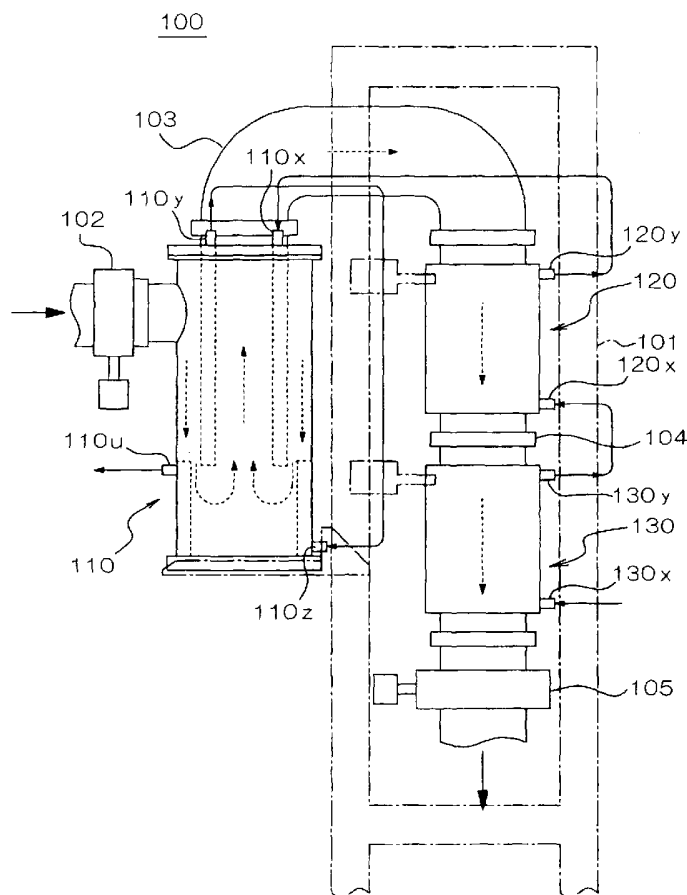
(10) 国際公開番号
WO 2005/107922 A1

- (51) 国際特許分類: B01D 45/08, C23C 16/44, H01L 21/205, 21/31 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/008686 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 辻 徳彦 (TSUJI, Norihiko) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韭崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP).
- (22) 国際出願日: 2005 年 5 月 12 日 (12.05.2005)
- (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2004-141804 2004 年 5 月 12 日 (12.05.2004) JP (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS COLLECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 排気捕集装置



(57) Abstract: Exhaust gas collection units (110, 120, 130) are arranged in series in an exhaust gas collection device (100) for collecting objects separated from exhaust gas passing an exhaust gas route, and inside the exhaust gas collection units (110, 120, 130) are formed exhaust gas paths for passing exhaust gas along the exhaust gas route. Collision plates are placed in an exhaust gas collection section in each of the collection units. The collision plates in the exhaust gas collection sections of the upstream side collection units (110, 120) are arranged such that a space extending in the axial direction of the exhaust path is present in the exhaust path without being blocked by any of the collision plates arranged in the exhaust path. The collision plates in the exhaust gas collection section in the exhaust gas collection unit (130) on the downstream side are arranged so that such a space is not present. Uneven distribution of the amount of accumulation of separated objects such as reaction by-products are suppressed without performing complex control, and outflow of the objects to the downstream side of the exhaust gas collection device can be reliably reduced.

(57) 要約: ガスの排気経路を通過する排気ガスからの析出物を捕集する排気捕集装置 100 には、排気経路に沿って、内部に排気ガスを通過させる排気通路が構成された複数の排気捕集ユニット 110, 120, 130 が直列に配置されている。

各捕集ユニット内の排気捕集部にはそれぞれ複数の衝突板が設けられる。上流側の捕集ユニット 110, 120 の排気捕集部における衝突板は、その排気通路内に配置

[続葉有]



(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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, 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.

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, 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

(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,

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。

されたいかなる衝突板によっても遮られることなくその排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間がその排気通路内に存在するように配置されており、下流側の排気捕集ユニット130内の排気捕集部における衝突板は、そのような空間が存在しないように配置されている。この構成によれば、複雑な制御を行わなくても、反応副生成物などの析出物の堆積量の偏在を抑制し、しかも、排気捕集装置の下流側への析出成分の出流れを確実に低減することができる。

明 細 書

排気捕集装置

技術分野

- [0001] 本発明は排気捕集装置に係り、特に、排気捕集装置の捕集効率を高め、下流側への析出成分の出流れを低減するための排気捕集装置の構造に関する。

背景技術

- [0002] 一般に、半導体製造装置として、基板上に薄膜を成膜したり、基板をエッチングしたりするための種々のガス反応装置が用いられている。これらのガス反応装置は、通常、ガス供給部と、このガス供給部からガスが供給される密閉されたガス反応室と、このガス反応室に接続された排気経路と、この排気経路に接続された真空ポンプなどの排気装置とを備えている。
- [0003] このようなガス反応装置においては、ガス反応室から排出された排気ガス中から反応副生成物が析出し、排気経路や排気装置内に堆積して、排気経路の閉塞や排気装置の故障を招くという問題点がある。そこで、排気経路途中に排気捕集装置を配置して、排気ガス中の反応副生成物を捕集することが行われている（例えば、JP8-13169A, JP8-24503A, JP8-299784Aを参照）。この種の排気捕集装置としては、多くの場合、ケーシングの内部に邪魔板やフィンなどの衝突板を排気方向と交差する姿勢で配置し、衝突板に衝突した排気ガスが冷却されることによって衝突板の表面に所定の析出物が堆積するように構成された衝突型冷却捕集装置が用いられている。この種の衝突型冷却捕集装置では、衝突板の形状や配列態様を最適化することにより、捕集効率を向上させ、下流側への析出物の出流れを低減するようにしている。
- [0004] 一方、排気経路に沿って複数の排気捕集部を直列に配列させてなる排気捕集装置も考案されている（例えば、JP10-73078A, JP2000-256856A, JP2001-131748A, JP2001-329367Aを参照）。この種の排気捕集装置としては、直列に配列された複数の排気捕集部の冷却温度を相互に異なる温度とすることにより、捕集効率を高めたり、異なる析出物をそれぞれの排気捕集部で捕集したりするもの（JP

10-73078A, JP2000-256856A, JP2001-329367A)、並びに、複数の排気捕集部でそれぞれ析出物の堆積量を分散させることによってメンテナンス性を向上させるもの(JP2001-131748A)が知られている。

[0005] 前述の衝突型冷却捕集装置においては、ガス導入口から装置内部に導入された排気ガスが排気通路内にて衝突板に接触して急激に冷却されるため、ガス導入口の近傍において反応副生成物が大量に付着し、排気通路のコンダクタンスが低下して、上流に配置されたガス反応室の減圧状態を維持できなくなったり、排気通路の入り口付近に閉塞が生じたりし、それによって排気捕集装置のメンテナンス頻度が増大するといった問題点がある。

[0006] 上記の問題を回避するには排気通路の冷却温度を高くする必要があるが、この排気通路の温度を高くすると、排気捕集装置内において反応副生成物を十分に捕集することができず、排気捕集装置の下流側に配置された排気装置や除害装置内にて反応副生成物が析出し、排気装置や除害装置のメンテナンス周期を短くしたり、故障を招いたりするという問題点がある。

[0007] JP2001-131748Aに開示されたトラップ装置においては、排気ガスの流れ方向に沿って多段に配置された複数のトラップ部材と、これらの複数のトラップ部材を複数のグループに分割した場合に排気ガスの流れ方向の最下流に位置するグループを除いて各グループ毎に独立して加熱する加熱手段と、この加熱手段の発熱量を制御する熱量制御部とを設け、これにより、最下流のトラップ部材に反応副生成物を堆積させた後に、順次に上流側のトラップ部材に反応副生成物を堆積させていくようにして、複数のトラップ部材における析出物の堆積量の偏在を防止している。しかし、この装置では、加熱手段を時間的に制御する必要があるため、制御手段が複雑になる上、排気ガスの成分に応じてその制御態様を高度に管理する必要がある。また、この構造では、トラップ装置内の堆積量の偏在防止を主眼としているため、最下流に位置するトラップ部材のさらに下流側において析出する反応副生成物の量を低減することが難しいという問題点がある。

発明の開示

[0008] 本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、複雑な制御を行わ

なくとも、反応副生成物などの析出物の堆積量の偏在を抑制し、しかも、下流側への析出成分の出流れを確実に低減することのできる排気捕集装置を提供することにある。

[0009] 本発明によれば、ガスの排気経路を通過する排気ガスからの析出物を捕集する排気捕集装置であって、前記排気経路に沿って、内部に排気ガスを通過させる排気通路が形成された複数の排気捕集部が直列に配置され、前記複数の排気捕集部は、排気ガスの流れ方向に関して上流側に配置された第1の排気捕集部と、下流側に配置された第2の排気捕集部とを含み、前記第1の排気捕集部には、その排気通路をその排気通路の軸線方向に沿って流れる排気ガスの流れを遮るように配置された複数の衝突板が設けられており、かつ、前記複数の衝突板は、その排気通路内に配置されたいかなる衝突板によっても遮られることなくその排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間がその排気通路内に存在するように配置されており、前記第2の排気捕集部には、その排気通路をその排気通路の軸線方向に沿って流れる排気ガスの流れを遮るように配置された複数の衝突板が設けられており、かつ、前記複数の衝突板は、その排気通路内に配置されたいかなる衝突板によっても遮られることなくその排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間がその排気通路内に存在しないように配置されている、排気捕集装置を提供する。

[0010] この発明によれば、上流側に配備された排気捕集部では、そこでの特定の衝突板の配置態様に起因して、排気ガスの一部は衝突板に衝突せずに排気通路を通過することから、析出物の堆積量を抑制し、排気通路のコンダクタンスの低下や閉塞状態の発生を回避することができる。一方、下流側に配備された排気捕集部では、そこでの特定の衝突板の配置態様に起因して、排気ガスの全てが衝突板から影響を受けることから、衝突板による排気ガスからの析出物の生成及び堆積作用を高めることができ、装置下流側に出流れる析出成分を低減できる。したがって、上流側の排気捕集部の析出物の堆積量が低減され、下流側の排気捕集部の析出物の堆積量が増大することにより、複数の排気捕集部間における析出物の堆積量の偏在を抑制することができるため、メンテナンス頻度を低減できる。また、析出物の堆積量の偏在を抑制しても、下流側の排気捕集部の衝突板の構成により、装置下流側に出流れる析出成

分を低減できるため、装置下流側に配置される排気装置や除害装置などの故障を防止し、また、これらに対するメンテナンス労力を軽減することができる。

[0011] 前記複数の排気捕集部は、相互に着脱可能に構成されていることが好ましい。これによれば、排気ガスの成分や温度などの状況に応じて、排気捕集部の数を変更したり、排気捕集部を衝突板の形状や配列態様の異なるものに交換したりすることが可能になるため、析出物の堆積状態を調整し、メンテナンス頻度の低減や析出成分の出流れの削減に関してシステムを最適化することができる。

[0012] また、本発明は、ガスの排気経路を通過する排気ガスからの析出物を捕集する排気捕集装置であって、前記排気経路に沿って、内部に排気ガスを通過させる排気通路が構成された複数の排気捕集部が直列に設けられ、前記複数の排気捕集部は、排気ガスの流れ方向に関して上流側に配置された第1の排気捕集部と、下流側に配置された第2の排気捕集部とを含み、前記第1および第2の排気捕集部にはそれぞれ衝突板が設けられ、前記第2の排気捕集部における排気通路の軸線と衝突板が成す角度は、前記第1の排気捕集部における排気通路の軸線と衝突板が成す角度よりも大きい、排気捕集装置を提供する。

[0013] この発明によれば、上流側の排気捕集部における排気通路の軸線方向に対する衝突板の傾斜角が小さいため、排気ガスに接触する排気通路に臨む表面積を衝突板の存在により増大させて析出物の堆積作用を確保することができる反面、この衝突板は排気ガスの流れを強く妨げることなく整流する整流板として機能する。この整流板により、排気通路内における析出物の偏在度合いを軽減でき、また、その堆積量を抑制することができることから、排気通路のコンダクタンスの低下や閉塞状態の発生を回避することができる。一方、下流側に配備された排気捕集部における排気通路の軸線方向に対する衝突板の傾斜角が大きいため、排気ガスの流れを衝突板が妨げることによって効率的に析出物が堆積する。したがって、上流側の排気捕集部の析出物の堆積量が低減され、下流側の排気捕集部の析出物の堆積量が増大することにより、複数の排気捕集部間における析出物の堆積量の偏在を抑制することができるため、メンテナンス頻度を低減できる。また、析出物の堆積量の偏在を抑制しても、下流側の排気捕集部に設けられた衝突板により、装置下流側に出流れる析出

成分を低減できるため、装置下流側に配置される排気装置や除害装置などの故障を防止し、これらに対するメンテナンス労力を軽減することができる。なお、上流側の排気捕集部の衝突板は、その排気通路の軸線方向と平行に配置してもよい。

[0014] この場合において、前記第1および第2の排気捕集部は、一方が他方の外側を取り巻くように配置され、前記第1の排気捕集部と前記第2の排気捕集部との間に、排気ガスの流れ方向を反転させる反転通路部が設けられていることが好ましい。これによれば、上流側と下流側の2つの排気捕集部をコンパクトに、しかも一体的に構成することができる。

[0015] この場合にはさらに、前記反転通路部は、前記第1および第2の排気捕集部を、それらの全周に亘って接続することが好ましい。これによれば、反転通路部により、上流側の排気捕集部から下流側の排気捕集部へ向けて全周に亘って排気ガスを流通させることができることから、反転通路部の通路断面積を大きく確保することができるとともに、上流側に配備された排気捕集部の下流側部分及び下流側に配備された排気捕集部の上流側部分における排気ガスの流れの偏りも低減できるため、各部におけるコンダクタンスの低下或いは排気通路の閉塞を防止することができる。

[0016] 上記各発明において、前記衝突板は、その衝突板が配置された排気通路内をガスが螺旋状に流れるように配置されていることが好ましい。これによれば、排気通路内に排気ガスの旋回流を生じさせることができることから、析出物の堆積をさらに促進させることができ、装置下流側への析出成分の出流れをさらに低減できる。この場合、旋回流は、螺旋状に配列された複数の衝突板によって実現してもよく、或いは、単一の螺旋状の衝突板により実現してもよい。

[0017] 更に、本発明は、ガス供給部と、該ガス供給部から供給されるガスを反応させるガス反応室と、前記ガス供給部若しくは前記ガス反応室の排気経路と、該排気経路途中に配置される上記いずれかに記載の排気捕集装置とを具備するガス反応装置を提供する。このようなガス反応装置としては、ガス反応室内に配置された基板の表面に成膜を行うガス成膜装置、基板の表面をエッチングするガスエッチング装置などが挙げられる。特に、半導体製造プロセスにおいて用いられる各種の半導体製造装置に用いることが好ましい。

[0018] 本発明によれば、複雑な制御を行わなくても、反応副生成物などの析出物の堆積量の偏在を抑制し、しかも、下流側への析出成分の出流れを確実に低減することのできる排気捕集装置を実現できるという優れた効果を奏し得る。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る排気捕集装置の全体構成を示す側面図。

[図2]図1に示す排気捕集装置の第1捕集ユニットの縦断面図。

[図3]図1に示す排気捕集装置の第1捕集ユニットの内筒上へのフィンの配置を示す部分断面図。

[図4]図1に示す第1捕集ユニットの横断面図。

[図5]図1に示す第2捕集ユニットを示す図であり、(a)は縦断面図、(b)は横断面図。

[図6]図1に示す第3捕集ユニットを示す図であり、(a)は縦断面図、(b)は横断面図。

[図7]本発明によるガス反応装置の全体構成を示す配管図。

符号の説明

- [0020] 100 排気捕集装置
110 第1捕集ユニット
120 第2捕集ユニット
130 第3捕集ユニット
11X, 11Z, 12X, 13X 排気通路
11Y 反転通路部
113 外筒
114 内筒
114a, 114b, 114c, 115 整流板(衝突板)
116, 124, 134 衝突板

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図示例と共に説明する。図1は、本実施形態の排気捕集装置100の全体構成を示す正面図である。この排気捕集装置100は、ガスの排気経路に沿って直列に配置された第1捕集ユニット110、第2捕集ユニット120および第3捕集ユニット130を有する。第1捕集ユニット110、第2捕集ユニット120及び第3

捕集ユニット130はフレーム101を介して一体的に結合されている。従って捕集ユニットとフレーム101との結合を解除すれば、個々の捕集ユニットを分離することができる。第1捕集ユニット110のガス導入口は、バルブ102の下流側に接続されている。バルブ102はバタフライ型バルブとすることができる。第1捕集ユニット110のガス導出口は、U字型の排気管103を介して第2捕集ユニット120のガス導入口に接続されている。第2捕集ユニット120のガス導出口は、連結フランジ104を介して第3捕集ユニット130のガス導入口に接続されている。第3捕集ユニット130の下流側にはバルブ105が設けられており。バルブ105は、バタフライ型バルブとすることができる。

[0022] 図2は第1捕集ユニット110の内部構造を示す縦断面図、図3は第1捕集ユニット110の内部構造を示す部分断面図、図4は第1捕集ユニット110の横断面図である。図2は図4のA-B線に沿った断面を示し、図3は図4のA'-B線に沿った外筒の断面及び内筒の側面を示す。

[0023] 第1捕集ユニット110は、外筒113および内筒114を備えた2重筒構造を有する。外筒113の両端部は端板111と112に接続され、両端が閉塞された円筒状のケーシングを構成している。外筒113における端板111に近い部分にはガス導入口110Aが形成されている。外筒113と内筒114との間には環状の断面を有する排気通路11Xが形成されている。外筒113の内周面のうち、ガス導入口110Aより端板112に近い部分であってかつ内筒114に対向している部分に、環状の衝突板ないしフィン(図示せず)を設けることができる。外筒113は、端板112側の内筒114の端部を越えて軸線方向に延長された部分を有し、当該部分にて画成される内部空間は、排気通路11Xの下流に接続された反転通路部11Yとなる。反転通路部11Yは、その上流の排気通路11Xでトラップされた反応副生成物が剥離したものを受ける機能を有する。図示のように、反転通路部11Yの周囲にある外筒113の壁体内に冷媒通路113sを形成して、ここに水などの冷媒が流通するように構成してもよい。反転通路部11Yにも、環状の衝突板ないしフィン(図示せず)を設けることができる。

[0024] 内筒114は、端板112に支持されずに、端板111により支持されている。内筒114の端板111側の開口は、端板111を貫通する孔を介してガス導出口110Bに通じている。内筒114の端板112側の開口は、反転通路部11Yを介して、端板112に対向

している。内筒114の壁体の内部には、冷媒通路114sが設けられている。内筒114の外面には、排気通路11Xにおける排気ガスの流れ方向(図2及び図3における下向きの方向)、すなわち内筒114の軸線方向(これは排気通路11Xの軸線方向でもある)に沿って延びる整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置されている。注意すべきは、整流板は内筒114の軸線方向に沿って延びる(すなわち排気通路11Xの軸線と整流板114a, 114b, 114c, 114dが成す角度が0度)ことが最も好ましいが、整流板が配置される平面と内筒114の軸線とが直交していなければよいということである。従って、例えば、整流板が配置される平面が、内筒114の軸線に対して所定の角度を成していてもよい。このように内筒114の軸線に対して傾斜した整流板を設ける場合には、前記所定の角度は小さい方がよく、具体的には45度以下であることが好ましい。なお、整流板が配置される面は曲面であってもよい。なお、本願明細書における実施形態の説明において、排気通路内の排気の流れに影響を及ぼす板状体を表現する用語として「整流板」および「衝突板」という2つの異なる用語が用いられるが、両者は、その板状体が配置された排気通路の軸線に対してその板状体が成す角度のみによって区別されていることに注意すべきである。従って、両者の間に明瞭な区別はなく、「整流板」は排気通路の軸線に対して0または小さい角度を成す「衝突板」として理解することができる。

[0025] 図3に示すように、これらの整流板のうち、ガス導入口110Aに最も近い位置にある整流板114aは、内筒114のガス導入口110Aに面していない部分で延びている。整流板114aよりもガス導入口110Aから遠い位置にある整流板114bは整流板114aよりも端板111に近い位置まで延びており、整流板114bよりもガス導入口110Aから遠い位置にある整流版114cは整流板114bよりも端板111に近い位置まで延びており、そして、ガス導入口110Aから最も遠い位置、すなわちガス導入口110Aの反対側の位置に配置された整流板114dは、整流板114cよりも端板111に近い位置まで延びている。このようにガス導入口110Aの近傍の所定範囲内に整流板を設けないことにより、整流板がガス導入口110Aから導入された排気ガスの流れを妨げない。

[0026] 図4に示すように、ガス導入口110Aに近い整流板ほど、排気通路11Xへの張り出し量が小さい。すなわち、整流板114aの張り出し量は整流板114bのそれよりも小さ

く、整流板114bの張り出し量は整流板114cのそれよりも小さく、整流板114cの張り出し量は整流板114dのそれよりも小さい。このため、ガス導入口110Aから導入された排気ガスが排気通路11Xの断面全体に広がりやすく、排気通路11Xの特定部位（例えばガス導入口110Aの近傍部分）に堆積物が集中してそこが閉塞することを防止できる。

[0027] また、整流板114a, 114b, 114cには、内筒114の外周面との間にスリット114ax, 114bx, 114cxが設けられている。これらのスリットは、各整流板の長手方向に間隔を空けて複数設けられている。例示された実施形態においては、整流板114dにはスリットは形成されていないが、整流板114dにもスリットを設けてもよい。スリット114ax, 114bx, 114cxを設けることにより、排気ガスの一部を整流板114a, 114b, 114c, 114dを通過することができ、これにより排気ガスが排気通路11Xの内部を均等に流れるため、反応副生成物を効率よくトラップすることができる。

[0028] なお、例示された実施形態においては、内筒114の外周面上の各1つの母線上に1つつつ連続した整流板(114a, 114b, 114c, 114d)が設けられているが、これには限定されない。例えば、複数の短い整流板を各1つの母線に沿って(すなわち内筒114の軸線方向に沿って)間隔をおいて配置してもよい。また、複数の短い整流板を内筒114の外周面上に千鳥状に配列してもよい。しかしながら、これらの短い整流板の各々は、内筒114の軸線方向に沿って延びていることが好ましい。

[0029] 内筒114の内側には排気通路11Zが画成される。この排気通路11Zは、端板112側において反転通路部11Yに開口する位置から、ガス導出口110Bに臨む位置まで直線状に伸びている。排気通路11Zには、当該排気通路11Zの軸線方向(図2及び図3の上下方向)に対して所定の角度(図示例では90度)を成す複数の衝突板116が配置されている。図2および図4に示すように、各衝突板116は、排気通路11Zの断面の一部のみを遮蔽するような形状を有している。排気通路11Zの軸線方向で見た場合、或る1つの衝突板116が遮蔽する領域の少なくとも一部は、その衝突板116と排気通路11Zの軸線方向に関して隣接する衝突板116が遮蔽する領域と異なる。例示された実施形態において、複数の衝突板116は、排気通路11Zの軸線周りに角度位置をずらしながら螺旋状に配列されており、これにより排気通路11Z内に排気

ガスの旋回流が生じる。図示例では、隣接する衝突板116の角度位置は90度ずれている。これら複数の衝突板116は、同じ形状の板状体からなり、内筒114の内周面に取り付けられている。衝突板116は、排気通路11Zの軸線に直交する平面上に配置されることが最も好ましい。しかしながら、衝突板116が配置される平面と排気通路11Zの軸線とが成す角度は、前述した整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置される平面と排気通路11Xの軸線とが成す角度より大きければよく、好ましくは45度より大きい。なお、衝突板116が配置される面は曲面であってもよい。

[0030] 排気通路11Z内において複数の衝突板116は、排気通路11Z内に配置されたいかなる衝突板116によっても遮られることなく排気通路11Zの軸線方向に沿って連続的に伸びる空間が排気通路11Z内に存在するように配置される。この空間は、図4においては符号11Ztで表示された矩形ないし正方形を断面とする領域として認識することができる。図示された実施形態においては、空間11Ztは直線的に伸び、排気通路11Z内に導入された排気ガスの少なくとも一部は、衝突板116に邪魔されることなく排気通路11Z内を直線的に通過することができる。空間11Ztは、排気通路11Zの中央部を伸びている。空間11Ztを設けることにより、排気通路11Zにおける集中的な捕集を抑制し、排気捕集装置100の排気通路11Zより下流側の部分にも捕集を分担させる。

[0031] 本実施形態では、外筒113と内筒114との間に画成された排気通路11Xと、内筒114の内部に画成された排気通路11Zとが、反転通路部11Yを介して連通している。特に、反転通路部11Yは、排気通路11Xと排気通路11Zとをそれらの周方向全域に亘って連通させる。反転通路部11Yは、内筒114の端部よりも軸線方向に延長された外筒113の延長部分の内部に画成される空間で構成される。反転通路11Yに臨む外筒113の内周面上にも整流板が設けられていてもよい。

[0032] 図2に示すように、内筒114の壁体内部に構成された冷媒通路114sは、端板111の内部に形成された導入流路111aにパイプ114tを介して連通している。このパイプ114tは導入流路111aから冷媒通路114sの内部に延在している。また、冷媒通路114sは端板111の内部に形成された導出流路111bに連通している。導入流路111aは、図1に示す冷媒導入口110xに接続され、導出流路111bは図1に示す冷媒導

出口110yに接続されている。また、外筒113における反転通路11Yの外側に配置された冷媒通路113sは、図1に示す冷媒導入口110z及び冷媒導出口110uに接続されている。この構成により、パイプ114tを介して冷媒通路114sの下部に冷媒が導入され、この冷媒が冷媒通路114sの上部に向けて流れるため、冷媒通路114s内における冷媒の対流を抑制することができ、効率よく冷却することができる。

[0033] 以上説明したように、第1捕集ユニット110には、外筒113と内筒114の間に画成される排気通路11Xを備えた一つの排気捕集部と、内筒114の内部に画成される排気通路11Zを備えた他の一つの排気捕集部とが設けられている。すなわち、排気通路11Xは、排気通路11Zの周囲を取り巻くように配置されている。また、排気通路11Xには、排気ガスの流れ方向に沿った姿勢で整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置されている。また、この排気通路11Xの下流側には、反転通路部11Yを介して接続された排気通路11Zが構成され、この排気通路11Zには、排気ガスの流れを妨げる衝突板116が配置されている。なお、排気通路11Xにおける排気ガスの流れ方向は、排気通路11Zにおける排気ガスの流れ方向と逆である。

[0034] 次に、図5を参照して、第2捕集ユニット120の構造について説明する。この第2捕集ユニット120は、ガス導入口120Aに臨む開口を備えた端板121と、ガス導出口120Bに臨む開口を備えた端板122と、端板121と122とに両端部が接続された外壁123とを有する。この外壁123の内部には冷媒通路123sが構成されている。この冷媒通路123sは、図1に示す冷媒導入口120x及び冷媒導出口120yに接続されている。

[0035] この第2捕集ユニット120の内部には、ガス導入口120Aとガス導出口120Bとの間に排気通路12Xが画成されている。排気通路12Xは直線状に構成されている。ただし、排気通路12Xが螺旋状や曲線状に構成されていてもよい。この排気通路12Xには、その通路断面の一部のみを遮蔽する衝突板124が配置されている。図5の(b)に示すように、各衝突板124は、排気通路12Xの断面の一部のみを遮蔽するような形状を有している。排気通路12Xの軸線方向で見た場合、或る1つの衝突板124が遮蔽する領域の少なくとも一部は、その衝突板124と排気通路12Xの軸線方向に関して隣接する衝突板124が遮蔽する領域と異なる。例示された実施形態において、

複数の衝突板124は、排気通路12Xの軸線周りに角度位置をずらしながら、螺旋状に配列されている。図示例では、隣接する衝突板124の角度位置は120度ずれている。これら複数の衝突板124は、同じ形状の板状体からなり、外壁123の内周面に取り付けられている。衝突板124は、排気通路12Xの軸線に直交する平面上に配置されることが最も好ましい。しかしながら、衝突板124が配置される平面と排気通路12Xの軸線とが成す角度は、前述した整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置される平面と排気通路11Xの軸線とが成す角度より大きければよく、好ましくは45度より大きい。なお、衝突板124が配置される面は曲面であってもよい。

[0036] 排気通路12X内において複数の衝突板124は、排気通路12X内に配置されたいかなる衝突板124によっても遮られることなく排気通路12Xの軸線方向に沿って連続的に延びる空間が排気通路12X内に存在するように配置される。この空間は、図5の(b)においては符号12Xtで表示された三角形特に正三角形を断面とする領域として認識することができる。図示された実施形態においては、空間12Xtは直線的に延び、排気通路12X内に導入された排気ガスの少なくとも一部は、衝突板124に邪魔されることなく排気通路12X内を直線的に通過することができる。空間12Xtは、排気通路12Xの中央部を延びている。空間12Xtを設けることにより、排気通路12Xにおける集中的な捕集を抑制し、排気捕集装置100の排気通路12Xより下流側の部分にも捕集を分担させる。

[0037] 次に、図6を参照して、第3捕集ユニット130の構造について説明する。この第3捕集ユニット130は、ガス導入口130Aに臨む開口を備えた端板131と、ガス導出口130Bに臨む開口を備えた端板132と、端板131と132とに両端部が接続された外壁133とを有する。この外壁133の内部には冷媒通路133sが構成されている。この冷媒通路133sは、図1に示す冷媒導入口130x及び冷媒導出口130yに接続されている。

[0038] この第3捕集ユニット130の内部には、上記ガス導入口130Aとガス導出口130Bとの間に排気通路13Xが構成されている。排気通路13Xは直線状に構成されている。ただし、排気通路13Xが螺旋状や曲線状に構成されていてもよい。この排気通路13Xには、その通路断面の一部のみを遮蔽する衝突板134が配置されている。図6の(

b)に示すように、各衝突板134は、排気通路13Xの断面の一部のみを遮蔽するような形状を有している。排気通路13Xの軸線方向で見た場合、或る1つの衝突板134が遮蔽する領域の少なくとも一部は、その衝突板134と排気通路13Xの軸線方向に関して隣接する衝突板134が遮蔽する領域と異なる。例示された実施形態において、複数の衝突板134は、排気通路13Xの軸線周りに角度位置をずらしながら、螺旋状に配列されている。図示例では、隣接する衝突板134の角度位置は120度ずれている。これら複数の衝突板134は、同じ形状の板状体からなり、外壁133の内周面に取り付けられている。衝突板134は、排気通路13Xの軸線に直交する平面上に配置されることが最も好ましい。しかしながら、衝突板134が配置される平面と排気通路13Xの軸線とが成す角度は、前述した整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置される平面と排気通路13Xの軸線とが成す角度より大きければよく、好ましくは45度より大きい。なお、衝突板134が配置される面は曲面であってもよい。

[0039] この排気通路13X内には、前述した第1捕集ユニット110および第2捕集ユニット120において存在していた「いかなる衝突板によっても遮られることなく排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間11Zt, 12Xt」のような空間は存在しない。換言すれば、排気通路13Xにおいて、排気通路13Xの軸線方向に沿って延びる如何なる線も、衝突板134と交差する。従って、排気通路13X内に導入された排気ガスは、その一部たりとも衝突板134に邪魔されることなく排気通路13X内を通過することができず、排気ガスのすべては衝突板134により偏向されながら排気通路13X内を進む。

[0040] 排気捕集装置100においては、第1捕集ユニット110、第2捕集ユニット120及び第3捕集ユニット130が排気経路に沿って順次に配列されている。詳細に述べると、第1捕集ユニット110の排気通路11Xに設けられた排気捕集部、第1捕集ユニット110の排気通路11Zに設けられた排気捕集部、第2捕集ユニット120の排気通路12Xに設けられた排気捕集部、及び、第3捕集ユニット130の排気通路13Xに設けられた排気捕集部が排気経路に沿って順次に配列されている。

[0041] 本実施形態では、水などの冷媒を上記各捕集ユニットに流通させることによって、内部を冷却し、高温の排気ガスを冷却することによって固形物(反応副生成物など)

を析出させ、捕集するようにしている。具体的には、排気捕集装置の最下流側に配置される第3捕集ユニット130の冷媒導入口130xから冷媒通路133sに冷媒を供給して冷媒導出口130yから導出し、この導出された冷媒を第3捕集ユニット130の上流側に配置される第2捕集ユニット120の冷媒導入口120xから冷媒通路123sに供給して冷媒導出口120yから導出し、さらにこの導出された冷媒を排気捕集装置の最上流側に配置される第1捕集ユニット110内の冷媒導入口110xから冷媒通路114s内に供給して冷媒導出口110yから導出し、この導出された冷媒を冷媒導入口110zから第1捕集ユニット110内の冷媒通路113s内に供給して冷媒導出口110uから導出している。

[0042] このように、排気捕集装置100の捕集ユニット110, 120, 130に設けられる冷媒通路113s, 114s, 123s, 133sを直列に接続し、排気ガスの流れ方向に関して下流側に配置された冷媒通路から順次上流側に配置された冷媒通路に向けて冷媒を流通させていくことにより、排気ガスの流れ方向に関して上流側に配置された冷媒通路による冷却温度が相対的に高く、下流側に配置された冷媒通路による冷却温度が相対的に低くなる。従って、排気ガスは排気経路に沿って下流側に進むに従って漸次低い温度に冷却されていくため、複数の排気捕集部に析出物の堆積量を分散させることができ、これによって析出物の堆積量の偏在を緩和することができるため、排気捕集装置100のメンテナンス頻度を低減することができる。なお、上記の実施形態においては、排気捕集装置100に流入する未反応のガスを冷却することにより析出反応を促進させているが、ガスの種類によっては未反応ガスを加熱することにより析出反応を促進させることもできる。この場合、捕集ユニット110, 120, 130の冷媒通路113s, 114s, 123s, 133sに加熱された媒体を流せばよい。この場合も、排気ガスの流れ方向に関して下流側の冷媒通路(媒体通路)から順次上流側の冷媒通路(媒体通路)に向けて加熱された媒体を流通させていくことにより、析出物の堆積量の偏在を緩和することができる。

[0043] また、本実施形態において、第1捕集ユニット110に設けられた内外2つの排気捕集部のうち、排気捕集部を構成する排気通路11Zには、いかなる衝突板116によっても遮られることなく排気通路11Zの軸線方向に沿って連続的に延びる空間11Ztが

設けられ、また、その下流側に配置された第2捕集ユニット120の排気捕集部を構成する排気通路12Xには、いかなる衝突板124によっても遮られることなく排気通路12Xの軸線方向に沿って連続的に延びる空間12Xtが設けられている。さらに、最も下流側に配置された第3捕集ユニット130に設けられた排気捕集部には衝突板134が配置され、上述した空間11Zt, 12Xtのような空間は存在しない。

[0044] したがって、上流側に配置された2つの排気捕集部の排気通路11Z, 12Xでは、排気ガスの一部が空間11Zt, 12Xtを通して衝突板116, 124に遮られることなく通過するため、排気ガスから析出する固形物の堆積量が低減される一方、最も下流側に配置された排気捕集部の排気通路13Xでは、排気ガスが衝突板134に十分に接触し、ここで析出した固形物は確実に捕捉される。したがって、固形物の堆積が上流側に集中し、上流側においてコンダクタンスの低下や排気通路の閉塞が生ずるといったことを抑制できるため、メンテナンス頻度を低減することができるとともに、下流側の排気捕集部では確実に析出物を捕集することができるため、排気捕集装置100の下流側に析出成分が流出することを防止できる。

[0045] 本実施形態において、第1捕集ユニット110に設けられた2つの排気捕集部のうち、上流側の排気捕集部を構成する排気通路11Xにおいては、排気ガスの流れを妨げないような姿勢で整流板114a, 114b, 114c, 114dが配置されている。この整流板により排気通路11Xの内表面積が増大し、この増大した面積の内表面に排気ガスから析出した固形物を分散して堆積させることができる。更に、これらの整流板は排気ガスの流れを乱さないような姿勢で配置されているので、排気経路11X内において固形物が一部分に集中して堆積することを抑止することができ、排気コンダクタンスの低下や排気経路の閉塞などを低減することが可能である。一方、第1捕集ユニット110の下流側の排気捕集部を構成する排気通路11Zにおいては、排気ガスの流れを妨害して偏向させるような態様で衝突板116が配置されている。これにより、排気通路11Zにおける固形物の捕集効率をより確実に向上させることができる。

[0046] したがって、この第1捕集ユニット110だけに関しても析出物の堆積量の偏在を低減してメンテナンス頻度を削減することができ、更には第1捕集ユニット110の下流側に流出する析出成分を低減することが可能になる。

- [0047] 特に、第1捕集ユニット110においては、上流側の排気通路11Xと下流側の排気通路11Zとの間に反転通路部11Yが構成されている。この反転通路部11Yの閉塞を防止するために、反転通路部11Yの流通断面積は、上流側の排気通路11X及び下流側の排気通路11Zの流通断面積よりも大きくなっている。これは、反転通路部11Yにおいて排気ガスの流れ方向が反転させられることから、排気ガスのほとんどが反転通路部11Yの内面に衝突することになるため、捕集量が増大するからである。ただし、この反転通路部11Yに固形物を捕集するフィンを設けても構わない。
- [0048] 本実施形態の第1捕集ユニット110は、上述のように反転通路部11Yを介して連通する排気通路11Xおよび排気通路11Zが内外2重に形成され、排気通路11Xおよび排気通路11Z内での排気ガスの流れ方向を逆にしているため、各排気通路の流通断面積を確保しつつ、全体をコンパクトに構成することができる。
- [0049] 本実施形態においては、排気通路11Xを備えた排気捕集部と、排気通路11Zを備えた排気捕集部と、排気通路12Xを備えた排気捕集部と、排気通路13Xを備えた排気捕集部とが直列に配列されているが、これとは異なる態様で複数の排気捕集部を直列に配列してもよい。例えば、上記構成において第2捕集ユニット(排気通路12Xを備えた排気捕集部)と第3捕集ユニット(排気通路13Xを備えた排気捕集部)のいずれか一方を他方の構造と同じ構造にしてもよい。また、排気捕集装置100を第1捕集ユニットと第2捕集ユニットだけで構成してもよく、或いは第1捕集ユニットと第3捕集ユニットだけで構成してもよい。さらには、排気捕集装置100を、排気通路11Zを備えた排気捕集部及び排気通路12Xを備えた排気捕集部のいずれか一方と、排気通路13Xを備えた排気捕集部とだけで構成してもよい。また、排気捕集装置100を、排気通路11Xを備えた排気捕集部と、排気通路11Zを備えた排気捕集部、排気通路12Xを備えた排気捕集部及び排気通路13Xを備えた排気捕集部のいずれか一つだけで構成してもよい。
- [0050] 次に、上記の排気捕集装置100を備えたガス反応装置の構成について説明する。図7は、本実施形態のガス反応装置の構成例を示す概略構成図である。このガス反応装置には、ガス供給部1と、ガス反応室2と、排気捕集装置100及び3と、排気装置4とが設けられている。ガス供給部1は、液体原料(例えば、Pb、Zr、Tiなどの金属の

有機化合物(有機金属)が液体である場合にはそれ自体、若しくは、それを有機溶媒などの溶媒で希釈したもの、或いは、有機化合物が固体である場合には有機溶媒などの溶媒で溶解させたものなどを収容する原料容器1A、1B、1Cと、有機溶媒などの溶媒を収容する溶媒容器1Dとが設けられている。

[0051] これらの原料容器1A～1C及び溶媒容器1Dには、 N_2 、He、Arなどの不活性ガスその他の加圧ガスを供給する加圧管1ax, 1bx, 1cx, 1dxが導入され、また、液体原料や溶媒を導出するための導出管1ay, 1by, 1cy, 1dyが導出されている。導出管1ay～1dyはそれぞれ流量コントローラ1az, 1bz, 1cz, 1dzを介して合流管1pに接続されている。この合流管1pは気化器1Eに接続されている。

[0052] 上記の加圧管1ax～1dxに加圧ガスを供給すると、各原料容器1A～1Dから液体原料又は溶媒が導出管1ay～1dyに押し出され、流量コントローラ1az～1dzにて流量が調整されて合流管1p内に供給される。合流管1pには N_2 、He、Arなどの不活性ガスその他のキャリアガスが供給されており、これらのキャリアガスと上記液体原料或いは溶媒が気液混合状態となって気化器1Eに供給される。気化器1Eでは、加熱された気化室内に液体原料が噴霧されることにより、この気化室内にて液体原料が気化されて原料ガスが生成される。原料ガスは原料ガス供給管1qを介してガス反応室2へと送られる。

[0053] また、ガス供給部1には、上記原料ガス供給管1qとは別にガス反応室2に接続された反応ガス供給管1rと、上記原料ガス供給管1qに対してガス反応室2の手前で合流するキャリアガス供給管1sとが設けられている。この反応ガス供給管1rにより、上記原料ガス供給管1qで供給される原料ガスと反応して所定の反応を生ずべき反応ガス(O_2 、 NH_4 、 Cl_2 など)が供給される。

[0054] ガス反応室2は、加熱ヒータなどの加熱手段や、放電部などの放電手段のようなエネルギー印加手段を備えた気密チャンバ内に、ガス導入部(例えばシャワーヘッドのような多数のガス導入孔を備えた部分)2aと、このガス導入部2aに対向配置されたサセプタ2bとが配置されている。サセプタ2bには半導体基板などで構成される基板Wが載置される。この実施形態では、ガス導入部2aから導入された原料ガスと反応ガスは、気密チャンバ内において上記のエネルギー印加手段によって印加されたエネル

ギーを得て適宜に反応し、基板Wの表面上に所定の薄膜が成膜される。ここで、例えば、基板W上にPZT薄膜を成膜する場合には、基板温度は通常500～700℃程度であり、ガス反応室2内から排出される排気ガスの温度は200℃程度になる。

[0055] 気密チャンバには排気管2pが接続され、この排気管2pは上記の排気捕集装置100に接続されている。排気捕集装置100は排気管100pに接続され、この排気管100pは真空ポンプなどで構成される排気装置4に接続されている。また、上記原料ガス供給管1qは、ガス反応室2に導入される手前でバイパス管2qに接続されており、このバイパス管2qは、排気捕集装置3に接続されている。この排気捕集装置3は、バイパス管3qを介して上記排気管100pに接続されている。

[0056] ガス反応室2は、排気装置4によって上記排気管2p、排気捕集装置100及び排気管100pを介して減圧され、所定の圧力に保持される。ガス反応室2の内部で上記の反応が生ずると、その排気ガスは、途中で排気捕集装置100にて反応副生成物が捕集された後に、排気装置4へ排出される。ここで、上記ガス供給部1から原料ガス供給管1qにより供給される原料ガスは、当初そのガス組成が安定するまで、及び、ガス反応室2の準備が完了するまで、或いは、ガス反応室2における反応が終了した後において、バイパス管2q、排気捕集装置3及びバイパス管3qを経て排気装置4に排出される。このときにバイパスに流れるガスは、ガス反応室2を経由しない原料ガスそのものである。この原料ガスからも排気捕集装置3を用いることによって析出物が捕集される。

[0057] 図7では、本発明に係る排気捕集装置100をガス反応室2の排気経路に接続した例を示したが、排気捕集装置100を、上記の排気捕集装置3のように、上記ガス供給部1に接続された排気経路（バイパスライン）の途中において原料ガスを捕集するための排気捕集装置として用いてもよい。

[0058] 尚、本発明の排気捕集装置及びガス反応装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記実施形態の排気捕集装置100では、各排気捕集部を構成する通路の軸線が直線状であったが、曲線状であってもよく、或いは折れ曲がっていてもよい。

- [0059] また、上記の排気通路にはいずれも複数の衝突板が設けられていたが、これに代えて、例えば、螺旋の軸線が排気通路の軸線方向と一致する一体型の螺旋状の衝突板(スクリュウ型衝突板)を設けてもよい。この場合、この螺旋状の衝突板の内周部、或いは外周部と排気通路との壁体の間に間隙を設けて、上述した空間11Zt, 12Xtと同様の空間を排気通路内に設けることができる。
- [0060] さらに、上記空間11Zt, 12Xtはいずれも排気通路の中心部に構成されているが、排気通路の外周部に構成してもよく、また、衝突板に貫通孔を形成することによって構成しても構わない。
- [0061] また、上記のガス反応装置は、基板上に薄膜を形成するための成膜装置である場合の例として説明したが、この成膜系としては、 TiCl_4 と NH_3 とを反応させてTiN膜を形成するときに反応副生成物として NH_4Cl が生成される場合、 SiH_4 や SiH_2Cl_2 と NH_3 とを反応させてSiN膜を形成するときに反応副生成物として NH_4Cl が生成される場合、 WF_6 と NH_3 とを反応させてWN膜を形成するときに反応副生成物として NH_4F が生成される場合、 TaCl_4 と NH_3 とを反応させてTaN膜を形成するときに反応副生成物として NH_4Cl が生成される場合、その他、金属酸化膜を形成する場合などが挙げられる。また、捕集物としては上記のような反応副生成物に限らず、反応にあずからなかった余剰の反応ガスを捕集してもよい。さらには、このような半導体装置の成膜装置以外のドライエッチング装置などの他のガス反応装置或いはLCD用の装置に対しても同様に本発明を適用することができる。

請求の範囲

- [1] ガスの排気経路を通過する排気ガスからの析出物を捕集する排気捕集装置であつて、
- 前記排気経路に沿って、それぞれの内部に排気ガスを通過させる排気通路が形成された複数の排気捕集部が直列に配置され、
- 前記複数の排気捕集部は、排気ガスの流れ方向に関して上流側に配置された第1の排気捕集部と、下流側に配置された第2の排気捕集部とを含み、
- 前記第1の排気捕集部には、その排気通路をその排気通路の軸線方向に沿って流れる排気ガスの流れを遮るように配置された複数の衝突板が設けられており、かつ、前記複数の衝突板は、その排気通路内に配置されたいかなる衝突板によつても遮られることなくその排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間がその排気通路内に存在するように配置されており、
- 前記第2の排気捕集部には、その排気通路をその排気通路の軸線方向に沿って流れる排気ガスの流れを遮るように配置された複数の衝突板が設けられており、かつ、前記複数の衝突板は、その排気通路内に配置されたいかなる衝突板によつても遮られることなくその排気通路の軸線方向に沿って連続的に延びる空間がその排気通路内に存在しないように配置されている、
- ことを特徴とする排気捕集装置。
- [2] 前記複数の排気捕集部は、相互に着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の排気捕集装置。
- [3] ガスの排気経路を通過する排気ガスからの析出物を捕集する排気捕集装置であつて、
- 前記排気経路に沿って、それぞれの内部に排気ガスを通過させる排気通路が形成された複数の排気捕集部が直列に設けられ、
- 前記複数の排気捕集部は、排気ガスの流れ方向に関して上流側に配置された第1の排気捕集部と、下流側に配置された第2の排気捕集部とを含み、
- 前記第1および第2の排気捕集部にはそれぞれ衝突板が設けられ、
- 前記第2の排気捕集部における排気通路の軸線と衝突板が成す角度は、前記第1

の排気捕集部における排気通路の軸線と衝突板が成す角度よりも大きい、
ことを特徴とする排気捕集装置。

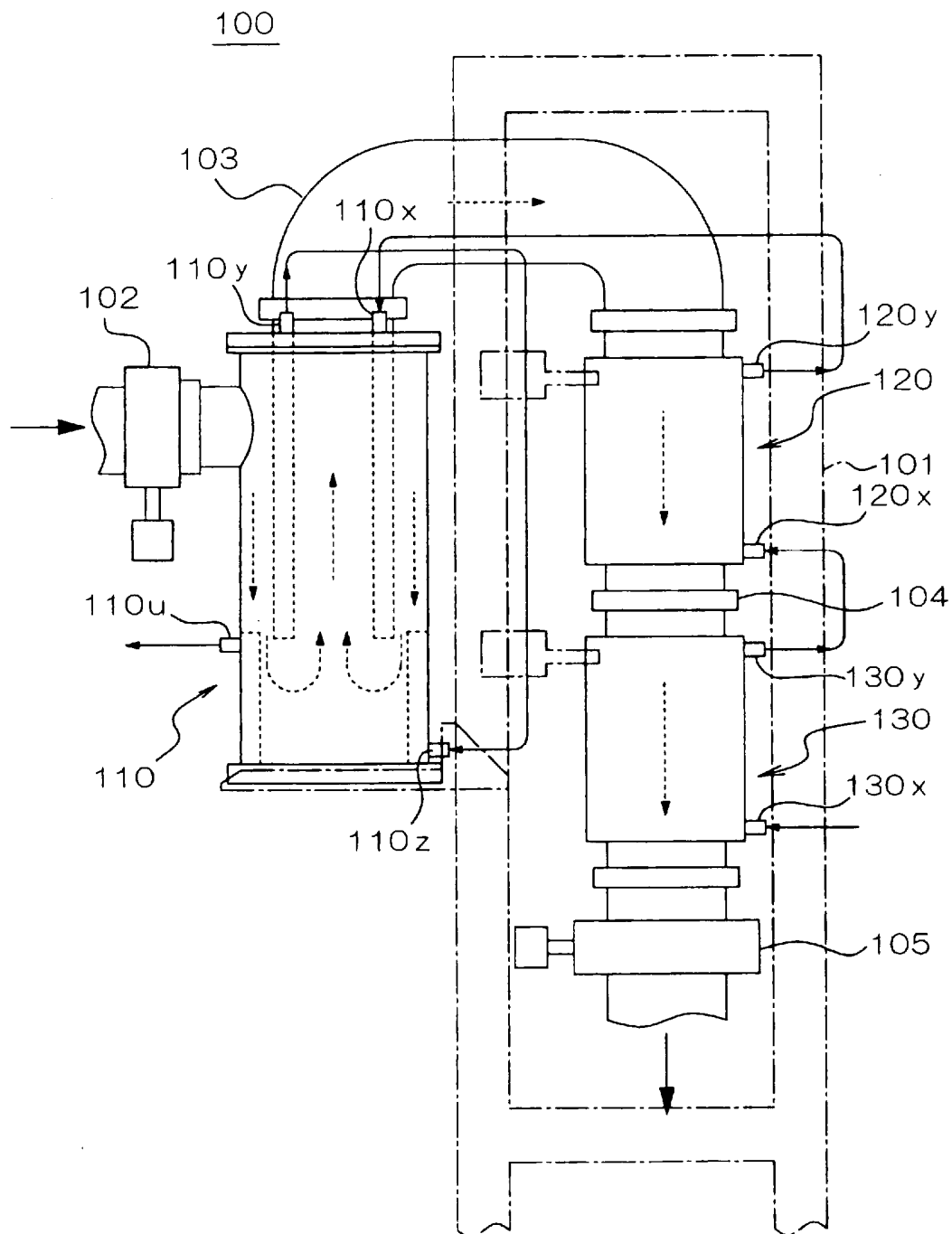
- [4] 前記第1および第2の排気捕集部は、一方が他方の外側を取り巻くように配置され、前記第1の排気捕集部と前記第2の排気捕集部との間に、排気ガスの流れ方向を反転させる反転通路部が設けられている、
ことを特徴とする請求項3に記載の排気捕集装置。

- [5] 前記反転通路部は、前記第1および第2の排気捕集部を、それらの全周に亘って接続する、
ことを特徴とする請求項4に記載の排気捕集装置。

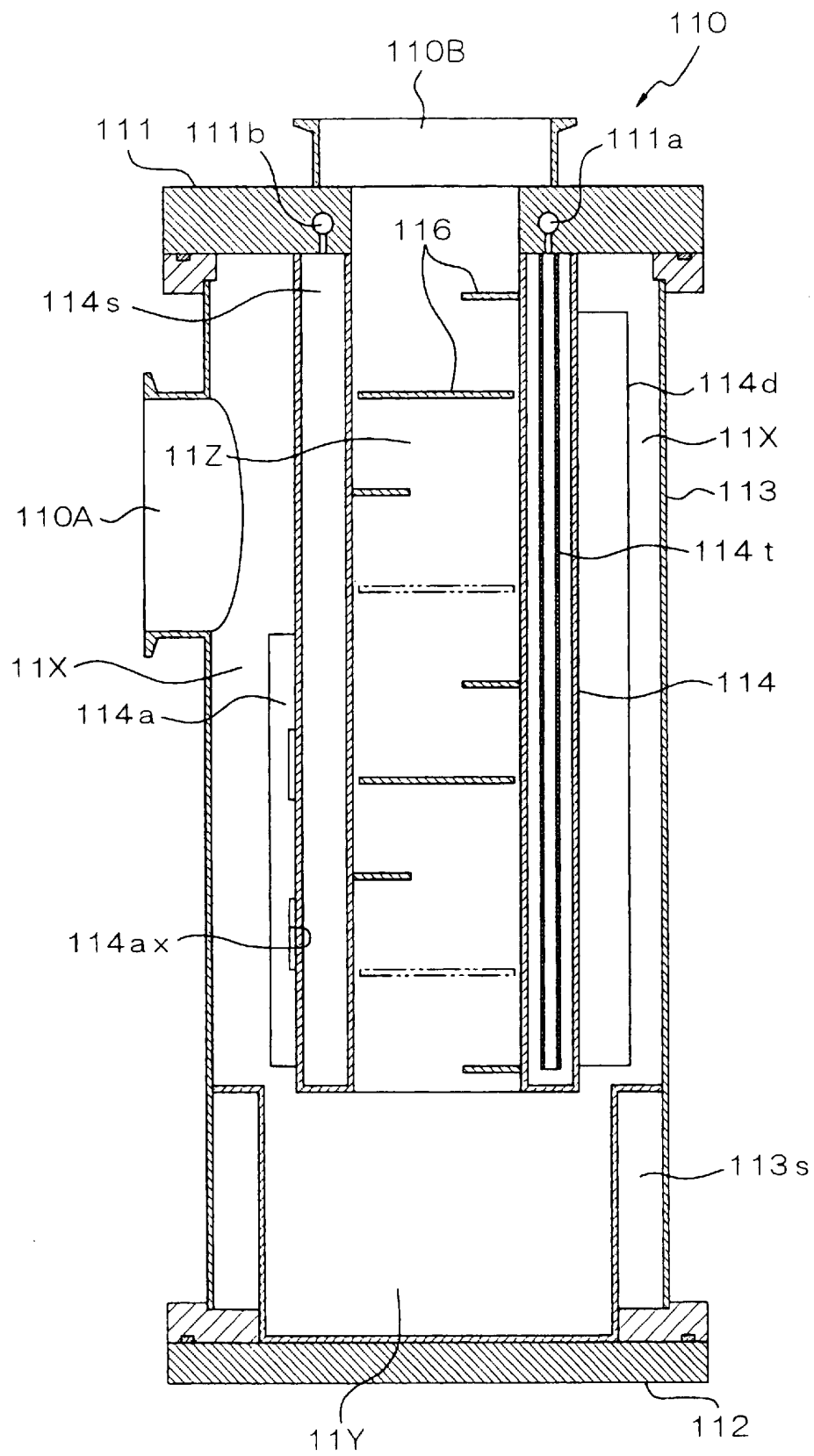
- [6] 前記衝突板は、その衝突板が配置された排気通路内をガスが螺旋状に流れるように配置されている、
ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の排気捕集装置。

- [7] ガス供給部と、該ガス供給部から供給されるガスを反応させるガス反応室と、前記ガス供給部若しくは前記ガス反応室の排気経路と、該排気経路途中に配置される請求項1乃至6のいずれか一項に記載の排気捕集装置とを具備することを特徴とするガス反応装置。

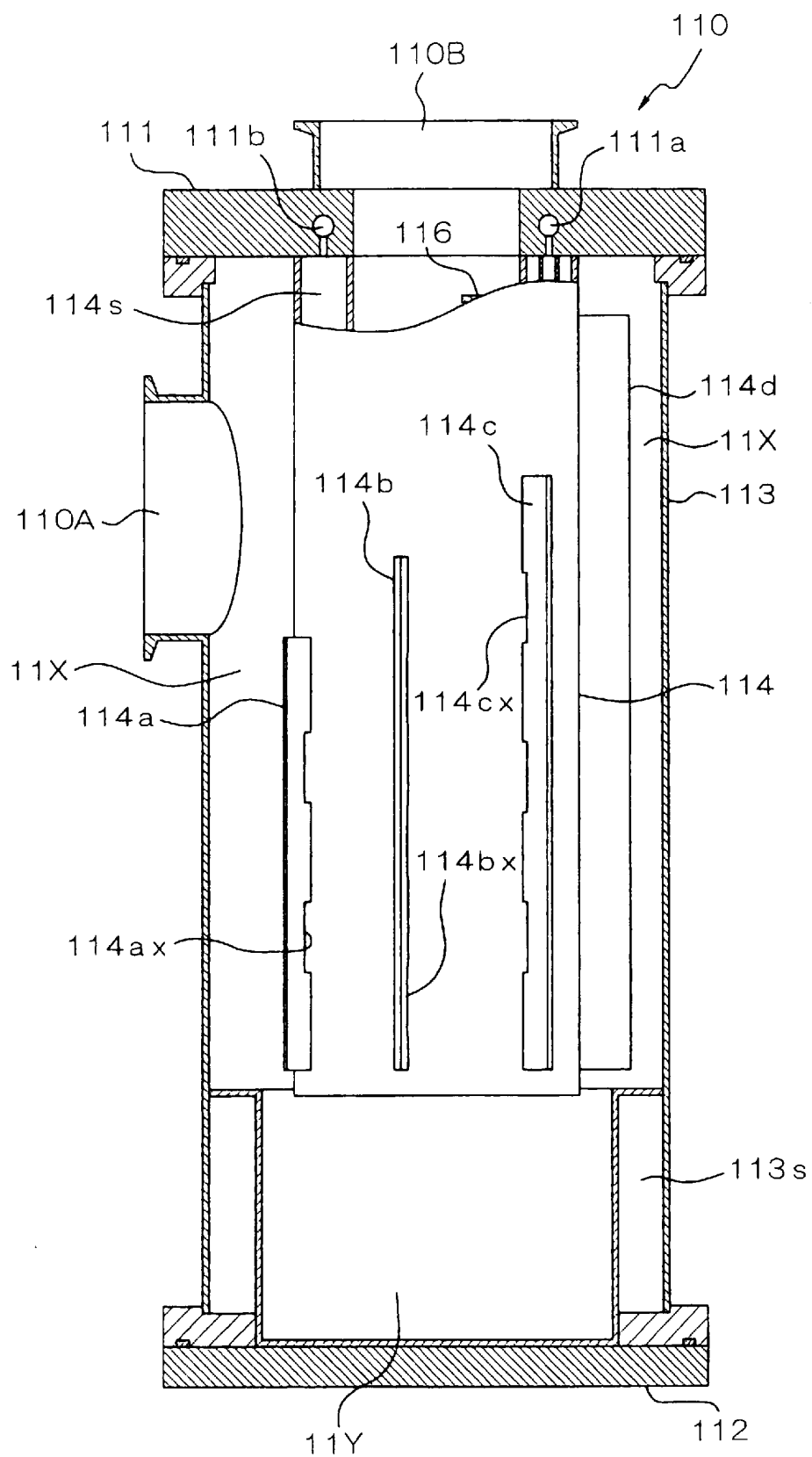
[図1]



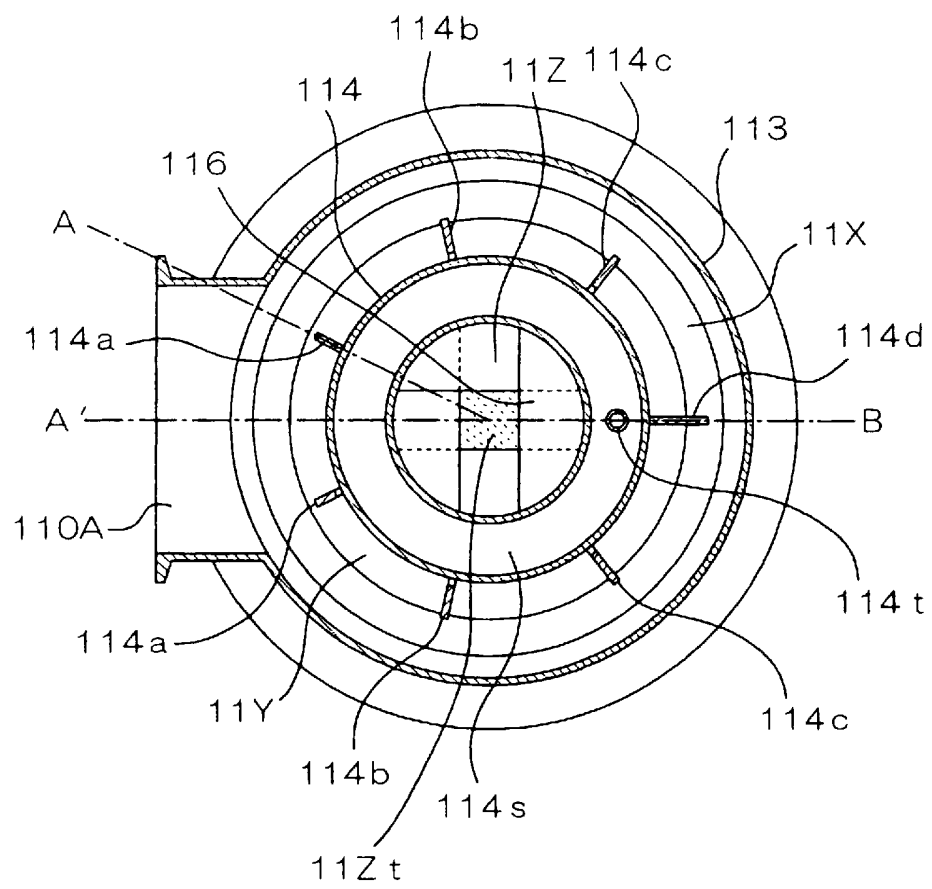
[図2]



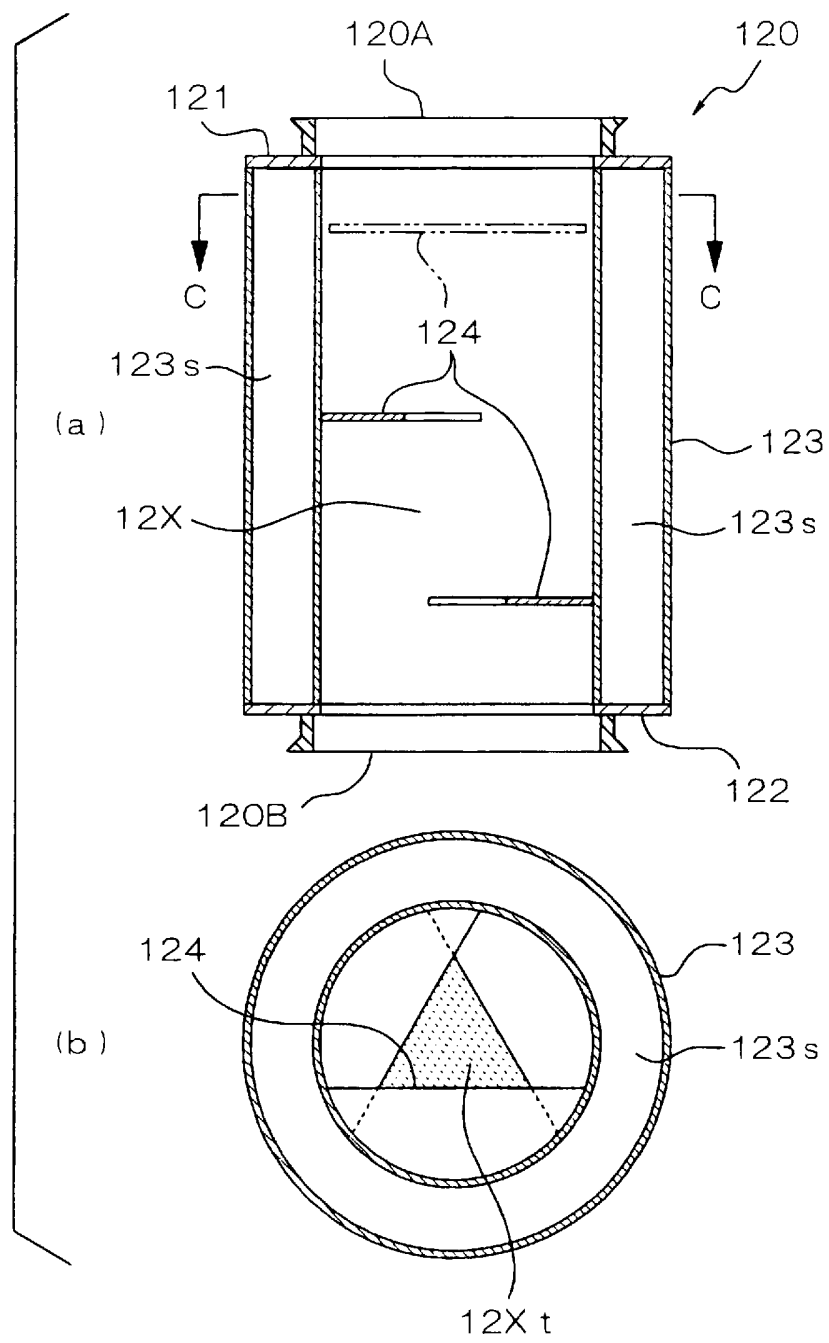
[図3]



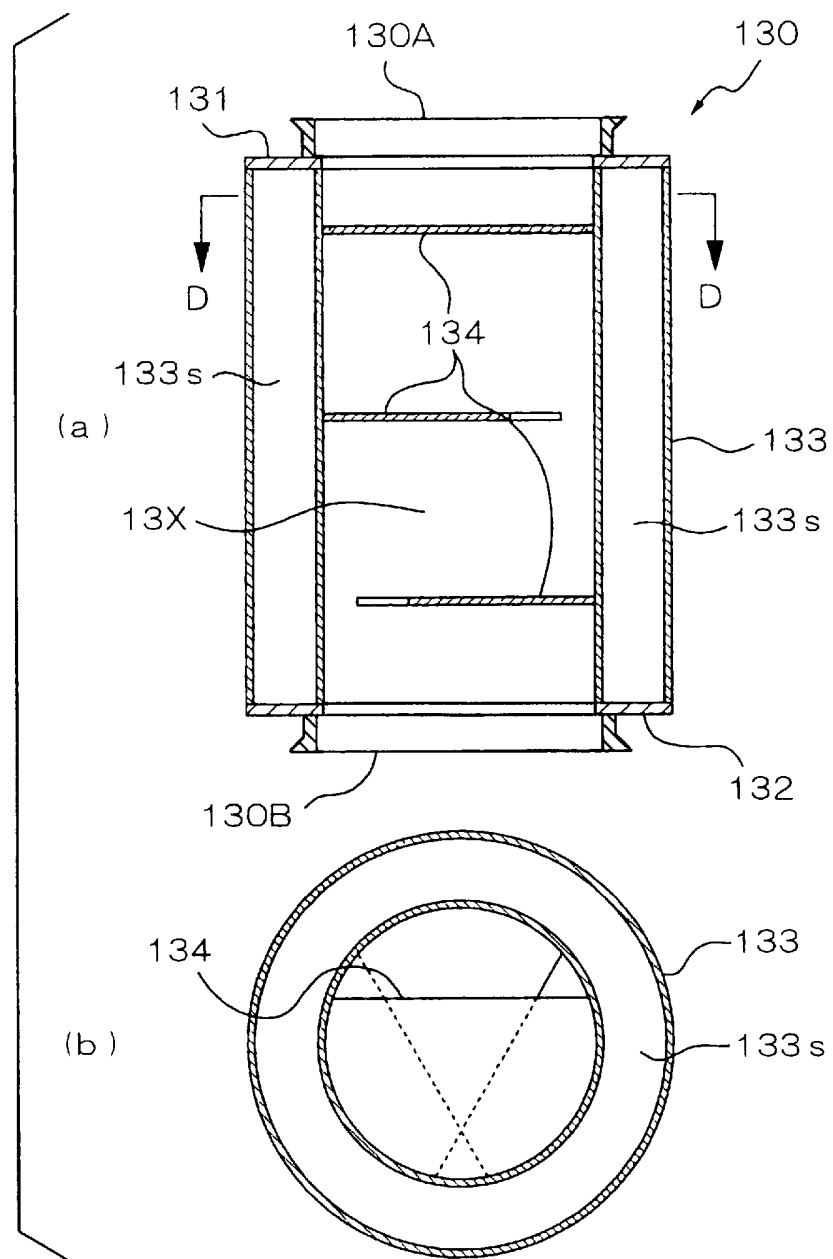
[図4]



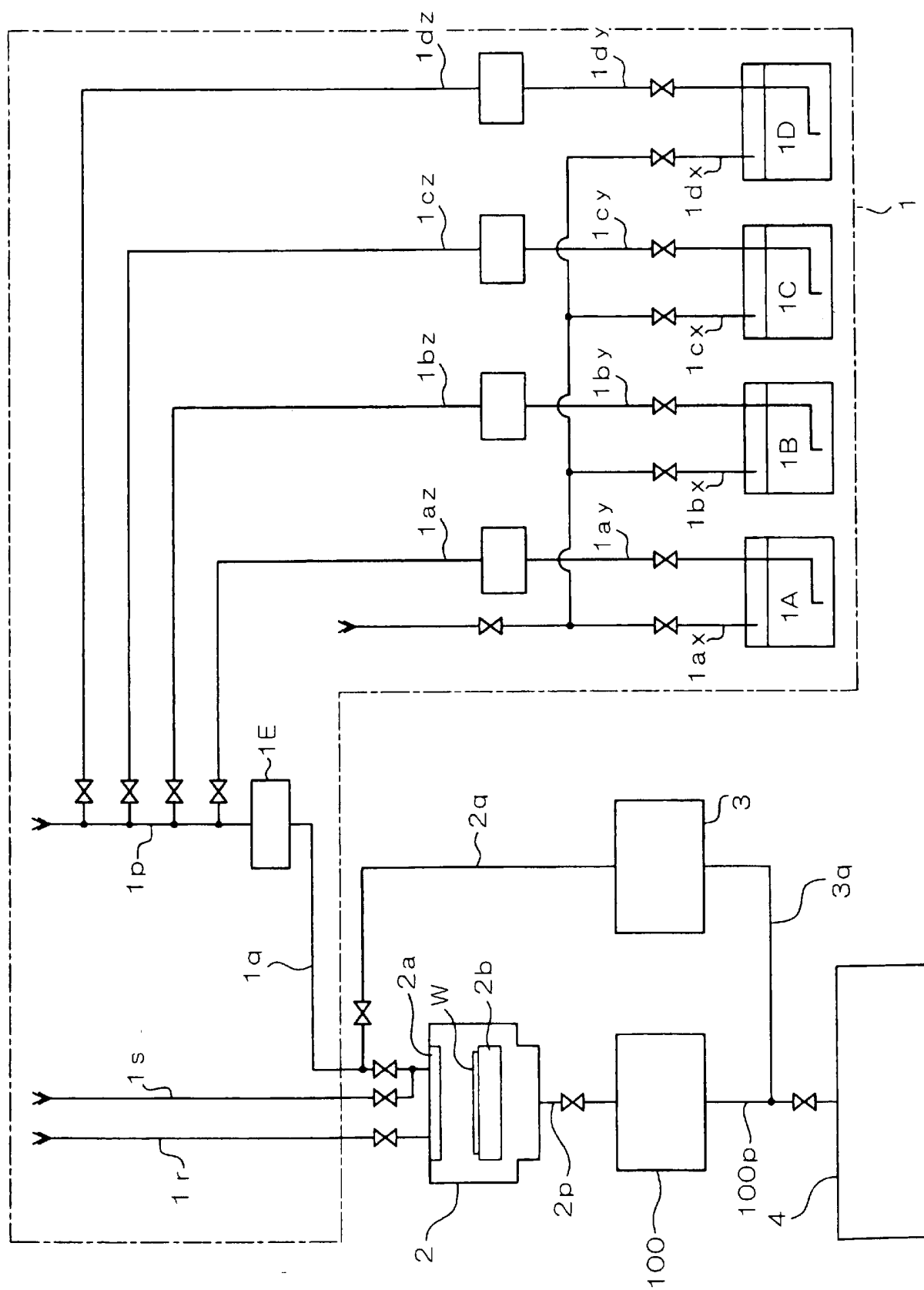
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B01D45/08, C23C16/44, H01L21/205, 21/31

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)

Int.Cl.⁷ B01D45/08, C23C16/44, H01L21/205, 21/31

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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 2-59002 A (Teru Sagami Kabushiki Kaisha), 28 February, 1990 (28.02.90), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 9-96209 A (Kabushiki Kaisha Tenekusu), 08 April, 1997 (08.04.97), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 2000-256856 A (Tokyo Electron Ltd.), 19 September, 2000 (19.09.00), Full text & US 2003/037730 A1 & KR 2000/62779 A & TW 460975 A	1-7

☐ 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
27 July, 2005 (27.07.05)Date of mailing of the international search report
16 August, 2005 (16.08.05)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.⁷ B01D45/08, C23C16/44, H01L21/205, 21/31

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.⁷ B01D45/08, C23C16/44, H01L21/205, 21/31

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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
A	JP 2-59002 A (テル相模株式会社) 1990.02.28 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-96209 A (株式会社テネックス) 1997.04.08 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-256856 A (東京エレクトロン株式会社) 2000.09.19 全文 & US 2003/037730 A1 & KR 2000/62779 A & TW 460975 A	1-7

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

27.07.2005

国際調査報告の発送日

16.08.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

田口 昌浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

8521