

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/065044 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 16/505 (2006.01) *H01L 21/205* (2006.01)
C23C 16/54 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075073

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 18 日(18.09.2013)

(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 2012-236051 2012 年 10 月 25 日(25.10.2012) JP

(71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3 番 1 6 号 (日本橋室町ビル) Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山下 雅充(YAMASHITA, Masamichi); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 陣田敏行(JINDA, Toshiyuki); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, 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, 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, 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))

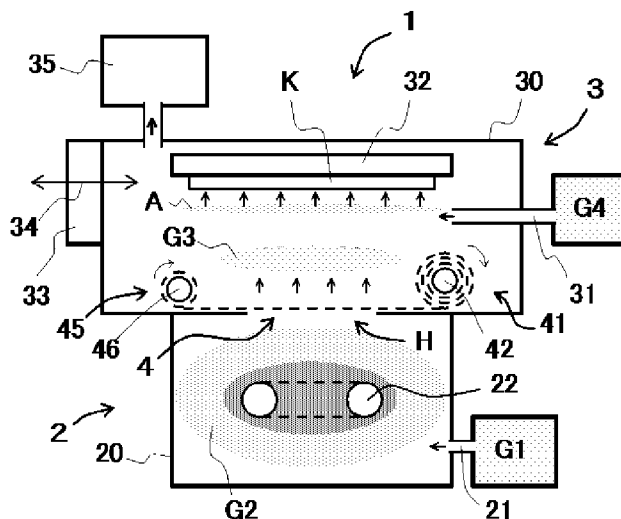
添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: PLASMA CVD APPARATUS

(54) 発明の名称：プラズマ C V D 装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a plasma CVD apparatus, which is not needed to be exposed to the air at the time of replacing a shield member, and which has an improved apparatus operation rate. Specifically, this plasma CVD apparatus is provided with: a plasma generating chamber; a film-forming processing chamber communicated with the plasma generating chamber; a shield member for plasma isolation, said shield member being disposed between the plasma generating chamber and the film-forming processing chamber; a plasma-generating starting material gas introducing section, through which the plasma generating chamber is supplied with a starting material gas for generating plasma; a film-forming starting material gas introducing section, through which the film-forming processing chamber is supplied with a starting material gas for forming a film; a shield member supply section, which previously stores an unused shield member, and which supplies the unused shield member as needed; and a shield member recovery section, which recovers and stores the used shield member.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/065044 A1



プラズマCVD装置において、シールド部材の交換のために大気開放する必要が無く、装置稼働率を上げることを提供する。具体的には、プラズマ発生室と、プラズマ発生室と連通する成膜処理室と、プラズマ発生室と成膜処理室の間にプラズマ分離用のシールド部材と、プラズマ発生室にプラズマ発生用原料ガスを供給するプラズマ発生用原料ガス導入部と、成膜処理室に成膜用原料ガスを供給する成膜用原料ガス導入部とを備え、未使用のシールド部材を予め収容し必要に応じて供給するシールド部材供給部と、使用済みのシールド部材を回収して収容するシールド部材回収部とを備えた、プラズマCVD装置である。

明 細 書

発明の名称： プラズマCVD装置

技術分野

[0001] プラズマCVD装置に用いられるシールド部材の交換機構に関するものである。

背景技術

[0002] ガラス基板やプラスチックフィルムなどの成膜対象物の表面に半導体化合物やシリコン化合物などの薄膜を形成するために、プラズマCVD装置が用いられている。さらに、プラズマダメージを低減するために、リモートプラズマCVDと呼ばれる技術が用いられている。リモートプラズマCVD装置では、プラズマ発生室で発生した反応ガスの内、ラジカル成分のみを通過させ、それ以外の電子やイオンをプラズマチャンバー内に封じ込めるために、シールド部材（メッシュプレートとも呼ぶ）が用いられている（例えば、特許文献1）。

[0003] また、チャンバ内壁全体をドライクリーニング可能にした、リモートプラズマCVD装置も提案されている（例えば、特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平621393号公報

特許文献2：特開平11-162967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] CVD装置では、成膜対象物に成膜物質による薄膜が形成されるのと同様に、シールド部材の表面にも成膜物質が徐々に蓄積される。そして、プラズマCVD装置を長時間稼働し続け、シールド部材に薄膜形成用材料が蓄積し続けると、シールド部材の開口部面積が減少し、ラジカル成分のガスの通過レートが低下し、所定時間当たりに成膜できる膜厚が薄くなる。

[0006] そのため、シールド部材を定期的に交換する必要があるが、シールド部材を交換する時は、チャンバーを大気開放し、成膜作業を中断しなければならず、シールド部材の交換頻度が多いことから、装置稼働率が上がらない要因となっていた。

[0007] そこで本発明は、プラズマCVD装置において、シールド部材の交換のために大気開放する頻度を少なくし、装置稼働率を上げることを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 以上の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、
プラズマ発生室と、
前記プラズマ発生室と連通する成膜処理室と、
前記プラズマ発生室と前記成膜処理室の間にプラズマ分離用のシールド部材と、
プラズマ発生室にプラズマ発生用原料ガスを供給するプラズマ発生用原料ガス導入部と、
成膜処理室に成膜用原料ガスを供給する成膜用原料ガス導入部とを備え、
未使用のシールド部材を予め収容し必要に応じて供給するシールド部材供給部と、
使用済みのシールド部材を回収して収容するシールド部材回収部とを備えた、
プラズマCVD装置である。

[0009] 請求項2に記載の発明は、
前記シールド部材供給部は前記成膜処理室内若しくはプラズマ生成室内に配置されており、
前記シールド部材供給部を覆う隔離板が配置されている
請求項1に記載のプラズマCVD装置である。

[0010] 請求項3に記載の発明は、
前記シールド部材供給部は前記成膜処理室内若しくはプラズマ生成室内に配

置されており、

前記シールド部材供給部を覆う箱体を備え、

当該箱体には未使用のシールド部材を通過させる開口部が設けられている、

請求項 1 に記載のプラズマ C V D 装置である。

[0011] 請求項 4 に記載の発明は、

前記シールド部材供給部を覆う箱体には与圧ガス導入部が備えられ、

当該箱体内の圧力が当該箱体の外側の圧力よりも高く設定されている、

請求項 3 に記載のプラズマ C V D 装置である。

[0012] 請求項 5 に記載の発明は、

前記シールド部材回収部を覆う箱体を備え、

当該箱体には使用済みのシールド部材を通過させる開口部が設けられ、

当該箱体内にクリーニング用ガスを供給するクリーニング用ガス導入部を備え、

当該箱体内に前記使用済みのシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極を備え

前記放電用電極には高周波が印加されており、

当該箱体には、排気用ポートが備えられ、

当該箱体内の圧力が、当該箱体の外側の圧力と同じ又は当該箱体の外側の圧力よりも低く設定されている、

請求項 3 又は請求項 4 に記載のプラズマ C V D 装置である。

[0013] 請求項 6 に記載の発明は、

前記シールド部材供給部を覆う箱体にクリーニング用ガスを供給するクリーニング用ガス導入部を備え、

当該箱体内には、前記未使用のシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極を備え、

当該放電用電極が高周波印加部に接続されており、

当該箱体内部には、排気用ポートが備えられ、

当該箱体内の圧力が、当該箱体の外側の圧力と同じ又は当該箱体の外側の圧

力よりも低く設定されている、

請求項 5 に記載のプラズマ C V D 装置である。

[0014] 請求項 7 に記載の発明は、

前記プラズマ発生室と前記成膜処理室との間には、開口部を有する隔壁が備えられ、

前記開口部の外側には、前記開口部を跨ぐ位置に一对で配置された搬送ローラを備え、

前記シールド部材は、前記一对の搬送ローラに押し当てられることでアース接地される、

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置である。

[0015] 請求項 8 に記載の発明は、

前記シールド部材が、導電性材料を複数列に並べて配置されており、

前記複数列に並べられたシールド部材の未使用部分を前記シールド部材供給部から繰り出しながら、

前記複数列に並べられたシールド部材の使用済み部分を前記シールド部材回収部で回収する、

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置である。

[0016] 請求項 9 に記載の発明は、

前記シールド部材が、導電性材料を網状の平板で構成されている、

請求項 8 に記載のプラズマ C V D 装置である。

[0017] 請求項 10 に記載の発明は、

前記シールド部材が、1本のワイヤーを複数回、折り返し配置して構成されており、

前記シールド部材供給部からは前記1本のワイヤーの未使用部分が繰り出され、前記シールド部材回収部では前記1本のワイヤーの使用済み部分が回収される、

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置である。

[0018] 請求項 11 に記載の発明は、

前記シールド部材が、ワイヤーを交差させて格子状にしたもので構成されている、

請求項 10 に記載のプラズマ CVD 装置である。

発明の効果

[0019] プラズマ CVD 装置において、シールド部材の交換のために大気開放する頻度を少なくし、装置稼働率を上げることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明を具現化する形態の一例を示す側面図である。

[図2]本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図である。

[図3]本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図である。

[図4]本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図である。

[図5]本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図である。

[図6]本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図である。

[図7]本発明に用いられるシールド部材を具現化する一例を示す平面図である。

[図8]本発明に用いられるシールド部材を具現化する別の一例を示す平面図である。

[図9]本発明に用いられるシールド部材を具現化する別の一例を示す平面図である。

[図10]本発明に用いられるシールド部材を具現化する別の一例を示す平面図である。

[図11]本発明に用いられるシールド部材を具現化する別の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 図 1 は、本発明を具現化する形態の一例を示す側面図である。

本発明にかかるプラズマ CVD 装置 1 は、プラズマ発生室 2 と、成膜処理室 3 と、シールド部材 4 と、プラズマ発生用原料ガス導入部 21 と、成膜用原料ガス導入部 31 と、シールド部材供給部 41 と、シールド部材回収部 45

とを備えている。

[0022] プラズマ発生室 2 は、内部にプラズマ状態のガス G 2 を発生させるものである。

プラズマ発生室 2 の内部を減圧状態にし、内部に高周波を印可し、外部からプラズマ発生用原料ガス G 1 を導入することで、内部にプラズマ状態のガス G 2 を発生させている。

具体的には、プラズマ発生室 2 は、堅牢な箱体 2 0 で構成され、箱体 2 0 の上部には開口部 H が設けられている。

[0023] さらに、プラズマ発生室 2 には、プラズマ発生用原料ガス導入部 2 1 と、高周波発生部 2 2 とを備えている。

プラズマ発生用原料ガス導入部 2 1 は、プラズマ発生室 2 の箱体 2 0 内にプラズマ発生用原料ガス G 1 を供給するものである。

[0024] 高周波発生部 2 2 は、プラズマ発生室 2 の箱体 2 0 内にプラズマを発生させるものである。このため、プラズマ発生室 2 では、プラズマ発生用原料ガス G 1 として、例えば酸素ガスを外部から導入することで、箱体 2 0 内部がプラズマ状態となり、酸素分子が活性化しラジカル成分が発生する。また、酸素イオンが発生すると共に、電子が放出される。

[0025] 成膜処理室 3 は、プラズマ発生室 2 で発生させたガスの内、詳細を後述するラジカル成分のガス G 3 と、成膜用原料ガス G 4 とを反応させて、成膜対象物となる基板 K に成膜 A を行うものである。

具体的には、成膜処理室 3 は、堅牢な箱体 3 0 で構成され、箱体 3 0 の下部には開口部 H が設けられている。さらに、成膜処理室 3 の箱体 3 0 には、成膜用原料ガス導入部 3 1 と、基板保持台 3 2 と、ロードロックゲート 3 3 と、真空ポンプ 3 5 とを備えている。

[0026] 成膜用原料ガス導入部 3 1 は、成膜処理室 3 の箱体 3 0 内に成膜用原料ガスを供給するものである。

基板保持台 3 2 は、基板 K を保持するものである。

ロードロックゲート 3 3 は、基板 K の出し入れのために開閉を行うものであ

る。矢印 3 4 に示す方向に基板 K が移動し、受け渡しされる。

[0027] なお、プラズマ発生室 2 と成膜処理室 3 とは連通しており、成膜処理室 3 には真空ポンプ 3 5 が接続されている。真空ポンプ 3 5 は、成膜処理室 3 並びにプラズマ発生室 2 の内部を減圧状態にするものである。

[0028] シールド部材 4 は、プラズマ分離用として用いられるものであり、プラズマ発生室 2 で発生したプラズマ状態のガス G 2 が、直接、成膜処理室 3 側に流出しないようにするものである。具体的には、シールド部材 4 は、細い金属ワイヤーが複数並べられたものや、金網状のもので構成され、連通するプラズマ発生室 2 と成膜処理室 3 の間、つまり開口部 H 付近に配置されている。さらに、シールド部材 4 は、シールド部材供給部 4 1 の巻出用ローラ 4 2 や、シールド部材回収部 4 5 の巻取用ローラ 4 6 を通じてアース接地されている。そのため、イオン化したガスや電子はメッシュを通り抜けることができず、一方、電氣的に中性なラジカル成分のガス G 3 が、シールド部材 4 を通過し、成膜処理室 3 内に流入する。

[0029] 成膜処理室 3 内では、ラジカル成分のガス G 3 と、成膜用原料ガス導入部 3 1 から導入されたガス G 4 とが反応し、所望の成膜 A が基板 K に堆積される。

[0030] このとき、プラズマ発生用原料ガス G 1 を酸素とし、成膜用原料ガス G 4 を HMDS（ヘキサメチルジシラザン）とすれば、成膜 A として酸化シリコン（ SiO_2 ）が生成される。

[0031] [巻出・巻取機構]

シールド部材 4 は、シールド部材供給部 4 1 から供給され、シールド部材回収部 4 5 にて回収される。

シールド部材供給部 4 1 は、未使用のシールド部材を予め収容し必要に応じて供給するものである。具体的には、巻出用ローラ 4 2 に予め未使用のシールド部材を巻き付けて収容し、必要に応じて未使用のシールド部材を巻き出して供給するようにしておく。

シールド部材回収部 4 5 は、使用済みのシールド部材を回収して収容するも

のである。

具体的には、巻取用ローラ 4 6 に使用済みのシールド部材を巻き付けて収容し、必要に応じて使用済みのシールド部材を巻き取って回収するようにしておく。

[0032] なお、図 1 ではシールド部材 4、シールド部材供給部 4 1、シールド部材回収部 4 5 が成膜処理室 3 の箱体 3 0 内に配置されている形態を例示したが、上述の形態においては、シールド部材 4 等が、プラズマ発生室 2 の箱体 2 0 内に配置されていても良い。

[0033] [別の一例]

図 2 は、本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図であり、上述の形態とは異なる別の一例を示している。図 2 に示す形態のプラズマ CVD 装置 1 b は、上述したプラズマ CVD 装置 1 をベースとしつつ、シールド部材供給部 4 1 が成膜処理室 3 の箱体 3 0 内に配置されている例である。さらに、シールド部材供給部 4 1 を覆う隔離板が、シールド部材供給部 4 1 と基板 K との間に配置されている。この形態であれば、隔離板 4 3 が、成膜 A による堆積物が基板 K のみならず未使用のシールド部材にも付着することを防止する。そのため、シールド部材 4 の交換頻度を減らすことができるので、装置稼働率を上げることができる。

[0034] なお、本発明を具現化するにあたって、シールド部材供給部 4 1 とシールド部材回収部 4 5 とをプラズマ発生室 2 の箱体 2 0 側に配置した形態としても良い。この形態の場合、図 2 に示した様な、シールド部材供給部 4 1 が成膜処理室 3 の箱体 3 0 内に配置されている例と比べて、未使用のシールド部材 4 に成膜 A が付着する量は少ない。しかし、成膜用原料ガス G 4 が僅かではあるが、シールド部材 4 を通過することもあり、シールド部材供給部 4 1 をプラズマ発生室 2 の箱体 2 0 側に配置した場合であっても、未使用のシールド部材 4 に成膜 A が付着する可能性がある。そのため、さらにシールド部材供給部 4 1 を覆う隔離板を配置しておくことが好ましい。そうすることで、未使用のシールド部材 4 に成膜 A が付着するのを防ぐことができる。

[0035] [別の一例]

図3は、本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図であり、上述の形態とは異なる別の一例を示している。図3に示す形態のプラズマCVD装置1cは、上述したプラズマCVD装置1をベースとしつつ、シールド部材供給部41が成膜処理室3の箱体30内に配置されている例である。さらに、シールド部材供給部41を覆う箱体44を備え、箱体44には、未使用のシールド部材を通過させる開口部44hが設けられている。この形態であれば、箱体44が、シールド部材供給部4を全体的に覆うため、ラジカル成分のガスG3と成膜用原料ガスG4の回り込みによって未使用のシールド部材に成膜Aが付着することを防止する。そのため、シールド部材4の交換頻度をさらに減らすことができるので、装置稼働率をさらに上げることができる。

[0036] なお、箱体44の開口部44hの形状は、未使用のシールド部材が通過するのに十分であって、極力狭いこと、例えば、未使用のシールド部材の幅と厚み分の開口部寸法であることが好ましい。そうすれば、箱体44内部に成膜Aが堆積するのを防ぐこともできる。さらに、この形態において、箱体44の内部に搬送ローラ48aを、巻取用ローラ46側に搬送ローラ48bを配置し、シールド部材4と、開口部44hとの隙間を所定間隔に規制できるようにしても良い。そうすれば、開口部44hと未使用のシールド部材との擦れがなく、開口部の摩耗を防ぐことができる。そのため、開口部44hからラジカル成分のガスG3と成膜用原料ガスG4の流入を防ぎ、未使用のシールド部材4に成膜Aが付着するのを防ぐ効果を長く維持することができる。

[0037] また、本発明を具現化するにあたって、シールド部材供給部41、箱体44、搬送ローラ48及びシールド部材回収部45をプラズマ発生室2の箱体20側に配置した形態としても良い。

[0038] [別の一例]

図4は、本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図であり、上述の形態とは異なる別の一例を示している。図4に示す形態のプラズマCVD装置

1 d は、上述したプラズマ C V D 装置 1 c をベースとしつつ、シールド部材供給部 4 1 を覆う箱体 4 4 には、与圧ガス導入部 2 4 が備えられている。さらに箱体 4 4 内の圧力が、箱体 4 4 の外側の圧力（図 4 の形態であれば、成膜処理室 3 内の圧力）よりも高く設定されている。

[0039] なお、箱体 4 4 内の圧力を、箱体 4 4 の外側の圧力よりも高く設定する具体的手段として、下記が例示できる。

1) 与圧ガス導入部 2 4 は、プラズマ発生用原料ガス導入部 2 1 から分岐させ、プラズマ発生用原料ガス G 1 を供給する。箱体 4 4 は開口部 4 4 h のみが出口であり、箱体 4 4 の外側は、真空ポンプ 3 5 で減圧されている。そのため、箱体 4 4 内の圧力は、箱体 4 4 の外側よりも高く設定できる。

2) 与圧ガス導入部 2 4 は、プラズマ発生用原料ガス導入部 2 1 とは独立したものとし、箱体 4 4 内に導入するガスの圧力を、箱体 4 4 の外側よりも高く設定して導入する。

[0040] 上述の形態であれば、シールド部材供給部 4 1 を覆う箱体 4 4 内部の圧力が、箱体 4 4 の外側よりも高く設定しておけば、箱体 4 4 内部に成膜 A が堆積することを防止できる。そのため、未使用のシールド部材に堆積物が付着することを防止し、シールド部材 4 の交換頻度をさらに減らすことができるので、装置稼働率をさらに上げることができる。なお、与圧ガス導入部 2 4 から箱体 4 4 内に導入するガスは、不活性状態のプラズマ発生用原料ガス G 1 とすれば、成膜用原料ガス G 4 が箱体 4 4 内に流入することを防止しつつ、成膜処理室 3 で生成される成膜 A の品質にも影響を及ぼさないのが好ましい。

[0041] [クリーニング機能]

図 5 は、本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図であり、上述の形態とは異なる別の一例を示している。図 5 に示す形態のプラズマ C V D 装置 1 e は、上述したプラズマ C V D 装置 1 c をベースとしつつ、シールド部材回収部 4 5 を覆う箱体 5 1 を備え、箱体 5 1 には使用済みのシールド部材を通過させる開口部 5 1 h が設けられている。さらに、箱体 5 1 にクリーニン

グ用ガスG 6を供給するクリーニング用ガス導入部5 2を備え、箱体5 1内に使用済みのシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極5 3を備え、放電用電極5 3には高周波が印加されている。放電用電極5 3は、高周波容量結合型プラズマ（いわゆるCCP:Capacitively Coupled Plasma）を発生させるものを例示しているが、他のプラズマ方式を用いたものでも良い。

[0042] さらに、箱体5 1には排気用ポート5 4が備えられており、箱体5 1内で使用済みシールド部材に付着した堆積物は、クリーニング用ガスG 6との反応により生成された生成物として箱体5 1に漂い、排気ポート5 4から外部へ排気される。そのため、使用済みのシールド部材を、再び未使用状態に戻すことができる。

[0043] このとき、クリーニング用ガスG 6としては、 CF_4 、 C_2F_6 、 NF_3 等のフッ素系ガスを使用することが好ましい。そうすることで、堆積物が分解され、外部へ排気可能となる。

[0044] また、箱体5 1内の圧力は、導入するクリーニング用ガスG 6と、排気ポート5 4から外部へ排気させるガスの圧力や流量を調節し、箱体5 1の外側の圧力と同じか、箱体5 1の外側の圧力よりも低く設定されている。より具体的には、箱体5 1の外側や箱体5 1内部の圧力変動があっても、箱体5 1内部の圧力は、箱体5 1の外側の圧力よりも高くならず、箱体5 1の外側と同じか、箱体5 1内部の方がやや低い状態で維持されるように、設定しておく。そうすることで、ラジカル成分のガスG 3と成膜用原料ガスG 4が流入して、箱体5 1内部やシールド部材4に成膜Aが堆積することを防ぎ、クリーニング用ガスG 6や除去された堆積物が成膜処理室3へ流出することを防ぐことができる。

[0045] このため、一度使用済みとなったシールド部材を、矢印とは逆の方向に巻出・巻取を行って（つまり、図示したシールド部材回収部4 5側から、未使用状態に戻したシールド部材を供給し、シールド部材供給部4 1側で使用済みのシールド部材を回収するようにして）、シールド部材4を再度使用する

ことができる。

[0046] [別の一例]

図6は、本発明を具現化する形態の別の一例を示す側面図であり、上述の形態とは異なる別の一例を示している。図6に示す形態のプラズマCVD装置1fは、上述したプラズマCVD装置1eをベースとしつつ、シールド部材供給部41を覆う箱体56を備え、箱体56には未使用のシールド部材を通過させる開口部56hが設けられている。さらに箱体56にクリーニング用ガスG6を供給するクリーニング用ガス導入部57を備え、箱体56内に未使用のシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極58を備え、放電用電極58には高周波が印加されている。さらに、箱体56には、排気用ポート59が備えられている。また、箱体56内の圧力は、導入するクリーニング用ガスG6と、排気ポート59から外部へ排気させるガスの圧力や流量を調節し、箱体56の外側の圧力と同じか、箱体56の外側の圧力よりも低く設定しておく。より具体的には、箱体56の外側や箱体56内部の圧力変動があっても、箱体56内部の圧力は、箱体56の外側の圧力よりも高くならず、箱体56の外側と同じか、箱体56内部の方がやや低い状態で維持されるように、設定しておく。そうすることで、ラジカル成分のガスG3と成膜用原料ガスG4が流入して、箱体56内部やシールド部材4に成膜Aが堆積することを防ぎ、クリーニング用ガスG6や除去された堆積物が成膜処理室3へ流出することを防ぐことができる。

[0047] そのため、使用済みのシールド部材を、シールド部材回収部41側に回収された場合だけでなく、シールド部材供給部41側に回収された場合でも、未使用状態に戻すことができる。そうすることで、シールド部材を交換する頻度が極めて少なくなり、装置稼働率をより一層上げることができる。

[0048] [搬送ローラー・アース接地]

上述の各プラズマCVD装置1～1fにおいて、シールド部材4は、プラズマ発生室2と成膜処理室3との間には、開口部Hを有する隔壁が備えられ、開口部Hの外側には、開口部Hを跨ぐ位置に一对で配置された搬送口

ーラ４８（４８ａ，４８ｂ）を備え、シールド部材４は、一对の搬送ローラ４８（４８ａ，４８ｂ）に押し当てられることでアース接地されることが好ましい。そうすることで、シールド部材４のアース接地が、巻出用ローラ４２や巻取用ローラ４６を通じてアース接地するよりも、確実となる。

[0049] [シールド部材]

図７は、本発明に用いられるシールド部材を具現化した一例を示す側面図である。

本発明に用いられるシールド部材４を具現化する一例として、図７に示すような、複数のワイヤＷが所定の間隔で平行に並べられている、ストライプ状のシールド部材４ａが例示できる。

[0050] 開口部Ｈの両側の開口部Ｈを跨ぐ位置に、シールド部材供給部４１の巻出用ローラ４２と、シールド部材回収部４５の巻取用ローラ４６が配置されている。巻出用ローラ４２と、巻取用ローラ４６には、ストライプ状のシールド部材４ａが巻き付けられている。

[0051] [別の一例]

図８は、本発明に用いられるシールド部材を具現化した別の一例を示す側面図である。

本発明に用いられるシールド部材４を具現化する別の一例として、図８に示すような、複数のワイヤＷが所定の間隔で格子状に並べられている、メッシュ状のシールド部材４ｂが例示できる。メッシュ状のシールド部材４ｂは、いわゆる金網のように複数のワイヤーを格子状に編んだものが例示できる。

[0052] 開口部Ｈの両側の開口部Ｈを跨ぐ位置に、シールド部材供給部４１の巻出用ローラ４２と、シールド部材回収部４５の巻取用ローラ４６が配置されており、巻出用ローラ４２と、巻取用ローラ４６には、メッシュ状のシールド部材４ｂが巻き付けられている。

[0053] [別の一例]

図９は、本発明に用いられるシールド部材を具現化した別の一例を示す側面図である。

本発明に用いられるシールド部材 4 を具現化する別の一例として、図 9 に示すような、複数の開口部を有する打ち抜きの金属シート 4 c が例示できる。複数の開口部を有する打ち抜きの金属板 4 c は、いわゆるパンチングメタル (Perforated sheets、Perforated metal 等とも呼ばれるもの) を箔状にしたものが例示できる。

[0054] 開口部 H の両側の開口部 H を跨ぐ位置に、シールド部材供給部 4 1 の巻出用ローラ 4 2 と、シールド部材回収部 4 5 の巻取用ローラ 4 6 が配置されており、巻出用ローラ 4 2 と、巻取用ローラ 4 6 には、複数の開口部を有する打ち抜きの金属シート 4 c が巻き付けられている。

[0055] [別の一例]

図 10 は、本発明に用いられるシールド部材を具現化した別の一例を示す側面図である。

本発明に用いられるシールド部材 4 を具現化する別の一例として、図 10 に示すような、1本のワイヤ W s を複数折り返し、それぞれのワイヤ W s が所定の間隔でストライプ状に並べられている、1本のワイヤをストライプ状にしたシールド部材 4 d が例示できる。

[0056] 1本のワイヤ W s をストライプ状にしたシールド部材 4 d は、巻出側リール 6 1 に予め未使用のワイヤを巻き付けておき、巻き出された1本のワイヤ W s を複数の折返しローラ 6 2 を経由させて張り巡らせ、巻取側リール 6 3 に巻き付けた状態で、シールド部材として機能する。そして、ワイヤ表面に堆積物が溜まれば、巻出側リール 6 1 から未使用部分のワイヤを巻出ながら、使用済み部分のワイヤを巻取側リール 6 3 にて回収する。なお、折返しローラ 6 2 は、自由に回転する形態のフリーローラとしても良いし、巻出側リール 6 1 や巻取側リール 6 3 の回転と同調するようにしても良い。

[0057] [別の一例]

図 11 は、本発明に用いられるシールド部材を具現化した別の一例を示す側面図である。

本発明に用いられるシールド部材 4 を具現化する別の一例として、図 11 に

示すような、1本のワイヤを複数折り返し、さらにワイヤーを2方向に交差し、それぞれのワイヤーが所定の間隔でメッシュ状に並べられ、1本のワイヤを格子状にしたシールド部材4 eが例示できる。

[0058] 1本のワイヤWsを格子状にしたシールド部材4 eは、巻出側リール65に予め未使用のワイヤーを巻き付けておき、巻き出されたワイヤーを複数の折返しローラ66（66 a，66 b）を経由させて張り巡らせ、交差折返し用ローラ67にて90度向きを変え、再び複数の折返しローラ68（68 a，68 b）を経由させて張り巡らせ、巻取側リール69に巻き付けた状態で、シールド部材として機能する。そして、ワイヤー表面に堆積物が溜まれば、巻出側リール65から未使用部分のワイヤーを巻出ながら、使用済み部分のワイヤーを巻取側リール69にて回収する。なお、折返しローラ66，68や、交差折返し用ローラ67は、自由に回転する形態のフリーローラとしても良いし、巻出側リール65や巻取側リール69と協調して回転するようにしても良い。

[0059] [他の実施形態]

上述の説明では、本発明に係るプラズマCVD装置において、成膜対象物となる基板Kが、いわゆる枚葉方式で入れ替えて成膜を行う形態を図示した。しかし、この形態には限定されず、例えば、ロール・トゥ・ロール方式による連続成膜形態であっても、本発明を適用することができる。

符号の説明

- [0060]
- 1 プラズマCVD装置
 - 2 プラズマ発生室
 - 3 成膜処理室
 - 4 シールド部材
 - 4 a ストライプ状のシールド部材
 - 4 b メッシュ状のシールド部材
 - 4 c 開口板のシールド部材
 - 4 d 1本のワイヤをストライプ状にしたシールド部材

- 4 e 1 本のワイヤを格子状にしたシールド部材
- 2 0 箱体
- 2 1 プラズマ発生用原料ガス導入部
- 2 2 高周波発生部
- 2 4 与圧ガス導入部
- 3 0 箱体
- 3 1 成膜用原料ガス導入部
- 3 2 基板保持台
- 3 3 ロードロックゲート
- 3 4 矢印
- 3 5 真空ポンプ
- 4 1 シールド部材供給部
- 4 2 巻出用ローラ
- 4 3 隔離板
- 4 4 箱体
- 4 4 h 開口部
- 4 5 シールド部材回収部
- 4 6 巻取用ローラ
- 4 8 a 搬送ローラ
- 4 8 b 搬送ローラ
- 5 1 箱体
- 5 1 h 開口部
- 5 2 クリーニングガス導入部
- 5 3 放電用電極
- 5 4 排気ポート
- 5 6 箱体
- 5 6 h 開口部
- 5 7 クリーニングガス導入部

5 8	放電用電極
5 9	排気ポート
6 1	巻出側リール
6 2	折返しローラ
6 3	巻取側リール
6 5	巻出側リール
6 6	折返しローラ
6 7	交差折返し用ローラ
6 8	折返しローラ
6 9	巻取側リール
G 1	プラズマ発生用原料ガス
G 2	プラズマ状態のガス
G 3	ラジカル成分のガス
G 4	成膜用原料ガス
G 6	クリーニング用ガス
A	成膜（堆積物）
H	開口部
K	基板（成膜対象物）
W	ワイヤー

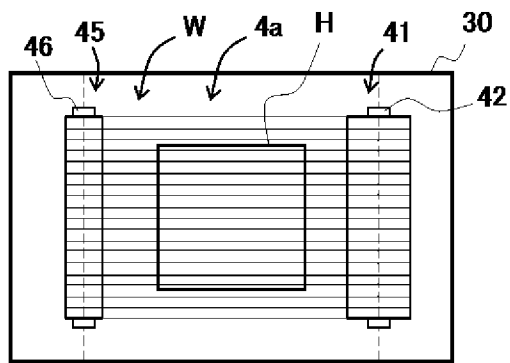
請求の範囲

- [請求項1] プラズマ発生室と、
前記プラズマ発生室と連通する成膜処理室と、
前記プラズマ発生室と前記成膜処理室の間にプラズマ分離用のシールド部材と、
プラズマ発生室にプラズマ発生用原料ガスを供給するプラズマ発生用原料ガス導入部と、
成膜処理室に成膜用原料ガスを供給する成膜用原料ガス導入部とを備え、
未使用のシールド部材を予め収容し必要に応じて供給するシールド部材供給部と、
使用済みのシールド部材を回収して収容するシールド部材回収部とを備えた、
プラズマCVD装置。
- [請求項2] 前記シールド部材供給部は前記成膜処理室内若しくはプラズマ生成室内に配置されており、
前記シールド部材供給部を覆う隔離板が配置されている
請求項1に記載のプラズマCVD装置。
- [請求項3] 前記シールド部材供給部は前記成膜処理室内若しくはプラズマ生成室内に配置されており、
前記シールド部材供給部を覆う箱体を備え、
当該箱体には未使用のシールド部材を通過させる開口部が設けられている、
請求項1に記載のプラズマCVD装置。
- [請求項4] 前記シールド部材供給部を覆う箱体には与圧ガス導入部が備えられ、
当該箱体内の圧力が当該箱体の外側の圧力よりも高く設定されている、
請求項3に記載のプラズマCVD装置。

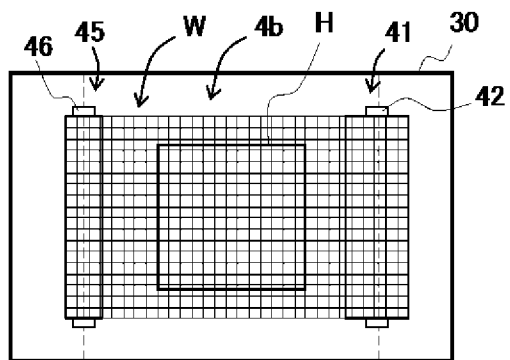
- [請求項5] 前記シールド部材回収部を覆う箱体を備え、
当該箱体には使用済みのシールド部材を通過させる開口部が設けられ、
当該箱体内にクリーニング用ガスを供給するクリーニング用ガス導入部を備え、
当該箱体内に前記使用済みのシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極を備え
前記放電用電極には高周波が印加されており、
当該箱体には、排気用ポートが備えられ、
当該箱体内の圧力が、当該箱体の外側の圧力と同じ又は当該箱体の外側の圧力よりも低く設定されている、
請求項3又は請求項4に記載のプラズマCVD装置。
- [請求項6] 前記シールド部材供給部を覆う箱体にクリーニング用ガスを供給するクリーニング用ガス導入部を備え、
当該箱体内には、前記未使用のシールド部材と所定の間隔を隔てた位置に放電用電極を備え、
当該放電用電極が高周波印加部に接続されており、
当該箱体内部には、排気用ポートが備えられ、
当該箱体内の圧力が、当該箱体の外側の圧力と同じ又は当該箱体の外側の圧力よりも低く設定されている、
請求項5に記載のプラズマCVD装置。
- [請求項7] 前記プラズマ発生室と前記成膜処理室との間には、開口部を有する隔壁が備えられ、
前記開口部の外側には、前記開口部を跨ぐ位置に一对で配置された搬送ローラを備え、
前記シールド部材は、前記一对の搬送ローラに押し当てられることでアース接地される、
請求項1～6のいずれかに記載のプラズマCVD装置。

- [請求項8] 前記シールド部材が、導電性材料を複数列に並べて配置されており、
前記複数列に並べられたシールド部材の未使用部分を前記シールド部材供給部から繰り出しながら、
前記複数列に並べられたシールド部材の使用済み部分を前記シールド部材回収部で回収する、
請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置。
- [請求項9] 前記シールド部材が、導電性材料を網状の平板で構成されている、
請求項 8 に記載のプラズマ C V D 装置。
- [請求項10] 前記シールド部材が、1 本のワイヤーを複数回、折り返し配置して構成されており、
前記シールド部材供給部からは前記 1 本のワイヤーの未使用部分が繰り出され、前記シールド部材回収部では前記 1 本のワイヤーの使用済み部分が回収される、
請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のプラズマ C V D 装置。
- [請求項11] 前記シールド部材が、ワイヤーを交差させて格子状にしたもので構成されている、
請求項 1 0 に記載のプラズマ C V D 装置。

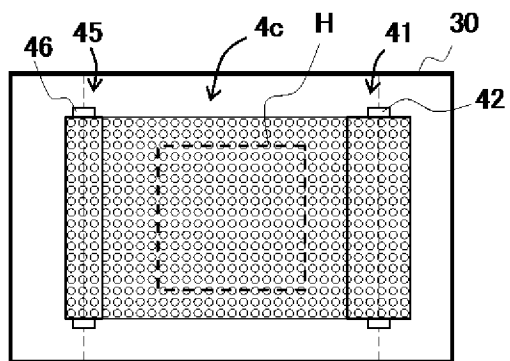
[図7]



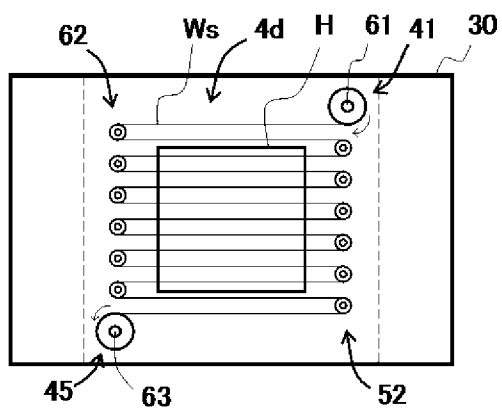
[図8]



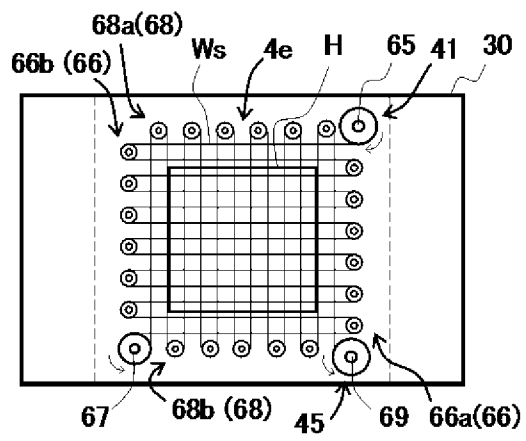
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C16/505(2006.01)i, C23C16/54(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)

C23C16/505, C23C16/54, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	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.
Y A	JP 60-030123 A (Fuji Electric Corporation Research and Development Ltd.), 15 February 1985 (15.02.1985), page 1, left column, line 1 to page 3, upper left column, line 11; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-3, 7-9 4-6, 10, 11
Y A	JP 11-293469 A (Komatsu Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), fig. 10(d) (Family: none)	1-3, 7-9 4-6, 10, 11
Y A	JP 07-254566 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 03 October 1995 (03.10.1995), paragraphs [0008] to [0013]; fig. 1, 3 to 6 (Family: none)	2, 3 4-6

☒ 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
31 October, 2013 (31.10.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075073

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 2008-140945 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0024] to [0052]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C16/505(2006.01)i, C23C16/54(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. C23C16/505, C23C16/54, 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 60-030123 A（株式会社富士電機総合研究所）1985.02.15, 第1頁左欄第1行～第3頁左上第11行, 第6-7図（ファミリーなし）	1-3, 7-9 4-6, 10, 11
Y A	JP 11-293469 A（株式会社小松製作所）1999.10.26, 図10(d)（ファミリーなし）	1-3, 7-9 4-6, 10, 11
Y A	JP 07-254566 A（富士電機株式会社）1995.10.03, 段落0008-0013, 図1, 3-6（ファミリーなし）	2, 3 4-6

☒ 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

3 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 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）

塩谷 領大

4 G

4 6 6 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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
A	JP 2008-140945 A (三洋電機株式会社) 2008. 06. 19, 段落 0024-0052, 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-11