

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3792379号
(P3792379)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl.

F I

H05H 7/14 (2006.01)

H05H 7/14

H01J 37/02 (2006.01)

H01J 37/02

H05H 13/04 (2006.01)

H05H 13/04

C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-331900
 (22) 出願日 平成9年12月2日(1997.12.2)
 (65) 公開番号 特開平11-162700
 (43) 公開日 平成11年6月18日(1999.6.18)
 審査請求日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(73) 特許権者 591176306
 アルバック・クライオ株式会社
 神奈川県茅ヶ崎市矢畑1222-1
 (73) 特許権者 000231464
 株式会社アルバック
 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
 (74) 代理人 100060025
 弁理士 北村 欣一
 (74) 代理人 100082315
 弁理士 田代 作男
 (74) 代理人 100092381
 弁理士 町田 悦夫
 (72) 発明者 降矢 新治
 神奈川県高座郡寒川町宮山1232-3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湾曲荷電粒子通路の真空排気方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンドステーションへ湾曲した通路を介して荷電粒子を導き、該通路の内部をクライオポンプにより真空排気する方法に於いて、該通路のエンドステーション寄りの壁面を分離して該通路の周囲を囲む吸気口を備えた第1クライオポンプを設けると共に該通路の湾曲部の壁面に第2クライオポンプをその吸気口を該エンドステーションの接続開口に向けて直接取り付け、該エンドステーションから該通路内へ放出される気体分子のうち、散乱する気体分子を該第1クライオポンプで排気し、該通路の壁面に平行して放出される気体分子を該第2クライオポンプで排気することを特徴とする湾曲荷電粒子通路の真空排気方法。

【請求項2】

上記第1クライオポンプは、そのシールドをその中心軸が通る両側面に吸気口を備えた筒型に形成し、該シールドに上記通路の周囲を囲むバッフルを取り付け、該シールドとバッフルとで囲まれた空間にクライオパネルを設けたものであり、上記第2クライオポンプは、その吸気口に連なるシールドの開口部に、該シールドの内部へと凹入した凹入部を有するバッフルを該シールドの周壁との間に隙間を存して取り付け、該隙間の内部及び該凹入部の底部と対向した位置にクライオパネルを設けたものであることを特徴とする請求項1に記載の湾曲荷電粒子通路の真空排気方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、荷電粒子を加速して成膜する成膜装置やイオン注入装置等の荷電粒子入射装置などの荷電粒子通路を真空排気する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、成膜装置として、図 1 に示すような成膜される基板が設置されたエンドステーション a へ、質量分離マグネットを収容したマグネット室 b を途中で備えた湾曲した通路 c を介してイオン源から荷電粒子を導く構成のものが知られている。この通路 c 内は荷電粒子の通過を妨げないように高真空に排気され、その排気のために図 2 に示すようにクライオポンプ d が設けられている。クライオポンプ d は、所定の作動時間が経過すると排気能力が低下し、再生する必要がある、この再生時にはポンプ内に溜め込んだガスが放出されるので配管 e 及び仕切りバルブ f を介して該通路 c が接続される。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

荷電粒子が基板に入射したとき例えば基板に塗布されたレジストからガスが放出され、このガスが該エンドステーション a から通路 c へ拡散すると通路 c の真空が悪くなる不都合を生じるので、該クライオポンプ d がこの放出ガスを排気すべく設けられているが、該ポンプ d は通路 c から奥まった場所に設けられているため、通路 c の壁に衝突して散乱した気体分子だけが該ポンプ d で排気され、該通路 c に平行に放出された矢印 g で示すような軌跡の気体分子は排気できず、該通路 c 内の圧力を望み通り低下できない欠点があった。該通路内の圧力が下がらないと、荷電粒子と気体分子の衝突が発生し不純物イオンが生成する不都合や、荷電粒子の設定精度が低下して好ましくない。また、配管 e や仕切りバルブ f のためにコンダクタンスが悪くクライオポンプ d の有効排気速度が損なわれる欠点もあった。

20

【 0 0 0 4 】

本発明は、湾曲した荷電粒子通路の圧力を十分に排気し、クライオポンプの排気性能を十分に発揮できる真空排気方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図 3 のイオン注入装置に適用した例に基づき説明すると、同図に於いて、符号 1 はイオン注入されるべき基板が用意されたエンドステーション 2 へ図示していないイオン源からのイオンビームを誘導するための湾曲した通路、3 は該通路 1 の途中に設けられたイオン種を選別するために設けられたマグネットを収容したマグネット室を示す。該通路 1 は長方形断面を有し、そのエンドステーション 2 寄りの壁面とマグネット室 3 の湾曲部 1 a の壁面とに吸気口が直接壁面に存在するように直接開口させて第 1 及び第 2 クライオポンプ 4、5 を取り付け、該第 2 クライオポンプ 5 はその吸気口が該エンドステーション 2 の通路 1 への接続開口 2 a に対向するように取り付けた。該通路 1 を構成するマグネット室 3 の後方と第 1 クライオポンプ 4 の前方とに夫々仕切りバルブ 6、7 を設け、これら仕切りバルブ 6、7 を閉じることによりその間の該通路 1 を密閉し、クライオポンプ 4、5 を再生する。

30

【 0 0 0 6 】

該第 1 クライオポンプ 4 は、図 4 乃至図 6 に示したように、ポンプケース 8 内に、冷凍機 9 のコールドヘッド 2 段 1 0 に連結されて例えば 1 5 K の極低温に冷却されたクライオパネル 1 1 と、コールドヘッド 1 段 1 2 に連結されて例えば 8 0 K の超低温に冷却されたシールド 1 3 及び該シールド 1 3 に連結されたバッフル 1 4 とを備え、該ポンプケース 8 及びシールド 1 3 を該通路 1 の中心軸 1 5 が通る両側面に通路 1 と同形の長方形の吸気口 1 6、1 6 を有する筒型に構成し、該バッフル 1 4 を該吸気口 1 6、1 6 間の通路 1 の上下を囲むように配置した。また、該クライオパネル 1 1 をシールド 1 3 とバッフル 1 4 の間に配置し、該通路 1 から気体分子が直接に吸気口 1 6 へ飛び込み、バッフル 1 4、シールド 1 3 及びクライオパネル 1 1 に吸着されて排気されるようにした。

40

【 0 0 0 7 】

50

第2クライオポンプ5は、図7乃至図9に示したように、ポンプケース17内に、冷凍機18のコールドヘッド2段19に連結されて極低温に冷却されたクライオパネル20と、コールドヘッド1段21に連結されて超低温に冷却された筒型のシールド22及びこれに連結されたバッフル23を備え、この構成は第1クライオポンプ4と変わりがないが、該ポンプケース17及びシールド22にその通路1側に向けての吸気口24を形成し、該バッフル23に該シールド22の吸気口24に該シールド22の筒内へ凹入した凹入部25を設け、該バッフル23を該シールド22との間に隙間26を設けて取り付け、該隙間26及び該凹入部25の底部25aと対向する位置にクライオパネル20を延長して配置した構成が異なり、該通路1からこれに直接取り付けられた該吸気口24内へ飛び込んだ気体分子は該凹入部25内で反射してバッフル23またはクライオパネル20の方向へ進み、該通路1へ戻らないようにした。

10

【0008】

これらのクライオポンプ4、5のポンプケース8、17には、粗引きポンプ27、28を接続するための接続用ポート29、30を備えており、クライオポンプの再生時、粗引きポンプ27、28により該ポンプケース8、17の内部をクライオポンプが再運転可能な圧力にまで真空排気する。両クライオポンプ4、5を取り付けた該通路1の壁面の中間部には、N₂ガス等のパージガスを導入するガス導入口31を設けた。

【0009】

エンドステーション2に用意した基板にイオン注入する場合、イオン源からビーム状に引き出したイオン中からマグネット室3のマグネットで所望のイオンを選別し、その選別されたイオンを該基板に入射させ、イオン注入が行われるが、そのイオンの通過経路にあたる通路1は、イオンの拡散防止等のために該第1及び第2クライオポンプ4、5により高真空中に排気される。各クライオポンプ4、5が、通路1の壁面にその吸気口16、24を直接に取り付けられているため、各クライオポンプ4、5の持つ排気速度が損なわれることがなく、迅速に高真空中に該通路1内を排気でき、イオンビームが拡散したり、気体分子と衝突して不要なイオンが生成されることがなくなり、高精度で基板にイオン注入できる。

20

【0010】

該基板にレジストが塗布されていると、イオンビームの入射で多くの不純物ガスが発生し、その気体分子が通路1内へ拡散してくる不都合があるが、通路1の壁面に衝突して散乱する気体分子は、その壁面を囲んで大きく開口した第1クライオポンプ4の吸気口に飛び込んで排気される。湾曲、或いは非湾曲通路であってもイオンビーム通路内に第1クライオポンプを設けることで、他からの拡散した気体分子を従来の排気システムよりも高効率で排気することができる。さらに、壁面と平行な軌跡で拡散する気体分子はマグネット室3の湾曲部に到達するが、そこには第2クライオポンプ5の吸気口24が存在するので、そこに飛び込み該ポンプ5により排気される。該第1クライオポンプ4の排気能力が第2クライオポンプ5の排気能力より20倍であっても、該第2クライオポンプ5を設けておくことにより通路1内の到達圧力をこれが設けられていない場合よりも1/2程度下げることができる。図10は図3の構成の通路1に於ける圧力分布の測定例で、第2クライオポンプ5の位置で各種気体分子の分圧が低下していることがわかる。

30

40

【0011】

これらのクライオポンプ4、5は低温面に気体分子を吸着して排気するものであるから、作動時間が経過すると吸着機能が低下し、吸着ガスを取り除いて再生する必要がある。この再生に際しては、イオンビームの引出及び冷凍機9、18の運転を止め、仕切りバルブ6、7を閉じることにより密閉された空間を該通路1中に形成させ、各クライオポンプ4、5の粗引きポンプ27、28を運転しながらガス導入口31から例えばN₂のパージガスを導入する。このパージガスは略室温であり、これがポンプケース内を流れることによってクライオパネル11、20やバッフル14、23、シールド13、22に凝縮した気体分子が再蒸発し、パージガスと共に各粗引きポンプ27、28によりポンプケース8、17の外部へ排除される。パージガスの導入量は、粗引きポンプ27、28の排気量と

50

相関関係を有し、該通路 1 のマグネット室 3 から各クライオポンプ 4、5 の取り付け位置までの壁面にパージガスの圧力勾配が形成されるようにその導入量或いは排気量が調整される。この圧力勾配が形成される状態すなわちパージガスが粘性流としての性格を持つように圧力を制御して流すことによって、各クライオポンプ 4、5 から再蒸発する気体分子が壁面に付着することを阻止でき、再蒸発した気体分子が壁面特にマグネット室 3 を汚染することが防止できる。そして、各クライオポンプ 4、5 内が常温になってポンプケース 8、17 内の気体分子の再蒸発が完了したとき、パージガスの導入を止め、粗引きポンプ 27、28 で該通路 1 及び各ポンプケース 8、17 内をクライオポンプとして再起動できる圧力にまで排気する。

【0012】

10

【発明の効果】

以上のように本発明によるときは、荷電粒子をエンドステーションに導く湾曲した通路のエンドステーション寄りの壁面に、該通路を囲む吸気口を備えた第 1 クライオポンプを設けて該エンドステーションからの散乱した気体分子を排気すると共に該通路の湾曲部に吸気口をエンドステーションの通路接続開口と対向させて設けた第 2 クライオポンプにより該壁面に平行して放出される気体分子を排気するようにしたので、該通路内を高い真空度に排気でき、各クライオポンプの吸気口が通路に直接開口しているので排気性能が損なわれることもない等の効果があり、各クライオポンプを請求項 2 の構成とすることにより上記本発明の目的を一層適切に達成できる。

【図面の簡単な説明】

20

【図 1】従来の荷電粒子通路の排気方法の説明図

【図 2】図 1 の 2 - 2 線部分の断面図

【図 3】本発明の実施の形態を示す平面図

【図 4】図 3 の 4 - 4 線部分の拡大断面図

【図 5】図 4 の 5 - 5 線部分の断面図 3 の要部の分解斜視図

【図 6】図 4 の要部の分解斜視図

【図 7】図 3 の 7 - 7 線部分の拡大断面図

【図 8】図 7 の左側面図

【図 9】図 7 の 9 - 9 線部分の截断平面図

【図 10】通路の圧力分布の線図

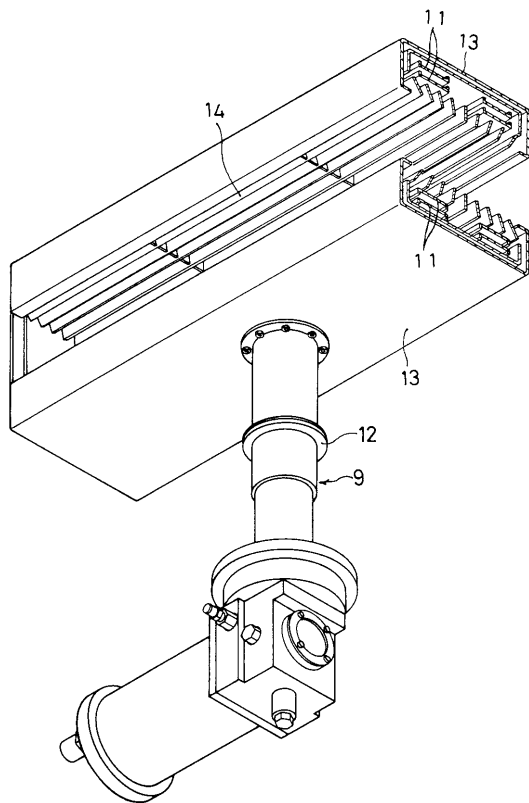
30

【符号の説明】

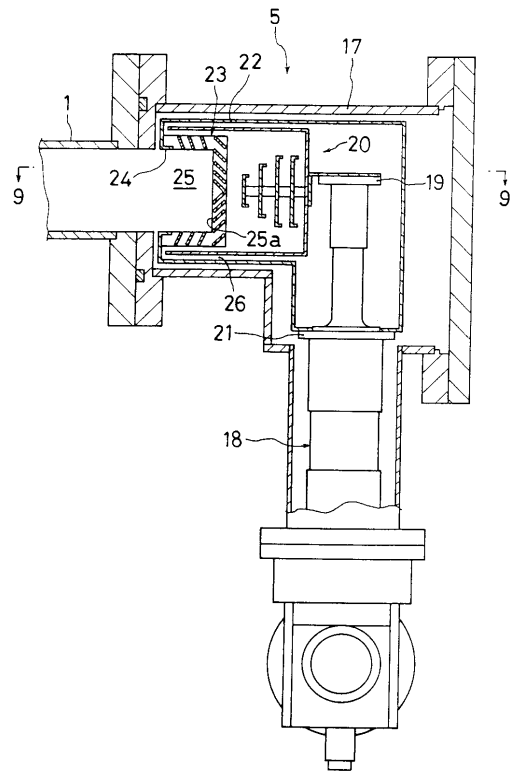
1 通路、1a 湾曲部、2 エンドステーション、2a 接続開口、3 マグネット室、4 第 1 クライオポンプ、5 第 2 クライオポンプ、6・7 仕切りバルブ、8・17 ポンプケース、9・18 冷凍機、10・19 コールドヘッド 2 段、11・20 クライオパネル、12・21 コールドヘッド 1 段、13・22 シールド、14・23 バッフル、15 中心軸、16・24 吸気口、25 凹部、25a 底部、26 隙間、27・28 粗引きポンプ、31 ガス導入口、

A schematic diagram of a mechanical assembly. It shows a vertical wall on the left with a horizontal flange labeled 'a' attached to it. A horizontal shaft labeled 'c' passes through the wall. A bracket labeled 'b' is positioned above the shaft 'c'. Below the shaft, a component labeled 'e' is mounted. A cylindrical part labeled 'f' is attached to the bottom of 'e'. A vertical shaft labeled 'd' extends downwards from 'f' and is connected to a motor or actuator at the bottom. An arrow labeled 'g' points to the right along the shaft 'c'.

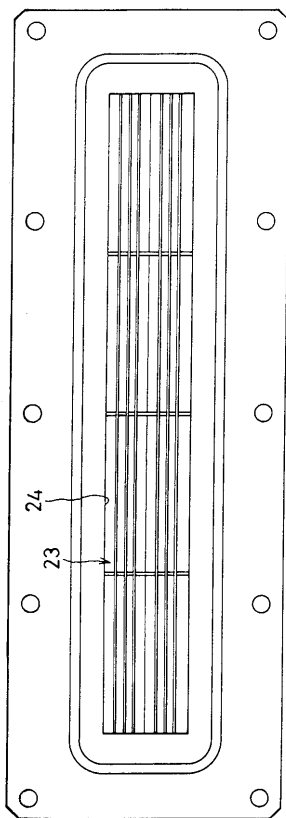
【図 6】



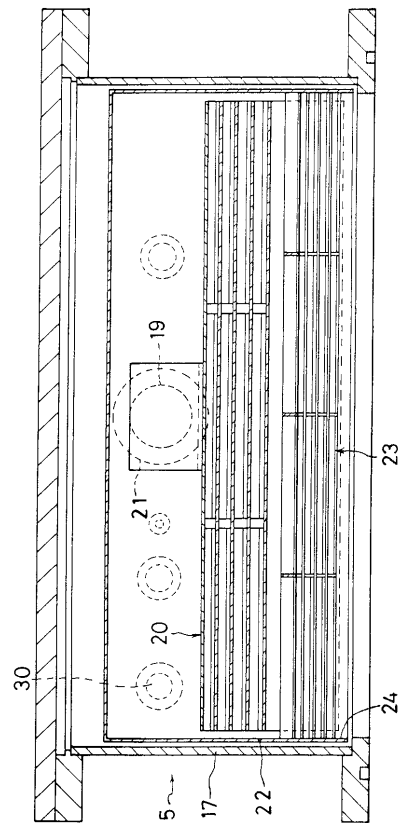
【図 7】



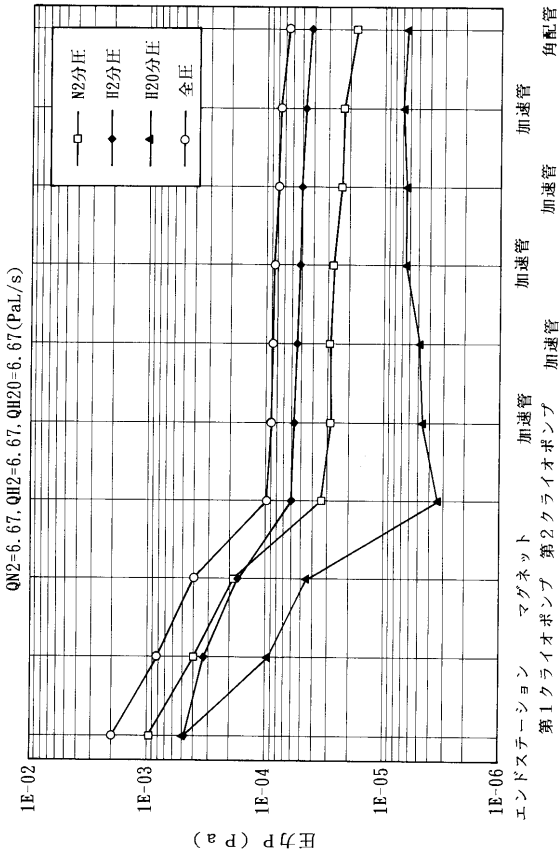
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 寺島 充級
神奈川県茅ヶ崎市小和田 1 - 2 - 4 3
- (72)発明者 森本 秀敏
神奈川県平塚市西八幡 1 丁目 9 - 4 1 - 2 0 3
- (72)発明者 西橋 勉
神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 日本真空技術株式会社内
- (72)発明者 榎本 和浩
神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 日本真空技術株式会社内
- (72)発明者 桜田 勇蔵
神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 日本真空技術株式会社内

審査官 岡 崎 輝雄

- (56)参考文献 特開平 0 2 - 1 9 7 0 4 9 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 2 8 5 4 2 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 0 8 3 7 2 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 2 1 1 9 9 (J P , A)
実開昭 5 9 - 1 8 6 4 9 1 (J P , U)
特開平 0 4 - 1 8 7 8 7 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 6 4 7 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 6 4 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05H 7/14
H01J 37/02
H05H 13/04