

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6746568号
(P6746568)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月7日(2020.8.7)

(51) Int.Cl. F I
F 1 7 C 13/00 (2006.01) F 1 7 C 13/00 3 0 1 A
F 1 7 C 7/00 (2006.01) F 1 7 C 7/00 A

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-517759 (P2017-517759)	(73) 特許権者	505307471 インテグリス・インコーポレーテッド アメリカ合衆国、マサチューセッツ・01 821-4600、ピレリカ、コンコード ・ロード・129
(86) (22) 出願日	平成27年10月1日(2015.10.1)	(74) 代理人	110002077 園田・小林特許業務法人
(65) 公表番号	特表2017-537274 (P2017-537274A)	(72) 発明者	デブレ, ジョーセフ アール. アメリカ合衆国 コネチカット 0645 7, ミドルタウン, フェザント ドラ イブ 32
(43) 公表日	平成29年12月14日(2017.12.14)	(72) 発明者	スウィニー, ジョーセフ デイ. アメリカ合衆国 コネチカット 0677 6, ニュー ミルフォード, ランスレ ーン 9
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/053473		
(87) 国際公開番号	W02016/054363		
(87) 国際公開日	平成28年4月7日(2016.4.7)		
審査請求日	平成30年10月1日(2018.10.1)		
(31) 優先権主張番号	62/059,536		
(32) 優先日	平成26年10月3日(2014.10.3)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力調整されたガス供給容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス貯蔵内部容積を画定する容器コンテナ、並びに、前記容器コンテナに固定されたバルブヘッド調整器アセンブリであって、前記容器コンテナの前記内部容積内に配置された単一のガス圧力調整器、及びガス流制御バルブを含むバルブヘッドを備えた、バルブヘッド調整器アセンブリを備え、前記単一のガス圧力調整器が0.5MPaから1.5MPaまでの範囲内の設定点圧力を有するように構成され、前記容器コンテナの前記内部容積が、40Lから220Lまでの範囲内に含まれ、前記容器コンテナ内の前記内部容積内に貯蔵されたガスが、前記設定点圧力よりも大きい、大気圧を超えた圧力である、ガス貯蔵分配容器。

【請求項 2】

前記容器コンテナの前記内部容積内に、4MPaから14MPaまでの範囲内に含まれる圧力のガスを収容している、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器。

【請求項 3】

前記ガスが、アルシン、ホスフィン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三塩化ホウ素、ジボラン、トリメチルシラン、テトラメチルシラン、ジシラン、シラン、ゲルマン、有機金属ガス状試薬、セレン化水素、テルル化水素、スチピン、クロロシラン、トリシラン、メタン、硫化水素、水素、フッ化水素、ジボロン四フッ化物、塩化水素、塩素、フッ素化炭化水素、ハロゲン化シラン、ハロゲン化ジシラン、GeF₄、PF₃、PF₅、AsF₃、AsF₅、He、N₂、O₂、F₂、Xe、Ar、Kr、CO、CO₂、CF₄、C

OF₂、以上のうちの2以上の混合物、及び同位体が濃縮されたそれらの変異物、から成る群から選択されたガスを含む、請求項2に記載のガス貯蔵分配容器。

【請求項4】

前記ガス貯蔵分配容器が配置されるガスキャビネットと組み合わされる、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器。

【請求項5】

(i)前記ガス貯蔵分配容器が配置されるガスボックス、及び(ii)前記ガスボックスに対して昇圧された電圧で動作するように構成された処理ツールであって、前記ガスボックス内に配置される前記ガス貯蔵分配容器からのガスを受容するように配置された、処理ツールと組み合わされる、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器。

10

【請求項6】

前記ガス貯蔵分配容器からのガスを受容する浮遊帯結晶化装置と動作可能に連結される、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器。

【請求項7】

フラットパネルディスプレイ製品の製造のためにガスを供給するように動作可能に配置された、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器を備えた、フラットパネルディスプレイ製造処理システム。

【請求項8】

イオン注入処理設備、シリコンウエハ製造設備、及び半導体製造処理設備のうち少なくとも一つを備えるガス利用処理設備内での使用のために、請求項1に記載のガス貯蔵分配容器内にパッケージされたガスを供給することを含む、ガス利用処理設備の作動方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本明細書は、2014年10月3日に出願された米国仮特許出願第62/059,536号の35U.S.C. § 119における優先権の利益を主張する。米国仮特許出願第62/059,536号の開示は、全ての目的に対してその全体が参照されることによって本明細書に組み込まれる。

30

【0002】

本開示は、ガスの貯蔵及び分配のための圧力調整されたガス供給容器に関し、それを備えた処理システムに関し、且つ、それを製造し使用方法に関する。

【背景技術】

【0003】

高価なガスの貯蔵及び分配のためのガス供給パッケージの分野では、従来の高圧ガスシリンダーの範囲を超えて、様々な設計が発展してきた。

【0004】

Luping Wangらの米国特許第6,101,816号、6,089,027号、及び6,343,476号で説明され、VACというブランド名で(米国マサチューセッツ州ビルリカの)Entegris, Inc.から入手可能なガス供給容器は、一例である。その容器は、1以上の圧力調整器がガス供給容器の内部容積内に配置され、低圧ガス源が対応する低圧で操作されるイオン注入装置にドーパント原料ガスを供給するのに望ましい、イオン注入などの用途に対して、低圧、例えば、大気圧より低い圧力におけるガスを分配することをもたらす得る。

40

【0005】

概して、そのような種類の圧力調整されたガス供給容器は、500 torr(0.67 bar)のオーダーの圧力におけるガスを供給するように構成された、比較的小型のガス供給パッケージ、例えば、2.2Lガス貯蔵容積パッケージとして販売されてきた。

【発明の概要】

50

【0006】

本開示は、圧力調整されたガス供給容器、そのような容器を備えたシステム、及びそのような容器を製造し使用する方法に関する。

【0007】

一態様では、本開示が、ガス貯蔵内部容積を画定する容器コンテナ、並びに、容器コンテナに固定されたバルブヘッド調整器アセンブリであって、容器コンテナの内部容積内に配置された単一のガス圧力調整器、及びガス流制御バルブを含むバルブヘッドを備えた、バルブヘッド調整アセンブリを備え、単一の調整器が少なくとも0.5 MPaの設定点圧力を有するように構成され、容器コンテナの内部容積が少なくとも5 Lである、ガス貯蔵分配容器に関する。

10

【0008】

別の一態様では、本開示が、ガス貯蔵分配容器が配置されるガスカビネットと組み合わされた、上述のガス貯蔵分配容器に関する。

【0009】

更なる一態様では、本開示が、(i)ガス貯蔵分配容器が配置されるガスボックス、及び(ii)ガスボックスに対して昇圧された電圧で動作するように構成された処理ツールであって、ガスボックス内に配置されるガス貯蔵分配容器からのガスを受容するように配置された、処理ツールと組み合わされた、上述のガス貯蔵分配容器に関する。

【0010】

本開示の更なる一態様は、ガス利用処理設備内での使用のために、ガス貯蔵分配容器内にパッケージされたガスを供給することを含む、ガス利用処理設備の作動を向上させる方法に関する。

20

【0011】

本開示の他の態様、特徴、及び実施形態は、詳細な説明及び添付の特許請求の範囲から、より完全に明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の一実施形態による、圧力調整されたガス供給容器の概略的な表現である。

【図2】図1の圧力調整されたガス供給容器のバルブヘッド調整器アセンブリの正面図である。

30

【図3】図2のバルブヘッド調整器アセンブリの調整器の断面立面図である。

【図4】図1で示された圧力調整されたガス供給容器を採用するNタイプのウエハ製造システムの概略的な表現である。

【図5】3つの処理チャンバにガスを供給するための、本開示の圧力調整されたガス供給容器を収容しているガスカビネットを含む、処理システムの概略的な表現である。

【図6】処理チャンバにガスを供給するための、本開示の圧力調整されたガス供給容器を収容しているガスカビネット、及び分離されたガス供給源を含む、処理システムの概略的な表現である。

【図7】イオン注入ツールにガスを供給するように配置された、本開示の圧力調整されたガス供給容器を収容しているガスボックスを含む、フラットパネルディスプレイ製造システムの概略的な表現である。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

本開示は、圧力調整されたガス供給容器、それを備えたシステム、及びそれに関連付けられた方法に関する。

【0014】

今まで販売されてきた圧力調整されたガス供給容器は、例えば、2.2 Lの容器コンテナ内のガス供給容積を有する、概して、小さい容積のものであった。そのような小さい容積の圧力調整された容器は、容器内の圧力調整器の下流に配置された手動で操作可能な流

50

制御バルブを含むバルブヘッドを有するものとして販売されてきた。このバルブヘッド構造は、個人による容器の取り扱いが、手動バルブの漏れ難い閉鎖を証明及び保証し得るように、安全性の要求として、手動で操作可能な流制御バルブが必要とされたことを反映している。同時に、圧力調整されたガス供給容器の小さい容積のものは、最悪の場合の解放(WCR)イベントにおいて容器の周囲環境へ解放され得る、容器内に貯蔵された大気圧を超えている圧力のガスの全容積に関して、安全性を考慮したものと考えられる。したがって、典型的な構成は、調整器がその出口において大気圧より低い圧力状態に晒されたときに、オープンするように構成された内部調整器を有する、手動の流制御バルブを含むバルブヘッドアセンブリを含む、小さい容積の容器を含んでいた。

【0015】

本開示は、そのような内部に配置された圧力調整器が、ガス流制御バルブを含むバルブヘッドアセンブリの部品であるときに、少なくとも0.5MPa、例えば、0.5MPaから1.5MPaまでの範囲に含まれる、設定点圧力を有する容器内に配置された単一の圧力調整器を利用する、高度に安全で効率的な、より大きい容積の圧力調整された容器が提供され得るという知見を反映している。そのような容器内にガスを収容するための容積は、高効率のガス供給パッケージを提供するために、少なくとも5L、例えば、40Lから220Lまでのオーダーであり得る。容器の内部容積内に収容されるガスは、単一の調整器の設定点より上の大気圧を超えた圧力にあり、様々な実施形態では、そのような圧力が、4MPaから14MPa、より好適には、7MPaから10MPaの範囲内にあり得る。特定の一実施形態では、収容されているガスの圧力が、9.5MPa(1380psia)のオーダーであり得る。

【0016】

本開示の圧力調整された容器内に貯蔵され、本開示の圧力調整された容器から分配されるガスは、任意の適切な種類であり、例えば、半導体製品、フラットパネルディスプレイ、及び太陽電池パネルの製造において有用なガスを含み得る。そのようなガスは、単一成分のガスのみならず、複数成分のガス混合物も含み得る。

【0017】

本開示の圧力調整されたガス供給パッケージ内に収容され得る例示的なガスは、非限定的に、アルシン、ホスフィン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三塩化ホウ素、ジボラン、トリメチルシラン、テトラメチルシラン、ジシラン、シラン、ゲルマン、有機金属ガス状試薬、セレン化水素、テルル化水素、スチピン、クロロシラン、トリシラン、メタン、硫化水素、水素、フッ化水素、ジボロン四フッ化物、塩化水素、塩素、フッ素化炭化水素、ハロゲン化シラン(例えば、 SiF_4)及びハロゲン化ジシラン(例えば、 Si_2F_6)、 GeF_4 、 PF_3 、 PF_5 、 AsF_3 、 AsF_5 、 He 、 N_2 、 O_2 、 F_2 、 Xe 、 Ar 、 Kr 、 CO 、 CO_2 、 CF_4 、 CHF_3 、 CH_2F_2 、 CH_3F 、 NF_3 、 COF_2 など、のみならず、以上のうちの2以上の混合物、及び同位体が濃縮されたそれらの変異物を含む。

【0018】

したがって、一実施形態では、本開示が、ガス貯蔵内部容積を画定する容器コンテナ、並びに、容器コンテナに固定されたバルブヘッド調整器アセンブリであって、容器コンテナの内部容積内に配置された単一のガス圧力調整器、及びガス流制御バルブを含むバルブヘッドを備えた、バルブヘッド調整アセンブリを備え、単一の調整器が少なくとも0.5MPaの設定点圧力を有するように構成され、容器コンテナの内部容積が少なくとも5Lである、ガス貯蔵分配容器に関する。

【0019】

特定の実施形態では、そのような容器内の単一の調整器の設定点圧力が、0.5MPaから1.5MPaまでの範囲内にあり得る。様々な実施形態における容器コンテナの内部容積は、40Lから220Lまでの範囲内にあり得る。他の実施形態では、容器コンテナの内部容積が、5Lから15Lまでの範囲内にあり、又は15Lから50Lまでの範囲内にあり、又は50Lから200Lまでの範囲内にあり、又は5Lから220Lまでの広い

10

20

30

40

50

範囲内の他の特定の範囲若しくは部分的な範囲、又はそれ以上にあり得る。

【0020】

ガス貯蔵分配容器のバルブヘッドは、以下に本明細書でより完全に説明されるように、出口ポート及び注入ポートを含む2ポートのバルブヘッドを備え得る。

【0021】

ガス貯蔵分配容器は、容器コンテナの内部容積内にガスを収容し得る。そのようなガスは、単一成分のガス又は複数成分のガスであり得る。それらは、例えば、アルシン、ホスフィン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三塩化ホウ素、ジボラン、トリメチルシラン、テトラメチルシラン、ジシラン、シラン、ゲルマン、有機金属ガス状試薬、セレン化水素、テルル化水素、スチピン、クロロシラン、トリシラン、メタン、硫化水素、水素、フッ化水素、ジボロン四フッ化物、塩化水素、塩素、フッ素化炭化水素、ハロゲン化シラン、 SiF_4 、ハロゲン化ジシラン、 Si_2F_6 、 GeF_4 、 PF_3 、 PF_5 、 AsF_3 、 AsF_5 、 He 、 N_2 、 O_2 、 F_2 、 Xe 、 Ar 、 Kr 、 CO 、 CO_2 、 CF_4 、 CHF_3 、 CH_2F_2 、 CH_3F 、 NF_3 、 COF_2 、以上のうちの2以上の混合物、及び同位体が濃縮されたそれらの変異物、から成る群から選択されたガスを含み得る。

10

【0022】

特定の実施形態では、ガス貯蔵分配容器が、ガス貯蔵分配容器が配置されるガスクャビネットと組み合わされて展開され得る。

【0023】

他の実施形態では、ガス貯蔵分配容器が、(i)ガス貯蔵分配容器が配置されるガスボックス、及び(ii)ガスボックスに対して昇圧された電圧で動作するように構成された処理ツールであって、ガスボックス内に配置されるガス貯蔵分配容器からのガスを受容するように配置された、処理ツールと組み合わされて、展開され得る。

20

【0024】

特定の実施形態では、ガス貯蔵分配容器が、ガス貯蔵分配容器からのガスを受容する、浮遊帯結晶化装置(float zone crystallization apparatus)と動作可能に連結され得る。

【0025】

他の実施形態では、ガス貯蔵分配容器が、そこに対してガスを供給するところの、イオン源と動作可能に連結され得る。

30

【0026】

例示的な一実施態様では、本開示が、フラットパネルディスプレイ製品の製造のためにガスを供給するように動作可能に配置された、本開示のガス貯蔵分配容器を備えた、フラットパネルディスプレイ製造処理システムを考慮する。

【0027】

更なる一態様では、本開示が、本開示による、ガス利用処理設備内での使用のために、ガス貯蔵分配容器内にパッケージされたガスを供給することを含む、ガス利用処理設備の作動を向上させる方法を考慮する。処理設備は、イオン注入処理設備を備え得る。そこでは、例えば、イオン注入処理設備が、ガス貯蔵分配容器から供給されたドーパントガスを利用する。他の実施形態では、処理設備が、シリコンウエハ製造設備を備え得る。更に他の実施形態では、処理設備が半導体製造処理設備を備え得る。そこでは、例えば、半導体製造処理設備が、前記ガス貯蔵分配容器から供給されたエッチャントガスを利用する、エッチング処理ツールを備える。

40

【0028】

ガス利用処理設備の作動を向上させる方法の特定の態様では、供給されるガスが、本開示によるガス貯蔵分配容器内にパッケージされる。供給されるガスは、任意の適切な種類のガスであってよい。一実施形態では、ガスが、ホスフィンを含み、例えば、ホスフィンとアルゴンの混合物である。別の例示的な一実施形態では、ガスが、フッ素を含み、例えば、エッチング用途のためのフッ素とアルゴンの混合物である。

【0029】

50

本開示のガス貯蔵分配容器が、幅広い様々なやり方で構成され、様々な種類のガス利用の用途のための、それらに対応する幅広い様々なガスのパッケージングのために有用に採用され得ることは、認識されるだろう。

【 0 0 3 0 】

次に、図面を参照すると、図 1 は、本開示の一実施形態による、圧力調整されたガス供給容器 1 0 0 の概略的な表現である。圧力調整されたガス供給容器 1 0 0 は、容器が床又は他の平坦な表面上で垂直に支持されることを可能にする、平坦な底部 1 0 4 を有する容器コンテナ 1 0 2 を備える。容器コンテナ 1 0 2 は、注入ポート 1 1 8 及び出口 1 2 4 を有するバルブ本体とガスバルブ 1 2 6 とを含む、バルブヘッドアセンブリ 1 0 8 が配置される、上側収縮ネック 1 0 6 を有する、細長い円筒状の形態を採る。

10

【 0 0 3 1 】

図 2 は、図 1 の圧力調整されたガス供給容器のバルブヘッド調整器アセンブリ 1 0 8 の正面図である。示されているように、バルブヘッド調整器アセンブリ 1 0 8 は、上述の注入ポート 1 1 8 及び出口 1 2 4 を備えたバルブヘッド本体 1 3 0 とガスバルブ 1 2 6 とを含み、ガスバルブ 1 2 6 は、バルブヘッド本体に連結され、ガスバルブのそれに対応するガス作動に応じて、バルブヘッド本体内のバルブ要素を、完全に開いた位置と完全に閉じた位置との間で移動させるように配置されている。バルブ本体 1 3 0 は、バルブヘッド調整器アセンブリが配置されている容器のネック（図 1 参照）の内側にネジが切られた螺合面と係合可能に、それに対応してねじが切られた螺合円筒部分 1 3 2 を含む。

20

【 0 0 3 2 】

バルブヘッド調整器アセンブリは、注入ポート 1 1 8 と流体連通する注入流路 1 3 4 を含む。注入ポート 1 1 8 は、その上にある例示的な閉鎖要素によって通常閉じられ、圧力調整された容器内に貯蔵され且つ続いて圧力調整された容器から分配されるガスの源と選択的に連結され得る。バルブヘッド本体 1 3 0 は、螺合円筒部分 1 3 2 の下側端部において、圧力調整器アセンブリ 1 5 0 の排出チューブ 1 3 6 に連結されている。圧力調整器アセンブリ 1 5 0 は、圧力調整器 1 3 8、その下流側の端部において圧力調整器 1 3 8 に漏れ難く接合された排出チューブ 1 3 6、及びその上流側の端部において圧力調整器 1 3 8 に漏れ難く接合された入口チューブ 1 4 0 を備える。入口チューブ 1 4 0 は、示されている方向でのその下側端部において、それに対して粒子フィルタ 1 4 4 が固定されたところの、その下側端部においてフランジを有する拡張チューブ 1 4 2 に接合されている。粒子

30

【 0 0 3 3 】

したがって、バルブヘッド調整器アセンブリは、それが設置されている関連付けられた容器からガスを排出するためのガス流路を提供する。分配していない状態の下で、ガスが容器内に貯蔵されているときに、容器コンテナ内のガスは、調整器 1 3 8 の設定点よりも高い圧力にあり、ガスバルブ 1 2 6 は閉じられており、調整器の圧力感知アセンブリは、調整器入口のバルブを閉じた状態に維持する。それによって、そこを通るガス流は存在しない。ガスバルブ 1 2 6 が開かれたときに、調整器内の圧力感知アセンブリは、調整器の設定点圧力未満の下流の圧力に晒され、圧力感知アセンブリは、調整器入口におけるバルブを開くように調整器内で移動される。その後、ガスは、粒子フィルタ 1 4 4、拡張チューブ 1 4 2、調整器 1 3 8、排出チューブ 1 3 6、及びバルブヘッドアセンブリ 1 3 0 内のガス流路を通して、容器から排出されるために出口 1 2 4 へ流れる。

40

【 0 0 3 4 】

図 3 は、図 2 のバルブヘッド調整器アセンブリ 1 5 0 の調整器の断面立面図であり、その内部構造の詳細を示している。示されているように、圧力感知アセンブリ 1 5 4 は、出口の圧力状態に応じて拡張し又は収縮する拡張可能 / 収縮可能ベローズ (b e l l o w s) 1 6 6 に連結され、バルブが開いているときに分配している間にガスの圧力が設定点圧力で維持されるように、且つ、下流の圧力が調整器の設定点より上のときに調整器を通るガスの流れを妨げるようにポペットバルブ要素 1 5 2 が配置されるように、ポペットバル

50

ブ要素 152 を移動させる。

【0035】

したがって、排出チューブ 136 内の下流の圧力が調整器の設定点未満であるときに、容器コンテナ内のガス容積からのガスは、入口チューブ 140 を通り調整器を通過して排出チューブ 136 へ流れる。

【0036】

図 4 は、図 1 で示された圧力調整されたガス供給容器を採用する N タイプのウエハ製造システムの概略的な表現である。

【0037】

ウエハ製造システムは、上側チャック 212 及び下側チャック 210 が配置された、内部容積 204 を画定するチャンバ 202 を含む、浮遊帯結晶化装置 200 を含む。対応する浮遊帯結晶化プロセスでは、多結晶シリコンロッド 216 が、下側チャック 210 上に配置された種晶 (seed crystal) 214 と接触している。高周波コイル 220 の近くのロッドが溶けるように、高周波コイル 220 が矢印 A によって示される方向へ移動され、「溶けた前部」は、種晶からロッドの端部へ移動され且つ戻される。その際に、コイルは、上側チャック 212 が上昇するように移動され、その後、下側チャック 210 の方向へ戻される。この動作の結果として、単結晶ロッドが製造される。

【0038】

示されているように、対応する部分及び構成要素がそれに対応して数値的に特定される、図 1 で示された種類の容器は、その中への下向きの流れのために、浮遊帯結晶化チャンバ 202 の上側端部において入口の中へガスが流れるように配置されている。それに対応する n タイプのシリコンウエハの製造のための単結晶 n タイプ材料の製造のために、圧力調整された容器コンテナによって供給されるガスは、n タイプのドーパント源材料、アルゴンなどの不活性ガス内のホスフィン (PH_3) を含む。ホスフィン/アルゴンのガス混合物内のホスフィンの濃度は、500 ppm の PH_3 のオーダーであり得る。

【0039】

対応するガス混合物の供給圧力は、0.69 MPa (100 psi) のオーダーにあり、その圧力は、そのような圧力値にある容器コンテナ 102 内の単一の調整器の設定点圧力によって決定され得る。

【0040】

図 5 は、3 つの処理チャンバ 326、332、及び 338 にガスを供給するための、本開示による圧力調整されたガス供給容器 306 及び 308 のペアを、ガスキャビネットの内部容積 304 内に収容しているガスキャビネット 302 を含む処理システム 300 の概略的な表現である。

【0041】

示されているように、容器 306 及び 308 は、順に分配ライン 312 と流体連通する、マニフォールドライン 310 と分配可能に流体連通するように配置されている。容器 306 及び 308 は、望ましいように、同時に又は順番に動作するように配置され得る。分配ライン 312 は、圧力調整、及びフィードライン 316 内の流れをマニフォールドライン 320 へ送るために、分配されるガスを外部の圧力調整器 314 に搬送する。分配されるガスは、マニフォールドライン 320 から、それぞれ、質量流量コントローラ 324、330、及び 336 を含むそれぞれのブランチフィードライン 322、328、及び 334 内へ流れ、それぞれ、処理チャンバ 326、332、及び 338 へ流れる。

【0042】

容器 306 及び 308 によって供給されるガスは、処理チャンバ 326、332、及び 338、並びにそこで行われる処理動作に適切な、図 4 との関連で説明されたようなガス混合物、又は単一成分若しくは他の複数成分のガスを含み得る。フィードライン 316 内のガスの圧力は、0.7 ~ 0.8 MPa のオーダーであり、ガスキャビネット 302 内の圧力調整された容器 306 及び 308 内に配置された調整器の設定点圧力と一貫している。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

図6は、処理チャンバ418にガスを供給するための、本開示による圧力調整されたガス供給容器406及び408を収容しているガスクャビネット404、及び分離されたガス供給源420を含む、処理システム400の概略的な表現である。示される圧力調整されたガス供給容器406及び408は、外部の圧力調整器414及び質量流量コンテナ416を含む供給ライン412内を通過してチャンバ418へ流れるように、マニフォールド410にガスを供給する。容器406及び408は、ホスフィンを含む調整器を有し得る。分離したガス供給源420は、質量流量コントローラ422を含むフィードライン424内を通過して処理チャンバ418へ流れる、アルゴン又は他の適切な不活性ガスを含み得る。ホスフィンとアルゴンのガスのそれぞれの流量は、処理チャンバ418内でのホスフィンの望ましい濃度、例えば、処理チャンバ内のアルゴンガスにおける40ppmから150ppmまでの範囲内に含まれる濃度を提供し得る。

10

【 0 0 4 4 】

図7は、イオン注入ツール504にガスを供給するように配置された、本開示による圧力調整されたガス供給容器508及び510が配置された、閉鎖容積506を画定するガスボックス502を含む、フラットパネルディスプレイ製造システム500の概略的な表現である。

【 0 0 4 5 】

示されているように、ガスボックス502は、連続的な動作を可能にする配置にある容器508及び510を収容し、それによって、1つの容器が消費した際に、他の容器がイオン注入ツール504にガスを分配する流れに配置され得る。したがって、容器508は、流制御バルブ514、外部の調整器516、及び手動のバルブ518を含むガス分配ライン512に連結され、容器510は、流制御バルブ522を含むブランチライン520にガスを分配するように配置され、ブランチライン520は、その終端においてガス分配ライン512に連結されている。

20

【 0 0 4 6 】

破線の円「B」によって概略的に指定されている、ガスボックス502の外側のガス分配ライン512は、およそ10フィートの長さを有し、誘電体バルクヘッド530を通過してイオン注入ツール504へガスを流すように放出する。イオン注入ツール504の囲いは、グラウンドに対して昇圧された電圧、したがって、ガスボックス502よりも高い電圧にある。イオン注入ツールの囲い内では、ガスボックス502によって供給されたガスが、流制御バルブ534と538が側部に配置された外部の調整器536、並びに質量流量コントローラ544及び流制御バルブ546を通過してライン532内を、ツールのイオン源550へ流れる。ライン532は、流制御バルブ542を含むバイパスループ540とも流体連通し、質量流量コントローラ544と流制御バルブ546の周りで、導入されたガスの選択的なバイパスを可能にする。

30

【 0 0 4 7 】

処理システム500内の圧力調整されたガス供給容器508及び510によって供給されるガスは、それぞれのガス供給容器の各々内の単一の調整器の設定点圧力と一貫した、それぞれのガス供給容器から0.8MPaのオーダーの圧力で供給される、同位体が濃縮された三フッ化ホウ素又は他の適切なガスを含み得る。

40

【 0 0 4 8 】

本開示の圧力調整された容器を利用する前述の処理設置物は、例示目的のみのものであり、そのような圧力調整された容器は、ガスを安全に効率的に且つ信頼できるやり方で提供するための、幅広い様々な種類の処理設置物及び用途で利用され得ることが、理解される。

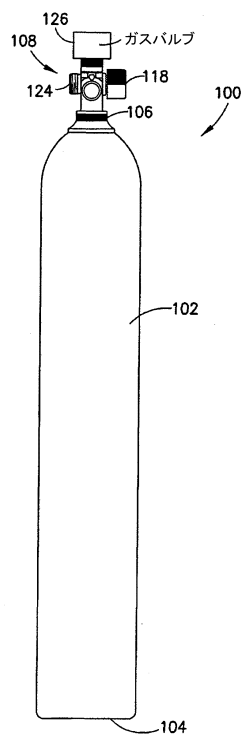
【 0 0 4 9 】

本開示は、特定の態様、特徴、及び例示的な実施形態を参照しながら本明細書で説明されたが、本開示の用途はそれらによって限定されるものではなく、むしろ、本明細書の説

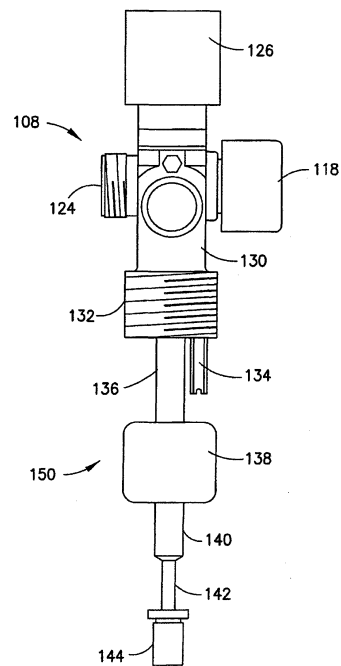
50

明に基づいて本開示の当業者が想起できる、数多くの他の変形例、修正例、及び代替的な実施形態に及び、且つ、それらを包含することが理解されるだろう。したがって、以下の特許請求の範囲で開示されるものが、その精神及び範囲内に、全てのそのような変形例、修正例、及び代替的な実施形態を含むものと考えられ且つ解釈されるべきである。

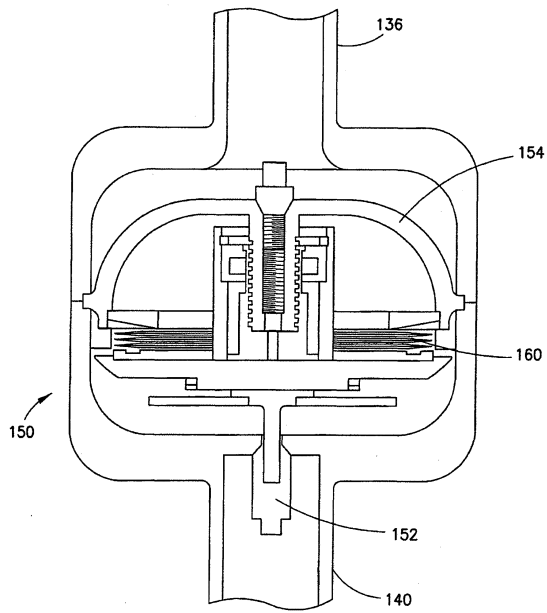
【図 1】



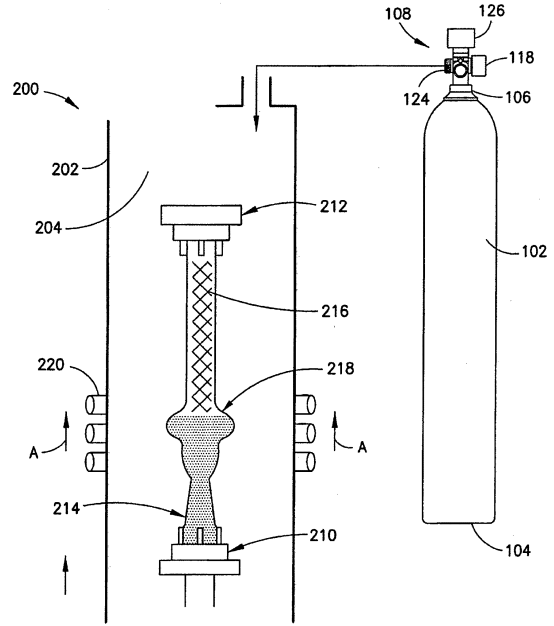
【図 2】



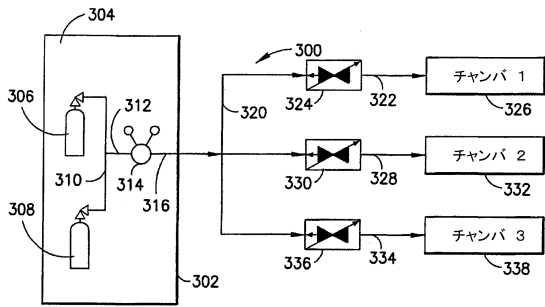
【 図 3 】



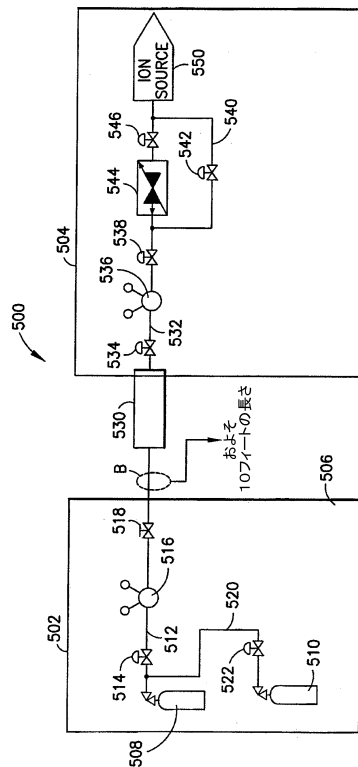
【 図 4 】



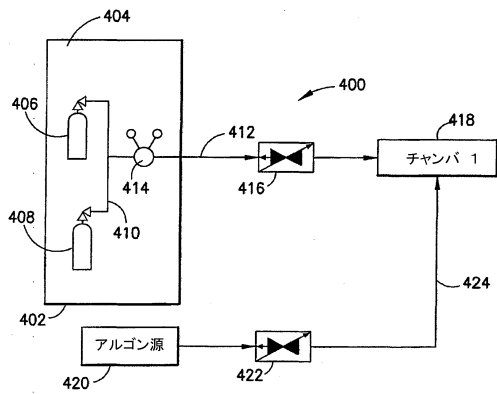
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 アビラ, アントニー エム.
アメリカ合衆国 メリーランド 21044, コロンビア, ガーデン ウォーク 7083

審査官 家城 雅美

(56)参考文献 特表2001-510546(JP,A)
特開2003-166700(JP,A)
特表2003-532033(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0232367(US,A1)
特開2000-120992(JP,A)
特開2014-152869(JP,A)
特開2013-211406(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F17C1/00-13/12