

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-533635

(P2015-533635A)

(43) 公表日 平成27年11月26日 (2015. 11. 26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 J 8/02 (2006.01)	B O 1 J 8/02 C	4 D O 1 2
B O 1 D 53/04 (2006.01)	B O 1 D 53/04 1 1 O	4 D O 4 8
B O 1 D 53/26 (2006.01)	B O 1 D 53/26 2 3 O	4 D O 5 2
B O 1 J 20/22 (2006.01)	B O 1 J 20/22 A	4 G O 6 6
B O 1 J 20/18 (2006.01)	B O 1 J 20/18 A	4 G O 7 0
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-531128 (P2015-531128)	(71) 出願人	505307471
(86) (22) 出願日	平成25年8月28日 (2013. 8. 28)		インテグリス・インコーポレーテッド
(85) 翻訳文提出日	平成27年3月16日 (2015. 3. 16)		アメリカ合衆国、マサチューセッツ・01
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/057025		821-4600、ビレリカ、コンコード
(87) 国際公開番号	W02014/039351		・ロード・129
(87) 国際公開日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)	(74) 代理人	110001173
(31) 優先権主張番号	61/698, 845		特許業務法人川口国際特許事務所
(32) 優先日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)	(72) 発明者	ショーグレン, ピーター・ケイ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、カリフォルニア・919
(31) 優先権主張番号	61/762, 313		11、チュラ・ピスタ、ランチョ・ドライ
(32) 優先日	平成25年2月8日 (2013. 2. 8)		ブ・254、ユニット・ビー
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	マーフィー, ダイムヒン・ピー
			アメリカ合衆国、カリフォルニア・921
			09、サン・ディエゴ、ファースト・アベ
			ニュー・3535、ユニット・14・ビー
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 層状ベッド浄化装置におけるマイクロ粒子及び粉塵の移動を防止するための装置

(57) 【要約】

本発明は、拡張可能なリング及びガス透過性媒体保持膜を備える拡張可能な媒体保持リングに関する。本発明は更に、2つ以上の浄化媒体のベッド及び拡張可能な媒体保持リングを備えるガス浄化装置に関する。拡張可能な媒体保持リングは半径方向力によって装置内に固定され、隣接ベッドへの浄化媒体の移動を防止することによって浄化装置の性能を改善し、また、装置をどの向きでも用いることができるようにする。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

流体入口及び流体出口を有する筐体であって、前記入口及び出口は、前記筐体内に含まれる精製器ベッドを介して流体的に接続され、前記精製器ベッドは、

浄化媒体の第 1 のベッドと、

浄化媒体の第 2 のベッドと、

前記浄化媒体の第 1 のベッドと前記浄化媒体の第 2 のベッドとを分離する媒体保持多孔性膜と

を備え、前記媒体保持膜は、拡張可能なリングによってその縁が前記筐体内に固定され、前記リングは、内周、外周、及び係止されると前記筐体の内壁に対する半径方向力によって前記リングを拡張及び保持するための係止機構を備える、筐体を備えるガス精製器。

10

【請求項 2】

前記媒体保持多孔性膜は、浄化媒体の粒子が前記膜を通過することを防ぐような孔径を有するガス透過性膜である、請求項 1 記載のガス精製器。

【請求項 3】

前記媒体保持多孔性膜は、浄化媒体の第 1 のベッドと密接し且つ接触を保っている、請求項 1 又は請求項 2 記載のガス精製器。

【請求項 4】

前記媒体保持多孔性膜は、前記拡張可能なリングの表面と、浄化媒体の下流のベッドの表面との間に固定される、請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

20

【請求項 5】

前記浄化媒体の第 1 のベッド及び前記浄化媒体の第 2 のベッドは、組成が同一である又は組成が異なっている、請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 6】

前記浄化媒体の第 1 のベッド及び前記浄化媒体の第 2 のベッドは、高表面積支持媒体上の金属触媒、乾燥剤材料、モレキュラーシーブ、ゼオライト、支持媒体上の有機金属試薬、ゲッター材、又は炭素系媒体を各々が独立して備える、請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 7】

前記媒体保持多孔性膜は、金属性、半金属性、炭素系、セラミック、高分子、又は熱伝導性の材料を備える、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

30

【請求項 8】

前記媒体保持多孔性膜は、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、エレクトロブローン繊維、織膜、又は不織膜である、請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 9】

前記係止機構はばね式係止機構である、請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 10】

前記拡張可能なリングは、前記拡張可能なリングの外径と前記筐体の内壁との間の半径方向力によって固定される、請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

40

【請求項 11】

前記拡張可能なリングは、金属（例えば、ステンレス鋼）、プラスチック、又は金属合金を備える、請求項 1 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 12】

前記拡張可能なリングは、約 0.06 インチから約 0.12 インチの厚みを有する、請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 13】

前記媒体保持多孔性膜は、約 0.05 ミクロンから約 1.0 ミクロンの孔径を有する、

50

請求項 1 乃至 12 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 14】

前記ガス精製器は、使用中、垂直又は水平に向けられる、請求項 1 乃至 13 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 15】

浄化媒体の 1 つ又は複数の追加のベッドを更に備え、且つ、1 つ又は複数の追加の媒体保持多孔性膜を任意選択的に備え、前記追加の膜が存在する場合、それらは浄化媒体の任意の 2 つのベッドを分離する、請求項 1 乃至 14 のうちいずれか 1 項に記載のガス精製器。

【請求項 16】

ガス流れから異なる不純物又は異なる量の不純物を除去することができる上流の浄化媒体及び下流の浄化媒体を筐体内に備え、

a) 前記上流及び下流の浄化媒体は、前記下流の媒体層と密接し且つ接触関係を保っている多孔性フェルト膜によって分離され、前記多孔性フェルト膜と前記下流の媒体との接触によって前記筐体内の所定の位置に前記下流の媒体が保持され、前記接触によって、前記精製器の使用中に下流の媒体においてチャネリングが発生することなく任意の向きで前記精製器を用いることが可能になる、

b) 前記下流の媒体と接している前記多孔性フェルト膜の縁は、前記筐体内に固定された多孔性フェルト膜を提供するために前記下流の媒体に接するようにリングによって固定され、前記固定された多孔性フェルト膜は、ガス流れ及びその中のあらゆる上流の媒体粒子又はミクロ粒子が、上流の媒体粒子及び上流の媒体ミクロ粒子が保持される前記多孔性フェルト膜を通して流れるように導く、

【請求項 17】

拡張可能な媒体保持リングであって、

内周、外周、及び、半径方向力によって媒体ベッドの間の濾過筐体に挿入されると前記リングを拡張及び保持するための係止機構を備え、前記保持機能は前記係止機構が係止されると作動する、拡張可能なリングと、

媒体が通過することを防ぐような孔径のガス透過性材料を備え、前記拡張可能なリングに任意選択的に付加される、媒体保持多孔性膜と

を備える拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 18】

前記拡張可能なリングは、金属（例えば、ステンレス鋼）、プラスチック、又は金属合金を備える、請求項 17 記載の拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 19】

前記拡張可能なリングは、約 0.06 インチから約 0.12 インチの厚みを有する、請求項 17 又は請求項 18 記載の拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 20】

前記係止機構は、ばね式係止機構である、請求項 17 乃至 19 のうちいずれか 1 項に記載の拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 21】

前記ガス透過性材料は、金属性、半金属性、炭素系、セラミック、高分子、又は熱伝導性である、請求項 17 乃至 20 のうちいずれか 1 項に記載の拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 22】

前記媒体保持多孔性膜は、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、エレクトロブローン繊維、織膜、又は不織膜である、請求項 17 乃至 21 のうちいずれか 1 項に記載の拡張可能な媒体保持リング。

【請求項 23】

前記媒体保持多孔性膜は、約 0.05 ミクロンから約 1.0 ミクロンの孔径を有する、請求項 17 乃至 22 のうちいずれか 1 項に記載の拡張可能な媒体保持リング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2012年9月10日出願の米国特許仮出願第61/698845号及び2013年2月8日出願の米国特許仮出願第61/762313号の利益を主張する。上記出願の全教示は、参照によって本願に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

1979年1月23日に発行されたパリシュらのUS4135896号は、サンプル精製器キャニスタ又は封じ込め手段を開示し、それらは、封じ込め手段と伴に、一般に曲線状の直角の配置を有するチャネリング手段構造を含む。封じ込め手段は、チャネリング手段によって実質的に真っ直ぐ上るか真っ直ぐ下がる、垂直に方向付けられたサンプル吸着剤を含む。この直立の方向付けは、封じ込め手段が垂直に配置されない場合に起こりうる、吸着剤中の望ましくないチャネリング効果を削減するためである。サンプルキャニスタの封じ込め手段部分において吸着剤が片側に沈み、ガスが吸着剤に実質的に接することなく流れうる通路となる空間が形成されると、望ましくないチャネリング効果がキャニスタ内で発生することがある。封じ込め手段が常に垂直に方向付けられていると、望ましくないチャネリングは発生することがなく、封じ込め手段を通過するガスの全てが、封じ込め手段内の吸着剤を通過することになる。キャニスタは、キャニスタ内の吸着剤の部分間にメッシュ手段及び保持リングを含むが、吸着剤はメッシュ又はリングによって引き留められない。各々が特定の汚染物質を除去する浄化媒体の複数の分離した層は開示されていない。リングを受け止める筐体壁部の溝を作成するためには費用がかかり、且つ製造工程が増える。

【0003】

2011年4月5日に発行されたアップルガスらのUS7918923号は、炭素系材料を用いたガスの浄化を開示する。第1、第2、及び第3の異なる炭素系媒体が、隔壁によって物理的に分離された第1、第2、及び第3のゾーンにそれぞれ配置され、隔壁は、粒子フィルタ、金属製メッシュ、又は、ゾーンを通るガスの通過を妨げずに第1、第2、及び第3の媒体を各々のゾーン内に保持する効果を持つ他の何らかの物理構成を含む。1つのゾーンから別のゾーンへ媒体微粒子及び粒子が移動することを防ぐために粒子フィルタ又は金属製メッシュがどのように筐体内の所定の位置に保持されるかについての開示、あるいは1つのゾーンから別のゾーンへの僅かな量の媒体の移動が精製器の安定性及び除去性能にいかに関与を及ぼすかに関する認識は示されていない。

【0004】

1998年6月23日に発行されたレヴィットらの米国特許第5769928号は、PSAガス精製器及び浄化プロセスを開示する。この開示は、流量分布及びベッド支持体の両方として機能する不活性セラミックボールによって下部のヘッダが満たされた、PSA予備精製器の吸着剤ベッドを含む。ステンレス鋼スクリーンが吸着剤ベッドを支持する。ベッド自体は2層から成る。下側のより大きな層は活性アルミナであり；上側の小さな層はNaYである。上側のベッド表面は、上部のヘッダを満たす追加のセラミックボールの層によって所定の位置に保持されている第2のステンレス鋼スクリーンによって押さえられている。ヘッダ空間内のセラミックボールは、改善された分布を提供するために勾配を緩くされうる。ステンレス鋼スクリーン支持体を保持するためにセラミックボールを用いることにより、更なる費用がかかり、予備精製器の寸法が大きくなる；予備精製器の入口及び出口におけるスクリーンの配置は、上側の層から下側の層への粒子又は微粒子の移動を防止しないであろう。

【0005】

各々が汚染物質の異なるセットを除去するために役立つ浄化媒体の複数の分離したベッドを備え、且つ1つの種類の浄化媒体の粒子が別の種類の浄化媒体のベッドに移動することを防ぐための機構も備える精製器の開発への需要が未だ存在する。そのような浄化媒体

の移動は、精製器性能の効率の低下を招く。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第4135896号明細書

【特許文献2】米国特許第7918923号明細書

【特許文献3】米国特許第5769928号明細書

【発明の概要】

【0007】

本発明の1つの見解は、流体的に接続された流体入口及び流体出口を有する筐体内に上流の浄化媒体及び下流の浄化媒体を少なくとも備えるガス精製器であり、上流及び下流の浄化媒体は、ガス流れから異なる不純物又は異なる量の不純物を除去することができる。上流及び下流の浄化媒体は、下流の媒体層と密接し且つ接触関係を保っているガス透過性膜によって分離されている。ガス透過性膜は、拡張可能なリングによって縁が筐体内に固定された多孔性媒体保持膜であり、リングは、内周及び外周の両方を備え、半径方向力によってリングを拡張及び濾過装置の筐体内に保持するための係止機構を更に備える。ガス透過性膜と下流の媒体との接触によって、下流の媒体は筐体内の所定の位置に保持され、精製器の使用中に下流の媒体においてチャネリングが発生することなく精製器を任意の向きで用いることが可能になる。固定されたガス透過性膜は、筐体内でのガス透過性膜の縁の周囲のガス流れを防止し、ガス流れ及びその中のあらゆる上流の媒体粒子又はミクロ粒子が、上流の媒体粒子及び上流の媒体ミクロ粒子が保持されるガス透過性膜を通して流れるように導く。本発明の見解において、ガス透過性膜は、浄化媒体の粒子が膜を通過することを防ぐ孔径を有する。

10

20

【0008】

本発明の見解において、多孔性膜は、下流の浄化媒体と全面的に接している表面を有し、多孔性膜と下流の媒体との接触によって媒体が筐体内の所定の位置に強固に保持されるように精製器の筐体内に固定される。多孔性膜の縁が固定され、筐体内の下流の媒体と強固に接触しているというこの特徴によって、精製器の使用中に下流の媒体を通るチャネリングが発生することなく精製器を任意の向きで用いることが可能になる。この精製器の構造はまた、媒体層間の多孔性膜が縁を固定されていない精製器と比べて、改善されたガス精製器の不純物除去性能及び改善されたガス純度濃度の安定性も提供する。

30

【0009】

本明細書で説明されるガス精製器装置は、流体から複数の不純物を効率的に除去するために役立ち、周知の浄化装置に対して改善された性能に貢献する新規特徴を有する。装置は、それぞれのベッド内に浄化媒体の粒子を保持するガス透過性膜によって分離された浄化媒体の複数のベッドを備える。浄化媒体のベッドは、組成的に同一であるか、又は組成的に異なる。ベッド浄化媒体の各々は、高表面積支持媒体上の金属触媒、乾燥剤材料、モレキュラーシーブ、ゼオライト、支持媒体上の有機金属試薬、ゲッター材、又は炭素系媒体をそれぞれ備える。浄化媒体の粒子をそれぞれのベッド内に保持するガス透過性膜は、本発明のいくつかの見解においては、金属性、半金属性、炭素系、セラミック、高分子、又は熱伝導性であり、本発明のいくつかの見解においては、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、エレクトロブローン繊維、織膜、又は不織膜である。本明細書で説明された発明は、約0.05ミクロンから約1.0ミクロンである、媒体保持膜の孔径を提供する。

40

【0010】

膜は、装置の筐体内に膜を強固に固定し、下流の浄化媒体と密接して接触を保つように膜を保持する保持リングに連結される。膜と保持リングとを連結することにより、精製器へ流れるあらゆるガスは膜を通るようにされ、更に、装置を任意の向きで用いることが可能になる。重要な点は、保持リングは、半径方向力によって筐体内に固定されるので、内壁に溝を有するように筐体を加工する必要がないことである。この特徴により、既存のガス精製器装置内で保持リング及び膜を用いることが可能となる。

50

【 0 0 1 1 】

本発明はまた、拡張可能なリング及び媒体保持多孔性膜を備える拡張可能な媒体保持リングを提供する。拡張可能なリングは、内周及び外周の両方を備え、濾過装置の筐体内に挿入されると拡張可能なリングを半径方向力によって拡張し保持することが可能な係止機構を更に備える。この特徴の1つの利点は、リングが半径方向力によって保持されるので、筐体の内壁に沿って溝を生成するための追加の設備又は加工が必要ないことである。拡張可能な媒体保持リングの媒体保持多孔性膜は、媒体の粒子が膜を通過することを防ぐような孔径を有するガス透過性材料を備える。拡張可能な媒体保持リングのいくつかの見解において、媒体保持多孔性膜が拡張可能なリングに付加される。本発明のいくつかの見解において、拡張可能なリングは、金属（例えば、ステンレス鋼）、プラスチック、又は金属合金を備え、約0.06インチから0.12インチの厚みを有する。拡張可能なリングの係止機構は、本発明の特定の見解においてばね式係止機構である。本発明は、ガス透過性材料が金属性、半金属性、炭素系、セラミック、高分子、又は熱伝導性であり、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、エレクトロブロー繊維、織膜、不織膜の形式であると説明する。本明細書で説明された発明は、媒体保持膜の孔径が約0.05ミクロンから約1ミクロンであることを提供する。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の態様を具現化する典型的な項目、構成、装置、及び方法が示されたが、本発明は当然それらの見解に限定されないことが理解されるであろう。特に上記教示の観点から、当業者によって変更が加えられうる。例えば、1つの見解の構成及び特徴は、別の見解の対応する構成及び特徴によって代替されてよい。更に、本発明は、それらの見解の様々な態様をあらゆる組み合わせ又は部分的組み合わせで含んでよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

上記は、同様の参照番号が異なる図を通して同一の部分を目指す添付図面において図示された場合、以下に示す本発明の例示的な実施形態のより詳細な説明から明らかになるであろう。図面は、必ずしも一定に拡大縮小されておらず、本発明の実施形態を図示することに重点が置かれている。

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 時単位 of 時間の関数として浄化装置を用いた処理後の水素ガスにおける体積比 10 億分の 1 によって水分濃度を示す。

30

【 図 2 】 膜を固定及び保持するために、拡張可能な媒体保持リング、すなわちスナップリングを伴って又は伴わずに用いられるガス精製器の一連の画像を示す。上の画像は、スナップリングなしで用いられたガス精製器の画像であり、上流の媒体層からの粒子の沈殿物を伴う下流の媒体層を示す。中央の画像は、拡張可能な媒体保持リング及び筐体内に保持された膜を有するガス精製器を示す。下の画像は、拡張可能なリングを備えて用いられたガス精製器の画像であり、上流層からの粒子の沈殿が見られない下流の媒体層を示す。

【 図 3 】 ガス入口（頂部）及びガス出口（底部）を有する筐体、入口付近の上流フリット、下流の媒体の上面に接するように強固に固定された膜によって下流の浄化媒体から分離した上流の浄化媒体、筐体の出口付近のフリット又は粒子フィルタの上を覆う下流の媒体を含む本発明の精製器の非限定的見解を図示する。上の媒体層（細かいドット）は、膜又は分離体及びリングによって下の媒体層（粗いドット）から分離している。あるいは、膜は縁を筐体にろう付けすることによって固定され、リングが削除されてもよい。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明は、本明細書の例示的な実施形態を参照して特に示され説明されるが、特許請求の範囲によって包括される本発明の範囲から逸脱することなく本明細書の実施形態における形式及び細部に様々な変更がなされうるということが当業者には理解されるであろう。

【 0 0 1 6 】

様々な構成及び方法が説明されるが、本発明は、説明された特定の分子、構成、設計、

50

方法論又はプロトコルに限定されず、それらは変化してよいことを理解すべきである。また、本説明において用いられる用語は、特定の解釈すなわち解釈のみを説明する目的で用いられ、特許請求の範囲によってのみ範囲が定められる本発明の範囲を限定することは意図されていないことも理解すべきである。

【0017】

本明細書及び特許請求の範囲において用いられる場合、単数形の「a」、「an」、及び「the」は、文脈が明確に例外を示さない限りは、複数形への言及を含むことも留意しなければならない。従って、例えば「媒体粒子」への言及は1つ又は複数の媒体粒子及び当業者に知られているそれらの均等物等への言及である。例外が定められない限り、本明細書で用いられる技術用語及び科学用語は、当業者によって一般的に理解されている意味と同一の意味を有する。本明細書で説明されるものと等しい又は同様の方法及び材料が、本発明の見解の実施又は検査において用いられうる。本明細書において言及された全ての出版物は、参照によってその全体が本願に組み込まれる。本発明が先の発明によってそのような開示に先立つように権利を与えられないことの承認として解釈されるものは本明細書において存在しない。「任意選択的な」又は「任意選択的に」という言葉は、後続して説明される事象又は状況が発生してもしなくてもよいこと、及び、その事象が発生する場合の例及び発生しない場合の例を本説明が含むことを意味する。本明細書における全ての数値は、明記されるか否かに関わらず、「約」という言葉によって修飾することができる。「約」という言葉は一般に、当業者が記載された値と同等である（すなわち、同一の機能又は結果を有する）と考える範囲数を示す。「約」という言葉のある解釈は、記載された値の $\pm 10\%$ を指し、「約」という言葉の別の解釈は、記載された値の $\pm 2\%$ を指す。構成及び方法は、様々な構成要素又はステップを（「含むが、それらに限定されない」という意味として解釈される）「備える」という言葉で説明されるが、構成及び方法は、様々な構成要素及びステップ「から本来成る」又は「から成る」こともでき、そのような用語は、本質的に排他的な構成要素の集まりを定義するものとして解釈されるべきである。

10

20

【0018】

各層が特定の汚染物質を除去する浄化媒体の複数の分離した層又は複数の分離した材料のベッドを含む精製器に関する1つの問題は、1つのベッドから隣接するベッドへの材料の移動が存在しうることである。隔壁、フィルタ、又はメッシュスクリーンが用いられる場合でも、それらは使用中に傾きうる、あるいは1つの層から別の層へのベッド又は粒子の移動が可能な通路を縁に有することがある。1つの層から別の層への材料の移動は、下流の浄化媒体が上流の浄化媒体によって部分的に覆われることにより汚染物質除去性能又は安定性が低下するので、精製器の性能の低下をもたらす。

30

【0019】

この問題は、上流の浄化媒体及び異なる下流の浄化媒体と、上流の媒体と下流の媒体との間にある、媒体粒子及び媒体微粒子又は粉塵を保持するガス透過性膜とを少なくとも含む精製器を用いることによって解決することができる。膜は、精製器筐体の向きに関わらず下流の媒体のチャネリングを防ぐために十分な力で、精製器筐体内の所定の位置に下流の媒体を強固に保持する又は留める。膜は、上流の媒体粒子を伴うガスが全て、それらの媒体粒子が保持される膜を通して流れさせられるように、縁が均一に固定されている。

40

【0020】

本発明の見解は、第1の上流の浄化媒体及び少なくとも第2の下流の浄化媒体を有するガス精製器を含み、第1及び第2の浄化媒体は、ガス流れから異なる不純物を除去する。本発明の他の見解において、第1及び第2の浄化媒体ベッドは不純物の粒子を除去し、それら粒子は異なる大きさである。第1及び第2の浄化媒体は、下流の媒体層と密接して接触関係を保っている多孔性膜によって分離され、多孔性膜と媒体との接触によって筐体内の所定の位置に下流の媒体が保持され、精製器の使用中に下流の媒体を通るチャネリングが発生することなく精製器を水平方向、垂直方向、又は任意の向きで用いることが可能である。浄化媒体を保持する多孔性膜に関して、下流の媒体と接触している膜の縁は、上流

50

の媒体の微粒子又は粒子が膜の縁の周囲から下流の媒体層へ移動することができないように留められる又は固定されている。膜の縁部分を固定することによって、膜の縁が固定されていない又は留められていない場合と比べてガス流れへの高い抵抗が生じ、それによってガス流れ及びその中のあらゆる上流の媒体粒子は、媒体微粒子及び媒体粒子が保持される膜を通して流れるように導かれる。

【0021】

精製器筐体の例が図3に示される。精製器は、入口及び出口に一致する筐体307を含む。精製器は、流体入口付近の上流フリット301、上流の浄化媒体のベッド302、下流の浄化媒体のベッド305、及び流体出口付近の下流フリット306を備える。更に、膜304が浄化ベッド302と305とを互いに分離し、媒体の微粒子又は粒子が隣接するベッドへ移動することを防ぐ。膜304は下流の媒体の上にあり、その縁は305と接しており、半径方向力によって筐体307内の所定の位置に保持された保持リング303によって所定の位置に固定される。留意すべきは、筐体307は、膜又は他のメッシュを保持するための拡張可能な媒体保持リング又はスナップリングのために壁部における溝を含まない。図3に示すように、拡張可能なリング303は、筐体に対する半径方向力を提供する環状リングであり、下流の浄化媒体に接する所定の位置に多孔性膜を保持する。拡張可能なリングは、筐体の内壁に対する半径方向力を働かせることによって筐体内の所定の位置に保持されるので、この特徴は、筐体の内壁に沿って溝を生成するための追加の高価な設備が必要ないという点で多大な利益を提供する。この特徴は、拡張可能な媒体保持リングを既存のガス精製器装置において用いることができるという利益も提供する。

【0022】

精製器は、第1の浄化媒体及び第2の浄化媒体を少なくとも有し、2つの媒体は、ガス流れから異なる汚染物質を除去する、又は異なるレベルの純度まで除去する。ガス流れから、第1の浄化媒体又は第2の浄化媒体のいずれとも異なる汚染物質を除去する又は異なるレベルの純度まで除去する追加の浄化層が存在してもよい。精製器媒体は、高表面積支持体上の様々な金属触媒、乾燥剤、モレキュラーシーブ、及びゼオライト、支持体上の様々な有機金属試薬、ゲッター材、及び炭素系媒体を含むことができる。

【0023】

本発明の見解において分離体とも称されうる多孔性膜は、浄化媒体の1つ又は複数の層の間に位置付けられる。膜は多孔性且つ、金属性、半金属性、炭素系又はセラミックであってよく；熱伝導性材料又は高分子材料であってもよい。熱伝導性膜は、精製器における熱分布を有利に改善することができ、作動中に脱離される汚染物質の量を増加させることによって精製器の寿命を引き延ばす。膜は、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、押し成形、鑄造、又はエレクトロブローされた高分子材料の形式であってよい。本発明の見解において、多孔性膜は、ステンレス鋼フェルトである。

【0024】

膜又は分離体は、2つの実質的に反対側の表面及び縁を有する。膜の一面の表面全体あるいは実質的に表面全体は、1つの浄化媒体層の上面に接する。膜の外部領域は、摩擦又は接着によって筐体の内周に固定される。膜は、精製器内の各媒体層の間に位置付けられる；いくつかの見解において、膜は、各媒体層の間に位置付けられる；他の見解において、膜は、媒体の移動が発生する層の間に位置付けられるが、他の媒体層の間には存在しなくてよい。

【0025】

膜は、上流の媒体粒子を伴うガス全てが膜を通して流れるように、縁が均一に固定されている；膜を回避する粒子に関して縁における相違はなく、あらゆる媒体粒子、微粒子、又は粉塵が膜によって保持される。本発明のいくつかの見解において、膜は、拡張可能な媒体保持リングを用いることによって固定される。

【0026】

拡張可能な媒体保持リングは、媒体保持ガス透過性膜に任意選択的に付加される係止機構を伴う拡張可能なリングである。本発明のいくつかの見解において、拡張可能な媒体保

持リングは、媒体保持ガス透過性膜を含み、本発明の他の見解において、拡張可能な媒体保持リングは、係止機構を有する拡張可能なリング自体を指す。本発明のいくつかの見解において、拡張可能な媒体保持リングはスナップリングとも称され、本明細書においては保持リングと称される。

【0027】

膜を縁において均一に固定するための1つの方法は、下流の媒体を覆っている膜の上に、拡張可能な媒体保持リング、あるいはスナップリング又は保持リングを用いることによる。他の見解において、分離体すなわち膜は、内側の筐体表面に溶接又はろう付けされうる。あるいは、分離体すなわち膜は、筐体内に圧入されうる。好適には、膜の縁は、例えば下流の媒体とスナップリング底部表面との間に膜を挟むスナップリングによって固定される又は留められる。いくつかの実施形態において、膜は、膜の縁と筐体との間に溶接又はろう付けされたシールによって筐体に固定される又は留められる。

10

【0028】

本発明の1つの見解において、膜は、内径及び外径と、筐体内に膜を保持するための係止機構とを有する拡張可能な媒体保持リング又はスナップリングによって固定される。好適には、係止機構は、ばね式係止機構である。保持リングは、リングが筐体内で位置付けられように、係止機構が外された状態で筐体内に取り付けられる。リングが位置付けられる際、リングは、膜の一面に押し付けられ接触しており（膜の反対側の表面は、下流の精製器媒体の上面に接触している）、係止機構は、固定され、内側の筐体壁部に保持リングの外径を接触させる。保持リングは、張力又は半径方向力によって筐体の内壁に接するように固定される。本発明のいくつかの見解において、保持リングは、0.06インチから0.12インチの間の厚みを有する。この厚み範囲は、リングに、精製器の使用中和及び精製器の再生中の圧力変化に耐え、膜と下流の媒体との接触状態を維持するために十分な強さを提供する。保持リング及び膜は、圧縮できない、あるいは控えめに言っても、最小限にしか圧縮できない。圧縮可能な保持リング及び膜は圧力低下における不利益な増加をもたらすことになるので、上記は重要な使用上の特徴である。

20

【0029】

本発明の見解において、層状の浄化媒体、好適には下流の層は、媒体層内の隙間を低減するために筐体内で突き固められる、振動させられる、あるいは密に詰められる。例えば筐体壁部に膜をろう付けすることが可能な大きさ、膜を圧入することが可能な大きさ、又は保持リングによって媒体に接して所定の位置に膜を固定することが可能な大きさである、筐体の内側断面積の大きさに切り取られた膜が、筐体において媒体の上に取り付けられる。膜はその後、筐体内に固定される。本発明のいくつかの実施形態において、膜は、半径方向力によって筐体内に保持された保持リングによって筐体内に固定される。

30

【0030】

多孔性膜は、接触しているあらゆる浄化媒体からの粒子を保持する孔径を有する。保持される粒子は、実際の媒体ピーズ又は押出成形物、微粒子及び粉塵、又は更に小さな粒子（ミクロン及びサブミクロンの媒体粒子）であってよい。筐体内に固定された膜は、浄化媒体ベッド層又は精製器の内部フィルタのみならず精製器筐体を通るガス流れを防がない。媒体、及び媒体の粉塵又は他の微粒子（ミクロンサイズの粒子）を形成する性質に依存して、より小さな又は大きな孔径の膜が選択されうる。本発明のいくつかの見解において、膜の孔径は0.05ミクロンから1ミクロンであってよい；本発明の他の見解において、膜の孔径は0.1ミクロンであってよい。本発明の他の見解において、膜の孔径は10ミクロンを下回ってよく、好適には、約2から約5ミクロンであってよい。本発明のいくつかの見解において、多孔性膜は、微孔性膜であってよい。膜の孔径は、エアロゾル保持検査又は塩粒子を用いた保持検査等によって決定することができる。

40

【0031】

本発明の見解の利点は、筐体内に溝を設ける必要がないことによって、費用が低減され、筐体内に存在する浄化媒体の実際の量に一致するように膜を「充填する」ことが可能になり、それによって媒体のチャネリングを防止し、精製器が垂直方向、水平方向、又は他

50

の任意の方向で用いられることを可能にする。膜の両端を固定することにより、媒体の移動を防ぎ、精製器の性能を改善する。膜の縁を固定することによって膜の縁におけるガス流れを実質的に低減又は除去することが、精製器の不純物除去及び安定性におけるそのような改善を導くことは予想外である。

【0032】

本発明は、1つ又は複数の実現形態に関して示され説明されたが、本明細書及び添付図面の読解に基づいて、当業者には同等の価値を有する変形例及び改善例が想起されるであろう。本発明は、そのような変形例及び改善例の全てを含み、以下の特許請求の範囲に示す範囲によってのみ限定される。更に、本発明の特定の特徴又は態様は、いくつかの実現形態のうちの1つのみに関して開示されたが、そのような特徴又は態様は、任意の所与又は特定の応用に関して望ましく有利になる場合、他の実現形態の1つ又は複数の他の特徴又は態様と併用されてよい。更に、「含む」、「有している」、「有する」、「伴う」、又はそれらの変形である用語が本明細書又は特許請求の範囲の何れかにおいて用いられる限り、そのような用語は、「備える」という用語と同様に包括的であることが意図される。また、「典型的な」という用語は、最適という意味ではなく単に一例という意味を示す。また、本明細書に示された特徴、層、及び/又は部品は、簡略化及び理解し易くする目的のために特定の寸法及び/又は互いに相対的な方向を持つように図示されており、実際の寸法及び/又は方向は、本明細書に示すものと実質的に異なりうることも理解すべきである。

10

【0033】

例1．保持リングがある場合又ははない場合の水素ガスの浄化。

20

【0034】

多層精製器において、最小限の層の移動しか存在しないこと及び隣接する浄化媒体層のミクロ粒子（約0.03ミクロンから10ミクロンのミクロンサイズ及びサブミクロンサイズの粒子）、微粒子、及び粉塵の移動が発生せず、精製器の性能に悪影響を及ぼさないことが予め仮定された。

【0035】

研究中、多数の浄化装置が開けられ調査された。いくつかの浄化装置は、ベッド層の間にワイヤメッシュ材料を用いることが分かった。それらの装置において筐体にワイヤメッシュ材料を固定するための物理的機構は見られなかった。

30

【0036】

実験は、ガス精製器の性能において（ミクロ粒子及びミリメートル大の媒体粒子を含む）浄化媒体粒子の移動の影響を決定するために実行された。

【0037】

試験ガスは、平方インチ当たり30ポンドの圧力且つ毎分5標準リットルの流速の水素（エアガス工業グレード）であった。検出システムは、APIMS（大気圧イオン化質量分析法）であった。精製器媒体は、1つの層において高表面積支持媒体上のニッケル地金を含み、隣接する層には乾燥剤媒体を含んだ。

【0038】

この例において、膜は、精製器筐体の内径に合うように切り取られたステンレス鋼クロス/フェルトであった。円盤状の膜が、試験精製器の各々について筐体内の浄化媒体の第1層の上面に取り付けられた。膜は、この例において用いられた媒体の場合、隣接ベッドからの媒体が下流の層を覆うことを防止する、僅か0.1ミクロンの孔径を有した。

40

【0039】

1つの試験精製器に関して、上流の媒体は、フェルト膜の上に直接充填された。この精製器は、図1において「スナップリングがない場合」として示される。筐体は、上流フリット301を用いて図3に示すように仕上げられた。

【0040】

他の試験精製器において、下流の媒体及び筐体にフェルト膜を強固に固定するために保持リングが用いられた。上流の媒体は、この集合体の上に充填され、筐体は、上流フリッ

50

ト 3 0 1 を用いて図 3 に示すように仕上げられた。

【 0 0 4 1 】

グラフ内の水分濃度は、同様の試験条件下で水素ガスを用いて検証された 2 つの試験精製器；各精製器は、複数の精製器媒体の層の間に同一のフェルト膜（僅か 0 . 1 ミクロンの孔径）を伴う同一の精製器媒体層を有する、から得られた。一方の例において、精製器は所定の位置に膜を保持するための保持リングを有さず（図 1 の上側の線）、他方の例において、試験精製器は、所定の位置に膜を保持するための保持リングを用いた（図 1 の下側の線）。

【 0 0 4 2 】

H X 精製器の評価は、7 0 K 寸法のインテグリスの精製器筐体において行われた。H X 精製器は、N i / N i O 押出成形物の 1 つの層と、多孔性膜として約 0 . 7 m m のビード径（2 0 X 5 0 のメッシュ）のステンレス鋼フェルトを有する下流の 1 3 X モレキュラーシーブの第 2 層とを含む、2 層から成る充填されたベッドである。図 1 の上側の線は、3 2 時間の試験にわたり同一の精製器媒体層に関して、筐体及び下流の媒体に膜の縁を固定する保持リングがある場合、標準偏差（0 . 0 9 8 p p b_{v / v}）を伴う（0 . 3 1 5 p p b_{v / v}）であった保持リングがない精製器からの水素出口における水分濃度と比較して、精製器からの水素出口における水分濃度が低く（0 . 0 9 8 p p b_{v / v}）、低い標準偏差（0 . 0 1 5 p p b_{v / v}）を有したことを示す。保持リングによる押出成形物の移動の防止が、ガス濾過装置の水分除去性能の改善に関係していた。

【 0 0 4 3 】

例 2 . 保持リングの実装によって層間の浄化媒体の移動を防止する。

【 0 0 4 4 】

精製器の組立て、作動、及び使用中のニッケル押出成形物の移動は、H₂ ガスにおける作動中に精製器出口における水分不純物における損害をもたらしうる。図 2 の上の画像において、膜フィルタは、保持リングを伴わずに 2 つの分離した媒体層の間に取り付けられた。この方法は、図示したように、N i の移動を防ぐのに十分ではなかった。図 2 の上の画像は、所定の位置に保持リングを有さずに用いられた精製器内のフェルトスクリーン膜のすぐ下にある下流の媒体を示す。サンプルの縁の周囲には、はっきりと目に見える上流の媒体の小さな黒い粒子 2 0 1 が存在し、下流の媒体 2 0 2 は、上流の媒体の暗色の微粒子が下流の媒体を覆っていることを示す変色した様相を呈する。保持リングがない場合、膜は、動作中に傾く性質によって効果がない。中央に示すように、膜 2 0 5 の上面において筐体 2 0 3 内に保持リング 2 0 4 が挿入された。保持リングの実装は、所定の位置に保持リングを伴って使用した後の精製器におけるフェルトスクリーンのすぐ下の下流の媒体 2 0 6 を示す図 2 の下の画像に示すように、媒体粒子の移動の防止に効果があると証明された。この画像には、上流の媒体の小さな黒い粒子又は下流の媒体の変色は見られない。下流の媒体は元の白い様相を保っており、フェルトスクリーン膜の縁を固定することによって上流の媒体の移動が防がれたことを示した。

【 0 0 4 5 】

この例は、膜の表面全体が下流の媒体と強固に接触し且つ膜が筐体に固定されるように媒体層間のフェルト膜を固定することによって、固定された膜は、図 2 に示すように上流の媒体の下流の媒体への移動を著しく又は完全に排除することができ、精製器は、図 1 に示すように大幅に低いレベルまでの浄化及び安定性に達することができたことを示す。

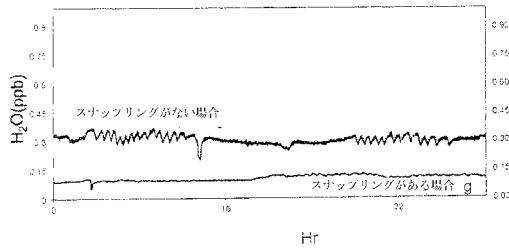
【 0 0 4 6 】

本発明は、特定の見解に関連して多くの詳細が説明されたが、他の見解も可能である。従って、以下の特許請求の範囲の主旨及び範囲は、本明細書に含まれる説明及び見解に限定されてはならない。

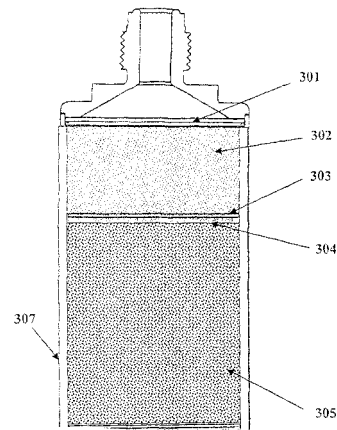
【 0 0 4 7 】

本明細書に引用された全ての特許文献、公開された出願、及び参照文献の教示は、参照によって、その全体において本願に組み込まれる。

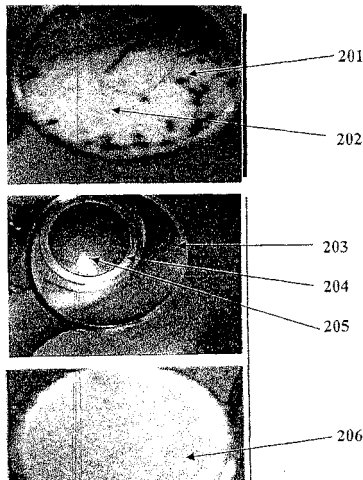
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成26年11月10日(2014.11.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体入口及び流体出口を有する筐体であって、前記入口及び出口は、前記筐体内に含まれる精製器ベッドを介して流体的に接続され、前記精製器ベッドは、

浄化媒体の第 1 のベッドと、

前記浄化媒体の第 1 のベッドの下流にある浄化媒体の第 2 のベッドと、

前記浄化媒体の第 1 のベッドと前記浄化媒体の第 2 のベッドとを分離する媒体保持多孔性ガス透過性膜と

を備え、前記媒体保持膜は、浄化媒体の粒子が通過することを防ぐような孔径を有し、且つ拡張可能なリングによってその縁が前記筐体内に固定され、前記リングは、内周、外周、及び係止されると前記筐体の内壁に対する半径方向力によって前記リングを拡張及び保持するための係止機構を備え、

前記浄化媒体の第 1 のベッドと前記浄化媒体の第 2 のベッドとは組成的に異なっている、筐体

を備えるガス精製器。

【請求項 2】

前記媒体保持多孔性膜は、前記浄化媒体の第 2 のベッドと密接し且つ接触を保っている、請求項 1 記載のガス精製器。

【請求項 3】

前記媒体保持多孔性膜は、前記拡張可能なリングの表面と、前記浄化媒体の第2のベッドの表面との間に固定される、請求項1又は2のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 4】

前記浄化媒体の第1のベッド及び前記浄化媒体の第2のベッドは、高表面積支持媒体上の金属触媒、乾燥剤材料、モレキュラーシーブ、ゼオライト、支持媒体上の有機金属試薬、ゲッター材、又は炭素系媒体を各々が独立して備える、請求項1乃至3のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 5】

前記媒体保持多孔性膜は、金属性、半金属性、炭素系、セラミック、高分子、又は熱伝導性の材料を備える、請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 6】

前記媒体保持多孔性膜は、フェルト、ワイヤメッシュ、燃結粒子、エレクトロブローン繊維、織膜、又は不織膜である、請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 7】

前記係止機構はばね式係止機構である、請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 8】

前記拡張可能なリングは、金属（例えば、ステンレス鋼）、プラスチック、又は金属合金を備える、請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 9】

前記拡張可能なリングは、約1.5ミリメートルから約3.0ミリメートルの厚みを有する、請求項1乃至8のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 10】

前記媒体保持多孔性膜は、約0.05ミクロンから約1.0ミクロンの孔径を有する、請求項1乃至9のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 11】

前記ガス精製器は、使用中、垂直又は水平に向けられる、請求項1乃至10のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 12】

浄化媒体の1つ又は複数の追加のベッドを更に備え、且つ、1つ又は複数の追加の媒体保持多孔性膜を任意選択的に備え、前記追加の膜が存在する場合、それらは浄化媒体の任意の2つのベッドを分離する、請求項1乃至11のうちいずれか1項に記載のガス精製器。

【請求項 13】

ガス流れから異なる不純物又は異なる量の不純物を除去することができる上流の浄化媒体及び異なる下流の浄化媒体を筐体内に備え、

前記上流及び下流の浄化媒体は、前記下流の浄化媒体と密接し且つ接触関係を保っている、前記浄化媒体を保持する多孔性フェルト膜によって分離され、前記多孔性フェルト膜と前記下流の浄化媒体との接触によって前記筐体内の所定の位置に前記下流の浄化媒体が保持され、前記精製器の使用中に下流の浄化媒体においてチャネリングが発生することなく任意の向きで前記精製器を用いることが可能になり、

前記下流の媒体と接している前記多孔性フェルト膜の縁は、前記筐体内に固定された多孔性フェルト膜を提供するために前記下流の媒体に接するように拡張可能なリングによって前記筐体内で固定され、前記拡張可能なリングは、係止されると前記筐体の内壁に対する半径方向力によって前記リングを拡張及び保持するための係止機構を備え、前記固定された多孔性フェルト膜は、ガス流れ及びその中のあらゆる上流の媒体粒子又はマイクロ粒子が、上流の媒体粒子及び上流の媒体マイクロ粒子が保持される前記多孔性フェルト膜を通して流れるように導く、

ガス精製器。

【請求項 1 4】

前記筐体は、前記拡張可能なリングのための溝を含まない、請求項 1 記載のガス精製器。

【請求項 1 5】

前記筐体は、前記拡張可能なリングのための溝を含まない、請求項 1 3 記載のガス精製器。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/057025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D53/04
ADD.

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)

B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 135 896 A (PARISH HAROLD C ET AL) 23 January 1979 (1979-01-23) cited in the application column 10, line 10 - column 11, line 45; figures 5,6, 8 -----	1-23
X	US 2005/005771 A1 (LOMAX FRANKLIN D [US] ET AL LOMAX JR FRANKLIN D [US] ET AL) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraphs [0039], [0040]; figure 4 -----	17-23
Y	----- paragraphs [0039], [0040]; figure 4	16
X	EP 1 297 881 A1 (AIR PROD & CHEM [US]) 2 April 2003 (2003-04-02) paragraphs [0037] - [0039]; figures ----- -/--	17

☒ 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

18 February 2014

Date of mailing of the international search report

27/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Persichini, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/057025

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	W0 99/34896 A1 (LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE]; ROEMER JOSEF [DE]) 15 July 1999 (1999-07-15)	16
A	page 3; figure -----	1-15
A	US 2007/034193 A1 (KING TIMOTHY J [US] KING TIMOTHY JAMES [US]) 15 February 2007 (2007-02-15) paragraphs [0023], [0025] - [0027], [0030], [0031], [0033]; figures 6-8 -----	1-23
A	US 4 306 894 A (FUKAMI AKIRA ET AL) 22 December 1981 (1981-12-22) column 2, lines 18-65; figures -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2013/057025**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2013/ 057025

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15

Gas purifier comprising two beds of purification media separated by a porous membrane fixed to the wall of the purifier housing by an expandable ring.

2. claim: 16

Gas purifier comprising an upstream bed and an downstream bed of purification media , the downstream bed being immobilized inside the purifier housing by a porous membrane fixed by a ring to the downstream bed.

3. claims: 17-23

Expandable ring and porous membrane, optionally affixed to each other

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/057025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4135896	A	23-01-1979	CA 1071890 A1 19-02-1980
			DE 2654436 A1 23-06-1977
			ES 453195 A1 01-02-1978
			ES 458466 A1 16-08-1978
			ES 458467 A1 16-07-1978
			FR 2357296 A1 03-02-1978
			GB 1523995 A 06-09-1978
			IT 1074998 B 22-04-1985
			JP S534775 A 17-01-1978
			JP S5272288 A 16-06-1977
			JP S5535974 B2 18-09-1980
			US 4133651 A 09-01-1979
			US 4135896 A 23-01-1979

US 2005005771	A1	13-01-2005	AT 497827 T 15-02-2011
			AT 511908 T 15-06-2011
			AU 2004258810 A1 03-02-2005
			AU 2010201960 A1 03-06-2010
			CA 2525639 A1 03-02-2005
			CA 2809165 A1 03-02-2005
			CN 1805777 A 19-07-2006
			CN 101157001 A 09-04-2008
			EP 1641549 A2 05-04-2006
			EP 1980311 A1 15-10-2008
			ES 2358374 T3 10-05-2011
			ES 2367393 T3 03-11-2011
			JP 4800938 B2 26-10-2011
			JP 2007527307 A 27-09-2007
			KR 20060035730 A 26-04-2006
			US 2005005771 A1 13-01-2005
			WO 2005009577 A2 03-02-2005

EP 1297881	A1	02-04-2003	AT 289854 T 15-03-2005
			CA 2400271 A1 26-03-2003
			CN 1410152 A 16-04-2003
			DE 60203076 D1 07-04-2005
			DE 60203076 T2 11-08-2005
			EP 1297881 A1 02-04-2003
			ES 2238530 T3 01-09-2005
			KR 20030026871 A 03-04-2003
			TW 541194 B 11-07-2003
			US 2003056649 A1 27-03-2003

WO 9934896	A1	15-07-1999	DE 29800319 U1 09-04-1998
			WO 9934896 A1 15-07-1999

US 2007034193	A1	15-02-2007	US 2007034193 A1 15-02-2007
			US 2007119426 A1 31-05-2007

US 4306894	A	22-12-1981	AU 518319 B2 24-09-1981
			AU 6012580 A 19-03-1981
			JP S629744 B2 02-03-1987
			JP S5610318 A 02-02-1981
			US 4306894 A 22-12-1981

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
B 0 1 J 20/20 (2006.01)	B 0 1 J	20/20	A	
B 0 1 D 53/88 (2006.01)	B 0 1 D	53/88		
B 0 1 D 53/86 (2006.01)	B 0 1 D	53/86	2 0 0	
B 0 1 J 8/04 (2006.01)	B 0 1 J	8/04	3 1 1 A	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, 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

(72)発明者 スリバスタバ, アブニーシュ
アメリカ合衆国、ニュー・ヨーク・１４２２８、アマーフト、ウィンダン・ウェイ・２３、アパートメント・１０

(72)発明者 ダ・コスタ・ペレイラ, ステニオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア・９２１３１、サン・ディエゴ、ランスデール・コート・１１８
７７

F ターム(参考) 4D012 BA01 BA02 BA03 CA01 CB10 CE03 CF10 CG01 CG03 CG06
CK05 CK09 CK10
4D048 AA21 AA30 BA11Y BB01 BB18 CA07 CC02 CC03 CC06 CC10
CC32 CC44 CC58 CD01
4D052 AA02 CE00 FA01 GA04 GB00
4G066 AA02B AA04B AA27B AA61B AB23B BA05 BA09 BA12 BA42 CA43
DA04
4G070 AA01 AB07 BA08 BB06 CA15 CB03 CB11 DA11