

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6141857号
(P6141857)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int. Cl. F I
FO2M 35/024 (2006.01) FO2M 35/024 501E
BO1D 46/00 (2006.01) FO2M 35/024 501J
 BO1D 46/00 C

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-539979 (P2014-539979)	(73) 特許権者	591163214 ドナルドソン カンパニー, インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ミネソタ 55440-1299, ミネアポリス, ビー. オー. ボックス 1299, ウェスト ナインティフォース ストリート 1400
(86) (22) 出願日	平成24年10月22日 (2012.10.22)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(65) 公表番号	特表2014-533336 (P2014-533336A)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(43) 公表日	平成26年12月11日 (2014.12.11)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/061342	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(87) 国際公開番号	W02013/066657		
(87) 国際公開日	平成25年5月10日 (2013.5.10)		
審査請求日	平成27年10月19日 (2015.10.19)		
(31) 優先権主張番号	61/553,407		
(32) 優先日	平成23年10月31日 (2011.10.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/636,187		
(32) 優先日	平成24年4月20日 (2012.4.20)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアフィルタアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セーフティフィルタエレメントであって、

(a) 閉鎖された端部キャップと反対側の開放された端部キャップとの間に延設された媒体の第1の壁を備え、前記第1の壁及び前記端部キャップは内部容積を規定し、前記開放された端部キャップは、前記内部容積の中へ延出する第1の部分を有する密封構造を規定し、

(b) 前記媒体の第1の壁に隣接し且つ前記媒体の第1の壁により規定される前記内部容積の中にある内側ライナを備え、

(c) 前記セーフティフィルタエレメントの前記内側ライナに固定され、エアフィルタアセンブリの出口管と係合し且つ少なくとも一部が前記内部容積の中に配設されている差込み環を備えることを特徴とするセーフティフィルタエレメント。

【請求項 2】

セーフティフィルタエレメントであって、

(a) 閉鎖された端部キャップと反対側の開放された端部キャップとの間に延設された媒体の第1の壁を備え、前記第1の壁及び前記端部キャップは内部容積を規定し、前記開放された端部キャップは、前記内部容積の中へ延出する第1の部分を有する密封構造を規定し、

(b) 前記媒体の第1の壁に隣接し且つ前記媒体の第1の壁により規定される前記内部容積の中にある内側ライナを備え、

10

20

(c) 前記セーフティフィルタエレメントの前記内側ライナに固定され且つ少なくとも一部が前記内部容積の中に配設されている差込み環を備え、

前記差込み環は、エアフィルタアセンブリの出口管と確実に係合するための位置合わせ手段を含むことを特徴とするセーフティフィルタエレメント。

【請求項 3】

前記差込み環は、前記密封構造の前記第 1 の部分の長さ未満の長さを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のセーフティフィルタエレメント。

【請求項 4】

前記差込み環は、前記密封構造の前記第 1 の部分の長さ以上の長さを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のセーフティフィルタエレメント。

10

【請求項 5】

前記差込み環は、前記閉鎖された端部キャップに向かって、前記密封構造の前記第 1 の部分より遠くまで前記内部容積の中へ延出することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のセーフティフィルタエレメント。

【請求項 6】

前記差込み環は、ほぼ一定の内径を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のセーフティフィルタエレメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本開示は、エンジンの吸気系統で使用するのに適するエアフィルタアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

空気の流れは汚染物質を伴うことがある。多くの場合、空気の流れから汚染物質の一部又はすべてを濾過することが望ましい。例えば、モータ付き車両又は発電機器のエンジンに向かって流れる空気の流れ（例えば燃焼空気）、ガスタービン系統へ流れるガス流れ及び種々の燃焼炉へ流れる空気流れは微粒子汚染物質を伴い、それらの汚染物質は濾過されるべきである。そのようなシステムでは、選択された汚染物質を空気から除去すること（又は空気中の汚染物質の含有量を減少させること）が好ましい。汚染物質を除去するための多様なエアフィルタ構造が開発されている。多くの場合、特に政府が定めた法規で求められている場合には、送り出される濾過済み空気の質量流量を測定することも望まれる。用途によっては、エアフィルタ構造に空気流量測定装置を含めることが望ましい。しかし、フィルタ構造の他の構成要素は過剰な乱流を引き起こすので、そのような構成で実行される空気流量の測定精度は最低のレベルに抑えられてしまう。改善が求められる。

30

【発明の概要】

【0003】

一次フィルタエレメントと、二次フィルタエレメントと、出口管を備えるハウジングとを有するエアフィルタアセンブリが開示される。ハウジングは、第 1 の端部と第 2 の端部との間に延設された側壁により規定される内部容積を有する。ハウジングは、側壁に入口開口部を更に有し且つ第 1 の端部に出口開口部を有する。一次フィルタエレメントは、ハウジングの中に動作可能に挿入され且つ閉鎖された端部キャップと反対側の開放された端部キャップとの間に延設された第 1 の壁により規定される内部容積を有する。二次フィルタエレメントは、一次フィルタエレメントの内部容積の中に動作可能に挿入され且つ閉鎖された端部キャップと反対側の開放された端部キャップとの間に延設された第 1 の壁により規定される内部容積を有する。二次フィルタエレメントの開放された端部キャップは、二次フィルタの内部容積の中へ延出する第 1 の部分を有する密封構造を規定する。出口管は、ハウジングの空気出口開口部に動作可能に接続され且つ差込み環を含む。差込み環は、少なくとも一部が二次フィルタの内部容積の中に配設され且つ密封構造の第 1 の部分の少なくとも一部に渡って延設される。

40

50

【 0 0 0 4 】

閉鎖された端部キャップと反対側の開放された端部キャップとの間に延設された媒体の第1の壁を備え、第1の壁及び端部キャップは内部容積を規定するセーフティフィルタエレメントが更に開示される。端部キャップは、内部容積の中へ延出する第1の部分の有する密封構造を規定する。差込み環は密封構造の第1の部分に固定され、且つ差込み環の少なくとも一部は内部容積の中に配設される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 5 】

【 図 1 】 図 1 は、フィルタアセンブリを示す正面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示されるフィルタアセンブリを示す斜視展開図である。

10

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に示されるフィルタアセンブリを示す横断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 に示されるフィルタアセンブリで使用するのに適する二次フィルタを示す横断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 1 に示されるフィルタアセンブリで使用するのに適する出口管を示す横断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 2 に示されるフィルタアセンブリの一部を示す拡大横断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、フィルタアセンブリの第 2 の実施形態を示す拡大横断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、フィルタアセンブリの第 3 の実施形態を示す拡大横断面図である。

【 図 9 】 図 9 は、フィルタアセンブリの第 4 の実施形態を示す拡大横断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、フィルタアセンブリの第 5 の実施形態を示す展開斜視図である。

20

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 1 0 に示されるフィルタアセンブリの中で使用可能な差込み。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 1 1 に示される差込み環を示す横断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、図 1 0 に示されるフィルタアセンブリの一部を示す横断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、フィルタアセンブリの第 6 の実施形態を示す展開斜視図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、図 1 4 に示されるフィルタアセンブリと共に使用可能な差込み環を示す正面図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、図 1 5 に示される差込み環を示す横断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、図 1 4 に示されるフィルタアセンブリの一部を示す横断面図である。

30

【 図 1 8 】 図 1 8 は、フィルタハウジングの中に挿入された図 1 4 に示されるフィルタアセンブリを示す横断面図である。

【 図 1 9 】 図 1 9 は、図 1 8 に示されるフィルタアセンブリの一部を示す拡大横断面図である。

【 図 2 0 】 図 2 0 は、図 1 に示されるフィルタアセンブリの差込み環を含まない場合のエアフィルタアセンブリの試験結果を示す概略的なグラフである。

【 図 2 1 】 図 2 1 は、差込み環を含む場合のエアフィルタアセンブリの試験結果を示す概略的なグラフである。

【 図 2 2 】 図 2 2 は、差込み環を含む場合及び含まない場合のエアフィルタアセンブリの試験結果を示す概略的な比較図である。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 6 】

添付の図面に示される本開示の例示的な態様を参照して詳細に説明する。同一又は同様の構造を示すために、図面を通して、可能な限り同一の図中符号が一貫して使用される。

【 0 0 0 7 】

図 1 ~ 図 3 を参照すると、エアフィルタアセンブリ 1 0 0 が示される。本出願では、説明の便宜上、エアフィルタを説明するが、本明細書において説明される種々の実施形態は、他のガスの濾過にも関する。エアフィルタアセンブリ 1 0 0 は、例えば内燃機関などのエンドユーザデバイスへ清浄空気流れ 2 0 を供給するために汚染空気流れ 1 0 を濾過する。エアフィルタアセンブリ 1 0 0 の主な構成要素は、入口 1 1 4 及び出口管 1 5 0 を有す

50

るハウジング102、一次フィルタエレメント200、並びに二次フィルタエレメント250である。本開示のこれらの構成要素は、以下に更に詳細にそれぞれ説明される。

【0008】

図1及び図2からわかるように、エアフィルタアセンブリ100は、オプションの塵芥排出弁120を更に含むものとして示される。塵芥排出弁120は、ハウジング102の中に蓄積された塵芥をハウジング内部で起こるサイクロン効果によって排出する。図示される実施形態では、塵芥排出弁120はダックビル形弁である。当該技術分野で知られている他の種類の弁が使用されてもよいことは当業者には理解されるだろう。

【0009】

図1及び図3を参照すると、エアフィルタアセンブリ100は、オプションの測定装置162a、162bを更に含む。測定装置162a、162bは、清浄空気流れ20の1つの値を測定するために使用可能である。清浄空気流れ20の測定値の一例は、空気の流れである。測定装置162a、162bは空気圧を更に測定してもよい。別の例は空気流れ20の酸素含有量である。清浄空気流れ20の値の更に別の例は温度である。図示される特定の実施形態では、測定装置162bは、清浄空気流れ20の質量空気流量に比例するパルス幅変調信号を出力するように構成された熱線式流速計である。この種の測定には、羽根型計測センサ及び渦流発生型流速計などの他の種類の測定装置も適している。当該技術分野で知られている他の種類の測定装置が使用されてもよいことは当業者には理解されるだろう。

【0010】

前述のように、エアフィルタアセンブリ100は、図2及び図3に最もわかりやすく示される一次フィルタエレメント200を含む。一次フィルタエレメント200は、汚染空気流れ10にさらされ、汚染空気を濾過することにより清浄空気流れ20を発生する。図示されるように、一次フィルタエレメントは、開放された端部キャップ204と反対側の閉鎖された端部キャップ206との間に延設される管の形状に形成されたフィルタ媒体の第1の壁202を含む。図示される特定の実施形態では、端部キャップ204、206は弾性ウレタン材料から成形される。成形により形成された媒体及び端部キャップの構造は、内部容積210を規定する。動作中、汚染空気流れ10は、フィルタ媒体の第1の壁202の外面にさらされ、フィルタ媒体の第1の壁202を通過して内部容積210の中に入る。

【0011】

尚、一次フィルタは外側ライナを備えても備えなくてもよく、また、内側ライナを備えても備えなくてもよい。通常、一次フィルタエレメント200は襞付き媒体を備え、内側ライナ及び外側ライナを含まない。媒体は通常襞付きであり、使用中に襞を開いた状態に保つのを助けるために、媒体は、襞先端部に対してほぼ垂直に延設される波形構造を含んでもよい。これを容易にするために、当該技術分野では一般的な種々の襞先端部折りたたみ技術を使用できる。その例は、本開示の譲受人であるミネソタ州ミネアポリスのDonaldson Company, Inc.より販売されている商標「Pleatloc」を有する媒体パックに見られる。

【0012】

図2及び図6に最も見やすく示されるように、開放された端部キャップ204は、フィルタ媒体の第1の壁202の一端部を取り囲む密封構造208を規定する。汚染空気流れ10がフィルタ媒体202を迂回して清浄空気流れ20と混じり合うことが不可能であるように、密封構造208は、一次フィルタエレメント200の外側と内側容積210との間に半径方向シールを形成する。図示される実施形態では、密封構造208は、出口管150と共に半径方向シールを形成する。密封構造208は、ポリウレタン及びゴムなどの多様な材料から製造されてよい。

【0013】

一次フィルタエレメント200の内部容積210の中に、二次フィルタエレメント250が取り付けられる。二次フィルタエレメント250は、一次フィルタエレメント200

10

20

30

40

50

が故障した場合又は交換される場合にセーフティ機能を実現する。この点に関して、二次フィルタエレメント250は、一次フィルタエレメント200が損傷した場合又は取り除かれた場合に内燃機関に至る吸気経路が周囲環境に直接さらされるのを阻止する。

【0014】

図示される実施形態では、二次フィルタエレメント250は、開放された端部キャップ254と反対側の閉鎖された端部キャップ256との間に延設される管の形状に形成された媒体の第1の壁252を含む。図示される特定の実施形態では、端部キャップ254、256は弾性ウレタン材料から成形される。この構造は、エアフィルタアセンブリの出口管150と遮断されることなく直接流体連通する内部容積260を規定する。図示されるように、内部容積は内径 D_3 を有する。媒体の第1の壁252は、合成材料又は天然材料から製造可能であり且つ襞付きであってもよいが、襞はなくてもよい。例えば、媒体252は、特殊な添加剤で処理された襞付きセルロース材料、襞付きの又は平坦なセルロース/合成材料及びスパンボンド材料を含んでもよい。媒体壁252は、単一の媒体層又は複数の媒体層を含んでもよい。二次フィルタエレメント250には、構造強度を向上するための内側ライナ及び/又は外側ライナが設けられてもよい。図示される例示的な実施形態では、媒体壁252は、2つのフィルタ媒体層及びライナを備える。

10

【0015】

図4から最も容易にわかるように、二次フィルタ250の開放された端部キャップ254は、フィルタ媒体の第1の壁252の一端部を取り囲む密封構造258を規定する。空気がフィルタ媒体252を迂回して出口管150に入ることが不可能であるように、密封構造258は、二次フィルタエレメント250の外側と内部容積260との間にシールを形成する。密封構造258は、媒体の第1の壁252の内面252aに沿って内部容積260の中へ延出する第1の部分258aを含む。図示される実施形態では、第1の部分258aは、約25mmの長さ L_4 を有する。密封構造258は、フィルタ媒体の第1の壁252の端部分を覆うように延設された第2の部分258bと、フィルタ媒体の第1の壁252の外面252bを覆うように延設された第3の部分258cとを更に含む。第3の部分258cは、出口管150に当接して半径方向シールを形成するように構成される。

20

【0016】

先に述べた通り、エアフィルタアセンブリ100は、図1～図3から最も容易にわかるようにハウジング102を含む。図示されるように、ハウジング102は、共に内部容積118を規定する第1の端部106と第2の端部108との間に延設された側壁104を有する。一次フィルタエレメント200及び二次フィルタエレメント250が取り付けられるのは内部容積118の中であり、2つのフィルタエレメントの閉鎖された端部は、ハウジング102の第2の端部108に最も近接している。フィルタ200、250の挿入及び取り出しを容易にするために、ハウジング102は、内部容積118への出入りを可能にする第1のシェル102a及び分離可能な第2のシェル102bを有するように構成される。第1のシェル及び第2のシェルは、締め具手段110により一体に保持される。図示される特定の実施形態では、締め具手段110は複数のクラスプ110である。フィルタアセンブリのハウジング102は、モータ付き車両などの構造にフィルタアセンブリ100を取り付けるための取り付けバンド112を更に備える。

30

40

【0017】

ハウジング102は、汚染空気流れ10を流入させるための空気入口開口部114を側壁104の中に更に含む。ハウジング102は、第1の端部106により規定され且つハウジングの内部容積118から清浄空気流れ20を流出させる出口開口部116を更に有する。ハウジングの第1の端部106は、段差面106aと、清浄空気流れ20を送り出す出口管150を支持し且つ保持する外側突起106bとを更に規定する。図5を参照すると、出口管150は、段差面106aと係合するタブ152と、外側突起106bと係合する凹部152aとを含む。この構造により、出口管150はハウジング102に関して回転可能に支持できる。

【0018】

50

更に図5を参照すると、出口管150は、ハウジングの第1の端部106に結合するように構成された第1の部分150aと、出口ホース(図示せず)に接続するように構成された第2の部分150bとを有する。図示されるように、第1の部分150a及び第2の部分150bは、互いに対してほぼ直角であり、L字形部分を形成する。あるいは、第1の部分150a及び第2の部分150bは、まっすぐな出口管150を形成するように互いに一直線上に並ぶ構成を含めて、互いに別の角度を成してもよい。図示される実施形態では、図1に示されるように、第1の部分150a及びハウジング102は共通の長手方向軸122を共有する。

【0019】

図示されるように、出口管150の第1の部分150aは、ほぼ一定の内径 D_1 を有する。本明細書を通して使用される場合の用語「ほぼ一定の直径」は、側壁が長手方向軸から約 5° を超えて変化しないことを意味するものとする。材料によっては、特に少なくとも多少の抜き勾配角度を必要とするプラスチック成形では、製造上の制限があるため、完璧に平行な内壁を実現することが不可能な場合もある。従って、側壁はほぼ一定の直径を形成するが、わずかな傾斜を含むこともある。図示される実施形態では、出口管150はプラスチックから成形され、第1の部分150aが第2の部分150bに向かって下流側の方向へ延びる間にわずかに狭まるように、出口管150は約 1° の抜き勾配角度傾斜を有する。

【0020】

図示される実施形態では、出口管150の第1の部分150aは、外側環154を含む。図6を参照すると、外側環154は、一次フィルタエレメント200のシール構造208に当接して第1の半径方向シール161を形成し且つ二次フィルタエレメント250の密封構造252の第3の部分252cに当接して第2の半径方向シール163を形成する。このような構成により、外側環154は、空気流れ入口114から流入する濾過前の空気が一次フィルタエレメント200及び二次フィルタエレメント250を迂回して出口管150に入ることを不可能にするように作用する。図示される実施形態では、外側環154は、約30mmの長さ L_1 及び約90mmの平均内径 D_1 を有する。

【0021】

更に図示されるように、出口管150の第1の部分は差込み環156を含む。差込み環156は、空気流れの分散を最小限に抑え且つ出口管150に導入される間に二次フィルタエレメントの内部容積260から流れ出る清浄空気流れ20の流量安定度を最大限にする。特定の構成では、二次フィルタエレメントの典型的な端部キャップは、空気流れを著しく大きく分裂させ、測定装置162bから取得できる読み取り値に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0022】

特定の実施形態では、差込み環156の少なくとも一部は、二次フィルタエレメント250の内部容積260の中へ延出する。図6に最も明確に示されるように、差込み環156は、密封構造258の第1の部分258aを越えて二次フィルタエレメントの内部容積260の中へ延出する。このような構成により、内部容積260の中に流入した空気は、開放された端部キャップ250の密封構造258の第1の部分258aを通り過ぎることなく出口管150の第1の部分150aの中へ誘導される。この構造の利点の1つは、密封構造258に寸法の不揃いな部分があっても、空気の流れをその部分から遮蔽することができ、その結果、空気流れの崩壊を防止できることである。

【0023】

図示される特定の実施形態では、差込み環156と外側環154との間の間隙 G_1 が約13mmとなるように、差込み環156は、約31mmの長さ L_2 及び約65mmの平均内径 D_2 を有する。いくつかの実施形態では、長さ L_2 は間隙 G_1 より大きい。他の実施形態では、長さ L_2 は間隙 G_1 の少なくとも2倍である。図6に示されるように、差込み環156と密封構造258との間にシールが形成されないように、間隙 G_1 は、差込み環156を第1の部分258aから分離させることができる。差込み環156は、シール構造

10

20

30

40

50

258の第1の部分258aを越えて、差込み環の長さ L_2 と第1の部分の長さ L_4 との差に等しい量だけ延出する。

【0024】

特定の実施形態では、長さ L_2 は長さ L_4 より相当に大きい。他の実施形態では、長さ L_2 は、差込み環156の少なくとも一部が二次フィルタエレメント250のシール構造の第1の部分258aを覆うことができるような長さである。他の実施形態では、長さ L_2 は、差込み環156が長さ L_4 に渡ってシール構造の第1の部分258aの大部分を十分に覆うことができるような長さである。更に別の実施形態では、シール構造の第1の部分258aが完全に被覆されるように、長さ L_2 は第1の部分258aの長さ L_4 以上である。特定の実施形態では、長さ L_2 は、二次フィルタエレメント250の内径 D_3 の少なくとも4分の1である。他の実施形態では、長さ L_2 は、二次フィルタエレメント250の内径 D_3 の少なくとも3分の1である。

10

【0025】

出口管150の第1の部分は、空気流量測定装置162a、162b又は他の感知装置の取り付けに対応するためのセンサポート160a、160bを更に含む。図示される実施形態では、ポート160bは、差込み環156の端部156aから上方へ距離 L_3 の位置にある。この長さに渡って、出口管150の第1の部分150aは滑らかな面を有するので、上方の測定装置162に至るまでの清浄空気流れ20の速度プロファイルは改善される。また、この構成により、 L_3 と D_1 との比は約2.3:1~2.5:1になる。この比は少なくとも1:1であることが望ましく、この比は少なくとも2:1であるのが更に好ましい。更に、 L_3 とセンサポート160bにおける入口管の実際の直径(抜き勾配角度があるために D_1 よりわずかに小さい)との比は、少なくとも1.1:1であることが望ましい。特定の実施形態では、長さ L_2 は、差込み環156の上流側端部から流量測定装置までの全長 L_3 の少なくとも20%である。先に述べた通り、出口管150の第2の部分150bは、第1の部分150aに対してほぼ直角であるものとして示される。このような構成であるので、測定装置162bを取り付けることができる場所は制約され、空気流れがL字形部分の前でまだ一様な方向に進んでいる場所に長さ L_3 を制限する。

20

【0026】

先に説明し且つ図示したようにエアフィルタアセンブリ100で差込み環156を利用することにより、図20~図22に提示される試験結果のグラフにより立証されるように、センサポート160bの場所における空気流れプロファイルを大幅に改善することができる。図20は、差込み環を備えていないエアフィルタアセンブリに関する複数回の試験の結果を示す概略的なグラフであり、この場合、空気流れは、出口管に流入する前にセーフティフィルタエレメントの開放された端部キャップを越えて流れる可能性がある。図からわかるように、このような構成の場合、流れ分散の割合は約+0.45%~約-0.3%である。これと比較して、図21は、差込み環156が使用されている場合の同一のフィルタエレメントに関する試験結果を表し、流れ分散の割合範囲は、約+0.2%~約-0.2%の範囲に縮小している。図22は、差込み環156が設けられた場合に流量安定度の割合が改善されることを示す同様の比較結果である。

30

【0027】

図7~図19を参照すると、付加的な実施形態が提示される。その概念及び特徴構造の多くは、図1~図6に示される第1の実施形態と同様であるので、他のすべての実施形態に関連して、第1の実施形態の説明はそのまま取り入れられ、逆に第1の実施形態に関連して、他のすべての実施形態の説明はそのまま取り入れられる。同様の又は類似する特徴構造又は要素が示される場合、可能な限り同一の図中符号が使用される。付加的な実施形態に関する以下の説明は、主に第1の実施形態との相違点に限定される。

40

【0028】

図7を参照すると、出口管及び差込み環の代替実施形態が示される。図からわかるように、差込み環156'の長さ L_2' は先の実施形態の場合より短く、差込み環156'は、二次フィルタエレメントのシール構造258の第1の部分258aの全長にわたり延設

50

されてはいない。また、差込み環 156' は二次フィルタエレメント 250 のシール構造 258 に装着される。第 1 のシール構造の部分 258 a に装着される長さ L_5 の追加の差込み環 220 が設けられる。差込み環 220 は、差込み環アセンブリを形成するために境界面の場所 222 で差込み環 156' の端部と係合するように構成される。差込み環 156' 及び 220 は、境界面の場所 222 で適正に一体にかみ合うことができるように、歯、スプライン又は他の位置合わせを確実にする手段を有するように構成されてもよい。

【0029】

図 8 を参照すると、出口管及び差込み環の別の代替実施形態が示される。図 7 に示される実施形態と同様に、差込み環 156' の長さ L_2' は短く、差込み環 156' は、二次フィルタエレメントのシール構造 258 の第 1 の部分 258 a の全長にわたり延設されてはいない。長さ L_5 を有する追加の差込み環 220' が設けられ、この差込み環 220' は、差込み環アセンブリを形成するために境界面の場所 222' で差込み環 156' の端部と係合するように構成される。差込み環 156' 及び 220' は、境界面の場所 222' で適正に一体にかみ合うことができるように、歯、スプライン又は他の位置合わせを確実にする手段を有するように構成されてもよい。図 7 に示される実施形態とは異なり、図 8 では、差込み環 220' は二次フィルタエレメント 250 に直接装着される。一実施形態では、差込み環 220' は、フィルタエレメント 250 の内側ライナ 250 a に装着される。フィルタエレメント 250 の内側ライナ 250 a 及び差込み環 220' は、同一の材料から形成されてもよいが、異なる材料から形成されてもよく、プラスチック、金属又は他の種類の材料から形成可能である。好適な一実施形態では、内側ライナ 250 a 及び差込み環 220' は共にプラスチックである。

【0030】

図 9 を参照すると、更に別の代替実施形態が示される。この場合、差込み環は、全体として、二次フィルタエレメントのシール構造 258 の第 1 の部分 258 a に装着されると定義される。図示されるように、差込み環 220" は、シール構造の第 1 の部分 258 a に装着され且つ長さ L_5 を有する。差込み環 220" は、境界面の場所 222" で出口管 150" の一部と係合するように構成される。差込み環 220" 及び出口管 150" は、境界面の場所 222" で適正に一体にかみ合うことができるように、歯、スプライン又は他の位置合わせを確実にする手段を有するように構成されてもよい。

【0031】

図 10 ~ 図 14 を参照すると、更に別の代替実施形態が示される。この場合、差込み環 1220 は、全体として、二次フィルタエレメントのシール構造 258 の第 1 の部分 258 a に装着されると定義される。先に説明した実施形態とは異なり、図 10 ~ 図 14 の実施形態は、図 18 及び図 19 に示されるフィルタアセンブリ 100' のように、出口管がセーフティフィルタエレメントの内部容積の中まで延出ししない改良型構成に適用するのに特に適する。図 13 から最も容易にわかるように、差込み環 1220 は、シール構造の第 1 の部分 258 a に装着され且つ長さ L_5 及び内径 D_4 を有する。図示される実施形態では、差込み環 1220 は、約 32.5 mm の長さ L_5 及び約 66 mm の平均内径 D_4 を有する。材料によっては、特に少なくとも多少の抜き勾配角度を必要とするプラスチック成形では、製造上の制限があるため、完璧に平行な内壁を実現することが不可能な場合もある。従って、差込み環 1220 の側壁は、ほぼ一定の直径を形成するが、わずかな傾斜を含むこともある。

【0032】

更に、図示されるように、差込み環 1220 の長さ L_5 はシール構造 258 の長さ L_4 より約 8 mm 長い。 L_5 の方を長くした構成は、公称では 24 mm であるとして示されるシール構造の長さ L_4 の製造時のばらつきに対応し、それにより、シール構造の第 1 の部分 258 a が差込み環 1220 により完全に被覆されるように保証できるので有用である。図示されるように、差込み環 1220 がフィルタの閉鎖された端部キャップに向かって軸方向にシール構造の第 1 の面 258 a を越えるまで延設され、その結果、内部容積 260 が形成されるように、差込み環 1220 はシール構造 258 に関して配置される。

【 0 0 3 3 】

この構成により、ポート 1 6 0 ' に配置されてもよい圧力センサ又は質量空気流量センサなどのセンサの空気流量特性は、シール構造 2 5 8 が空気流れにさらされるような用途と比較して著しく向上する。尚、図 1 ~ 図 9 の実施形態とは異なり、差込み環 1 2 2 0 の内面 1 2 2 0 a は、図 1 8 及び図 1 9 に示される構成と同様に出口管 1 5 0 ' の内側側壁 1 5 1 ' から差し込まれるように構成される。しかし、その代わりに、差込み環 1 2 2 0 は、図 9 に示される構成と同様に境界面の場所で出口管の一部と係合するように構成されてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 及び図 1 2 を参照すると、差込み環 1 2 2 0 は、差込み環 1 2 2 0 から半径方向外側へ延出する複数の突起を備える。一実施形態では、それらの突起は、半径方向に互いに離間して配置されたタブ 1 2 2 1 及びリブ 1 2 2 3 の形態である。半径方向に離間して配置されたタブ 1 2 2 1 は、差込み環 1 2 2 0 にシール構造 2 5 8 を成形し且つ固定することができるようにシール構造 2 5 8 と係合するように構成される。図 1 3 は、シール構造 2 5 8 に埋め込まれたタブ 1 2 2 1 の 1 つを示す。半径方向に互いに離間して配置されたリブ 1 2 2 3 は、フィルタ媒体 2 5 2 と差込み環 1 2 2 0 とを適正に位置合わせし且つ確実に離間させるために設けられる。図 1 2 を参照すると、各リブ 1 2 2 3 は、フィルタ媒体 2 5 2 を差込み環 1 2 2 0 に更に差し込みやすくするために先細りの形状に形成された第 1 の部分 1 2 2 3 a と、タブ 1 2 2 1 の下面まで延設された第 2 の部分 1 2 2 3 b とを有する。図示されるように、リブ 1 2 2 3 は差込み環 1 2 2 0 の内面 1 2 2 0 a から約 4 mm の距離だけ延出し、タブは内面 1 2 2 0 a から約 8 . 5 mm 延出する。

【 0 0 3 5 】

図示される特定の実施形態では、差込み環 1 2 2 0 の周囲に 8 個のタブ 1 2 2 1 及び 8 個のリブ 1 2 2 3 が等間隔で配列される。しかし、用途に応じてタブ 1 2 2 1 及びリブ 1 2 2 3 の数は、7 個以下又は 9 個以上であってもよい。更に、各タブ 1 2 2 1 は、リブ 1 2 2 3 のうち 1 つと位置合わせされるものとして示されるが、位置をずらした配置も可能である。また、タブ 1 2 2 1 の数をリブ 1 2 2 3 の数と等しくしないことも可能である。突起は、タブ 1 2 2 1 ではなく、成形工程の間に密封構造材料を流し込むことができる開口部を有するのが好ましい連続するリング又は部分リング、あるいは他の形状の突起の形であってもよい。

【 0 0 3 6 】

図 1 5 ~ 図 1 9 を参照すると、別の代替実施形態が示される。この場合、差込み環 1 2 2 0 ' は、図 1 0 ~ 図 1 4 に示される差込み環に類似しているが、シール構造 2 5 8 から取り外し可能であるように構成される。図 1 5 から最もよくわかるように、差込み環 1 2 2 0 ' は、シール構造の第 1 の部分 2 5 8 a に押し込まれ且つ圧接されることが可能である。図示されるように、差込み環 1 2 2 0 ' は、長さ L_5 及び内径 D_4 を有する。図示される実施形態では、差込み環 1 2 2 0 ' は、約 3 3 mm の長さ L_5 及び約 6 6 mm の平均内径 D_4 を有する。

【 0 0 3 7 】

更に、図示されるように、差込み環 1 2 2 0 ' の長さ L_5 は、シール構造 2 5 8 の長さ L_4 より約 8 mm 長い。 L_5 の方を長くした構成は、公称では 2 4 mm であるとして示されるシール構造の長さ L_4 の製造時のばらつきに対応し、それにより、シール構造の第 1 の部分 2 5 8 a が差込み環 1 2 2 0 ' により完全に被覆されるように保証できるので有用である。図示されるように、差込み環 1 2 2 0 ' がフィルタの閉鎖された端部キャップに向かって軸方向にシール構造の第 1 の面 2 5 8 a を越えるまで延設され、それにより内部容積 2 6 0 が形成されるように、差込み環 1 2 2 0 ' はシール構造 2 5 8 に関して配置される。

【 0 0 3 8 】

この構成により、ポート 1 6 0 ' に配置されてもよい圧力センサ又は質量空気流量センサなどのセンサの空気流量特性は、シール構造 2 5 8 が空気流れにさらされるような用途

10

20

30

40

50

と比較して著しく向上する。図18及び図19からわかるように、差込み環1220の内壁1220a'は、出口管150'の内側側壁151'から差し込まれるように構成されるが、その代わりに、図9に示される構成と同様に境界面の場所で出口管の一部と係合するように構成されてもよい。

【0039】

図15及び図16を参照すると、差込み環1220'は、1つのフランジ1221'と、複数の半径方向に離間して配置されたリブ1223'を備える。尚、図示されるフランジ1221'の代わりに、複数の半径方向に離間して配置されたタブ又は他の同様の突起も使用可能である。フランジ1221'は、差込み環1220'がシール構造258に適正に受け入れられるようにシール構造258の上面258bと係合するように構成される。半径方向に離間して配置されたリブ1223'は、差込み環1220'とシール構造258とを確実に位置合わせし且つ摩擦によって差込み環1220'をシール構造258に固定させるために設けられる。図16を参照すると、各リブ1223'は、差込み環1220'をシール構造258に更に差し込みやすくするために先細りの形状に形成された第1の部分1223a'を有する。各リブ1223'は、フランジ1221'の下面まで延設された第2の部分1223b'を更に有する。図示されるように、リブは、差込み環1220'の内面1220a'から約4.5mmの距離だけ延出し、フランジは、内面1220a'から約12.5mm延出する。

10

【0040】

図示される特定の実施形態では、差込み環1220'の周囲に16個のリブ1223'が等間隔で設けられる。しかし、用途に応じて、リブ1223'の数は15個以下であってもよい。

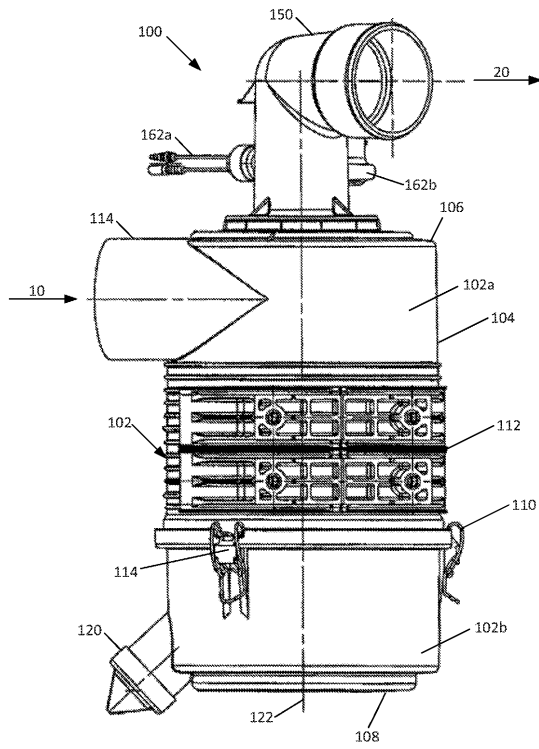
20

【0041】

本開示の範囲及び精神から逸脱することなく、本開示の種々の変形及び変更が当業者には明らかだろう。本明細書において説明される例示的な実施形態のみに本開示の範囲が不当に限定されてはならないことを理解すべきである。

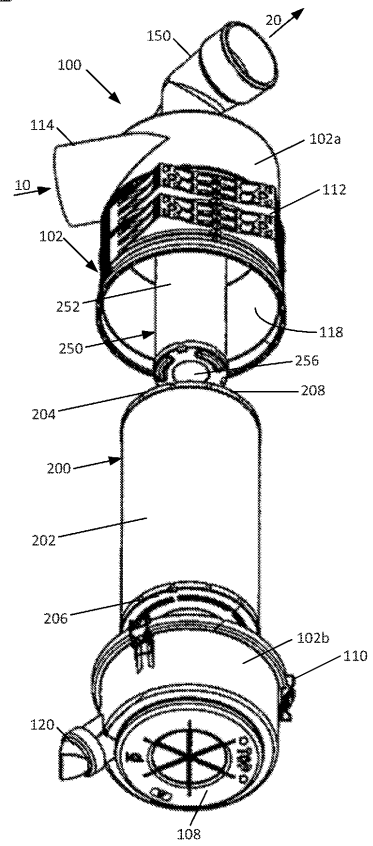
【 図 1 】

FIG. 1



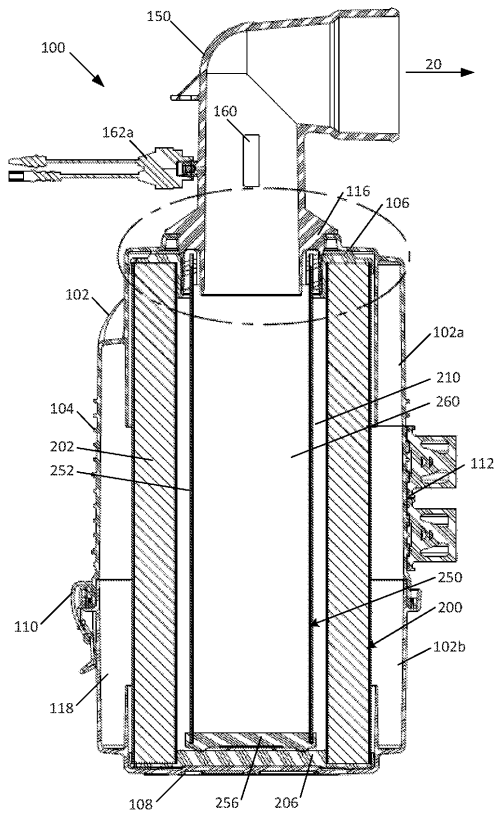
【 図 2 】

FIG. 2



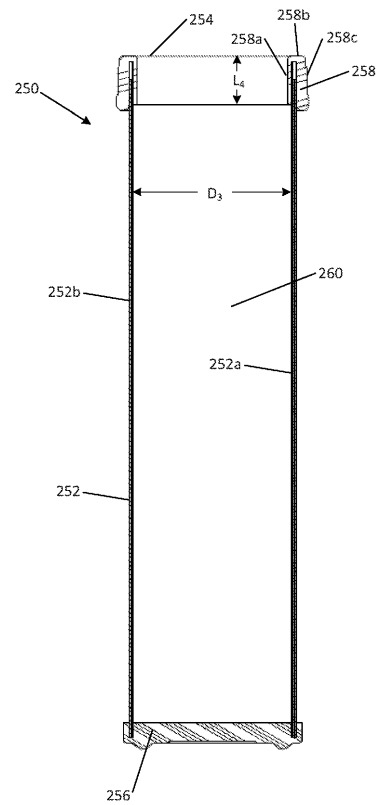
【 図 3 】

FIG. 3



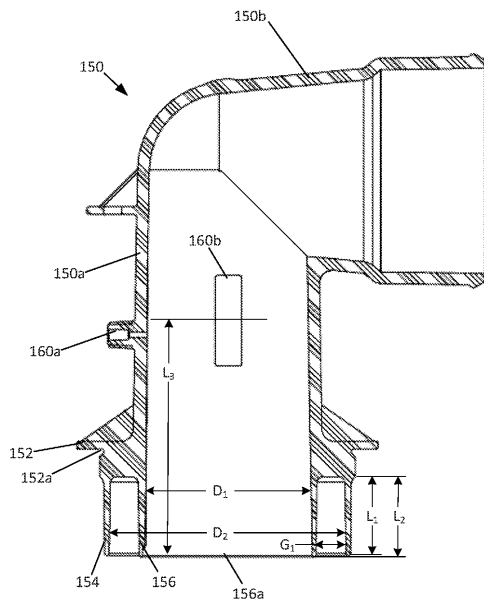
【 図 4 】

FIG. 4



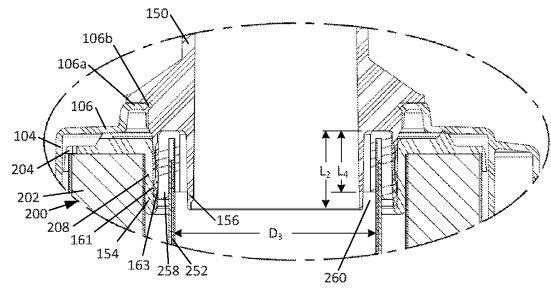
【 図 5 】

FIG. 5



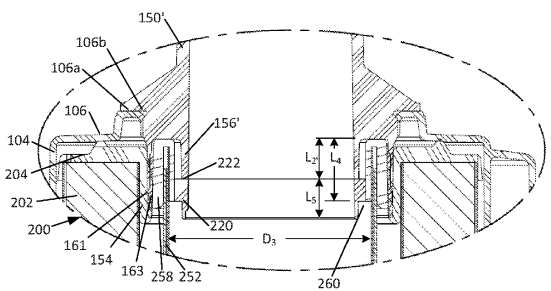
【 図 6 】

FIG. 6



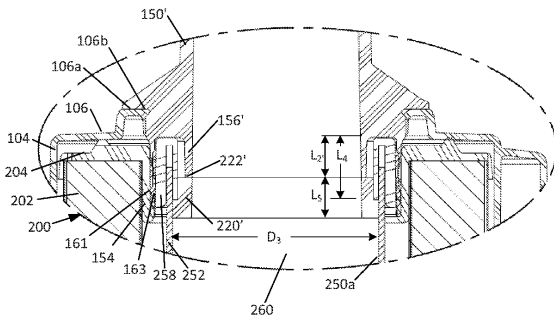
【 図 7 】

FIG. 7



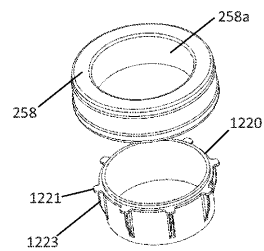
【 図 8 】

FIG. 8



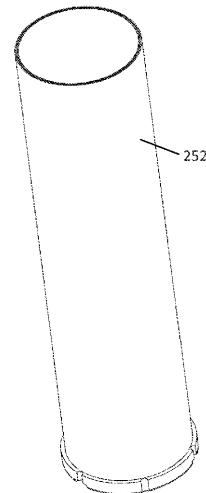
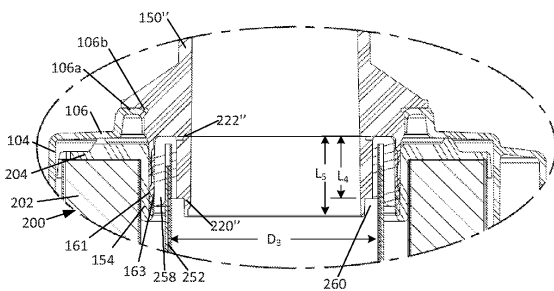
【 図 10 】

FIG. 10

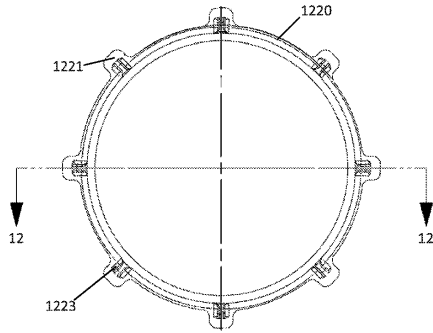


【 図 9 】

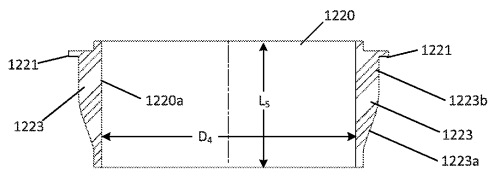
FIG. 9



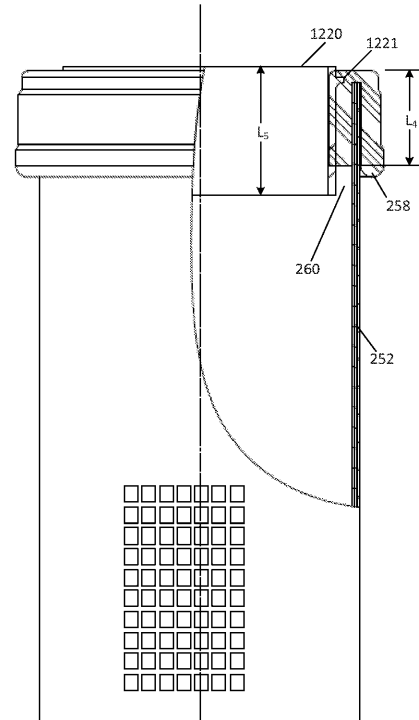
【 1 1 】
FIG. 11



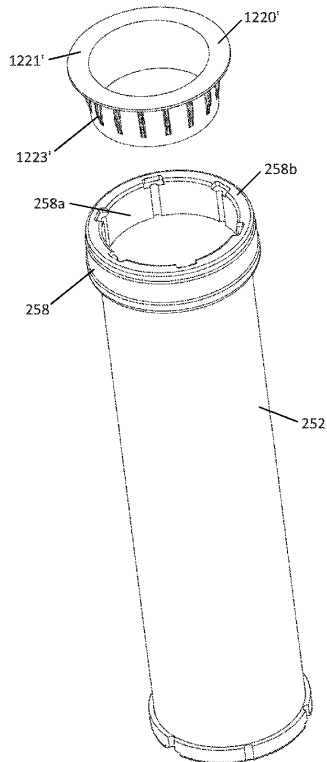
【 1 2 】
FIG. 12



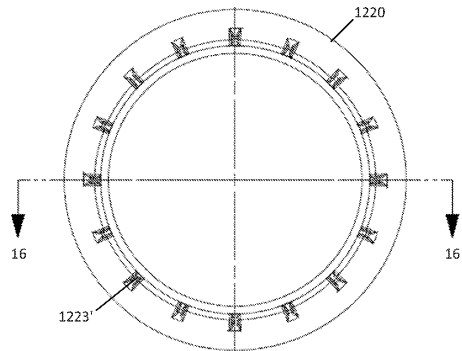
【 1 3 】
FIG. 13



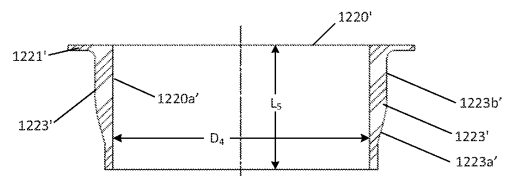
【 1 4 】
FIG. 14



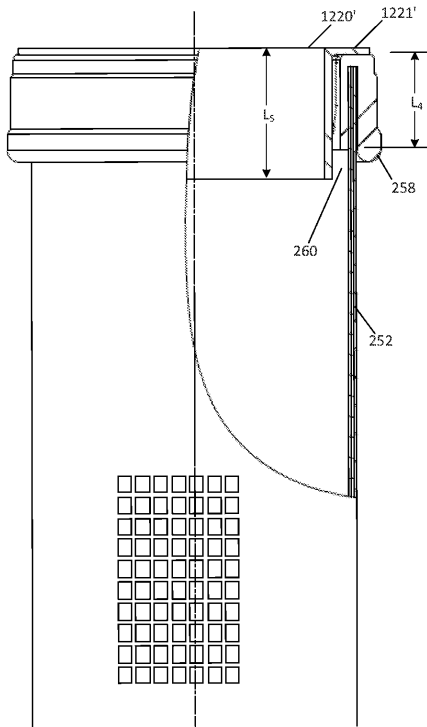
【 1 5 】
FIG. 15



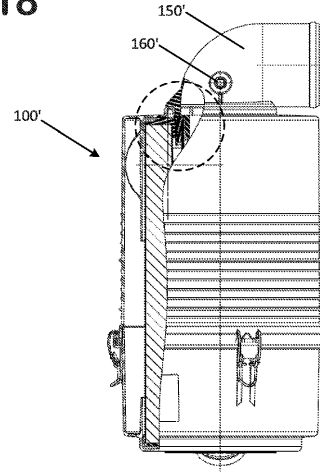
【 1 6 】
FIG. 16



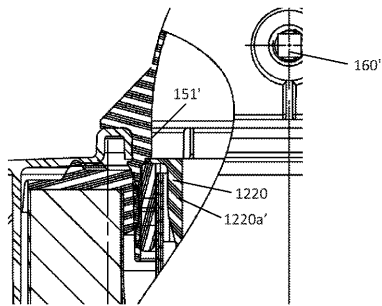
【図17】
FIG. 17



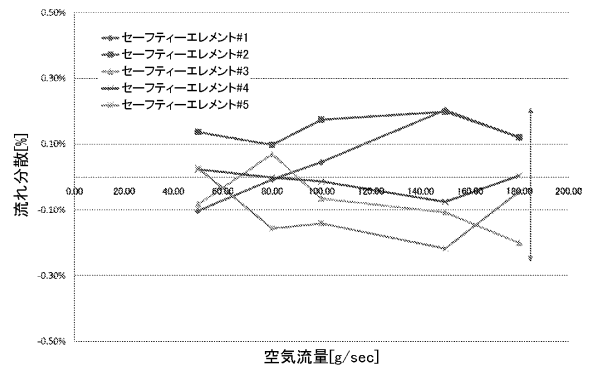
【図18】
FIG. 18



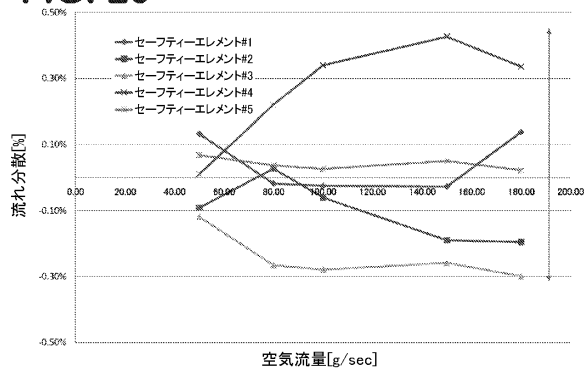
【図19】
FIG. 19



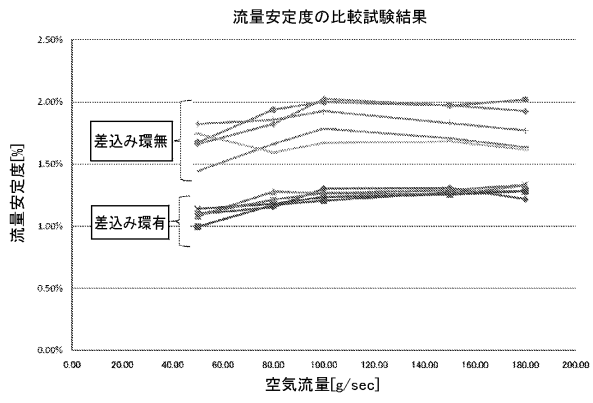
【図21】
FIG. 21



【図20】
FIG. 20



【図 22】
FIG. 22



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/707,164

(32)優先日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 河辺 陽太

東京都立川市錦町1-8-7

(72)発明者 伊東 賢二

東京都立川市錦町1-8-7

(72)発明者 ウィリアム, ファナウデンホーフ

ベルギー国 ディースト ビー-3290, シャッフエンセシュトラート

審査官 小林 勝広

(56)参考文献 特開2003-214269(JP,A)

米国特許出願公開第2010/0037570(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 46/00

F02M 35/024