

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4796306号
(P4796306)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl.

F I

B O 1 D 29/11 (2006.01)

B O 1 D 29/10 5 1 O C

B O 1 D 29/07 (2006.01)

B O 1 D 29/06 5 1 O C

B O 1 D 35/02 (2006.01)

B O 1 D 29/10 5 2 O Z

B O 1 D 29/10 5 3 O A

B O 1 D 35/02 E

請求項の数 42 外国語出願 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2005-23669 (P2005-23669)
 (22) 出願日 平成17年1月31日(2005.1.31)
 (65) 公開番号 特開2005-262203 (P2005-262203A)
 (43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)
 審査請求日 平成19年3月8日(2007.3.8)
 (31) 優先権主張番号 10/767513
 (32) 優先日 平成16年1月29日(2004.1.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 10/956408
 (32) 優先日 平成16年9月30日(2004.9.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 508216644
 カミンズ・フィルトレーション・アイピー
 , インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ミネソタ州55432, ミ
 ネアポリス, セヴンティサード・アベニュー
 ・ノースイースト 1400
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠武
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルター圧力勾配により駆動される液体添加低速解放装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルターアッセンブリであって、
 内部チャンバーを形成するハウジングと、
 前記ハウジング内に配置され、前記内部チャンバーを入口領域とフィルター処理された
 領域とに仕切る、フィルター要素と、
 リザーバーを形成する、前記ハウジング内に配置されたコンテナであって、該コンテナ
 は、前記入口領域と前記リザーバーとの間の流体連通を提供する第1の開口部と、前記フ
 ィルター処理された領域と前記リザーバーとの間の流体連通を提供する第2の開口部とを
 備える、前記コンテナと、
 を備え、

前記第2の開口部は、毛細管を備え、

前記コンテナは、前記フィルター処理された領域へと延在して前記毛細管を支持するボス
を備えている、フィルターアッセンブリ。

【請求項 2】

前記第1の開口部は、フィルター要素を備える、請求項1に記載のフィルターアッセン
ブリ。

【請求項 3】

前記第1の開口部は、流体溶性シール部により覆われている、請求項1に記載のフィル
ターアッセンブリ。

【請求項 4】

前記第 2 の開口部は、前記第 1 の開口部よりも小さい直径を有する、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 5】

前記毛細管は、前記ボス内に退避されている、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 6】

前記フィルター要素は、エンドキャップにより支持され、密封部材が前記ボスと該エンドキャップとの間に配置されている、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 7】

前記密封部材は、圧縮シール部又は径方向シール部である、請求項 6 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 8】

前記毛細管は、前記コンテナの内部に延在する、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 9】

前記コンテナは、上側壁部と、下側壁部とを有し、これらの壁部の間に深さを形成し、前記毛細管は、前記コンテナの前記深さよりも大きい長さを有する、流れ経路を内部に形成する、請求項 8 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 10】

前記毛細管は、前記コンテナ内部でらせん状巻き管の形態で終わっている、請求項 9 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 11】

前記コンテナは、上側壁部と、下側壁部とを有し、これらの壁部の間に深さを形成し、前記毛細管は、前記コンテナの前記深さよりも小さい長さを有する、流れ経路を内部に形成する、請求項 8 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 12】

前記コンテナ内部に配置された第 1 の添加剤を備え、該添加剤は、燃料添加剤と、冷却剤添加剤と、潤滑性添加剤と、液圧添加剤と、からなるグループから選択される、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 13】

前記コンテナは、第 2 の添加剤のための貯蔵部を形成する第 1 の壁部を備えている、請求項 12 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 14】

前記第 1 の添加剤は、前記第 2 の添加剤と同じである、請求項 13 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 の添加剤は、前記第 2 の添加剤とは異なっている、請求項 13 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 16】

前記コンテナは、前記ハウジングの内部壁から前記コンテナを隔てるため、径方向に延在する複数のリブを備えている、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 17】

前記ハウジングは、下側ボウルを備えている、請求項 1 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 18】

前記下側ボウルは、前記ハウジングに脱着可能に固定されている、請求項 17 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 19】

前記下側ボウルは、前記コンテナのねじ切り凹部に螺合されている、請求項 17 に記載

10

20

30

40

50

のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 0】

前記下側ボウルは、ドレインバルブを備えている、請求項 1 7に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 1】

水センサーを備えている、請求項 1 7に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 2】

流体をフィルター処理するためのフィルターアッセンブリであって、

内部チャンバーを形成するハウジングであって、該ハウジングは、流体用の、入口及び出口を有するナットプレートを備えている、前記ハウジングと、

前記流体が透過可能であり、前記ハウジング内に配置されている、フィルター要素と、前記ハウジング内に配置されたコンテナであって、該コンテナは、液体添加剤を受け取るように構成されたりザーバーを形成し、該コンテナは、前記入口から流入した流体が前記リザーバー内に流れ込むことを可能にする第 1 の開口部と、前記リザーバー内に蓄積された液体添加剤が前記出口に流れることを可能にする第 2 の開口部と、を備えた、前記コンテナと、

を備え、

前記第 2 の開口部は、毛細管を備え、

前記毛細管は、前記コンテナの内部に延び出し、

前記コンテナは、上側壁部と、下側壁部とを有し、これらの壁部の間に深さを形成し、前記毛細管は、前記コンテナの前記深さよりも大きい長さを有する流体経路を内部に形成している、フィルターアッセンブリ。

【請求項 2 3】

前記毛細管は、前記コンテナの内部で螺旋巻き管で終わっている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 4】

前記第 1 の開口部は、フィルター要素を備えている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 5】

前記第 1 の開口部は、流体溶性シール部により覆われている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 6】

前記第 2 の開口部は、前記第 1 の開口部よりも小さい直径を有する、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 7】

前記ハウジングに脱着可能に固定されている下側ボウルを備えている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 8】

第 2 の添加剤のためのリザーバーとして第 2 コンテナを備えている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 2 9】

前記第 2 コンテナは、前記フィルター要素と前記コンテナとの間に配置されている、請求項 2 8に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 3 0】

前記第 1 及び第 2 の開口部は、前記流体が、前記フィルター要素により可能にされている流体面速度の約 2 5 % より小さい流体面速度で前記コンテナを通して流れることを可能にするように構成されている、請求項 2 2に記載のフィルターアッセンブリ。

【請求項 3 1】

前記第 1 及び第 2 の開口部は、前記流体が、前記フィルター要素により可能にされている流体面速度の約 1 0 % より小さい流体面速度で前記コンテナを通して流れることを可能

10

20

30

40

50

にように構成されている、請求項 3 0 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 2】

流体をフィルター処理するためのフィルターアセンブリであって、

内部チャンバーを形成するハウジングであって、該ハウジングは、流体用の、入口及び出口を有するナットプレートを備えている、前記ハウジングと、

前記流体が透過可能であり、前記ハウジング内に配置されている、フィルター要素と、

前記ハウジング内に配置されたコンテナであって、該コンテナは、液体添加剤を受け取るように構成されたリザーバーを形成し、該コンテナは、前記入口から流入した流体が前記リザーバー内に流れ込むことを可能にする第 1 の開口部と、前記リザーバー内に蓄積された液体添加剤が前記出口に流れることを可能にする第 2 の開口部と、を備え、前記第 2 の開口部は、前記コンテナ内への流体の流れを制御するため、前記第 1 の開口部に比して縮小されている、前記コンテナと、

を備え、

前記第 2 の開口部は、毛細管を備え、

前記コンテナは、前記毛細管を支持するボスを備えている、フィルターアセンブリ。

【請求項 3 3】

前記第 1 の開口部は、フィルター要素を備えている、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 4】

前記第 1 の開口部は、流体溶性シール部によって覆われている、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 5】

前記第 2 の開口部は、前記第 1 の開口部よりも小さい直径を有する、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 6】

前記毛細管は、前記ボス内に退避されている、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 7】

前記フィルター要素は、エンドキャップによって支持され、密封部材は前記ボスと前記エンドキャップとの間に配置されている、請求項 3 6 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 8】

前記コンテナは、上側壁部と、下側壁部とを有し、これらの壁部の間に深さを形成し、前記毛細管は、前記コンテナの前記深さよりも大きい長さを有する流体経路を内部に形成している、請求項 3 6 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 3 9】

前記毛細管は、前記コンテナの内部で螺旋巻き管で終わっている、請求項 3 8 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 4 0】

前記コンテナは、上側壁部と、下側壁部とを有し、これらの壁部の間に深さを形成し、前記毛細管は、前記コンテナの前記深さよりも小さい長さを有する流体経路を内部に形成している、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 4 1】

第 2 の添加剤のためのリザーバーとして第 2 コンテナを備えている、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【請求項 4 2】

前記第 2 コンテナは、前記フィルター要素と前記コンテナとの間に配置されている、請求項 3 2 に記載のフィルターアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

本出願は、2004年1月29日に出願された米国特許出願シリアル番号10/767,513号の優先権を主張し、該出願の部分継続出願である。該出願の内容は、ここで参照したことによりその全体が本願に組み込まれる。

【0002】

本発明は、液体フィルターシステム、並びに、取り囲まれたシステム内で液体を処理する装置に関する。

【背景技術】

【0003】

フィルターアセンブリは、一般に、汚染物質を濾過して取り除き、これによりエンジンや、例えばバルブ、燃料インジェクター、燃料ライン及び他の関連した構成部品等の下流側の構成部品への損傷を防止することによって、燃焼エンジンを保護するため使用されている。エンジンの性能及び耐久性を維持するため、フィルターアセンブリは、2000乃至4000の車両マイル数毎程度の頻度で交換されなければならない。

【0004】

エンジン及び関連する下流の構成部品への損傷を軽減し、及び/又はエンジンの性能を向上させるため、燃料に化学薬品を添加することが同時に重要であり得る。例えば、1990年代初頭以来、ディーゼル燃料の生産者は、高い硫黄含有量の燃料の燃焼に原因があると思われる環境被害を軽減するためディーゼル燃料中の硫黄含有量を相当減少させてきた。しかし、ディーゼル燃料中に自然に生じる硫黄は、潤滑剤としても機能していた。軽減の結果としての低い硫黄含有量のディーゼル燃料は、ディーゼルエンジン、特に、燃料ポンプ及びインジェクターにおいて、磨耗を増大させ、よって、エンジンの全体的作動、性能及び効率、また環境にさえも、かなりの被害を引き起こした。その結果、潤滑性のみならず、燃料の安定性、燃料の燃焼及びエンジン性能を向上させるため様々な添加剤が開発された。

【0005】

燃料中で添加剤の一定又は所望のレベルを維持することは困難である。典型的には、オペレータは、瓶詰め添加剤又は添加剤濃縮物を、各々燃料が充填された状態で車両燃料タンクに添加する。多数の瓶詰め添加剤が市販されているが、オペレータは、しばしば、首尾一貫して各々充填された状態で添加剤を添加せず、その上、添加剤は容易には入手できず、あるいはオペレータは添加剤を備えることを忘れてたりする。添加剤を燃料タンク中の燃料と組み合わせることは、均一な燃料/添加剤の混合物を高い信頼性で提供することができない。

【0006】

燃料タンクは、燃料を混合するための高い信頼性を持つ方法を具備していない。一般に、オペレータは、添加剤と燃料とを混合するため、充填中に及び車両運動によって形成される乱流に頼っている。更には、燃料中の添加剤の濃度は、設定量の添加剤が各充填で添加されたと仮定すると、燃料タンク中の燃料の量に依存して変動し得る。

【0007】

様々な代替方法が、添加剤を燃料に添加するため開発されてきた。一つの方法は、マルチンらに付与された米国特許番号6,238,554号に開示されているようにフィルターアセンブリ中に燃料添加剤を提供する工程を備えている。この工程では、拡散制御条件下で燃料に添加剤を添加する。

【0008】

別の方法は、米国特許番号5,507,942号にディビスによって開示された。この方法は、フィルターアセンブリを備えており、該フィルターアセンブリは、添加剤が該フィルターアセンブリと接触したとき燃料中で分解する固体燃料添加剤を含んでいる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

本発明は、燃料アッセンブリ内の流体圧力勾配の存在を利用するか又は該流体圧力勾配を発展させることによって燃料を処理する新規な方法を提供する。フィルターアッセンブリを通して流れる燃料に燃料添加剤を連続的に添加するため圧力勾配を利用することができる。その結果、本発明は、新規な進歩を提供し、更には、関連する対象において幅広い範囲に亘る利益及び効果を提供する。

【 0 0 1 0 】

上述した説明は、フィルターアッセンブリに関するものであったが、本発明は、当該液体が燃料であるか否かによらず、フィルターを通して流れる流体を処理する、新規なフィルターアッセンブリ及び方法を提供する。本発明に具現化された原理は、一般にフィルターに当てはまり、フィルターアッセンブリ、液圧フィルター、潤滑剤フィルター、及びノ
又は冷却剤フィルターで使用することができる。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、新規なフィルターアッセンブリ、その製造法及び使用法に関する。本発明の様々な態様は、新規であり、非自明的であり、様々な利点を提供する。本願に含まれる本発明の実際の特性は、添付された請求の範囲を参照してのみ決定することができるが、本願で開示される好ましい実施例を特徴付けるいくつかの形態及び特徴は、以下の通り、短的に記載される。

【 0 0 1 2 】

一つの形態では、本発明は、内部チャンバーを形成し、入口と、出口と、該内部チャンバーを通して流れる液体のための流体経路と、を有するハウジングを備えるフィルターアッセンブリを提供する。該流体経路を通して流れる液体は、内部チャンバーの第1の領域では、流れている液体が第1の（より高い）流体動圧力を示し、第2の領域では、流れている液体が第2の（より低い）流体動圧力を示している。フィルターアッセンブリは、入口及び出口の間の流体経路に内部チャンバー内に配置されたフィルター要素と、内部チャンバー内部に配置されたコンテナと、を更に備えている。コンテナは、内部領域を形成する外側壁を有する。コンテナは、内部領域を形成する外側壁を有する。コンテナは、外側壁から延在する第1の毛細管を備えた第1の開口部と、外側壁を貫通し、第1の開口部から隔てられた第2の開口部と、を更に有する。第1の開口部及び第2の開口部は、内部チャンバーと内部領域との間の流体連通を各々提供する。液体添加剤を、内部領域に蓄積
することができる。該液体添加剤を、燃料、オイル、潤滑剤及び冷却剤の少なくとも1つに利点を提供するように選択することができる。

20

30

【 0 0 1 3 】

別の形態では、本発明は、内部チャンバーを形成し、入口及び該内部チャンバー内への出口を有するハウジングと、該入口及び該出口の間に内部チャンバー内に配置されたフィルター要素と、備えるフィルターアッセンブリを提供する。フィルター要素は、内部チャンバーを、2つの領域、即ち、入口に近接した流入領域と、出口に近接した流出領域と、に仕切っている。フィルターアッセンブリは、内部領域を形成する、内部チャンバー内部に配置されたコンテナを更に備える。コンテナは、流入領域内に延在する第1の毛細管と、内部領域と内部チャンバーとの間で流体連通を提供する第2の毛細管と、を有する。フ
ィルターを通して流れる液体に利点を提供するため選択された、液体の添加剤を、コンテナの内部領域に配置することができる。

40

【 0 0 1 4 】

他の形態では、本発明は、内部チャンバーを形成するハウジングと、内部チャンバーを入口領域とフィルター処理領域とに仕切るフィルター要素と、を備えるフィルターアッセンブリを提供する。コンテナは、ハウジング内に配置され、リザーバーを形成する。コンテナは、流体が入口領域からリザーバー内に流れることを可能にする第1の開口部と、添加剤、又は、添加剤及び流体の混合物がリザーバーから出口に向かってアッセンブリへと流れ出ることを可能にする第2の開口部と、を備えている。

【 0 0 1 5 】

50

他の形態では、本発明は、流体をフィルター処理するためのフィルターアッセンブリを提供する。フィルターは、内部チャンバーを形成するハウジングを有し、該ハウジングは、流体のための入口及び出口を有するナットプレートを備えている。該フィルターは、流体が透過可能であり、ハウジング内部に配置されたフィルター要素と、ハウジング内部にも配置されてコンテナと、を備えている。コンテナは、液体添加剤を受け取るように構成されたりザーバーを形成する。コンテナは、流体が入口から入ってリザーバー内に流れ込むことを可能にする第１の開口部と、リザーバー内に配置された液体添加剤が出口に向かって流れることを可能にする第２の開口部と、を更に備えている。第１の開口部及び第２の開口部は、フィルター要素を通過する主要な流れの流体面速度の約５０％より小さい流体面速度（及びこれによって対応する圧力低下）で流体がコンテナを通過して流れることを可能にするように構成されている。

10

【００１６】

更に他の形態では、本発明は、流体をフィルター処理するためのフィルターアッセンブリを提供する。当該フィルターは、内部チャンバーを形成するハウジングであって、該ハウジングは、流体用の、入口及び出口を有するナットプレートを備えている、前記ハウジングと、流体が透過可能であり、該ハウジング内に配置されている、フィルター要素と、該ハウジング内に配置されたコンテナと、を備えている。該コンテナは、液体添加剤を受け取るように構成されたりザーバーを形成し、該コンテナは、入口から流入した流体がリザーバー内に流れ込むことを可能にする第１の開口部と、リザーバー内に蓄積された液体添加剤が出口に流れることを可能にする第２の開口部と、を更に備えていてもよい。該第２の開口部は、コンテナ内への流体の流れを減衰させるため、第１の開口部に比して縮小されている。

20

【００１７】

なお更に他の形態では、本発明は、添加剤を、フィルターアッセンブリを通過して流れる流体内に解放する方法を提供する。本方法は、入口と、出口と、液体が流れることができるところの、該入口及び該出口の間に設けられた流体経路と、を備えるフィルターアッセンブリを構成し、入口と出口との間で流体経路に沿って流体圧力差を形成し、流体経路と流体連通した第１の開口部及び第２の開口部を備えるリザーバーを配置し、これによって、該圧力差が、リザーバー内部に配置された添加剤を流体内に解放させる、各工程を備える。

30

【００１８】

本発明は、フィルターアッセンブリを通過して流れる液体に添加剤を供給する方法も提供する。本方法は、フィルターアッセンブリ内部に流体動圧力勾配を発生し、フィルターアッセンブリ内部のコンテナに液体添加剤を設け、フィルターアッセンブリ内部で第１の流体動圧力勾配の領域に近接してコンテナのための入口ポートを配置し、第１の流体動圧力勾配より低い第２の流体動圧力勾配の領域に近接してコンテナのための出口ポートを配置し、これによって液体添加剤がコンテナから流れ出ることを可能にする、各工程を備える。

【００１９】

更なる特徴、態様、形態、効果及び利点は、次の説明、本願に添付された図面から明らかとなる。

40

【実施例】

【００２０】

本発明の原理の理解を促進するという目的のため、本願で示された実施例を参照し、特定の用語が該実施例を記載するために使用される。しかし、本発明の範囲をこれにより制限するものではないことが理解されよう。記載されたフィルター、カートリッジ及びプロセスの任意の変更及び更なる改良、本明細書に記載されたような本発明の原理の更なる応用は、本発明が関連する分野の当業者により通常想到されるものと考えられよう。

【００２１】

図１は、本発明に従って提供されるフィルターアッセンブリ１０の断面図である。図２

50

は、同じフィルターアッセンブリ 10 の分解断面図である。フィルターアッセンブリ 10 は、内部チャンバー 14 を形成する、ハウジング又は外側ケーシング 12 を備えている。ナットプレート 16 は、ケーシング 12 の開放端部 13 を横断して固定されている。ナットプレート 16 は、少なくとも 1 つの入口 18、好ましくは複数の入口と、少なくとも 1 つの出口 20 と、を提供する。図示の実施例では、ナットプレート 16 は、中央に配置された出口 20 を取り囲む複数の入口 18 を備えている。入口 18 及び出口 20 の両方は、有機物ベースの燃料、潤滑油又はオイル流体等の液体、又は、水性ベースの冷却剤が、内部チャンバー 14 に流入したり、該チャンバーから流出したりすることを可能にするため、内部チャンバー 14 との流体連通を提供する。更には、フィルター要素 22 と、容器即ちコンテナ 24 と、オプションで、偏倚要素 26 とが、内部チャンバー 14 に設けられている。

10

【0022】

フィルター要素 22 は、入口 18 を通って入る液体と、出口 20 を通って出て行く液体との間の流体通路に配置されている。更には、フィルター要素 22 は、内部チャンバー 14 を、液体流入領域 28 と、液体流出領域 30 に仕切ることができる。フィルター要素 22 は、任意の知られた市販されているフィルター材料の形態で提供される。フィルター要素として使用することができる材料の例には、ペーパー（セルロース）、布、ポリエステル、ワイヤメッシュ、プラスチックメッシュ、勾配密度メルトブラウンポリマー材料等々が含まれる。図示の実施例では、フィルター要素 22 は、フィルター材料のひだ形成シートから形成された柱状スリーブとして形成されている。柱状スリーブは、中央配置軸 23 を形成する。柱状スリーブのいずれの端部においても、フィルター要素 22 は、流体密封シールを提供するように第 1 及び第 2 のフィルターエンドキャップ 30 及び 31 を用いて内部チャンバー 14 内で支持されている。その結果として、フィルターアッセンブリ 10 を通って流れる液体は、流入領域 28 から流出領域 30 へと流れるようにフィルター 22 を通過しなければならない。

20

【0023】

フィルターアッセンブリ 10 は、燃料内の水センサー、及び / 又は、外側ケーシング 12 内のドレインバルブ 35 を含んでいる。用途によっては、フィルターアッセンブリは、ドレインバルブを備える必要がないことが理解されよう。しかし、ドレインバルブ 35 は、それが存在するときには、有機物ベースの燃料、オイル及び潤滑油等の非水性ベースの液体から分離された水を排出するために使用することができる。分離された水は、内部チャンバー 14 の底部に収集することができる。水滴が、ケーシング 12 の内壁と、コンテナ 24 の外壁との間に流れ落ちることができる。内部チャンバー 14 内でコンテナ 24 を分離し中央に配置するため垂直延在スペーサー 37 が設けられていてもよい。

30

フィルターアッセンブリ 10 の下側部分の全断面の部分図である図 3 を更に参照すると、コンテナ 24 は、内部チャンバー 14 内に配置されている。液体添加剤 25 を、内部チャンバー 14 に蓄積させることができる。図示の実施例では、コンテナ 24 は、外側ケーシング 12 の閉鎖端部 27 と、フィルター要素 22 の下側エンドキャップ 32 との間に配置されている。円形スプリングとして示されている偏倚要素 26 は、フィルター要素 22 の下側エンドキャップ 32 に対してコンテナ 24 を押圧させ、その結果、フィルター要素 22 のエンドキャップ 3 を、ナットプレート 16 又はそれらの間に配置されたシール部に対して押圧する。

40

【0024】

コンテナ 24 は、外側壁 34 を備えている。図示の実施例では、外側壁 34 は、複数のスペーサー 37 を備え、各々のスペーサーが小さな軸方向に配置されたリブとして構成されている。スペーサー 37 は、コンテナ 24 の外側壁 34 と、ケーシング 12 の内側壁との間に隙間を形成し、それによって、ドレインバルブ 35 が蓄積された水を除去するため使用することができる壁 34 の間を分離された水が流れ落ちようになる。外側壁 34 は、内部領域 40 を形成する。この実施例では、コンテナ 24 は、軸線 23 の回りに同心に、柱状リザーバー又は貯蔵部を形成する。コンテナ 24 は、2 部品（又はそれより多くの

50

部品)構造体として設けることができ、これらの部品は接続部を介して相互接続される。該接続部は、所望の通りに、接着剤、スナップ式適合、超音波溶接、又は、スピン溶接で密封された、ねじが形成された接続部とすることができる。好ましい実施例では、コンテナ24は、2つの構造物を連結するスピン溶接式接続部を備えた2部品構造体として提供される。

【0025】

入口ポート42は、外側壁34を貫通する開口部を形成する。同様に、出口ポート44も、壁44を貫通する開口部を形成する。入口ポート42及び出口ポート44の両方は、内部チャンバー14内の液体がコンテナ24の内部領域40に入ったり出たりするための通路を提供する。好ましくは、入口ポート42及び出口ポート44の両方は、コンテナ24の頂壁部41内に配置されている。

10

【0026】

好ましい実施例では、入口ポート42は、小さい直径管又は毛細管48として形成されている。特に好ましい実施例では、毛細管48は、内部チャンバー14内に、フィルター要素22に隣接して延在する所望の長さを有する。本実施例では、毛細管48は、流入領域28内の液体が内部領域40へと流れ込むための流体導管を提供する。好ましくは、毛細管48の長さ及び/又は直径は、フィルターアセンブリ10を通して流れる液体により発生された流体圧力を利用するため、及び、液体の一部分が所望の流量で内部領域40に入らせるため、選択される。

【0027】

20

一実施例では、毛細管48は、コンテナ24から、ケーシング12とフィルター要素22との間の入口18に向かって延在する。一つの好ましい実施例では、毛細管48は、フィルター要素22の長さ亘って延在する。他の実施例では、容器24の外部を超えて延在する毛細管48の長さは、フィルター要素の長さの約四分の三以下となるように選択される。又は、毛細管48の長さは、フィルター要素の長さの約二分の一以下となるように選択される。更に別の実施例では、毛細管48の長さは、フィルター要素の長さの約四分の一以下となるように選択される。毛細管の端部49は、円形、長円形、平坦な形態を含む様々な形態で提供することができる。又は、フィルター要素の外部とハウジングの内部との間のスペースに従うように構成することができる。

【0028】

30

毛細管48の反対側端部は、内部領域40内にも延在することができる。図示の実施例では、毛細管48は、コンテナ24の下側壁部又は底部に隣接して延在する。管48は、頂壁部41から底壁部51へとコンテナ24内の所望の距離だけ延在してもよい。一実施例では、この距離は、壁部41及び51の間の距離の約二分の一よりも大きい。他の実施例では、この距離は、当該距離の約四分の三よりも大きい。これによって、流入する液体がコンテナ24の頂部を横断して出口ポート44に向かって直接流れることが防止される。流入する液体は、コンテナ24内部に含まれる添加剤と十分に混合されるのが好ましい。液体及び添加剤の適切な混合を促進する方法は、液体がコンテナ24に残っている期間を増大させ、及び/又は、流入する液体が、出口ポート44から出る前に内部領域に流れなければならない距離を増大させることである。代替の実施例において、毛細管48は、コンテナ24の底部にまで延長される必要はないということが理解されよう。

40

【0029】

好ましい実施例では、液体の密度及び添加剤の密度における相違は、時間の経過に亘って均一な解放率を達成するため利用することができる(以下の記載、図14参照)。一般には、液体の添加剤は、フィルターアセンブリ(当該液体が有機物であるか又は水性ベースであるかに依らず)を通して流れる液体よりも密度が高い。その結果、フィルター処理された液体は、添加剤相に「浮かび上がる」傾向を有する。添加剤容器の頂部近傍の入口管を切頭し、該容器の底部近傍の出口毛細管を延長させることにより、この特性が利用される。作動中には、当該液体は、入口容器に入り、浮かび上がり、容器の頂上部に残り(主として相の間の低速拡散を除く)又は液体添加剤上に層として形成される。当該液体

50

のより多くの部分は入口容器を通して入り、入ってきた液体は、純粋な添加剤を置換させ、該添加剤を、全濃度に近い濃度で出口管から押し出し、システムへの活性成分の非常に安定した注入をもたらす。

【 0 0 3 0 】

出口ポート 4 4 は、外側壁 3 4 の上側壁部に設けられており、入口ポート 4 2 から間隔を隔てて配置されている。更には、図示の実施例では、出口ポート 4 4 は、内部領域 4 0 内で中央に延在するため外側壁 3 4 内で中央に位置している。しかし、出口ポート 4 4 は、コンテナ 2 4 へと延在し及び / 又は任意の部分を通して延在するため外側壁 3 4 に所望のように位置することができる。図 1 に示されるように、出口ポート 4 4 は、内部領域 4 0 内に延在する毛細管 5 4 により画定することができる。毛細管 5 4 は、内部領域 4 0 及び内部チャンバー 1 4 の間で導管を提供する。

10

【 0 0 3 1 】

一実施例では、毛細管 5 4 は、液体と、内部領域 4 0 及び流入領域 2 8 に最初に配置された添加剤との間で流体連通を提供する。流入領域 2 8 からは、液体が、フィルター要素 2 2 を通って流れ、流出領域 3 0 へと流れることができる。そこから、当該液体は、出口 2 0 を通って流れ、システムへと戻ることができる。該システムは、燃料、冷却剤、オイル、又は、潤滑油システム若しくは単一経路燃料システムのいずれかである。

【 0 0 3 2 】

代替実施例（図 1 4 参照）では、毛細管 5 4 は、当該液体及び内部領域 4 0 内の添加剤が流出領域 3 0 から出るための出口を提供する。本実施例では、毛細管 5 4 は、内部領域 4 0 内の液体及び / 又は添加剤の混合物のための直接流体連通、及び究極的には出口 2 0 への流体連通を提供する。その結果、本実施例では、当該液体及び内部領域 4 0 内の添加剤は、フィルター要素 2 2 を迂回することができる。本実施例は、高い圧力勾配を提供することとなろう。フィルター要素の制限効果が、動的圧力勾配（ P_{dyn} ）に追加されるからである。本実施例は、例えば非常に粘性のある添加剤をシステムに注入するため、特別の利点を提供することができる。所望ならば、例えば焼結された多孔性プラグ、ワイヤメッシュスクリーン等々の小さいフィルター媒体を、フィルターを迂回した大きい粒子が下流側の構成部品に損傷を引き起こすことを防止するため出口管に備えることができる。当該フィルター媒体は、出口管のいずれかの端部にも配置することができる。

20

【 0 0 3 3 】

オプションで、入口ポート 4 2 及び / 又は出口ポート 4 4 は、溶性のシール部 4 3 及び 4 5 を用いて各々密封することができる。これは、フィルターアッセンブリ 1 0 が貯蔵を安定化させることを可能にし、特に、これによって、コンテナ 2 4 内の添加剤の活性度及び / 又は体積の損失を禁止することができる。使用中には、フィルターアッセンブリ 1 0 を通って流れる液体は、シール材料を分解し、当該液体が内部領域 4 0 に入り、その添加剤と混合することを可能にする。代替例として、溶性シール部は、フィルターを通して流れる燃料の通常の作動温度にさらされたとき溶解する低い融点の材料から構成することができる。

30

【 0 0 3 4 】

一実施例では、当該液体が、例えば燃料、オイル又は潤滑材等の有機材ベースの流体であるとき、溶性シール部は、有機溶媒中で溶解可能である例えばワックス等の材料から構成される。

40

【 0 0 3 5 】

オプションで、予備充填リザーバー 5 6 として示された別個のコンテナがフィルターアッセンブリ 1 0 に備えられていてもよい。図示の実施例では、予備充填リザーバー 5 6 は、コンテナ 2 4 内に又はコンテナ上に配置されている。予備充填リザーバー 5 6 は、仕切り部 5 7 により内部領域 4 0（及び内部の液体添加剤 2 5）から分離されている。該仕切り部は、コンテナ 2 4 の上側壁部であってもよい。リザーバー 5 6 の一端部 5 8 は、開放されていてもよく、或いは、該端部 5 8 は、メッシュ又は他の多孔性構造で覆われていてもよい。添加剤 5 9 は、予備充填リザーバー 5 6 内に蓄積することができ、フィルターア

50

ッセンブリ 10 を通って流れる液体へと迅速に解放するために利用可能となる。添加剤 59 は、添加剤 25 と同じであっても又は異なってもよい。好ましい実施例では、予備充填リザーバー内の添加剤 59 は、フィルターアッセンブリを通して流れる液体へと分配され又は分散する、固体若しくは半固体材料である。

【0036】

液体添加剤 25 は、フィルター処理された特定の液体に有利な特性を提供する既知の市販されている組成から選択することができる。添加剤は、周囲温度において液体であっても又は適切な溶媒内で分解された固体成分であってもよい。本発明で使用するための適切な燃料添加剤の例は、潤滑援助剤、点火促進剤等を含むが、これらに限定されるものではない。潤滑援助剤の特定の例は、例えば 1 乃至 5 の炭素原子を有する飽和脂肪酸一価アルコール等の一価アルコール、メタノール、エタノール、プロパノール、*n*-ブタノール、イソブタノール、アミルアルコール及びイソアミルアルコール等のアルコール類と、例えばカプリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデカン酸、ミリスチン酸、ステアリン酸、リノール酸、ハイパゲイン酸、オレイン酸、エライジン酸、エルカ酸、ブラッシジン酸等の飽和若しくは不飽和脂肪酸のいずれかのモノカルボン酸と、例えば、硝酸メチル、硝酸エチル、*n*-硝酸プロピル、硝酸イソプロピル、硝酸アリル、*n*-硝酸ブチル、硝酸イソブチル、*sec*-硝酸ブチル、*tert*-硝酸ブチル、*n*-硝酸アミル、硝酸イソアミル、2-硝酸アミル、3-硝酸アミル、*tert*-硝酸アミル、*n*-硝酸ヘキシル、2-硝酸エチルヘキシル、*n*-硝酸ヘプチル、*sec*-硝酸ヘプチル、*n*-硝酸オクチル、*sec*-硝酸オクチル、*n*-硝酸ノニル、*n*-硝酸デシル、硝酸シクロペンチル、硝酸シクロヘキシル、硝酸メチルシクロヘキシル、硝酸イソプロピルシクロヘキシル等の有機エステル類と、を含んでいる。これらの燃料添加剤の例は、米国特許番号 4,248,182 号、5,490,864 号および 6,051,039 号において見出すことができ、それらの各々は、ここで参照したことによりその全体が本願に組み込まれる。更には、本願で使用される「燃料」という用語は、ディーゼル、バイオディーゼル、ガソリン、ケロシン、アルコール又は他の石油蒸留物を含んでいる。その結果、添加剤は、これらの異なる燃料組成の任意のものに利点を提供するため選択することができる。

【0037】

加えて、本明細書に記載されているようなフィルターアッセンブリは、ディーゼル及びガソリンの両方のエンジンを始めとした燃焼エンジンのための燃料分配システム、及び/又は、燃焼エンジンに直接接続されても或いは接続されなくてもよい他の任意の燃料貯蔵分配装置若しくはシステムで 사용할 ことができる。

【0038】

冷却剤、潤滑油、液圧流体及びオイルのための添加剤を、内部領域 40 及び/又は予備充填リザーバー 56 のいずれかに備えることができる。

本発明で 사용할 ことができる水性冷却添加剤の例は、次のうち一つ以上が挙げられるが、これらに限定されるものではない。即ち、例えば中和されたジカルボン酸、メルカプトベンゾチアゾール、ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾール、並びに、モリブデン酸と亜硝酸と硝酸と珪酸との各塩等の耐腐食性添加剤（好ましくは、アンモニウム、テトラアルキルアンモニウム、又は、対イオンとしてのアルカリ金属を備える）と、例えばホウ酸塩及びリン酸塩等の既知若しくは一般に使用されている緩衝剤から選択することができる緩衝剤と、消泡剤、スケール抑制剤、表面活性剤、洗剤、及び、染料を始めとした他の様々な添加剤と、である。消泡剤の例には、例えばシリコン消泡剤、ポリオキシエチレングリコール、ポリプロポキシレングリコール、又は、アセチレングリコール等のアルコール等の成分（単独又は組み合わせ）を含んでいる。スケール抑制剤の例には、単独又は組み合わせのいずれにしても、リン酸エステル、ホスフィノカルボキシレート、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、スチレンマレインアンヒドライド、スルホネート、マレインアンヒドライドコポリマー、アクイレート-スルホンコポリマー等の成分が含まれている。本発明で使用するための表面活性剤には、単独又は組み合わせのいずれかで、アルキ

ルスルホネート、アクリルスルホネート、リン酸エステル、スルホサクシネート、アセチレングリコール、及び、エトキシレートアルコール等々が含まれている。洗剤には、例えばリン酸エステル表面活性剤、アルキルナトリウムスルホネート、アリルナトリウムスルホネート、アルキルアリルナトリウムスルホネート、リニアアルキルベンゼンスルホネート、アルキルフェノール、エトキシレートアルコール、カルボキシルエステル等の非イオン及び／又は陰イオン成分が含まれる。冷却剤の添加剤の例は、米国特許番号 4,717,495号、公開米国特許出願 2003/0042208号、並びに、両方とも 2000年 7月 6日に出願された現在係属中の米国特許出願 09/611,332 及び 09/611,413 号に記載されており、これらの全ての内容は、ここで参照したことにより本願に組み込まれる。

10

【0039】

潤滑剤及びオイルのための添加剤は、WO 03/018163 号に記載されており、その内容はここで参照したことにより本願に組み込まれる。これらの例には、1つ以上の粘性率改善剤、抗酸化剤（酸化抑制剤としても知られている）、抗磨耗剤、及び、洗剤が含まれるが、これらに限定されるものではない。特定の例には、例えば、サリシレートエステル、スルホネート、ホスフォネート、フェネート、チオホスフォネートのナトリウム、バリウム、カルシウム又はマグネシウムの各塩等の洗剤と、アルコキシド又はカルボキシレートと、N位がアルケニル基で置換されたスクシンイミド、エステル及びポリエステル等の長鎖及び／又は高分子重無灰有機分子、有機酸のアミン及びポリアミン塩、アルキレートフェノールから誘導されたマンニヒ塩基、メタクリレート若しくはアクリレートのコポリマー、エチレン、プロピレン、極性グループを含むプロピレンコポリマー又はビニルアセテートフマル酸エステルコポリマー等の消散剤と、例えば、ジアルキル亜鉛若しくはジアルリルジチオホスフェイト、フェノール成分、有機ホスファイト、ジチオカルバミン、硫化オレフィン、ヒンダードアミン若しくは芳香族アミン、有機セレニド、リン化若しくは硫化テルペン等の抗酸化剤と、例えばジチオホスフェイト亜鉛、有機ホスフェイト、金属ジチオカルバミン、リン化若しくは硫化テルペン、硫化オレフィン、芳香族窒素成分、スルホネート、アルケニルコハク酸、プロキシレート若しくはエソキシレートアルキルフェノール、置換イミダゾール、酸化物若しくはカーボネートのバリウム、カルシウム若しくはマグネシウムの各塩等の腐食抑制剤と、例えば、ジチオリン酸の亜鉛、カルシウム、マグネシウム、ニッケル、カドミウム又はテトアルキルアンモニウムの各塩、様々なモリブデン硫黄成分、有機ホスファイト、硫化オレフィン、様々なトリアゾール、脂肪酸誘導体、及び、酸中和剤としてのアルカリ成分等の抗磨耗添加剤と、例えば、オレフィンコポリマー、エチレン-プロピレンコポリマー、及び、ポリイソブチレン等の高分子重ポリマー、例えばスチレン及びブタジエン若しくはイソブレン等の様々なスチレンコポリマー等の粘性率増強剤と、例えば、アルキルナフタレン、ポリメタクリレート、架橋されたアルキルフェノール、ビニルアセテート、フマル酸エステルコポリマー、アルキルフマレート、ビニルエステルコポリマー、スチレン-エステルコポリマー、誘導アルキルメタクリレート/アクリレートコポリマー、オレフィンコポリマー、アルキレートポリスチレン等の流動点低下剤と、例えばシリコン、ポリエステル等の消泡剤と、例えば幾つかの例を称するカルボキシル酸の金属塩等の乳化剤と、が含まれている。

20

30

40

【0040】

使用中には、フィルター処理されるべき液体は、ナットプレート 16 の 1つ以上の入口 18 を通って流れ込み、そこから内部チャンバー 14 へと流れ込む。図示の実施例では、液体は、流入矢印 60 により指し示された方向に、流入領域 28 へと流れ込む。例えば図 1 乃至図 3 に示されたフィルターアセンブリ 10 を通って流れる液体は、内部チャンバー内に動的流体圧力勾配を示すということが観察された。

【0041】

図 4 は、フィルター内の様々な軸方向位置（フィルターシェル ID (12) とフィルター要素プリート OD (22) との間の隙間内の径方向中央に取られた全点）で、計算的流体力学的（CFD）モデルにより予測された動的流体圧力を示すグラフである。当該グラ

50

フは、流体動的圧力が、軸方向速度が最高となるフィルター要素エンドキャップ 31 の頂部の付近で最大となることを示している。頂部のエンドキャップの下方の動的圧力は、流体がフィルターを通して内側に運搬されるとき軸方向速度が減少するので、減少し始める。当該グラフの y 軸は、CFD で予測された KPa 単位の動的流体圧力である。x 軸は、動的流体圧力が CFD を介して報告されたところのフィルター要素に関して測定された、フィルター内の軸方向位置に対応している。図 4 に示されたグラフでは、フィルター要素の底部エンドキャップは、0.1 m のところにあり、その頂部は ~ 0.225 m である。フィルター内の動的流体圧力の絶対値は、フィルター及びハウジングの間の隙間内の流れ速度に影響を及ぼす様々な因子に依存して変動し得る。これらの因子には、フィルターハウジング及び / 又はフィルター要素の全体長さ、フィルター要素とハウジングシェルとの間の隙間サイズ（環状領域）、フィルターハウジング及び / 又はフィルター要素の全体長さ、フィルター要素の形状（ブリーツの数、ブリーツの外径、ブリーツの内径、媒体の厚さ）、フィルターケーシング及び / 又はフィルター要素を通して流れる流量又は体積、並びに、流れる液体の密度が含まれている。動的圧力 P_{dyn} は、次の式 1 に従って計算することができる。

【0042】

【数 1】

$$P_{dyn} = 1/2 \times \text{density} \times \text{velocity}^2 \quad (1)$$

ここで、density は液体密度であり、velocity は、フィルターを通して流れる液体の速度である。

【0043】

本発明は、 P_{dyn} が比較的高い圧力にある入口ポート 42 の位置を定め、より低い流体圧力を示す内部チャンバー内の領域に出口ポート 44 を配置することによって、この観察の利点を享受する。入口ポートが流れの方向と垂直に整列するので（ピート管と類似）、沈滞領域が管の前方に形成され、動圧力を、容器を通してゆっくりと管内に流れさせるため利用される静圧力へと変換させる。

【0044】

図示の実施例では、入口ポート 42 は、毛細管 48 の開ターミナル端部により形成される。毛細管 48 は、内部領域 40 から壁 34 を通って、フィルター要素 22 と、外側ケーシング 12 の内部壁との間にまで、延在する。比較的高い流体圧力の領域において毛細管 48 の終端に入口ポート 42 を配置することにより、液体フィルターを通して流れる液体を内部領域 40 に流入させる。内部領域 40 では、当該液体は、液体添加剤と混合することができる。その後、液体及び添加剤の混合物は、出口ポート 44 を通って出ることができる。

【0045】

一実施例では、出口ポート 44 は、上記したように、液体及び添加剤の混合物が、流体動圧力が毛細管 48 に隣接する入口領域 42 の圧力よりも小さい領域においても流入領域 28 に再流入することを可能にする。本実施例では、内部領域 40 からの液体及び添加剤の混合物は、出口 20 を通ってフィルターアセンブリから出る前にフィルター要素 22 を通って流れる。

【0046】

代替の実施例では、出口ポート 44 は、内部領域 40 と流出領域 30 との間の直接的な流体連通を提供する。これは、内部領域 40 からの液体及び添加剤の混合物が流出領域 30 に出て、そこから、流出領域 30 のバルク液体と混合して燃料へと至ることを可能にする。

【0047】

比較的高い流体圧力の領域に入口ポート 42 を設け、より低い流体圧力の領域に出口ポート 44 を配置することは、添加剤を流れる液体に追加するための実質的な利点を提供す

10

20

30

40

50

る。コンテナ 2 4 内の液体添加剤の解放率は、記載されたように仕立て上げることができる。一つの好ましい実施例では、所望の解放率は、長期間に亘って比較的一定のままである。この効果は、コンテナ 2 4 内の液体添加剤の初期粘性率を変化させることにより、変更することができる。例えば、液体添加剤の初期粘性率は、フィルターアッセンブリ 1 0 を通って流れる液体のものよりも実質的に高い場合には、液体がコンテナ 2 4 の内部の添加剤と混合してこれを希釈し始めたとき、液体及び添加剤の混合物の初期粘性率はゆっくりと減少し始める。高い粘性率は、出口毛細管により提供された調整的制限機能に起因して、容器 2 4 からの添加剤の急速な初期解放を禁止する。入口毛細管も制限機能を持っていてもよいが、液体粘性率が添加剤の粘性率よりも遥かに低く、入口管は液体だけで充填されるので、出口毛細管の制限機能は、固定された圧力勾配から生じる流量を大きく調整し、設定することとなる。しかし、時間の経過と共に、コンテナ 2 4 内の液体及び添加剤の混合物において液体の相対量が増加する。液体及び添加剤の混合物における液体成分の相対量が増大するので、その結果生じた液体及び添加剤の混合物の粘性率は減少する。粘性率における結果としての減少は、出口毛細管の制限を減少させ、これに対応する（希釈された燃料 / 添加剤の混合物の）流量の増大へと導き、よって、実際の活性成分（添加剤）のより安定した解放を与える。与えられた圧力勾配においては、2 つの毛細管（入口及び出口）を直列に有する添加剤容器を通る流量は、各毛細管で異なる粘性率を持ち（容器により提供される粘性引きずりの寄与は無視する）、次の式（2）に従って、モデル化することができる。

【 0 0 4 8 】

【 数 2 】

$$Q = \frac{P \pi D_2^4 D_1^4}{128(\mu_2 L_2 D_2^4 + \mu_1 L_1 D_1^4)} \quad (2)$$

ここで、Q = 流量、P = 圧力勾配、D₁ = 入口管直径、D₂ = 出口管直径、μ₂ = 添加剤の粘性率、L₂ = 出口管の長さ、L₁ = 入口管の長さ、及び、μ₁ = 液体の粘性率である。式（2）によれば、所望の流量は、管の形状、特に管の直径 D₁ 及び D₂ を変化させることにより容易に調整することができる。流れは、管の直径に関して 4 乗の逆数に従って変化するからである。使用中には、添加剤の粘性率 μ₂ は、ゆっくりと減少し、流量は増大する。この効果は、出口管が流れに対して最大の制限を提供する場合、例えば D₁ が小さい場合に、より顕著になる。添加剤 / 燃料の粘性率比が 1 0 倍で作動するとき、フィルター / 添加剤の容器の寿命に亘って流れの 1 乃至 3 倍の増大を達成することが典型的であると決定された。この流れの 3 倍の増大は、容器内の活性成分の指数関数的な濃度減少に起因した活性成分の解放率の減少を相殺させる。

【 0 0 4 9 】

図 5 及び図 6 は、添加剤の容器体積及び 3 0 0 時間の期間内に解放される総合的な添加剤の量を始めとした他の全ての因子が等しい 2 つのケースに関する上記効果を示すグラフである。入口管の直径だけが、総合した添加剤の正確な解放率を達成するため調整されている。図 5 における第 1 のグラフは、出口毛細管が存在しない容器の場合に対しては（入口圧力が一定で、入口管の粘性率が一定であるが故に）如何に流量が一定しているかを示している。毛細管が容器の出口に追加されたとき、初期の流量は減少されるが、最終的な流量は、低下した粘性率に起因してほとんど 3 倍にまで増大した。

【 0 0 5 0 】

図 6 に示されたグラフは、これらの同じ 2 つのケースについての「活性成分」又は添加剤の噴射率を示している。コンテナが毛細管出口を備えていないとき、添加剤の解放率における指数関数的な低下（この場合には約 8 0 % の減少）が予測される。コンテナが毛細管出口を備えているとき、噴射率の曲線は、希釈された容器混合物の添加剤濃度の減少を相殺する流量の増大に起因して、かなり平坦化されている（添加剤の解放率において ~ 5 0 % の減少）。両方のケースについて、3 0 0 時間の期間内に解放される添加剤の総量は

、ほぼ等しい。しかし、コンテナが毛細管出口を備えているケースは、時間的により一定した解放率を提供する。これは、燃料システムのためにより良好な保護をもたらす。

【 0 0 5 1 】

更に、液体がコンテナ 2 4 に入る率を変えることができる。出口ポート 4 4 の入口ポート 4 2 の間の圧力差を増大させることは、液体及び添加剤の混合物のコンテナ 2 4 の内部領域 4 0 へのより急速な流入及び流出を惹起する。入口 1 8 により接近した毛細管 4 8 の延長端部 4 9 は、動圧力を増大させることができる。同様に、流出領域 3 0 に最近接した領域等のより低い圧力の領域における毛細管 5 4 の終端部 5 5 は、出口ポート 4 4 において流体動圧力を減少させることができる。

【 0 0 5 2 】

別の実施例では、毛細管 4 8 及び / 又は毛細管 5 4 の形状及び / 又はサイズを変化させることにより、コンテナ 2 4 に入る流体と出る流体との間の圧力差を変化させることができる。例えば、毛細管 4 8 及び 5 4 のうち一方又は両方の直径を変えることができる。

【 0 0 5 3 】

逆に、入口ポート 4 2 及び出口ポート 4 4 の間の相対圧力差が小さくなるように入口ポート 4 2 及び出口ポート 4 4 を配置することによって、コンテナ 2 4 を介して低い流量が提供される。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、本発明の代替実施例に係るフィルターアッセンブリ 7 0 の全断面のうちの部分図である。フィルターアッセンブリ 7 0 は、フィルターアッセンブリ 1 0 に類似して形成されている。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。

【 0 0 5 5 】

フィルターアッセンブリ 7 0 は、内部チャンバー 1 4 を形成する外側ケーシング 1 2 を備えている。フィルター要素 2 2 及びコンテナ 7 2 は、内部チャンバー内に設けられている。コンテナ 7 2 は、液体燃料添加剤 7 4 のためのリザーバーを提供する。コンテナ 7 2 は、外側壁 7 6 と、入口ポート 7 8 と、出口ポート 8 0 と、を備えている。図示の実施例では、入口ポート 7 8 は、実質的に入口ポート 4 2 に関して記載されたように提供されており、毛細管 8 2 を備えることができる。開口部 8 4 は、出口ポート 8 0 を形成する。開口部 8 4 は、実質的に小さい直径又は毛細管サイズの開口部として提供することができる。開口部 8 4 は、内部チャンバー 1 4 と、内部領域 7 3 との間の直接的な流体連通を提供する。一実施例では、開口部 8 4 は、該開口部が毛細管 8 2 の位置と径方向に反対側の位置等、流入領域 2 8 に隣接した外側壁の一部分に位置することによって、流入領域 2 8 に直接開放することができる。代替例として、開口部 8 4 は、該開口部が流出領域に隣接して位置することにより、流出領域 2 8 に直接開放することができる。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、本発明の更に別の実施例に係るフィルターアッセンブリ 9 0 の断面を破断した部分図である。フィルターアッセンブリ 9 0 は、フィルターアッセンブリ 8 0 及びフィルターアッセンブリ 1 0 と同様に設けられている。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。フィルターアッセンブリ 9 0 は、内部チャンバー 1 4 に位置するコンテナ 9 2 を備えている。コンテナ 9 2 は、内部領域 9 6 を形成する外側壁 9 4 を備えている。入口ポート 9 8 及び出口ポート 1 0 0 は、外側壁 9 4 を貫通して延在する。入口ポート 9 8 は、毛細管 4 8 及び / 又は入口ポート 7 8 (及び毛細管 8 2) を備える入口ポート 4 2 に関して実質的に上述されたものと同様に設けることができ、出口ポート 1 0 0 は、毛細管 5 4 及び / 又は出口ポート 8 0 を備える出口ポート 4 4 に関して実質的に上述されたものと同様に設けることができる。

【 0 0 5 7 】

コンテナ 9 2 は、 1 つ以上の内部仕切り部 1 0 2 も備え、内部領域 9 6 を通って進行する流体経路即ちチャンネル 1 0 4 を形成する。

図 9 は、断面ライン 9 - 9 に沿って取られた図 5 に示されたコンテナの断面図である。

10

20

30

40

50

実質的に内部領域 9 6 を通って進行する湾曲経路 1 0 8 を形成する螺旋壁 1 0 6 として設けられた仕切り部 1 0 2 をコンテナ 9 2 が備えていることが図面において理解することができる。好ましい実施例では、仕切り部 1 0 2 は、コンテナ 9 2 の全深さ、即ち、上側表面 1 1 0 から下側表面 1 1 2 まで延在する、固体部又は壁部として設けられている。他の実施例では、仕切り部 1 0 2 は、コンテナ 9 2 の全深さに亘って延在する必要はなく、上側表面 1 1 0 若しくは下側表面 1 1 2 のいずれかに取り付けられ、又は、コンテナ 9 2 の内部の未装着挿入体としてさえ、設けることができる。更に他の実施例では、仕切り部 1 0 2 は、固体壁でも無穴の構造体である必要もなく、仕切り部を貫通する開口部を備えることができる。

【 0 0 5 8 】

10

図示の実施例では、液体は、ポート 9 8 を通って入り、コンテナ 9 2 内に含まれる液体添加剤と混合する。その結果、液体及び添加剤の混合物は、該混合物がポート 1 0 0 を通って出ることができる前に、仕切り部 1 0 2 により形成されたチャンネル 1 0 4 を通ってその経路を進行しなければならない。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 は、本発明の別の実施例に係るフィルターアッセンプリの断面図である。フィルターアッセンプリ 1 1 4 は、フィルターアッセンプリ 9 0、7 0 及び 1 0 と同様に構成されている。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。フィルターアッセンプリ 1 1 4 は、添加剤のための内部領域 4 0 を形成するコンテナ 1 1 5 を備えている。

20

【 0 0 6 0 】

コンテナ 1 1 5 は、フィルター要素の直接下流側（又はフィルター側）に開口部を提供する、入口及び出口 1 1 2 を形成する第 1 の毛細管 1 1 6 を備えている。出口 1 1 2 は、第 2 のリザーバー 1 2 7 を通って上方に延在する毛細管 1 2 3 を備えている。その結果、毛細管 1 2 3 は、第 2 のコンテナ 1 2 7 からコンテナ 1 1 5 への 2 次的な添加剤の不注意の導入を禁止するため、ダムを提供することができる。一実施例では、毛細管 1 2 3 は、第 1 のコンテナ 1 1 5 の上側壁部 1 2 9 内に直接成形されている。

【 0 0 6 1 】

更に図 1 1 を参照すると、第 1 の毛細管 1 1 6 は、コンテナ 1 1 5 の内部壁部 1 1 8 に最近接して配置されていることを理解することができる。本実施例では、出口 1 2 2 は、コンテナ 1 1 5 の上側壁部 1 2 9 の中央に配置されており、従って、第 1 の毛細管 1 1 6 から径方向に間隔を隔てている。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 2 及び図 1 3 は、本発明で使用するための交換可能なカートリッジ 1 2 6 の一実施例を示している。交換可能なカートリッジ 1 2 6 は、コンテナ 1 1 5、9 2、7 2 及び / 又は 2 4 に関して実質的に上述されたように構成することができる。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。交換可能なカートリッジ 1 2 6 は、入口ポート 4 2 及び出口ポート 4 4 を有する外側壁 3 4 を備えている。交換可能なカートリッジ 1 2 6 は、内部チャンバーに含まれる添加剤が消費されたとき、現存するフィルターに容易に配置され、及び / 又は、交換されることができるという追加の利点を提供する。図示の実施例では、カートリッジ 1 2 6 は、直接流体流れへの挿入体を備えていない。しかし、上述された挿入体の任意のものを、所望されたときには、コンテナ 1 2 6 の内部に備えることができることが理解されよう。そのようなアッセンプリは、本発明の範囲内に含まれることが意図されている。

40

【 0 0 6 3 】

図 1 4 は、本発明に従って準備されたフィルターアッセンプリ 1 3 0 の更に別の実施例の断面図である。フィルターアッセンプリ 1 3 0 は、フィルターアッセンプリ 1 0、7 0 及び 9 0 に関して実質的に上述されたように構成されている。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。フィルターアッセンプリ 1 3 0 は、内部チャンバー 1 3 3 のフィルター要素 1 3 2 から軸方向に間隔を隔てたコンテナ 1 3 4 を

50

備えている。本実施例では、コンテナ 134 は、コンテナ 24、72、92 及び 126 のうち任意のコンテナに関して実質的に上述されたように構成することができることを見出すことができる。コンテナ 134 は、取り外し可能なカートリッジであってもよく、及び/又は、所望の場合に流れを方向付けるチャンネルを備えていてもよい。コンテナ 134 は、上側ハウジング又はナットプレート 140 から下側ハウジング 138 を分離することにより内部領域から取り外すことができる。下側ハウジング 138 が上側ハウジング 140 から分離された後、フィルター要素 132 及び/又はコンテナ 134 の 1 つ又は両方を交換及び/又は再備え付けすることができる。例えば、コンテナ 134 は、新しいコンテナ又は添加剤が充填されたカートリッジと交換することができる。代替例として、現存するコンテナ 134 は、添加剤の新たな充填で再充填される。

10

【0064】

毛細管 136 は、コンテナ 134 の内部領域 138 への入口を形成する。毛細管 136 は、フィルター要素 132 の事実上全長さを延在することを図面から観察することができる。しかし、毛細管 136 は、容器 134 内の上側壁部を通して短距離だけ延在しているだけである。毛細管 136 の終端部は、シール部（例えば、フィルターを通して流れる液体に溶解可能なシール部等）、フィルター要素、又は、多孔性メッシュ若しくは上述されたように覆う他のメッシュのうち 1 つ以上を備えていてもよい。

【0065】

毛細管 140 は、コンテナ 134 から出口ポート 142 を形成する。毛細管 140 は、流出領域 30 内まで延在する。オプションで、毛細管 140 は、例えば、溶解可能なシール部等のシール部、フィルター要素、又は、多孔性メッシュ若しくはいずれかの終端を覆う他のメッシュ 141 等のうち 1 つ以上を備えていてもよい。毛細管 140 の反対側端部は、コンテナ 134 の下側壁部又は底部付近にまで延在する。

20

【0066】

本実施例では、液体は、毛細管 140 を通ってコンテナ 134 に入る。当該液体は、典型的には、コンテナ 134 内の添加剤よりも密度が小さいので、該液体は、添加剤の頂部で最初に層を形成し、ほぼ純粋な添加剤を毛細管 140 を介して、流出領域 30 を通って流れる液体の一部分へと押し出す。

【0067】

好ましい実施例では、液体密度と添加剤密度との間の差異を、時間に関してより均一な解放率を達成するため利用することができる。当該液体は液体添加剤よりも密度が小さいので、当該液体は、添加剤の層上に浮かび上がろうとする傾向があり、入口管は、添加剤容器の頂部付近で切頭され、その一方で、出口毛細管は、容器の底部付近まで延在している。作動の間には、液体は、入口容器に入って、容器の頂部に浮かんだまま残り（相の間のゆっくりとした拡散は除く）、純粋な添加剤を変位させて、該添加剤を、ほぼ全濃度で出口管から押し出し、活性成分のシステムへの非常に安定した注入を与える。

30

【0068】

図 15 は、フィルターアセンブリ 150 の更に別な実施例を示している。フィルターアセンブリ 150 は、フィルターアセンブリ 10、70、90 及び 130 について実質的に前述したように設けることができる。その結果、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。フィルターアセンブリ 150 は、内部チャンバー 154 内にコンテナ 152 を備えている。毛細管 156 は、コンテナ 152 の内部領域 158 内への入口を提供する。本実施例では、毛細管 156 は、フィルター要素 22 の全長さに平行な方向にほぼ該長さに沿って延在している。図 16 で拡大図で示された上側エンドキャップ 158 は、毛細管 156 の上側端部 162 に向かって、下方且つ径方向に延在するシュラウド 160 を備えている。

40

【0069】

本実施例では、エンドキャップシュラウド 161 は、フィルターシェル 164 と協働して流れを制限し、これによって、毛細管 158 の入口に最近接したところの速度を増大させる。これは、端部 162 における流体動圧力を増加させる。その結果、入口及びコンテ

50

ナ 1 5 2 からの出口との間の圧力差は、燃料がフィルターエンドキャップシュラウドとシエルとの間で制限されなかったならば観察されたであろう圧力差よりも大きくなる。

【 0 0 7 0 】

図 1 7 は、本発明の更に別の実施例に係るフィルターアッセンブリ 1 8 0 の断面図である。フィルターアッセンブリ 1 8 0 は、フィルターアッセンブリ 1 0 のついて上記したものと同一か又は類似した構成部品のうち幾つかを備えている。従って、同様の参照番号が同様の構成部品を指し示すため使用されている。フィルターアッセンブリ 1 8 0 は、内部チャンバー 1 8 4 を形成する、外側ケーシング即ちハウジング 1 8 2 を備えている。フィルター要素 2 2 と容器即ちコンテナ 1 8 2 は、内部チャンバー内に配置されている。フィルター要素 2 2 は、内部チャンバー 1 8 4 を、流体流入領域 1 8 8 と、流体流出領域 1 9 0 とに仕切ることができる。加えて、フィルターアッセンブリ 1 8 0 は、収集された水を放出するためのドレインバルブ 1 9 3 を有する水収集用の分離可能な下側ボウル 1 9 2 を備えている。

【 0 0 7 1 】

コンテナ 1 8 6 は、内部領域 1 9 6 を形成する外側壁 1 9 4 を備えている、上述したような添加剤 1 9 8 は、内部領域 1 9 6 内に配置されている。第 1 に、入口 2 0 0 は、流体が内部領域 1 9 6 へと流れ込むことを可能にする。出口 2 0 2 は、添加剤及び／又は流体と添加剤との混合物が、内部領域 1 9 6 から流れ出すことを可能にする。図示の実施例では、入口 2 0 0 は、液体流入領域 1 8 8 からの流体が、内部領域 1 9 6 内に流れ込むことを可能にし、その一方で、出口 2 0 2 は、添加剤及び／又は流体と添加剤との混合物が、内部領域から流れ出し、流体流出領域 1 9 0 へと流れることを可能にする。コンテナ 1 8 6 には、最終的な組み立て前に、閉鎖可能又は密封可能な開口部 1 9 1 を通して液体添加剤を充填することができる。

【 0 0 7 2 】

入口 2 0 0 は、フィルター要素又はフィルター媒体 2 0 4 によって覆われた、短い柱状のボスにより取り囲まれている。この特定の実施例では、入口 2 0 0 は、毛細管である必要はなく、内部領域 1 9 6 内に延在する必要もない。むしろ入口 2 0 0 は、約 1 mm から約 1 0 mm の間の直径を有する短い柱状開口部として構成されている。フィルター媒体 2 0 4 は、所望されたときに、フィルター要素 2 2 のため使用されたのと同じ材料又は異なる材料から形成することができる。フィルター媒体 2 0 4 は、当該開口部を横断した延在するクロスリブによって支持することができる。フィルター媒体 2 0 4 を、入口 2 0 0 に亘る圧力低下を最小にするような材料から形成し、構成し及び／又はサイズを定めることができる。一実施例では、入口 2 0 0 を介した流体面速度（及び、よって圧力低下、多孔性媒体に亘る流れへの制限は、流れ速度に比例しているからである）は、フィルター要素 2 2 を通したものの約 5 0 % であり、2 5 % より小さいのがより好ましく、フィルター要素 2 2 を通って流れるため観察されたものよりも低い約 1 0 % 未満であるのが更により好ましい。

【 0 0 7 3 】

「流体面速度」という用語は、本願で使用されたとき、式（ 3 ）に従ってフィルター材料の表面に垂直に流れる液体の「接近速度」として定義されている。

【 0 0 7 4 】

【 数 3 】

$$FV = \text{volumetric flowrate} / \text{area} \text{ [m/s]} \quad (3)$$

ここで、F V は、流体面速度であり、volumetric flowrate は、フィルター材料に接近する流体の体積流量である。

【 0 0 7 5 】

加えて、所望ならば、フィルター要素 2 0 4 を、流体溶解可能シール部 2 0 6 で覆い又は密封することができる。シール部 2 0 6 は、貯蔵及び輸送の間に添加剤 1 9 8 の不測の

漏れを禁止するため、及び／又は、使用前に空気への添加剤の接触を防止するため設けることができる。

【 0 0 7 6 】

この図示された出口 2 0 2 は、毛細管 2 1 0 を備えている。毛細管 2 1 0 は、容器 1 8 6 からの添加剤（又は、流体及び添加剤の混合物）の解放率を制御するように作動することができる。毛細管 2 1 0 は、内部領域 1 9 6 から出口 2 0 2 を通って延在する。毛細管 2 1 0 の外側部分 2 1 2 は、支持構造部 2 1 4 により取り囲まれている。図示の実施例では、支持構造部 2 1 4 は、支持を提供すると共に毛細管 2 1 0 の外側部 2 1 2 に損傷を与えるリスクを最小にする、錐状ボス 2 1 6 として形成されている。更なる支持を提供すると共に組み立ての間の詰まりのリスクを減少させるため、毛細管 2 1 0 のターミナル端部は、錐状ボス 2 1 6 内に退避されるべきである。一実施例では、支持構造部 2 1 4 は、複数の径方向に延在するリブ 2 1 7 を備え、該リブは、毛細管 2 1 0 のターミナル端部を越えて延在することができる。ボス 2 1 6 が、錐体又は円錐台形状として示されているが、他の形状も考えられる。ボス 2 1 6 は、フィルター要素 2 2 を支持するエンドキャップ 2 2 0 の内側部分の周りのシール部 2 1 8 に対抗して支持される。ボス 2 1 6 とシール部 2 1 8 との間の係合は、アッセンブリを通して流れる流体がフィルター要素 2 2 及びコンテナ 1 8 6 の両方を迂回することを防止するため流体機密シール部を提供する。図示の実施例では、毛細管 2 1 0 及びボス 2 1 6 は、コンテナ 1 8 6 の頂上壁部内の中央に配置されている。

【 0 0 7 7 】

毛細管 2 1 0 は、内部領域 1 9 6 内に延在する。好ましい実施例では、毛細管 2 1 0 は、コンテナ 1 8 6 の底壁部 2 2 2 に接近した位置にまで延在する。毛細管 2 1 0 の長さは、添加剤の解放率を制御又は制限するため所望されるように変更することができる。毛細管 2 1 0 は、コンテナ 1 8 6 内の添加剤、及び／又は、添加剤／流体混合物のための流体経路を形成する。一実施例では、毛細管は、上側壁部から下側壁部まで測定された、コンテナ 1 8 6 の深さよりも大きい長さを有する流れ経路を形成する。

【 0 0 7 8 】

フィルターアッセンブリ 1 8 0 の本実施例は、顕著な利点を提供する。図示の実施例は、アッセンブリを通して流れる流体よりも密度が高い添加剤に対して特別な利点を提供する。図示の実施例では、入口 2 0 0 は、円柱開口部として形成されている。これは、流れの添加剤解放率における変動を減少させる。入口 2 0 0 と出口 2 0 2 との間で形成される圧力勾配の大部分は、毛細管 2 1 0 を横断する方向に存在するからである。かくして、毛細管の形状を、添加剤の解放率を制御するため仕立て上げることができる。この工程は、流体への添加剤の解放率を細かく調整するため毛細管 2 1 0 の長さ及び／又は直径を変化させる工程を備えることができる。毛細管 2 1 0 の直径は、（毛細管の内径）⁴ に比例した因子により解放率を増加させる。毛細管 2 3 2 の長さを増加させることは、毛細管の長さに逆比例した因子により解放率を減少させる。

【 0 0 7 9 】

更には、典型的には使用の間には、フィルター媒体は、流体からの粒子を保持する。結局のところ、フィルターアッセンブリの有用寿命スパンの終わり付近では、フィルター媒体は、流入領域 1 8 8 と流出領域 1 9 0 との間の圧力差がかなり増加するのに十分なほど粒子で塞がれるようになり得る。このより大きい圧力差は、残っている液体添加剤をコンテナ 1 8 6 から流体へと押しやり、フィルターアッセンブリが交換されるとき、処理されるというよりも流体に利点を提供することができる。

【 0 0 8 0 】

コンテナ 2 3 0 の別の実施例の断面図を示す図 1 8 を更に参照する。コンテナ 2 3 0 では、毛細管 2 3 2 は、底壁部 2 2 に至る全経路に亘って延在し、螺旋巻き線 2 3 4 で終わっているものとして示されている。この形態は、内部領域 1 9 6 からの添加剤の所望の流量をなおも維持しつつ、より大きな圧力差に適合するため、効果的に、毛細管 2 3 2 を長くする。螺旋巻き線 2 3 4 は、任意の方向に延在し又は螺旋を描くことができることが理

解されるべきである。しかし、毛細管 232 の端部は、底壁部 222 に最近接して配置されるのが好ましい。上記したように、典型的には、液体添加剤は、アッセンブリを通して流れる流体より密度が高い。その結果、コンテナ 230 の底壁近傍に毛細管の端部を配置することは、添加剤の全てが流体へと解放されることを確実にする。

【0081】

図 19 は、フィルターアッセンブリ 180 で使用するためのコンテナ 186 の斜視図を示している。本実施例では、コンテナ 186 は、上側壁部 242 内に形成されたリザーバー 240 を備えている。充填前添加剤を、フィルターアッセンブリ 180 内の流体に直接追加するため、リザーバー 240 内に配置することができる。これは、フィルターアッセンブリ 180 の初期利用時に、追加の「添加剤増強」を提供する。上記したように、リザーバー 240 に蓄積した充填前添加剤に対し、所望ならば、例えば、有機流体のためのワックス、又は、水性ベースの流体のための水溶性ポリマー等の流体溶性シール部又はシール材料でコートすることができる。

10

【0082】

図 20 は、フィルターアッセンブリ 250 の代替実施例の断面における部分図である。本実施例では、コンテナ 252 は、円柱ボス 256 を通って延在する毛細管 254 を備えて示されている。ボス 256 の頂上部にあるリングシール部 258 は、流体密封シールを確実にし且つ流体がフィルター要素 22 及びコンテナ 252 の両方を迂回することを防止するため、下側エンドキャップ 220 に対して密封している。

20

【0083】

図 21 は、コンテナ 186 の下側部分及び下側ボウル 192 の分解斜視図である。コンテナ 186 は、外側壁 194 の周りに配置された複数の同心リブ 264 を備えることが本実施例から理解することができる。これによって、コンテナ 186 の外側壁 194 とハウジング 182 との間の空間又は隙間が、水が下側ボウル 192 へと落下して排出されることを可能にさせる。水は、チャンネル 266 を通ってボウル 192 へと排出されることができる。ボウル 192 は、ねじ切り支柱 268 を備えることができ、該ねじ切り支柱は、コンテナ 186 の下側部のねじ切り凹部 270 と螺合することができる。好ましい実施例では、下側ボウル 192 に、ドレインリリーフバルブ 193 を備え付けることができる。加えて、下側ボウル 192 は、内部に含まれる湿気を検知するため電子センサーを備え付けることができ、又は、水を視覚的に観察することができる透明材料から作ることができる。

30

【0084】

フィルターアッセンブリ 180 は、真空側のフィルター用途に関して使用することができるという追加の利点を提供する。真空側用途では、フィルター要素 22 とシェル壁 182 との間の入口領域 188 には、流体がほとんど存在せず、この位置における流体は主要には蒸気である。真空用途では、当該液体は、一般には、エンドキャップ 220 のおおよそ下方の領域及び流体流出領域 190 に拘束される。開口部 200 はエンドキャップ 220 の下方にあるので、当該液体は、入口 200 を通ってコンテナ 186 へと流れるため存在している。

【0085】

本発明は、現在の分配システムに顕著な利点を提供する。コンテナ内の液体添加剤の使用は、最大量の添加剤がフィルターアッセンブリ内に含まれることを可能にする。液体添加剤は、容器の内部体積を完全に充填することができるが、固体添加剤は充填しないからである。更には、使用中にフィルターアッセンブリ内に発生した圧力勾配を利用することによって、添加剤の追加率は、使用中に発生し得る振動変化から非常に独立している。しかし、上記したような添加剤の解放率は、毛細管の長さ及び/又は直径を変化させ、添加剤を保持する容器内へと及び容器外へと導くことによって調整可能とすることができる。

40

【0086】

本発明は、液体がフィルターを通して流れる状態でのみ、利益のある添加剤を当該液体に添加する方法を提供する。液体がフィルターを通して流れないとき、コンテナからの添

50

加剤の拡散は、非常に低い分子拡散率の故に、無視できるものと測定された。分子拡散率は、液体 / 添加剤に関する上記実施例では、添加剤と液体相との間で $2 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{s}$ のオーダーである二成分拡散係数により記載され、流体動圧力勾配は、対流輸送が無くなるように流れが存在しないときゼロとなる。

【0087】

本発明は、当業者に想到できるような変更を網羅している。本発明で具体化される装置及びプロセスは、本発明の精神から逸脱することなく、変更され、再構成され、代替され、結合され、当業者に想到できる他のプロセスに追加され得る。本明細書で引用された全ての特許及び特許出願は、各々の個々の特許又は特許出願があたかも参照により本願に組み込まれるように詳細に且つ個々に示され、その全体が記載されているかのようにここで参照したことにより本願に組み込まれる。

10

【0088】

特定の方向、例えば、まで、上側、頂部、底部、下方、下側、～の頂上に、より下方に等に関する参照は、様々な構成要素をより良く同定し又は互いに区別するための説明目的のためであると理解されるべきである。これらの参照は、本願で記載されたような、装置、方法、及び / 又は、作用を、如何なる仕方においても限定するものではない。

【0089】

特に断りのない限り、本願で使用される全ての用語は、それらの通常の意味及び慣習的な意味を含むように使用される。

更には、特定の構成要素及び構成を有するフィルターアッセンブリの様々な実施例が説明され、及び / 又は、図面に示されたが、フィルターアッセンブリの任意の選択された実施例は、可能な場合の他の実施例に関する特定の構成要素及び / 又は構成のうち1つ以上を含むことができる。

20

【0090】

本発明が図面及び前述した記載で詳細に示され、説明されたが、その開示内容は説明のためであり、文言通りに限定されるものではない。好ましい実施例のみが示され、記載されており、本発明の精神の範囲内にある全ての変更及び変形が保護されることが求められていると理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0091】

30

【図1】図1は、本発明の一実施例に係るフィルターアッセンブリの断面図である。

【図2】図2は、図1のフィルターアッセンブリのフィルターの分解断面図である。

【図3】図3は、図1に示されたフィルターの下側部分の全断面の部分図である。

【図4】図4は、フィルターとシェルとの間でフィルターハウジング内の様々な軸方向位置で測定された、フィルターを通して流れる流体の動圧力を示すグラフである。

【図5】図5は、毛細管出口を備えた容器に入る流体の流量を、毛細管出口が設けられていない容器のものと比較したグラフである。

【図6】図6は、毛細管出口を備えた容器から出る液体添加剤（希釈を増した混合物の活性成分）の流量を、毛細管出口が設けられていない容器のものと比較したグラフである。

【図7】図7は、本発明の代替実施例に係るフィルターアッセンブリの全断面の部分図である。

40

【図8】図8は、本発明の更に別の代替実施例に係る流れ指向挿入体を備えたフィルターアッセンブリの、断面が破断された部分図である。

【図9】図9は、図8に示された流れ指向挿入体のライン9-9に沿って取られた断面図である。

【図10】図10は、本発明の別の実施例に係るフィルターアッセンブリの断面図である。

【図11】図11は、図10に示された添加剤カートリッジのライン11-11に沿って取られた断面図である。

【図12】図12は、本発明で使用するための交換可能なカートリッジの斜視図である。

50

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 で示された交換可能なカートリッジの断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の更に別の実施例に係る交換可能なカートリッジを備えたフィルターアセンブリの全断面における立面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明のなお更に別の実施例に係る、入口管で液体速度を向上させるためのフィルター要素エンドキャップの延長シュラウドを備えたフィルターアセンブリの断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、図 1 5 に示されたフィルター要素エンドキャップの延長シュラウド及び入口管の部分図である。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の更に別の実施例に係るフィルターアセンブリの断面図である。

10

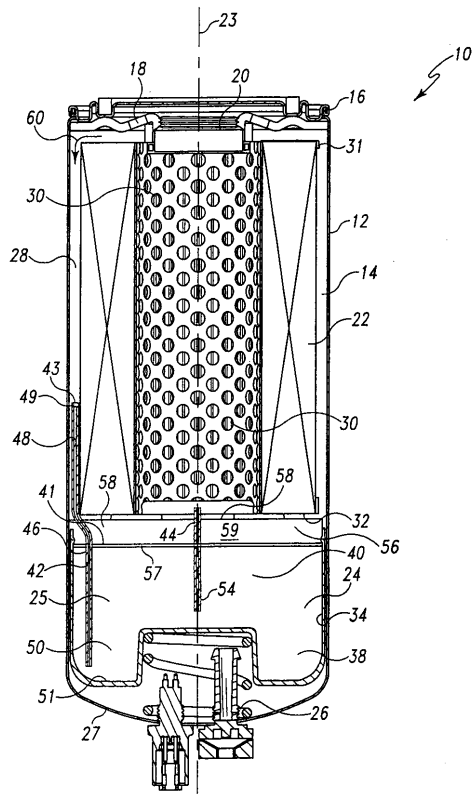
【図 1 8】図 1 8 は、図 1 7 のフィルターアセンブリで使用するための添加剤カートリッジの断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、図 1 7 の添加剤カートリッジの斜視図である。

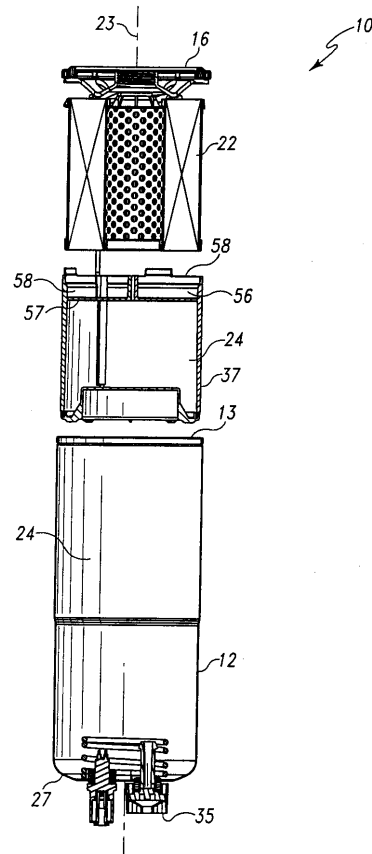
【図 2 0】図 2 0 は、図 1 7 のフィルターアセンブリで使用するためのカートリッジのための上側蓋部の代替実施例の部分断面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、本発明に係る、下側壁部を示す添加剤カートリッジの斜視図である。

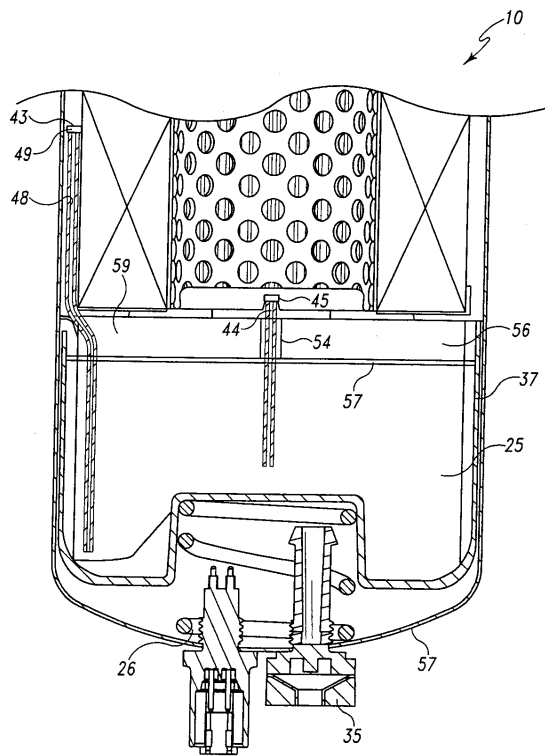
【図 1】



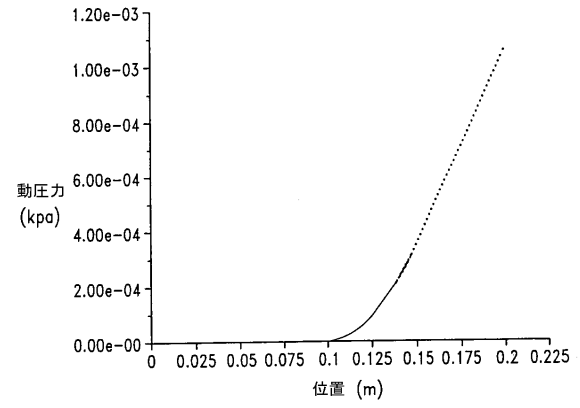
【図 2】



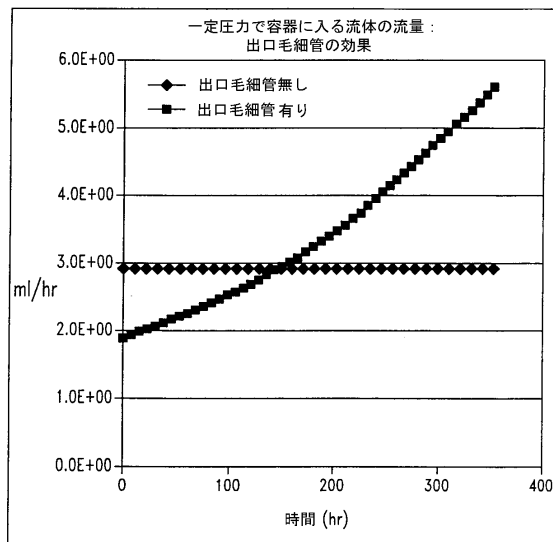
【図 3】



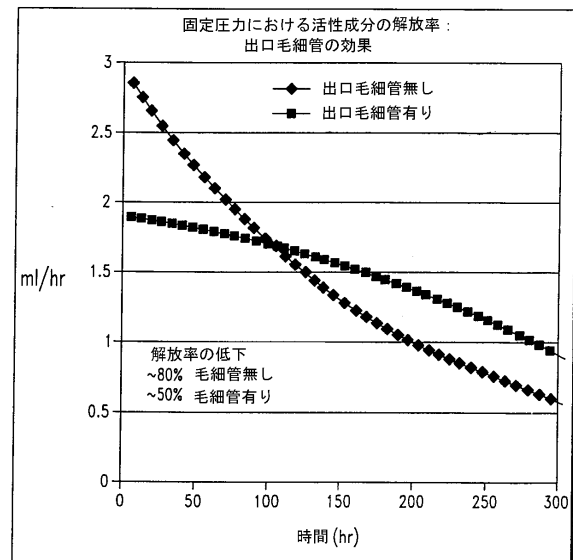
【図 4】



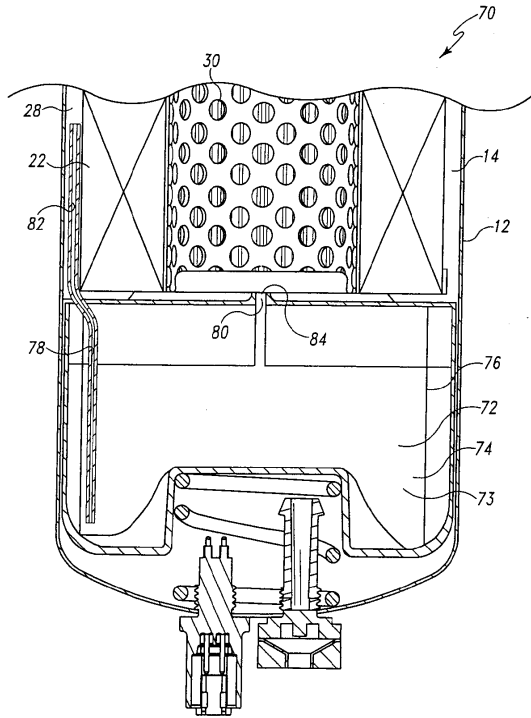
【図 5】



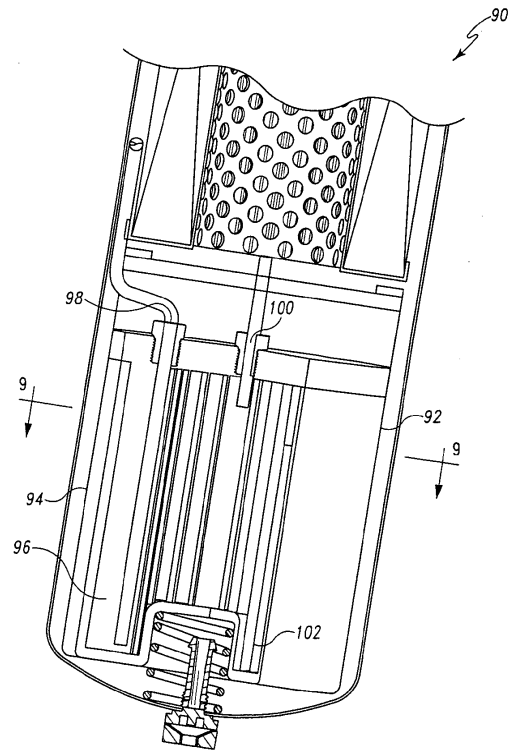
【図 6】



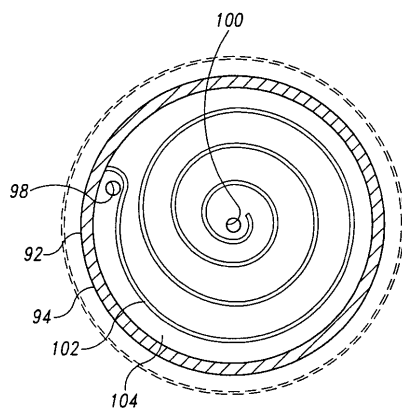
【図 7】



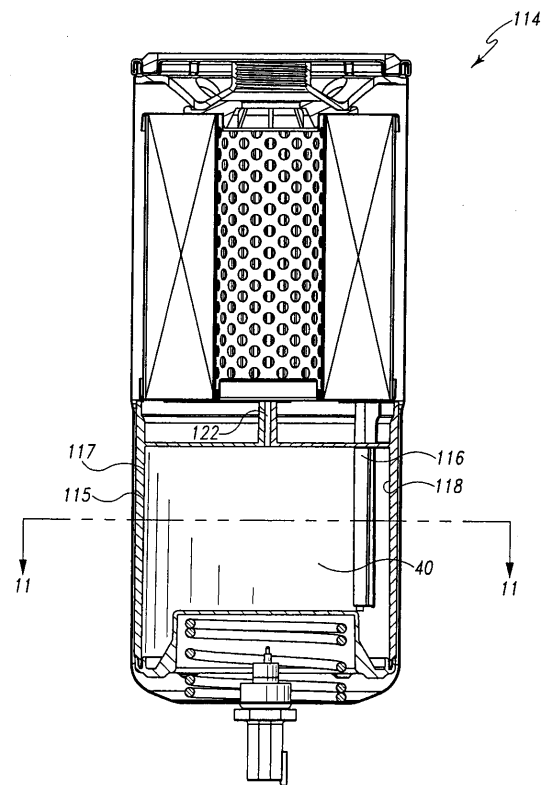
【図 8】



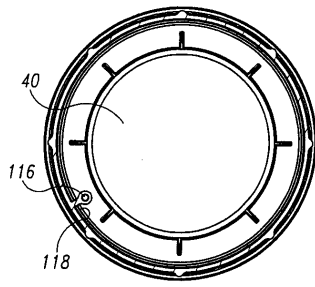
【図 9】



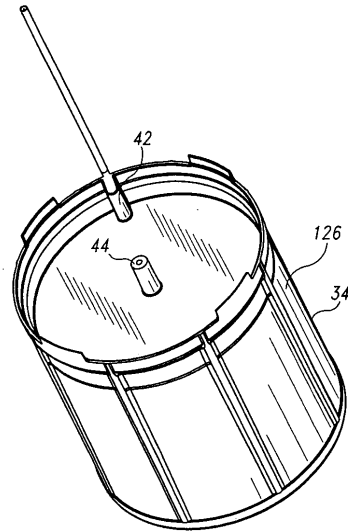
【図 10】



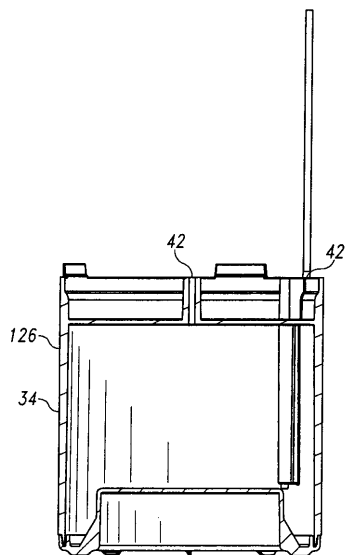
【図 1 1】



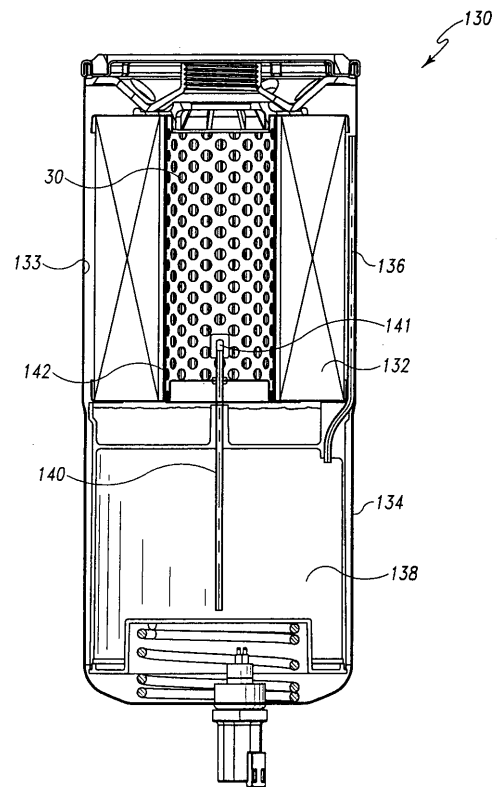
【図 1 2】



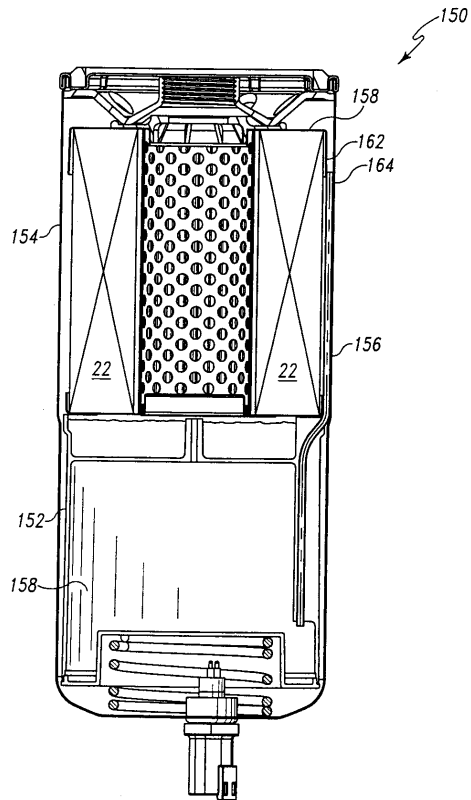
【図 1 3】



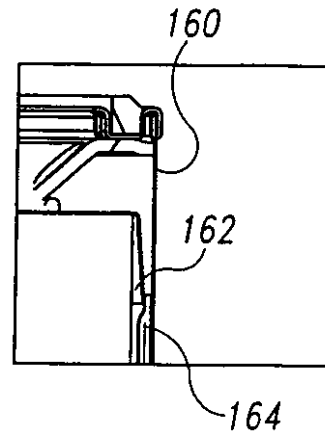
【図 1 4】



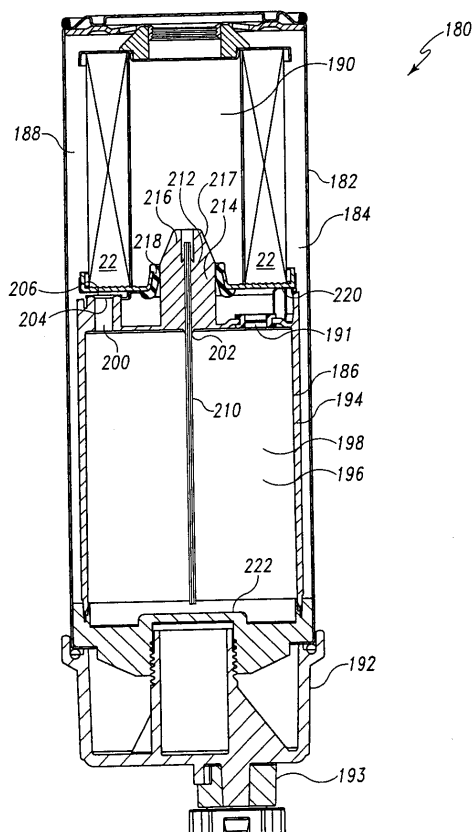
【図 15】



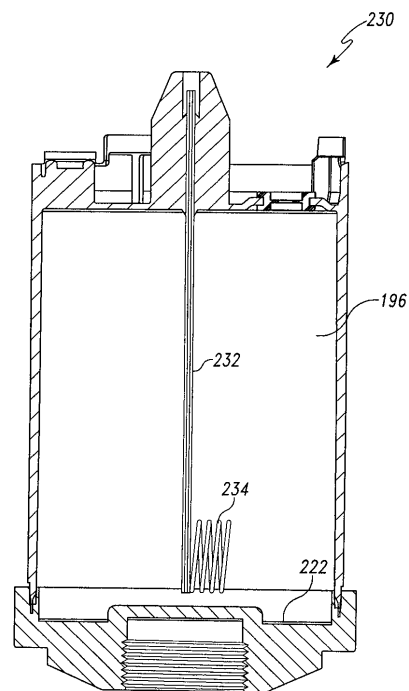
【図 16】



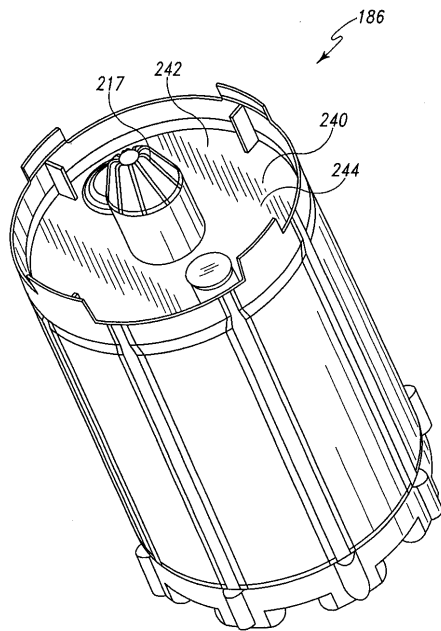
【図 17】



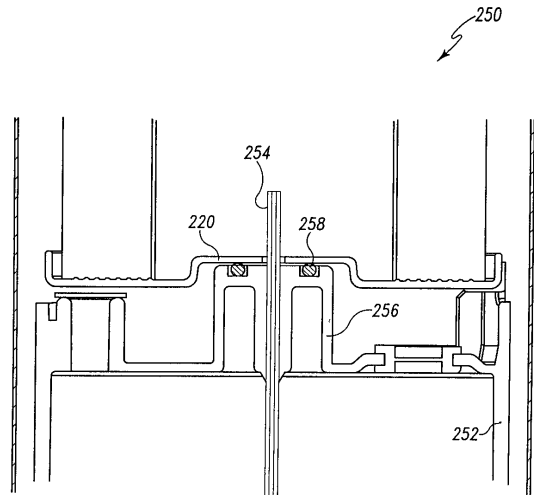
【図 18】



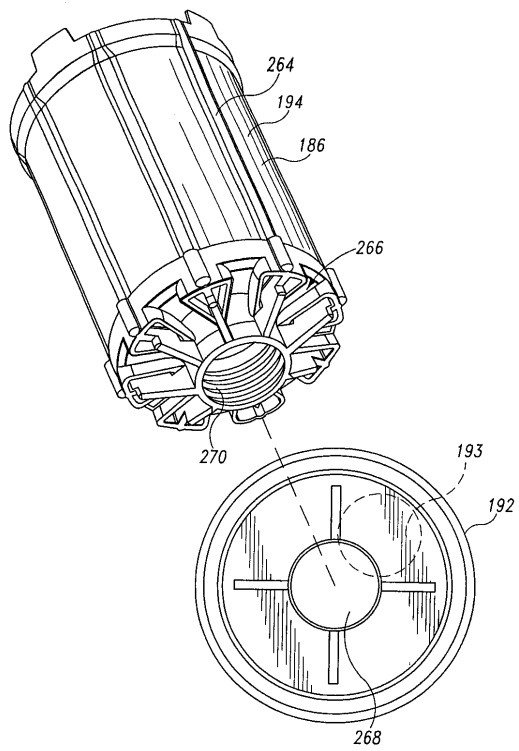
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100106644
弁理士 戸塚 清貴
- (72)発明者 ピーター・ハーマン
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 5 0 6 , クークヴィル, ウィンドロウ・ドライブ 4 5 9
- (72)発明者 ハロルド・マーティン
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 5 0 6 , クークヴィル, レイクランド・ドライブ 2 3 9 2
- (72)発明者 イスマエル・バッジ
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 5 0 6 , クークヴィル, オールド・ウォルトン・ロード 3 0 1 2
- (72)発明者 アビー・トゥルー - ダール
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 5 8 3 , スパルタ, ピー・オー・ボックス 8 0 6
- (72)発明者 スコット・トウスリー
アメリカ合衆国インディアナ州 4 7 2 4 6 , ホープ, イースト・レイクショア・ドライブ 1 6 3
4 2
- (72)発明者 ゼミン・ジャン
アメリカ合衆国テネシー州 3 8 5 0 6 , クークヴィル, トルバート・ドライブ 3 5 6 7

審査官 関口 哲生

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 3 2 7 5 4 (J P , A)
米国特許第 0 6 6 5 9 1 2 8 (U S , B 1)
米国特許第 0 6 4 2 3 8 8 3 (U S , B 1)
米国特許第 0 5 4 5 8 7 6 7 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------------------|
| B 0 1 D | 2 9 / 0 7 , 2 9 / 1 1 |
| B 0 1 D | 3 5 / 0 2 |
| F 0 2 M | 3 7 / 2 2 |