(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6345249号
(P6345249)

(45)発行日　平成30年6月20日(2018.6.20)　(24)登録日　平成30年6月1日(2018.6.1)

(51)Int.Cl.		F I	
B04C 11/00	(2006.01)	B04C	11/00
B04C 5/24	(2006.01)	B04C	5/24
B01J 8/24	(2006.01)	B01J	8/24

請求項の数 5　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願2016-536671 (P2016-536671)
(86)(22)出願日	平成26年10月20日 (2014.10.20)
(65)公表番号	特表2017-503636 (P2017-503636A)
(43)公表日	平成29年2月2日 (2017.2.2)
(86)国際出願番号	PCT/US2014/061300
(87)国際公開番号	WO2015/084502
(87)国際公開日	平成27年6月11日 (2015.6.11)
審査請求日	平成29年10月11日 (2017.10.11)
(31)優先権主張番号	14/097,522
(32)優先日	平成25年12月5日 (2013.12.5)
(33)優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73)特許権者　390023630
エクソンモービル　リサーチ　アンド　エンジニアリング　カンパニー
ＥＸＸＯＮ　ＲＥＳＥＡＲＣＨ　ＡＮＤ　ＥＮＧＩＮＥＥＲＩＮＧ　ＣＯＭＰＡＮＹ
アメリカ合衆国，ニュージャージー州　０８８０１－０９００，アナンデイル，ルート　２２　イースト，１５４５，ピー．オー．ボックス　９００
(74)代理人　100100158
弁理士　鮫島　睦
(74)代理人　100156085
弁理士　新免　勝利
(74)代理人　100138885
弁理士　福政　充睦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】一体化サイクロンアセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

出口管が突出した副サイクロンであって、前記出口管は、幅寸法および長さを有し、前記出口管は、前記副サイクロンの同心重心軸に沿って整列した中心軸を有し；前記出口管が、圧力容器閉鎖ヘッドに固定されるように構成されることで、前記出口管に支持される副サイクロンと、

前記副サイクロンに動作可能に連結され、管状支持部材が突出した主サイクロンと、

を含む一体化主および副サイクロンアセンブリであって、

前記管状支持部材は、前記副サイクロンの前記出口管とほぼ平行に整列し、前記副サイクロンの前記出口管と同じ幅寸法および長さを有しており、前記主サイクロンを支持するために、前記圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成され；

前記管状支持部材は、前記主サイクロンの同心重心軸に沿って整列した中心軸を有し；

主サイクロン、副サイクロン、又は主サイクロンと副サイクロンの両方について配置された一体化サイクロン安定器は、サイクロンの上側部分に配置された上側環状リングと、サイクロンの下側部分に配置された下側環状リングと、上側環状リングと下側環状リングとの間に延びる複数の支材とを含み、上側環状リングは、サイクロンの上側部分を支持するために、上側環状リングの内側で、半径方向に延びる複数のヒンジ部材を有し、下側環状リングは、サイクロンの下側部分を支持するために、下側環状リングの内側で、半径方向に延びる複数のヒンジ部材を有し；

一体化サイクロン安定器と、一体化サイクロン安定器が配置されたサイクロンの部分は

、圧力容器内に配置され；一体化サイクロン安定器は、圧力容器への取付具を有さず；
一体化サイクロン安定器は、主サイクロンと副サイクロンの両方について配置され；一体化サイクロン安定器は、少なくとも一の連結部材を更に含み、同じ圧力容器内で、主サイクロン又は副サイクロンの上側及び下側リングの少なくとも一を、副サイクロン又は主サイクロン用に同様に構成された安定器の対応する環状リングと連結する、
一体化主および副サイクロンアセンブリ。
【請求項２】
前記管状支持部材は、パイプまたは圧延板から形成される、請求項１に記載のアセンブリ。
【請求項３】
前記管状支持部材は、前記出口管の壁厚と同じ壁厚を有する、請求項１に記載のアセンブリ。
【請求項４】
前記管状支持部材は、前記出口管の熱膨張係数と同じ熱膨張係数を有する、請求項１に記載のアセンブリ。
【請求項５】
前記主サイクロンは、ハンガーストラップのない前記圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成される、請求項１に記載のアセンブリ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示対象は、サイクロンアセンブリ、特に、サイクロンアセンブリを多段（又は多相）反応床（又は反応層）容器内で固定して安定させる安定器アセンブリに関する。
【背景技術】
【０００２】
流動接触分解（ＦＣＣ）法は、石油および石油化学品の変換処理に使用される。これらの方法は、炭化水素含有供給原料を効果的かつ選択的に接触分解することができる。例えば、小触媒粒子を流動化し、熱的に活性化した状態のもとでの密着によって供給原料と混合して、一般に、小分子量の「分解」生成物を生成することができる。ＦＣＣ法は、少なくとも部分的には、使用済みの触媒を連続的に再循環させて再生し、大量の炭化水素含有供給原料を処理する能力があるために有利である。
【０００３】
ＦＣＣ法では、より高い分子量の供給原料は、流動接触分解ユニットのライザ反応器において最も有利に、流動化触媒粒子に接触する。所望する生成物のタイプに応じて、供給原料と触媒との間の接触を制御することができる。供給原料の接触分解では、所望の生成物の形成を促進し、灯用ガスおよびコークスなどのあまり所望しない生成物の形成を抑制するように、温度および触媒循環率を含む反応器状態を調整することができる。
【０００４】
様々な流動接触分解反応器ライザおよび反応容器構造を利用することができる。例えば、特定の流動接触分解反応器は、短時間接触分解構成を利用する。この構成の場合、触媒は、軽質炭化水素ガスなどのあまり価値のない生成物の生成を促進し、さらには、分解触媒上へのコークス堆積を促進することがある余分な分解を抑制するために、制限された時間にわたって流動接触分解装置供給流に接触する。
【０００５】
特定の流動接触分解構成は、反応器ライザ分解構成を利用し、この反応器ライザ分解構成では、触媒は、反応器ライザ内で流動接触分解装置の供給原料に接触することができ、触媒および炭化水素混合物が、反応器ライザから流動接触分解反応器に流入した直後に、触媒および炭化水素反応生成物は分離することができる。多数の異なる流動接触分解反応器構造が公知である。例えば、特定の構造は、炭化水素反応器生成物から触媒を分離するために、反応器の内部の機械式サイクロンを利用する。この分離プロセスは、ライザ後の

触媒と炭化水素との間の反応を促進することができるほかに、さらなる処理のために、分解された炭化水素生成物を使用済み触媒から分離することができ、この使用済み触媒を再生して、反応プロセスに再導入することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

機械式サイクロンアセンブリは通常、互いに連結され、反応器の圧力容器に固定された複数のサイクロンを含むことができる。バランスが十分に取れておらず、支持が不十分なサイクロンシステムは、振動周波数を発生させることがあり、この振動周波数は、金属疲労を促進し、機械障害をもたらすことがある。複数の平板ハンガーストラップは通常、１つまたは複数のサイクロンを圧力容器に支持するために利用される。しかし、従来のハンガーストラップ支持システムでは、特に、サイクロンシステムを均一にバランスさせるための支持点を設けるのは、エンジニアにとって難易度が高いことがある。サイクロンシステムのバランスが取れていないことで、１つまたは複数のサイクロンシステムの軸が傾くことがあり、これは、システムの運転サイクル中に、サイクロンシステム全体の安定性および性能を低下させることがある。さらに、ハンガーストラップの長さが長くなることにより、システム動作中の熱膨張が増大することがある。ハンガーストラップが望ましい長さを超えることで、１つまたは複数のサイクロンが過度に膨張することがあり、これにより、サイクロンシステムの軸が傾き、ひいては、非効率になることがある。

【０００７】

サイクロンのディップレッグ（ｄｉｐｌｅｇ）導管が動くのを制限することで、振動に対してサイクロンシステムをさらに安定させることができる。実際には、１つまたは複数の支材によって、サイクロン対を別のサイクロン対に連結することができる。例えば、支材を使用して、三角の態様で３つのサイクロンを連結することができる。しかし、特定のサイクロン構成は、例えば、２つ以下のサイクロンが採用された場合など、そのような三角状の一体化に適していないことがある。さらに、他のハードウェアからの空間制限および干渉により、望ましい支持構成を形成するのに利用可能な領域が制限されることがある。さらに、圧力容器シェルとサイクロンシステムとの間の不均一な熱移動により、そのような支持構成の効果が減ぜられることがある。

【０００８】

したがって、改良されたアセンブリと、反応床容器内でサイクロンアセンブリを固定して安定させる方法とが依然として必要である。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

開示対象の目的および利点が、以下の説明に記載され、その説明から明らかになるとともに、開示対象を実施することで理解されるであろう。開示対象のさらなる利点が、特に、明細書および特許請求の範囲で示された、さらには、添付図面から示された方法およびシステムによって、実現および達成されるであろう。

【００１０】

これらのおよび他の利点を得るために、ならびに開示対象の目的に従って、開示対象は、例示され、広く説明されているように、一体化主（又は第一）および副（又は第二）サイクロンアセンブリを含む。アセンブリは、出口管が突出した副サイクロンと、副サイクロンと動作可能に連結された主サイクロンとを含む。出口管は、幅寸法および長さを有し、副サイクロンを支持するために、圧力容器閉鎖ヘッドに固定されるように構成（又は形成）される。主サイクロンは、突出した管状支持部材を有する。管状支持部材は、副サイクロンの出口管とほぼ平行に整列し、副サイクロンの出口管と同じ長さを有し、主サイクロンを支持するために、圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成（又は形成）される。

【００１１】

本明細書で例示される通り、例えば、管状支持部材は、主サイクロンの同心重心軸に沿

って整列した中心軸を有することができる。管状支持部材は、パイプまたは圧延板から形成することができる。さらに、管状支持部材は、出口管の幅寸法と同じ幅寸法を有することができる。それに加えて、または代替案として、管状支持部材は、出口管の壁厚と同じ壁厚を有することができる。

【００１２】

さらに、本明細書で例示される通り、管状支持部材は、出口管の熱膨張係数と同じ熱膨張係数を有することができる。管状支持部材は、圧力容器閉鎖ヘッドのプレナム床に連結されるように構成（又は形成）することができる。

【００１３】

一部の実施形態では、アセンブリは、管状支持部材を圧力容器閉鎖ヘッドのプレナムスカートに連結するように構成（又は形成）された少なくとも１つのヒンジ板を含むことができる。それに加えて、または代替案として、主サイクロンは、ハンガーストラップのない圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成（又は形成）することができる。

【００１４】

当然のことながら、前述の概略的な説明および以下の詳細な説明は共に例示であり、請求項で主張される開示対象をさらに説明することを意図されている。

【００１５】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付図面は、開示対象を例示し、開示対象について理解を深めるために収録されている。図面は、説明と共に、開示対象の原理を説明するのに寄与する。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】例示し、開示対象と比較するための、従来のサイクロンアセンブリを示す部分断面図である。

【図２】図１の２－２線に沿って切り取ったサイクロンアセンブリを示す部分平断面図である。

【図３】開示対象による例示的な一体化サイクロン安定器アセンブリを示す立面斜視図である。

【図４】図３のサイクロン安定器アセンブリの側面図である。

【図５】開示対象による、反応床容器内の例示的なサイクロンアセンブリを示す側断面図である。

【図６】図３のサイクロン安定器アセンブリの下側部分の詳細側面図である。

【図７】図６の領域７の拡大詳細斜視図である。

【図８】図３のサイクロン安定器アセンブリの部分斜視図であり、一部を省略している。

【図９】開示対象の別の態様による例示的な一体化主および副サイクロンアセンブリの部分立面図である。

【図１０】図９の例示的な一体化主および副サイクロンアセンブリと比較するための図１の従来のサイクロンアセンブリの部分側断面図である。

【図１１】図９の例示的な一体化主および副サイクロンアセンブリの部分側断面図である。

【図１２】図９の例示的な一体化主および副サイクロンアセンブリの一部分の部分詳細斜視図である。

【図１３】開示対象による別の例示的な一体化主および副サイクロンアセンブリの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

開示対象の様々な例示的実施形態について、言及が下記に詳細になされており、この開示対象の例示的実施形態は、添付図面に示されている。開示対象の構造および対応する動作方法が、システムについての詳細な説明と共に説明される。

【００１８】

本明細書で提示される装置および方法は、反応床圧力容器内の動作状態を克服するために、支持および／または安定器システムを利用する任意のサイクロン集塵システムを含む各種の適切なサイクロンシステムの任意のものを固定および／または安定化するのに使用することができる。非限定的な単なる例示として、および本明細書に例示されている通り、反応床容器は、炭化水素を触媒から分離するのに使用する１つまたは複数のサイクロンシステムを有する流動床反応器または充填床反応器とすることができる。流動床反応器と、流動接触分解（ＦＣＣ）法の他の態様とに関するさらなる詳細は、米国特許第８，３４９，１７０号明細書、米国特許出願公開第２０１１／０２４０５２６号明細書および同第２０１１／０３１５６０３号明細書に提示されており、これらの各特許は、参照により、その全体を本明細書に援用するものとする。

【００１９】

本明細書での開示対象の１つの態様によれば、一体化サイクロン安定器アセンブリは通常、サイクロンの上側部分に配置された上側環状リングと、サイクロンの下側部分に配置された下側環状リングと、上側環状リングと下側環状リングとの間に延びる複数の支材とを含む。上側環状リングは、サイクロンの上側部分を支持するために、上側環状リングの内側で、半径方向に延びる複数のヒンジ部材を有する。下側環状リングは、サイクロンの下側部分を支持するために、下側環状リングの内側で、半径方向に延びる複数のヒンジ部材を有する。

【００２０】

別々の図全体を通して、同じ参照数字が、同一の、または機能的に同様の要素を示す添付図は、様々な実施形態をさらに示し、様々な原理と開示対象によるすべての利点とを説明する助けとなる。非限定的に説明および例示することを目的として、開示対象の第１の態様によるサイクロンアセンブリの例示的な実施形態が、図３～８に示されている。本開示対象は、流動接触分解法における床反応器用のサイクロンアセンブリに関して説明されるが、当業者には、開示対象が例示的な実施形態に限定されず、安定器アセンブリを使用して、適切なチャンバの任意の適切な構成要素を固定および／または安定化することができると分かるであろう。

【００２１】

開示対象と比較すること、および開示対象について説明することを目的として、最初に、図１～２に示す従来のサイクロンアセンブリについて言及する。示すように、従来のサイクロンアセンブリ１０は、系統的に連結された、同様の構成の複数の主サイクロン１００および副サイクロン２００の対を含む。主サイクロン１００および副サイクロン２００の各対は、圧力容器の上側部分から懸架することができ、各主サイクロン１００および副サイクロン２００は、それぞれディップレッグ導管３００、４００を含むことができる。サイクロン動作による振動と、加熱および冷却による熱移動とを含む、容器内の動作状態により、サイクロンアセンブリ１０がその本来の軸からずれて傾くことがある。したがって、サイクロンアセンブリ１０の望ましくない移動を抑制または防止するために、主サイクロン１００のディップレッグ導管３００は、支材５００を使用して、２つの副サイクロン２００のディップレッグ導管４００に三角支持形態で連結することができる。例えば、図２は、４対の主サイクロンディップレッグ導管３００および副サイクロンディップレッグ導管４００からなるサイクロンアセンブリを支持するために利用される支持形態を示している。しかし、この技術は、例えば、システムが２つ以下のサイクロン対を含む場合に効果がなくなる。

【００２２】

図１にさらに示すように、主サイクロン１００および副サイクロン２００は、例えば、溶着封止によって一体化することができ、この溶着封止は、主サイクロン１００と副サイクロン２００との間の連続流体プロセス接続を確立することができる。副サイクロン２００は、図１０および図１３に示すように、プレナムチャンバ床６５０の開口を貫通するその従来の出口管４５０によって支持されている。一方、主サイクロン１００は、主サイクロン１００の外側サイクロンバレルに近接して配置され、１つまたは複数のプレナムスカ

ート５５０およびプレナムチャンバ床６５０を含むことができる、最も近い圧力容器ハードウェア面に連結された複数の平ハンガーストラップ３５０によって、従来式に支持されている。

【００２３】

開示対象の１つの態様によれば、図３～５を参照して、サイクロンアセンブリ２０用の一体化サイクロン安定器６００が設けられている。図３～５に示すように、一体化サイクロン安定器６００は、単一対の主サイクロン１００および副サイクロン２００を一体化するのに利用することができる。一体化サイクロン安定器６００は、動作サイクロン周波数に起因する振動を克服することができ、均一な熱移動をもたらすことができる。こうして、開示対象による一体化サイクロン安定器６００は、工場製作することができ、隣接するサイクロンアセンブリまたは圧力容器シェル１２０への取付具をなくすことができる。一体化サイクロン安定器６００の構成要素は、炭素鋼板またはステンレス鋼板などの適切な材料からなる平板、圧延板、および／または標準直線状パイプから形成することができ、溶接などの適切な技術を使用して互いに組み付けることができる。複数のサブアセンブリ７００は、各サイクロン１００、２００に対して同心に形成することができ、本明細書でさらに説明するように、頑強な構造を形成するようにさらに連結することができる。

【００２４】

図６～７を参照して、およびすでに言及したように、各サブアセンブリ７００は、上側環状リング１０００、下側環状リング１００５、およびそれらの間に延びる複数の支材８００を含むことができる。各環状リング１０００、１００５に対して、１つまたは複数のヒンジ部材９００が、環状リングと対応するサイクロン１００、２００のディップレッグ導管３００、４００との間に延びて、それらに固定することができる。図６および図７に例示するように、例えば、各サブアセンブリ７００は、等間隔に離間し、各環状リングに連結された３つのヒンジ部材９００を含むことができる。本明細書に例示した各サブアセンブリは、同様に構成された２段のヒンジ部材およびリングを有して図示されているが、さらなる段を形成するように、本明細書で説明されるサイクロンの全長に沿って、さらなるリングを設けることができる。リングアセンブリの数量および大きさは、サイクロンの大きさおよび構成によって決まる。本明細書に例示されている通り、例えば、上部リング１０００は、底部リング１００５よりも約３０％大きい直径、場合によっては、最大で約４０％大きい直径を有することができる。さらに、本明細書に例示されている通り、平ヒンジ板９００は、必要に応じて、少なくとも各リングアセンブリごとに、またはサブアセンブリ全体にわたって、大きさをほぼ等しくすることができる。同様に、三脚支材８００は、上側リング１０００および下側リング１００５に連結する大きさとし、等間隔に配置することができる。本明細書に例示されている通り、支材８００は、例えば、図６に示すように、各リング１０００、１００５のヒンジ９００に実質的に揃えることができる。支材８００の三脚構成は、このようにして、ディップ導管３００、４００がそれらの中心軸から外れるのを制限する、または防止するように構成されている。

【００２５】

ここで図８を参照すると、１対のサブアセンブリ７００、１１００は、一体化サイクロン安定器６００を形成するように結合することができる。本明細書で説明したサブアセンブリ７００と同様の態様で、同様に構成されたサブアセンブリ１１００は、主サイクロン１００のディップレッグ導管３００のまわりに形成されている。各サブアセンブリ７００、１１００は、それぞれのディップレッグ３００、４００に取り付けることができる。さらに、サブアセンブリ７００、１１００の対は、１つまたは複数の連結部材１３００などによって、互いに連結することができる。本明細書に例示されている通り、非限定的な例示として、２つの連結部材１３００は、直線状の水平パイプから形成し、サブアセンブリ７００、１１００の各隣接するリング１０００、１００５への接点で溶接することができる。一体化サイクロンアセンブリ６００を形成するサブアセンブリ７００、１１００の一体化により、剛性構造のレベルがさらに高くなって、サイクロンディップレッグ３００、４００の軸ずれをさらに防止するが、熱による半径方向および下方の膨張移動を可能にす

る。

【００２６】

開示対象による一体化サイクロン安定器は、支持を追加する必要なく、１対の主および副サイクロン本体、およびそれらのそれぞれのディップレッグ導管を一体化するためのコンパクトな構造を提供する。安定器は、ディップレッグの端部での軸方向移動を制限または防止することができ、一方で、少なくとも部分的には、熱膨張により全体が下方へ移動するのを可能にするようにサイクロンアセンブリを連結することができる。さらに、本明細書に例示されている通り、開示対象による一体化サイクロン安定器は、圧力容器シェル、または他の任意の支持点もしくは支材取付点への取付具なしに設けることができる。したがって、一体化サイクロン安定器は、単一の主および副サイクロン対を自己完結的に合体させることができる。

【００２７】

さらに、本明細書に例示されている通り、一体化サイクロン安定器は、完全に工場製作し、圧力容器内に設置する前にサイクロンシステム内に事前に組み込むことができる。一体化サイクロン安定器はまた、圧力容器の通常の製造技術の妨げとならないように、または標準的な内部容器点検口に影響を及ぼさないように、または保守手順を制限しないように形成することもできる。したがって、一体化サイクロン安定器のコンパクトな構造は、内部ハードウェアの干渉を回避するように組み込むことができる。さらに、一体化サイクロン安定器の機械的な複雑性が低くなることで、製造コスト、設置コスト、およびユニット保守コストおよび材料コストを削減することができる。

【００２８】

開示対象の別の態様によれば、一体化主および副サイクロンアセンブリが用意される。アセンブリは、出口管が突出した副サイクロンと、副サイクロンと動作可能に連結された主サイクロンとを含む。出口管は、幅寸法および長さを有し、副サイクロンを支持するために、圧力容器閉鎖ヘッドに固定されるように構成される。主サイクロンは、突出した管状支持部材を有する。管状支持部材は、副サイクロンの出口管とほぼ平行に整列し、副サイクロンの出口管と同じ長さを有し、主サイクロンを支持するために、圧力容器閉鎖ヘッドに結合されるように構成される。

【００２９】

ここで、非限定的な例示として、図９を参照すると、一体化サイクロンアセンブリ２０は、圧力容器１２０に連結された主サイクロン１００および副サイクロン２００を含む。特に、副サイクロン２００は、第２のサイクロン２００から突出し、プレナムチャンバ床６５０内の開口を貫通して、圧力容器閉鎖ヘッドに固定された出口管４５０によって支持されている。一方、広く認識されているように、主サイクロン１００は、そのような出口管を含まない。したがって、本明細書に例示されている通り、管状支持部材７５０が、主サイクロン１００から突出して設けられ、設けられた場合に、プレナムチャンバ床６５０の近接面に連結される。しかし、本明細書におけるアセンブリが、内部プレナムのない容器で同様に使用できるのは明白である。管状支持部材７５０は、主サイクロン１００の同心軸７５４に沿って整列する中心軸７５２を有することができる。さらに、下記に説明するように、管状支持体７５０は、副サイクロン２００の出口管４５０のものをまねて、大きさおよび材料を選択されている。この態様では、各サイクロン１００、２００に対する支持体は、通常、振動および熱膨張に対して協同して対処する。管状支持部材７５０を有する一体化サイクロンアセンブリ２０は、一体化主サイクロン１００および副サイクロン２００をこうして適切に支持することができ、より少ない材料を使用しながら、サイクロンの熱移動を改善することができる。

【００３０】

ここで図１０～１１を参照すると、図１の従来のサイクロンアセンブリ１０が、例示および比較するために、開示対象による図９の一体化サイクロンアセンブリ２０と並んで示されている。本明細書に図示しているように、従来のアセンブリ１０および一体化サイクロンアセンブリ２０は、例えば、内部プレナムチャンバを利用しない圧力容器１２０内で

、それぞれが圧力容器閉鎖ヘッド８５０に連結されている。図１０に示すように、従来のサイクロンアセンブリ１０では、ハンガーストラップ３５０が、主サイクロン１００および圧力容器閉鎖ヘッド８５０に溶接されている。それと比較して、一体化サイクロンアセンブリ２０は、圧力容器閉鎖ヘッド８５０に固定された管状支持体７５０を含む。管状支持体７５０は、本明細書でさらに説明するように、より少ない材料を使用しながら、サイクロンの熱移動を改善することを可能にする大きさとされる。管状支持部材７５０は、圧力容器閉鎖ヘッド８５０の内側面に溶接することができる。さらに、圧力容器閉鎖ヘッド８５０は、管状支持部材７５０の取付点で材料温度が高くなるのを防止するために、業界の通例として広く普及している材料から形成された耐熱性の断熱材を含むことができる。

【００３１】

ここで図１０および図１２を参照すると、開示対象のさらなる特徴を説明および比較することを目的として、図１０の従来のサイクロンアセンブリ１０を図１２に示す一体化サイクロンアセンブリ２０と比較することができる。図１０に示すように、従来のハンガーストラップ３５０を使用するには、実際のハンガーストラップ３５０の長さＡが、望ましいハンガーストラップ３５０の長さＢよりも長い構成が必要とされる。すなわち、望ましいハンガーストラップ３５０の長さＢは、主サイクロン１００の交差ダクト１０５０と圧力容器８５０の支持面との間で測定することができ、その結果、そのような望ましい長さは、約１２インチ～２４インチの範囲内とすることができる。図１０は、望ましい長さＢよりも長く、したがって、主サイクロン１００およびハンガーストラップ３５０の熱膨張に対して不適切に応答することを含めて、安定することができないハンガーストラップ３５０の長さＡを有する従来のサイクロンアセンブリ１０を示している。

【００３２】

それと比較して、図１２に示すように、管状支持部材７５０は、容器シェル１２０内で副サイクロン２００を支持するように構成された出口管４５０と長さがほぼ等しい長さＣを有することができる。したがって、一体化主サイクロン１００および副サイクロン２００は、管状支持部材７５０および出口管の熱膨張により、同様に平行移動することができ、したがって、サイクロンの動作中の安定性および支持を改善することができる。さらに、本明細書に例示されている通り、管状支持部材７５０は、副サイクロンの出口管４５０の幅寸法ｃ２にほぼ等しい幅寸法ｃ１を有することができる。さらに、本明細書に例示されている通り、管状支持部材７５０は、出口管４５０のものと同じ熱膨張係数を有する材料から形成することができる。好ましくは、部材７５０および容器シェル１２０は、これらの構成要素間の不均一な熱膨張および熱収縮を回避するために、同じ材料から形成される。

【００３３】

ここで図１３を参照すると、開示対象によるサイクロンアセンブリ２５のさらなる実施形態が提示されている。図１３に示すように、管状支持部材７５５は、ステンレス鋼または炭素鋼などの適切な材料からなる可撓性ヒンジ９５０を使用して、主サイクロン１００を圧力容器１２５のプレナムスカート５５０に連結することができる。そのような構成は、限定するものではないが、例えば、管状支持部材７５５を圧力容器ヘッド８５０に直接連結することができない、直径Ｄ１が縮小された圧力容器内に、主サイクロン１００用の管状支持部材７５５を設けるために使用することができる。一部の構成では、直径がより小さいプレナムチャンバは、材料コスト、製造コスト、設置コスト、および運転経費の削減を可能にする。

【００３４】

開示対象による管状支持部材７５０、７５５は、非限定的な例示として、標準パイプまたは所望の直径を形成するための圧延金属シートから製造し、所望の長さに切断することができる。さらに、本明細書に例示されている通り、管状支持部材７５０、７５５は、出口管４５０の壁厚と同じ壁厚を有して形成することができる。この態様では、管状支持部材７５０、７５５は、完全に工場製作し、圧力容器１２０、１２５内に設置する前に、サイクロンアセンブリ２０、２５に事前に組み付けることができる。さらに、ハンガースト

ラップ３５０と比較して、管状支持部材７５０、７５５の大きさを小さくすることで、圧力容器１２０、１２５内の空き空間が増大して、例えば、点検口および／または操作手順のための空間を増大させることが可能になる。したがって、管状支持部材７５０、７５５のコンパクトな構造は、内部ハードウェアの干渉を回避するように組み込むことができる。さらに、管状支持部材７５０、７５５の機械的な複雑性が低くなることで、製造コスト、設置コスト、ならびにユニット保守コストおよび材料コストを削減することができる。

【００３５】

本明細書で説明したアセンブリは、任意の反応器システム、または流体床技術およびサイクロンシステムを利用する石油精製または石油化学品精製用のプロセスで利用することができる。本開示対象は、例えば、それらに限定するものではないが、（ｉ）無水フタル酸、酢酸ビニル、アクリロニトリル、エチレンジクロリド、クロロメタン、無水マレイン酸、ポリエチレン、ポリプロピレン、およびｏ－クレゾールの少なくとも１つの調製と、（ｉｉ）フィッシャートロプシュ合成と、（ｉｉｉ）残油触媒分解（ｒｅｓｉｄ　ｃａｔ　ｃｒａｃｋｉｎｇ）と、（ｉｖ）少なくとも１つのメタノールからオレフィンへ（ＭＴＯ）、メタノールから芳香族へ（ＭＴＡ）、メタノールからパラキシレンへ（ＭＴＰ）、メタノールからガソリンへ（ＭＴＧ）、メタノールからディーゼルへ（ＭＴＤ）、合成ガスからオレフィンへ、合成ガスから芳香族へ、合成ガスからパラキシレンへ、石炭からオレフィンへ、石炭から芳香族へ、メタノールまたはＤＭＥ（ジメチルエーテル）を用いた芳香族へのベンゼンおよび／またはトルエンのメチル化、メタノールまたはＤＭＥを用いたパラキシレンへのベンゼンおよび／またはトルエンのメチル化、ＭＥＢ（メチルエチルベンゼン）へのトルエンのエチル化、ＤＥＢ（ジエチルベンゼン）へのベンゼンのエチル化、バイオマスからオレフィンへ、バイオマスから芳香族へ、およびバイオマスからガソリンへ、の各変換とを含む様々な流体床技術と併用することができると考えられる。

【００３６】

開示対象が、特定の好ましい実施形態に関連して本明細書で説明されたが、当業者には、開示対象の範囲から逸脱することなく、開示対象に対して様々な修正および改良を行うことができると分かるであろう。さらに、開示対象の１つの実施形態の個々の特徴は、本明細書で説明することができるし、または他の実施形態ではなく、１つの実施形態の図面に示すことができるが、１つの実施形態の個々の特徴は、別の実施形態の１つまたは複数の特徴、または複数の実施形態からの特徴と組み合わせることができるのは明白である。

【００３７】

下記に請求項で主張する特定の実施形態に加えて、開示対象はまた、下記に請求項で主張する従属的な特徴と上記に開示した特徴との他の可能な組み合わせを有する他の実施形態も対象とする。したがって、従属請求項に提示され、上記に開示した特定の特徴は、開示対象の範囲内において、他の態様で互いに組み合わせることができ、そのため、開示対象は、他の任意の可能な組み合わせを有する他の実施形態も特に対象とすると認識されるべきである。したがって、開示対象の特定の実施形態の前述の説明は、例示および説明することを目的として提示された。開示したこれらの実施形態に尽きること、または開示対象を、開示したこれらの実施形態に限定することは意図されていない。

【００３８】

さらなる実施形態

実施形態１．出口管が突出した副（又は第二）サイクロンであって、出口管は、幅寸法および長さを有し、出口管が圧力容器閉鎖ヘッドに固定されるように構成（又は形成）されることで、出口管に支持される副サイクロンと、副サイクロンに動作可能に連結され、管状支持部材が突出した主（又は第一）サイクロンとを含む一体化主および副サイクロンアセンブリであって、管状支持部材は、副サイクロンの出口管とほぼ平行に整列し、副サイクロンの出口管と同じ長さを有しており、主サイクロンを支持するために、圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成（又は形成）される、一体化主および副サイクロンアセンブリ。

【００３９】

実施形態２．実施形態１によるアセンブリにおいて、管状支持部材は、主サイクロンの同心重心軸に沿って整列した中心軸を有する。

【００４０】

実施形態３．実施形態１または実施形態２によるアセンブリにおいて、管状支持部材は、パイプまたは圧延板から形成される。

【００４１】

実施形態４．実施形態１～３のいずれかによるアセンブリにおいて、管状支持部材は、出口管の幅寸法と同じ幅寸法を有する。

【００４２】

実施形態５．実施形態１～４のいずれかによるアセンブリにおいて、管状支持部材は、出口管の壁厚と同じ壁厚を有する。

【００４３】

実施形態６．実施形態１～５のいずれかによるアセンブリにおいて、管状支持部材は、出口管の熱膨張係数と同じ熱膨張係数を有する。

【００４４】

実施形態７．実施形態１～６のいずれかによるアセンブリにおいて、管状支持部材は、圧力容器閉鎖ヘッドのプレナム床に連結されるように構成（又は形成）される。

【００４５】

実施形態８．管状支持部材を圧力容器閉鎖ヘッドのプレナムスカートに連結するように構成（又は形成）された少なくとも１つのヒンジ板をさらに含む、実施形態１～７のいずれかによるアセンブリ。

【００４６】

実施形態９．実施形態１～８のいずれかによるアセンブリにおいて、主サイクロンは、ハンガーストラップのない圧力容器閉鎖ヘッドに連結されるように構成（又は形成）される。

【００４７】

開示対象の方法およびシステムにおいて、開示対象の趣旨および範囲から逸脱することなく、様々な修正および変形を行うことができることは、当業者には明らかであろう。したがって、開示対象は、添付の請求項およびそれらの均等物の範囲内である修正および変形を含むことが意図されている。

【図１】

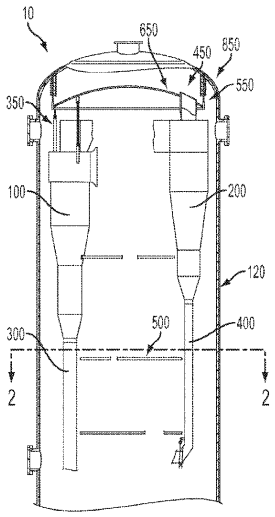

図１
先行技術

【図２】

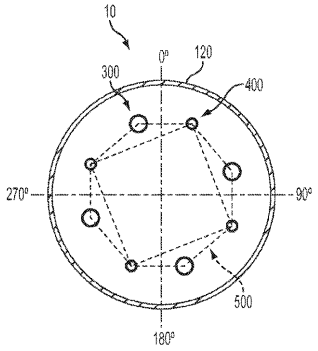

図２
先行技術

【図３】

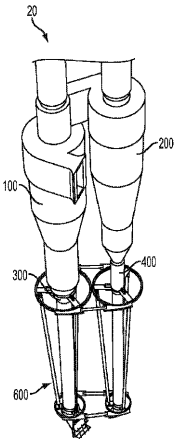

FIG. 3

【図４】

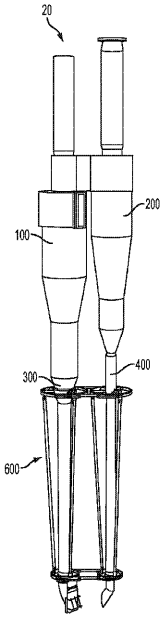

FIG. 4

【図５】

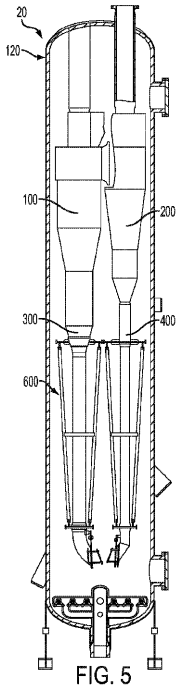

FIG. 5

【図６】

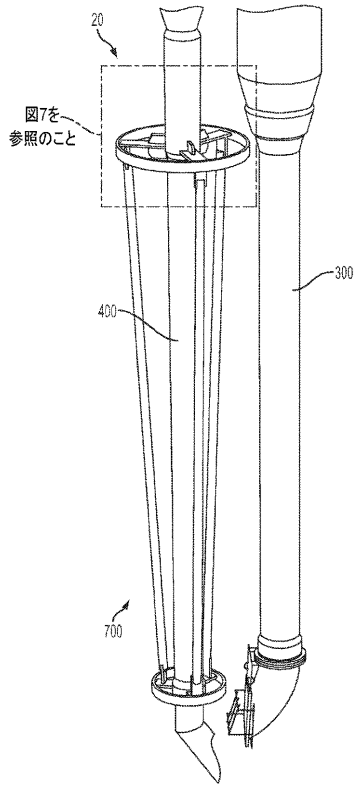

図６

【図７】

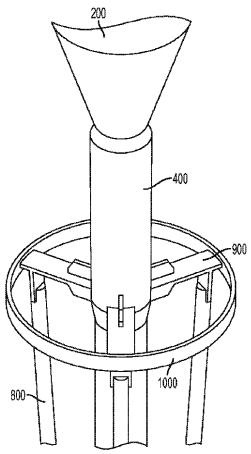

FIG. 7

【図８】

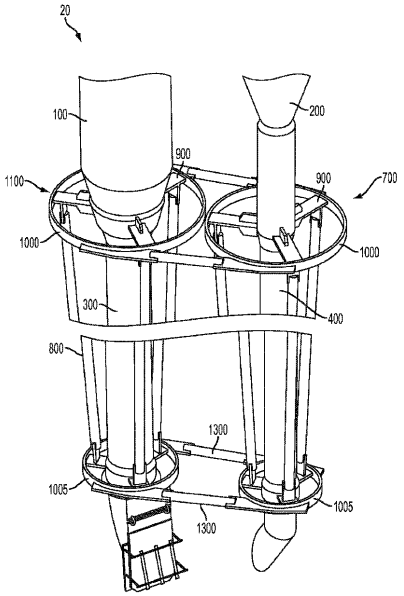

FIG. 8

【図９】

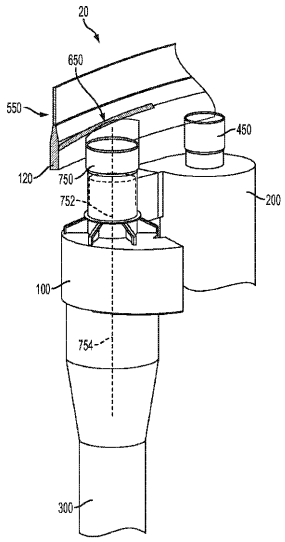

FIG. 9

【図１０】

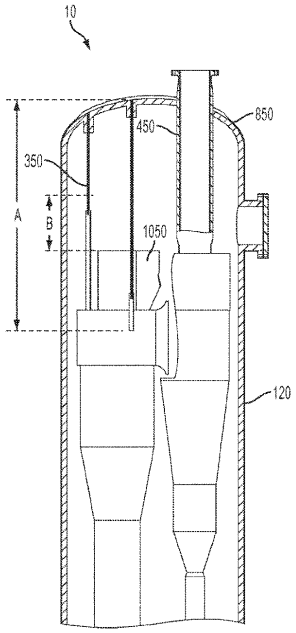

図10
先行技術

【図１１】

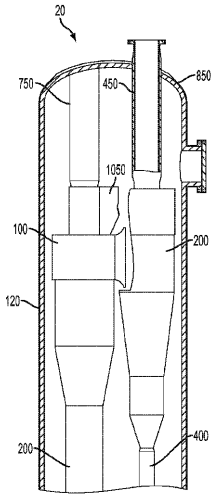

FIG. 11

【図１２】

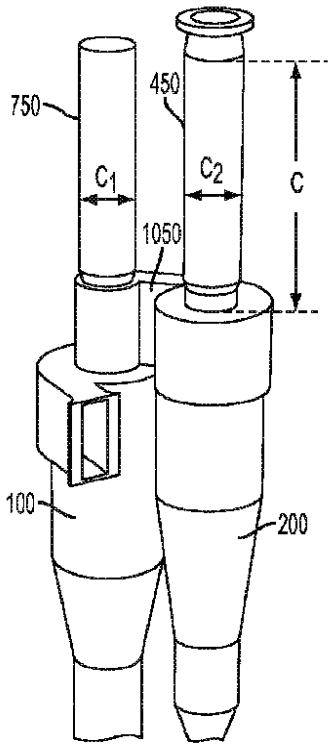

FIG. 12

【図１３】

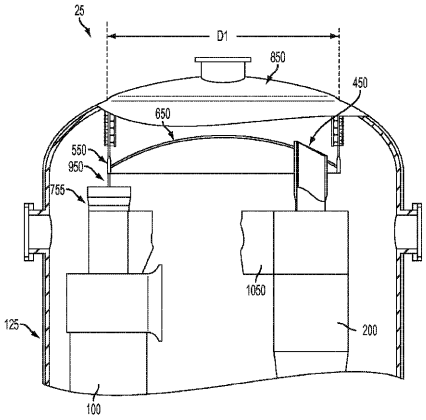

FIG. 13

フロントページの続き

(72)発明者　ロバート・フランク・タメラ
アメリカ合衆国２０１８７バージニア州ウォレントン、オーバーン・ミル・ロード７０８１番

審査官　河野　隆一朗

(56)参考文献　米国特許第０４２２６７０８（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０４４２６２１２（ＵＳ，Ａ）
実開昭５５－００４１００（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－１１６７６３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００６／００４９０８２（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第０８３４９１７０（ＵＳ，Ｂ１）
米国特許出願公開第２０１１／０３１５６０３（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０４Ｃ　　１／００　－　１１／００
Ｂ０１Ｊ　　８／００　－　　８／４６
Ｃ１０Ｇ　１１／１８
Ｂ０１Ｄ　４５／００　－　４５／１８