

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5193877号
(P5193877)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日 (2013.2.8)

(51) Int. Cl.	F 1
B 0 5 B 7/06 (2006.01)	B 0 5 B 7/06
B 0 5 B 1/00 (2006.01)	B 0 5 B 1/00 Z
B 0 5 B 1/14 (2006.01)	B 0 5 B 1/14 Z
C 1 0 G 11/00 (2006.01)	C 1 0 G 11/00

請求項の数 39 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-543535 (P2008-543535)	(73) 特許権者	508160059
(86) (22) 出願日	平成18年11月29日 (2006.11.29)		ビート フォグ ノズル インク
(65) 公表番号	特表2009-517215 (P2009-517215A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ グリ
(43) 公表日	平成21年4月30日 (2009.4.30)		ーンフィールド グリーンフィールド ス
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/046247		トリート 50
(87) 国際公開番号	W02007/065001	(74) 代理人	100075258
(87) 国際公開日	平成19年6月7日 (2007.6.7)		弁理士 吉田 研二
審査請求日	平成20年7月3日 (2008.7.3)	(74) 代理人	100096976
(31) 優先権主張番号	60/741,022		弁理士 石田 純
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)	(72) 発明者	ディアデオ ダグラス ジェイ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ モン
			タギュー オールド ステージ ロード
			62
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 噴霧ノズル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一 種類又は複数種類の流体を噴霧する噴霧ノズルであって、
吐出口を 1 個又は複数個有するセラミクス製吐出部と、
上記流体を取り込むための導入管を 1 本又は複数本有する金属製受入部と、
上記吐出部を上記受入部に連結する金属製連結器と、
を備え、上記連結器により上記吐出部に圧縮予荷重を加えて熱膨張熱収縮差分による受入部吐出部間緩みを妨げる噴霧ノズル。

【請求項 2】

請求項 1 記載の噴霧ノズルであって、上記受入部は、第 1 流体と第 2 流体を取り込むべく構成され、複数個の吐出口が吐出部の先端面を貫き上記受入部に通流しており、それら複数個の吐出口が当該吐出部の軸を取り巻き角度方向に相互間隔を置いて並んでおり、第 1 流体第 2 流体混合物の吐出口内流動方向を決める流路軸が吐出口毎に設定されている噴霧ノズル。

【請求項 3】

請求項 2 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部が、吐出口に連なりその長さ (L) 対直径 (D) 比 L / D が約 1 / 2 以上の管状部を複数個有する噴霧ノズル。

【請求項 4】

請求項 2 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部の先端面がベッセルの内面に対して概ね揃った形状である噴霧ノズル。

【請求項 5】

請求項 4 記載の噴霧ノズルであって、吐出部先端面又はその一部がベッセル内径とほぼ等しい半径を有する噴霧ノズル。

【請求項 6】

請求項 4 記載の噴霧ノズルであって、上記ベッセルが接触分解、常圧蒸溜残油転化又はその双方用のベッセルであり、第 1 流体が液体、第 2 流体が気体である噴霧ノズル。

【請求項 7】

請求項 4 記載の噴霧ノズルであって、全数又は大部分の吐出口の流路軸がベッセル内ターゲット方向を向いており、それらの吐出口から噴霧された第 1 流体第 2 流体混合物がそのターゲットと交差する方向に向かう噴霧パターンを呈し、その噴霧パターンの流出方向に延びる平面又はその近傍に存するターゲットに当該混合物を届ける噴霧ノズル。

10

【請求項 8】

請求項 6 記載の噴霧ノズルであって、第 1 流体が油、第 2 流体が蒸気である噴霧ノズル。

【請求項 9】

請求項 1 記載の噴霧ノズルであって、受入部吐出部間流路上にありその内部で第 1 流体と第 2 流体が混ざり合う混合室を備える噴霧ノズル。

【請求項 10】

請求項 9 記載の噴霧ノズルであって、上記受入部の長軸を横断するよう混合室受入部間流路上に設けられそのほぼ中央部に流体の通り道があるベインを 1 個又は複数個備え、第 1 流体及び第 2 流体のうちベインで受け止めた部分を環状渦流にする一方、当該通り道に受け入れた部分を軸流又はそれに近い流れにする噴霧ノズル。

20

【請求項 11】

請求項 4 記載の噴霧ノズルであって、さらに、吐出部先端面をベッセル壁開口内に装着するための装着面を有する噴霧ノズル。

【請求項 12】

請求項 1 記載の噴霧ノズルであって、ソケット内及び上記吐出部内にはまるように寸法設定されたリング並びに当該ソケットにより上記連結器が形成された噴霧ノズル。

【請求項 13】

請求項 12 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部の内面には逆止部があり、吐出部及びソケットは互いに密着する噴霧ノズル。

30

【請求項 14】

請求項 13 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部の外面及び上記ソケットにはそれぞれテーパ部があり、当該吐出部及びソケットのテーパ部同士が密着する噴霧ノズル。

【請求項 15】

請求項 13 記載の噴霧ノズルであって、上記リングの一端の直径を上記ソケットの内径とほぼ等しくし、また上記吐出部の上記逆止部に密着するよう当該ソケットの他端の直径を当該吐出部の最小直径より大きくした噴霧ノズル。

【請求項 16】

請求項 15 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部及び上記ソケットの内側にスムーズに装着できるよう上記リングを複数個のリング片に分けた噴霧ノズル。

40

【請求項 17】

請求項 1 記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部が、径方向に相互間隔を置いてほぼ同心に設けられ且つ上記受入部に通流連結された複数個の吐出口を有し、当該受入部から各吐出口を通して噴霧された流体が、それらの吐出口の協働によってある噴霧パターンを呈する噴霧ノズル。

【請求項 18】

請求項 1 記載の噴霧ノズルであって、ベッセル内で用いられるノズルであって、
上記金属製受入部が、第 1 流体と第 2 流体を取り入れるべく構成され、
上記吐出部が、先端面と、その吐出部の軸を取り巻くよう角度方向に相互間隔を置いて

50

複数個設けられ吐出部先端面を貫き当該受入部に通流する第1吐出口と、吐出部先端面上で第1吐出口より上流寄りの部位に1個又は複数個設けられた第2吐出口と、を有し、

1本又は複数本の導入管を介し第1流体及び第2流体が上記受入部に取り込まれ、それらの混合物が各第1吐出口の流路軸沿いにその第1吐出口内に流れる一方、ベッセル内を上流から下流に向かい流れる物質流が上記第2吐出口によって偏向されその第2吐出口より下流で吐出部先端面から遠ざかる噴霧ノズル。

【請求項19】

請求項1記載の噴霧ノズルであって、上記圧縮予荷重は、径方向内側向きの圧縮予荷重を含む噴霧ノズル。

【請求項20】

請求項1記載の噴霧ノズルであって、上記金属製連結器は、上記金属製受入部に溶接され、冷却時における溶接金属の収縮により圧縮予荷重が与えられる噴霧ノズル。

【請求項21】

請求項20記載の噴霧ノズルであって、前記溶接金属の収縮率は、規定の圧縮予荷重に合わせて選択される噴霧ノズル。

【請求項22】

請求項1記載の噴霧ノズルであって、上記金属製連結器は、螺合により上記金属製受入部に連結され、ねじ山を備えた上記金属製連結器は、上記金属製受入部に上記圧縮予荷重を与える噴霧ノズル。

【請求項23】

一種類又は複数種類の流体を噴霧する噴霧ノズルであって、
上記流体の受入口を1個又は複数個有する金属製の第1手段と、
上記第1手段と通流し上記流体を噴霧するセラミクス製の第2手段と、
上記第2手段を上記第1手段に連結し、更に当該第2手段に圧縮予荷重を加えて熱膨張熱収縮差分による第1手段第2手段間緩みを妨げる第3手段と、
を備える噴霧ノズル。

【請求項24】

請求項23記載の噴霧ノズルであって、第1手段が金属製受入部、第2手段がセラミクス製吐出部、第3手段が第1手段第2手段間に位置する金属製連結器である噴霧ノズル。

【請求項25】

請求項24記載の噴霧ノズルであって、ソケット内及び上記第2手段内にはまるように寸法設定されたリング並びに当該ソケットにより上記連結器が形成された噴霧ノズル。

【請求項26】

請求項25記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部の内面には逆止部があり、当該吐出部及びソケットが密着する噴霧ノズル。

【請求項27】

請求項26記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部の外面および上記ソケットにはそれぞれテーパ部があり、当該吐出部及びソケットのテーパ部同士が密着する噴霧ノズル。

【請求項28】

請求項26記載の噴霧ノズルであって、上記リングは、一端が上記ソケットの内径とおおよそ同じ第1径であり、他端が上記吐出部内の逆止弁に密着するための吐出部の最小径より大きい第2径である噴霧ノズル。

【請求項29】

請求項26記載の噴霧ノズルであって、上記吐出部及び上記ソケット内にスムーズに装着できるよう上記リングを複数個のリング片に分けた噴霧ノズル。

【請求項30】

請求項23記載の噴霧ノズルであって、上記圧縮予荷重は、径方向内側向きの圧縮予荷重を含む噴霧ノズル。

【請求項31】

請求項23記載の噴霧ノズルであって、上記第3手段は、上記第1手段に溶接され、冷

10

20

30

40

50

却時の溶接金属の収縮により上記圧縮予荷重が与えられる噴霧ノズル。

【請求項 3 2】

請求項 3 1 記載の噴霧ノズルであって、上記溶接金属の収縮率は、予め規定された圧縮予荷重に応じて選択される噴霧ノズル。

【請求項 3 3】

請求項 2 3 記載の噴霧ノズルであって、上記第 3 手段は、螺合により上記第 1 手段に連結され、ねじ山を備えた上記第 3 手段は、上記第 1 手段に圧縮予荷重を与える噴霧ノズル。

【請求項 3 4】

接触分解、常圧蒸溜残油転化又はその双方用のベッセル内に一種類又は複数種類の流体を噴霧する方法であって、

吐出口を 1 個又は複数個有するセラミクス製吐出部、一種類又は複数種類の流体を取り込むべく導入管を 1 本又は複数本有する金属製受入部並びに吐出部受入部間を連結する金属製連結器を備え、当該流体を上記ベッセル内に噴霧する噴霧ノズルを、準備するステップと、

上記連結器により上記吐出部に圧縮予荷重を加えて熱膨張熱収縮差分による受入部吐出部間緩みを妨げるステップと、

上記ベッセル内に触媒流を導入するステップと、

上記噴霧ノズルのうちセラミクス製である上記吐出部だけが上記触媒流に露出されるようにして当該噴霧ノズルの触媒性浸食を抑えるステップと、

を有する方法。

【請求項 3 5】

請求項 3 4 記載の方法であって、更に、吐出部先端面をベッセル内面とほぼ一連にしてそのベッセル内露出部分を小さくすることにより上記吐出部の触媒性浸食を更に抑えるステップを、有する方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 4 記載の方法であって、上記圧縮予荷重は、径方向内側向きの圧縮予荷重を含む噴霧ノズル。

【請求項 3 7】

請求項 3 4 記載の方法であって、上記緩みを妨げるステップは、上記金属製連結器を上記金属製受入部に溶接し、冷却時の溶接金属の収縮により上記圧縮予荷重を与えることを含む噴霧ノズル。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 記載の方法であって、上記溶接金属の収縮率は、予め規定された圧縮予荷重に応じて選択される噴霧ノズル。

【請求項 3 9】

請求項 3 4 記載の方法であって、上記準備するステップでは、複数の第 1 のねじ山を備えた上記金属製連結器、および、複数の第 2 のねじ山を備えた上記金属製受入部を準備し、

上記緩みを防げるステップは、上記圧縮予荷重を前記セラミクス製吐出部に加えるために、上記金属製受入部に上記金属製連結器を螺合する噴霧ノズル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、米国暫定特許出願第 60 / 741022 号（出願日：2005 年 11 月 29 日）に基づく優先権主張を伴う出願である。なお、この参照を以て、当該暫定特許出願の全内容を本願の一部として明示的に組み入れることとする。

【0002】

本発明は噴霧ノズル、特に液体と気体を混ぜて噴霧する噴霧ノズルに関する。

【背景技術】

【0003】

FCC (fluidized catalytic cracking: 流動接触分解) は石油精製業で多用される精製手法の一つである。FCCプロセスでは、石油成分を主体とする炭化水素を触媒接触により分解して内燃機関燃料、暖房用燃料等の物質を産生する。この接触分解プロセスが進行するのは通常はライザの中、即ちFCCシステムを構成する反応器ベッセルが組み込まれた鉛直導管の中である。プロセス実施時には、曝気即ち流動状態の高温触媒粒子をライザの下部に導入し、上昇流を発生させるのが普通である。原料の炭化水素に蒸気を混ぜ部分的に流動化させてライザ内を流れる触媒流中に噴射すると、分解反応が生じてその原料がより単純な低分子化合物に分解される。

【0004】

10

【特許文献1】 米国特許第4443228号明細書

【特許文献2】 米国特許第4793913号明細書

【特許文献3】 米国特許第4893752号明細書

【特許文献4】 米国特許第5160706号明細書

【特許文献5】 米国特許第5176325号明細書

【特許文献6】 米国特許第5240183号明細書

【特許文献7】 米国特許第5553783号明細書

【特許文献8】 米国特許第5603453号明細書

【特許文献9】 米国特許第5673859号明細書

【特許文献10】 米国特許第5692682号明細書

20

【特許文献11】 米国特許第5921472号明細書

【特許文献12】 米国特許第6012652号明細書

【特許文献13】 米国特許第6098896号明細書

【特許文献14】 米国特許第6652815号明細書

【特許文献15】 米国特許第6736960号明細書

【特許文献16】 米国特許出願公開第2004/0195402号明細書

【特許文献17】 米国特許第6098897号明細書 (A)

【特許文献18】 米国特許第5516046号明細書 (A)

【特許文献19】 米国特許第5306418号明細書 (A)

【特許文献20】 米国特許第5615836号明細書 (A)

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

FCCプロセスによる分解を好適に進行させるには原料の炭化水素を触媒と素早く且つ均等に混ぜ合わせる必要があるが、迅速且つ均等に混ぜ合わせるのは困難なことであり、原料と触媒の混合物の流れの中に、原料による低温層と触媒による高温層からなる層化領域が発生することが多い。その混合物流の触媒リッチな領域では炭化水素分子の過剰分解及び熱分解が発生することが多く、逆に炭化水素リッチな領域では炭化水素分子の不完全分解が発生するのが普通である。これらの現象が発生するとそのFCCプロセスにおける最終産生量がかなり損なわれる。加えて、過剰分解、熱分解及び不完全分解には望ましくない副次作用がある。例えば、コーク付着によってライザ内で触媒が失活するので、残留コークを再生器内で気中燃焼させて触媒を再生する必要があるが、またプロパンガス、ブタンガスといった低沸点気相反応生成物が過剰産生されてしまう。

40

【0006】

即ち、原料たる炭化水素が反応器ベッセル内で触媒にうまく混ざり合っていることが、接触分解プロセスでは決定的に重要なことである。混ざり方を適正にするには噴霧ノズルを用い触媒上昇流中に炭化水素と蒸気の混合物を送り込めばよいが、従来からFCCU (FCC用ユニット) で用いられてきた噴霧ノズルには大きな問題点があった。第1に、従来の噴霧ノズルでは噴霧パターンが不均一になることがある。噴霧パターンが不均一だと触媒に対する炭化水素及び蒸気の混合物の接触が不安定になり、均質混合が妨げられて炭

50

化水素分子の過剰分解、熱分解又は不完全分解が発生する。第2に、従来の噴霧ノズルではベッセル内面から触媒流中にノズルカバーが出っ張っているため、そのノズルカバーの浸食が進みやすくてノズル寿命が損なわれる。加えて、カバー浸食の進行に伴うノズル内流路形状ひいては噴霧パターンの変化で、FCCプロセス産生物の総量や密度が減少することがある。更に、出っ張っているノズルカバーによって触媒流路断面積が削られ、ベッセル内の下流寄り領域が低圧になる。その領域では触媒が下向きに流れるため渦流が発生し、その渦流によりノズルカバーの浸食が促進されてしまう。そして、FCC用ベッセル内では絶え間なく温度変動が発生するのでノズルカバーが熱衝撃を受けやすく、熱衝撃が加わるとノズルカバーにはクラックが入ることがある。この点でも従来の噴霧ノズルは短命である。こうした問題が発生するのは上掲の精製プロセスに限られず、ノズルを用いて混合用ベッセル内に流体を導入する他種精製プロセス、例えばRCC(reduced crude conversion: 常圧蒸溜残油転化)プロセスでも発生する。

10

【0007】

また、噴霧ノズルでは合金製のノズルカバーを用いるのが一般的であるが、なかにはセラミクス製のカバーを用いるノズルもある。ノズルカバーのセラミクス化には多くの利点があるが、その融点が非常に高く且つその化学的活性が割合に低いため、セラミクスは溶接や接着が簡単でなく金属と接合しにくい。そのため種々のメカニカルジョイントが用いられるのであるが、温度変化で熱膨張と熱収縮が交互発生する用途では、メカニカルジョイントは短期間でまた前触れなしで故障してしまうことがしばしばである。

20

【0008】

このように、FCC等の精製プロセスにおける産生量を高めると共にノズルカバーやジョイントの頻繁な交換をなくして保守費用を減らすため、常時平坦な噴霧パターンを発生可能で混ざり方が均質になる噴霧ノズル、低圧領域発生による触媒下降流ひいては渦流の発生が少なく従って触媒性浸食が生じにくい噴霧ノズル、ノズルカバー凹凸ひいては触媒流内突出が小さいためカバー浸食が少なく且つ触媒流路断面積が広い噴霧ノズル、抗浸食性素材により形成された噴霧ノズル、延性が高く熱衝撃に耐えうる素材で形成された噴霧ノズル等を実現することが求められている。更に、ノズルカバー(吐出部)対流体受入部間密封状態を保つことができ且つ絶え間ない温度変動による熱衝撃に耐えうる接合連結装置を実現することも、求められている。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

ここに、本発明の一実施形態は、一種類又は複数種類の流体を噴霧する噴霧ノズルであって、吐出口を1個又は複数個有するセラミクス製カバー即ち吐出部と、一種類又は複数種類の流体を取り込めるよう導入管を1本又は複数本有する金属製受入部と、そのセラミクス製吐出部を金属製受入部に連結する金属製連結器と、を備える。本ノズルでは、連結器によりセラミクス製吐出部に圧縮予荷重を加え、熱膨張熱収縮差分による金属製受入部セラミクス製吐出部間緩みを妨げる。

【0010】

本実施形態は、例えば第1流体及び第2流体をベッセル内に噴霧するノズルとして構成する。そのノズルでは、1本又は複数本の導入管を介し金属製受入部に第1流体及び第2流体を取り込み、セラミクス製吐出部を貫く複数個の吐出口にその受入部から流体を送り込む。第1流体及び第2流体は、相互間隔を置いて配置されているそれらの吐出口から噴霧され、それによって吐出部に発するある噴霧パターンを形成する。また、本ノズルでは、更にその受入端を金属製受入部に連結でき且つその吐出端をセラミクス製吐出部に連結できる金属製連結器を使用する。その金属製連結器はセラミクス製吐出部に接触して圧縮予荷重を吐出部に作用させる。圧縮予荷重の強さは予め概ね決められる。その金属製連結器には、例えばその受入端から吐出端に向かう先窄まりのテーパを付け、更に複数巻きのねじ山からなる第1ねじ部を設ける。このねじ部は、受入部に設けた複数巻きのねじ山からなる第2ねじ部と螺合し、金属製連結器及びセラミクス製吐出部の連結体を受入部にしっかりと連結する。こうして組み付けられたセラミクス製吐出部には所定の予荷重がか

40

50

かる。そして、その金属製連結器の受入端を受入部に溶接する。但し、螺合させず溶接だけで金属製連結器を受入部に連結してもよいし、蝟付けや接着性の化学結合によって金属製連結器をセラミクス製吐出部に接合してもよい。

【0011】

本発明の他の実施形態は、第1流体及び第2流体をベッセル内に噴霧するノズルであって、第1流体及び第2流体を取り込むべく導入管を1本又は複数本有する受入部と、ベッセル内面に概ね滑らかに連ねうる形状の先端面を有する吐出部と、それぞれ受入部に通流するよう吐出部の先端面を貫いて且つその吐出部の中心軸を取り巻くよう角度方向に相互間隔を置いて複数個設けられた吐出口と、を備える。本ノズルでは、各吐出口の流路軸に沿ってその吐出口内に第1流体第2流体混合物が通される。

10

【0012】

本発明の他の実施形態は、第1流体及び第2流体をベッセル内に噴霧するノズルであって、第1流体及び第2流体を取り込むべく導入管を複数本有しそれら導入管がほぼ同心配置された受入部と、径方向に相互間隔を置いてほぼ同心に設けられた複数個の吐出口を有する吐出部と、を備える。本ノズルでは、各吐出口が対応する導入管に通流連結し、その中を第1流体及び第2流体のうち対応するものが流れる。

【0013】

本発明の他の実施形態に係るノズルは、第1流体及び第2流体を取り込むべく導入管を1本又は複数本有する受入部と、その受入部の吐出端に連結された吐出部と、吐出部内に形成され受入部から第1流体及び第2流体を受け入れる混合室と、吐出部先端面の縁沿いに角度方向に相互間隔を置いて複数個且つそれぞれ混合室に通流するよう当該先端面を貫いて設けられておりそれらから噴霧された第1流体及び第2流体が全体としてある噴霧パターンを呈する第1吐出口と、を備える。第1吐出口は、例えばその吐出部の軸を中心にして角度方向に相互間隔を置いて複数個配置する。各第1吐出口の流路軸は、その流路軸沿いに各第1吐出口に第1流体第2流体混合物を取り込んで噴霧したとき都合複数個の第1吐出口の協働によって概ね扇状の噴霧パターンが形成されるよう、第1吐出口毎に設定する。本ノズルは、更に1個又は複数個の第2吐出口を備える。第2吐出口は、吐出部先端面に沿って第1吐出口より上流側に設けられ、通流先の混合室から第1流体及び第2流体を受け入れて噴霧する。第2吐出口から噴霧された流体の少なくとも一部は先端面の下流寄り部分の面前に送られるので、FCCUにて使用されるある種の触媒等、特定の物質が吐出部先端面に集まりその面が浸食されることが妨げられる。その第2吐出口を、例えば吐出部先端面の上流寄り部位にほぼ全幅に亘って延設することにより、第2吐出口から吐出される流体で吐出部先端面の下流寄り部位を概ねカバーすることができ、ひいてはその面の浸食をより好適に防ぐことができる。

20

30

【0014】

本発明の他の実施形態は、一種類又は複数種類の流体を噴霧する噴霧ノズルであって、一種類又は複数種類の流体の受入口を1個又は複数個有する金属製の第1手段と、第1手段と通流し一種類又は複数種類の流体を噴霧するセラミクス製の第2手段と、第2手段を第1手段に連結し更に第2手段に圧縮予荷重を加えて熱膨張熱収縮差分による第1手段第2手段間緩みを妨げる第3手段と、を備える。本実施形態における第1手段は例えば金属製受入部、第2手段はセラミクス製吐出部、第3手段は第1手段第2手段間に位置する金属製連結器である。金属製連結器は、例えばソケット及び第2手段にはめ込めるよう寸法設定したリング並びに当該ソケットにより構成する。その場合、例えば、セラミクス製吐出部の内面には逆止部を、当該吐出部の外面及びソケットにはそれぞれテーパ部を設け、吐出部及びソケットのテーパ部同士を接触させる。更にそのリングは、例えば、吐出部及びソケット内にスムーズに装着できるよう複数個のリング片に分ける。

40

【0015】

本発明の他の実施形態は、接触分解、常圧蒸溜残油転化又はその双方用のベッセル内に一種類又は複数種類の流体を噴霧する方法であって、

(i) 吐出口を1個又は複数個有する吐出部、一種類又は複数種類の流体を取り込むべ

50

く導入管を1本又は複数本有する金属製受入部並びにセラミクス製吐出部金属製受入部間を連結する金属製連結器を備え、一種類又は複数種類の流体をベッセル内に噴霧する噴霧ノズルを、準備するステップと、

(i i) 金属製連結器によりセラミクス製吐出部に圧縮予荷重を加えて熱膨張熱収縮差分による金属製受入部セラミクス製吐出部間緩みを妨げるステップと、

(i i i) ベッセル内に触媒流を導入するステップと、

(i v) ノズルのうちセラミクス製吐出部だけが触媒流に露出されるようにしてノズルの触媒性浸食を抑えるステップと、
を有する。

【0016】

本実施形態に係る方法は、例えば更に、吐出部先端面をベッセル内面とほぼ一連にしてそのベッセル内露出部分を小さくすることにより吐出部の触媒性浸食を更に抑えるステップを有する。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、第1に、ノズルカバーたる吐出部についての種々の形状的工夫により特定の物質例えば接触分解処理用触媒との接触等による先端面浸食を概ね防ぐことができる。また、各ノズルを適宜配置乃至形成することにより噴霧パターンを概ね平坦な扇状にして混ざり方をより均質にすることや、下流側低圧領域ひいては渦流の発生を抑え従来より触媒性浸食が少ないノズルを実現することができる。また、ノズルカバーの凹凸を減らして触媒流内への突出を小さくすることにより、触媒流路断面積が広く触媒性浸食が少ないノズルを提供することができる。そして、ノズルカバーを熱衝撃に耐えうる延性を有する抗浸食性の素材例えばセラミクスによって形成し、従来のノズルに比べ使用できる期間(寿命)が長いノズルを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、上記以外のものも含め本発明の狙い及び効果についてより明瞭にご理解頂くため、現時点にて本発明の好適な実施形態と考え得る構成について、別紙図面を参照しつつより詳細に説明する。

【0019】

図1～図8に、本発明の第1実施形態に係り第1流体及び第2流体をベッセル内に噴霧するノズル10を示す。本ノズル10では例えば第1流体として油、第2流体として蒸気等の気体を取り入れ、接触分解用ベッセル等のベッセル20にそれらを噴霧する。しかしながら、本件技術分野で習熟を積まれた方々(いわゆる当業者)なら本願による教示から理解できるように、本ノズル10で同様に扱える流体は他にも数多くあり、また本ノズル10を使用できる用途も(現状で未知のものを含めて)数多くある。

【0020】

本ノズル10を構成する受入部12は1本又は複数本の導入管14を有しており、その導入管14を介し一種類又は複数種類の流体例えば第1流体及び第2流体を取り込むことができる。本ノズル10の吐出部16はベッセル内面とほぼ一連に並ぶ先端面18を有しており、また当該先端面18を貫き受入部12と通流する吐出口22を有している。吐出口22は吐出部16の中心軸24を取り巻くよう角度方向に相互間隔を置いて複数個並んでいる。各吐出口22は図4に示す通り流路軸26を有しており、第1流体第2流体混合物はその流路軸26に沿って各吐出口22を通っていく。

【0021】

各吐出口22の流路壁28は、図1及び図2に示す通り吐出部先端面18又はその近傍からその吐出口22の流路軸26に沿って受入口側に所定距離遡った場所まで延びている。その距離即ちオリフィス長は、噴霧された第1流体第2流体混合物がベッセル内でほぼ均一に拡がり噴霧パターンの平坦扇状化に資するよう設定しておく。例えば、その吐出口22の直径に比して最低約0.4倍以上になるよう設定するのが望ましい。吐出口直径が

10

20

30

40

50

約 0.866 インチなら、オリフィス長の最小値即ち最短オリフィス長は約 0.34 インチである（1 インチ = 約 2.54×10^{-2} m）。大まかには、限度はあるものの流路壁 28 の長さ即ちオリフィス長が長い方が、噴霧パターンが平坦扇状により近くなると考えてよい。オリフィス長が短すぎると噴霧パターンが理想的パターン即ち平坦扇状パターンにならず、内部に空洞がある卵形のパターンになってしまう。この点については後により詳細に説明する。本実施形態の場合、図 2 に示す通り、各吐出口 22 から受入口側に延びる略直状の管状部 30 が複数本、ノズル 10 に設けられており、それらの管状部 30 によってオリフィス長が画定されている。

【0022】

その管状部 30 は図示例ではいずれも略直状の円筒形でモールド等により吐出部 16 と一体に形成されている。但し、この管状部は、これ以外にも様々な形状を採ることができ、（現状で未知のものも含め）他の様々な手法でも吐出部と一体形成でき、また吐出部とは別体に形成して溶接等で吐出部に連結することもできる。

【0023】

ベッセル 20 は図 4、図 7 及び図 8 に示す通り略円筒形であり、吐出部先端面 18 の半径 R はベッセル内径とほぼ等しいが、いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できるように、ベッセルや吐出部先端面は他の様々な形状にすることができ、その場合でも吐出部先端面をベッセル内面とほぼ同形状（一連になる形状）にすることができる。

【0024】

吐出口 22 はほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンが生じるように構成する。その際には、いずれも「平坦且つ扇状に噴霧する噴霧ノズル」（Flat Fan Spray Nozzle）と題されており本願出願人がその特許権を保持している特許文献 7 及び 10 の記載が参考になる。なお、これらの文献の全内容はここでの参照を以て本願に繰り入れられ本願の一部になるものとする。これらの特許文献における教示によれば、まず全数又は大部分の吐出口 22 の流路軸 26 をベッセル内ターゲット T に向け、それらの吐出口 22 から第 1 流体第 2 流体混合物を噴霧させる。その混合物はある噴霧パターンを呈しつつターゲット方向に流れ、ターゲット T のうちその噴霧パターンの流動方向に沿った平面又はその近傍に存するものにたどり着く。更に、ターゲット T に対する各吐出口 22 の流路軸 26 の向きを適宜設定すれば、複数個の吐出口 22 の協働乃至連携によって、ほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンを発生させることができる。これによって、例えばベッセル 20 の鉛直軸 32 に対し鋭角をなす平面又はその近傍に位置し、吐出部先端面 18 の中心軸 24 と交わる直線上又はその近傍を流れるターゲット T に、流体を送ることができる。

【0025】

ノズル 10 には更に混合室 34 が設けられている。混合室 34 は受入部吐出部間流路上にあり第 1 流体及び第 2 流体は其中で混ざり合う。本実施形態における混合室 34 は吐出部内にあり吐出口 22 のすぐ受入口側に位置している。

【0026】

図示を省略するが、本ノズル 10 は更にベイン（羽根車）を 1 個又は複数個備えている。ベインは受入部混合室間流路上にあり、受入部 12 の長軸を横断するように延びている。第 1 流体及び第 2 流体はこのベインを通ることで環状渦流になる。また、ベインのほぼ中央部には流体の通り道（at least a portion of an aperture）がある。第 1 流体及び第 2 流体の一部はこの通り道を抜け、軸流又はそれに近い形態の流れになる。現状に鑑みるに、本ノズル 10 に組み込めるベインの構成及びその組み込み方については、先に引用して繰り入れた特許文献（特許権者：本願出願人）の記載が参考になる。本実施形態では、これを参考に各ベインをいずれもほぼ半円形の二種類のローブ（羽根）で構成し、更にそれら二種類のローブのうち全体として凸状のローブを全体として凹状のローブよりも受入口寄りに配置している。また、本ノズル 10 ではベインを 2 個設けており、各ベインに円形断面の受入部 12 をそれぞれほぼ半分ずつ（半円ずつ）分担カバーさせている。但し、こうしたベインに代えて、図示しない飛沫化器をノズル内に設けてもよい。飛沫化器とは受入部 12 から吐出部 16 へと延びる螺旋形の部材である。その詳細については先に引

10

20

30

40

50

用して繰り入れた特許文献（特許権者：本願出願人）の記載を参照されたい。

【0027】

図4に示す通り、吐出部16の装着先となる開口42はベッセル10の壁40を貫通するように形成されている。開口42に吐出部16を差し込むと、吐出部先端面18は壁40の内面（ベッセル内面）とほぼ一連になる。

【0028】

本ノズル10の最適な利用形態はFCCU（FCC用ユニット）用又はRCCU（RCC用ユニット）用の原料供給器（フィードディストリビュータ）である。FCCU及びRCCUは物質転化装置であり、転化元物質即ち原料は、石油系炭化水素を主成分とする装填原料又は循環原料、特に常温又は高温及び常圧下で液体の物質であり、転化先物質即ち

10

a) 温度が華氏約500°（約260℃）を超えていること、並びに

b) 所期の反応を開始又は進行させうる専用の固体触媒が反応ゾーン内に存在していること、特にその触媒を使用せず同じ条件で同じ原料を反応させた場合に比べ産生量、産生物特性又は反応速度が有意に違い測定可能であること、

が必要である。

【0029】

また、その種のユニットでは、通常、（1）別々に設けられた転化ゾーン触媒再生ゾーン間で触媒を移動させ、（2）転化対象たる炭化水素ガス中に触媒が分散するよう固体触媒微粉末からなる流体状触媒を反応ゾーンに供給し続け、そして（3）触媒の反応ゾーン内平均滞留時間を炭化水素ガスの反応ゾーン内平均滞留時間より長くする。

20

【0030】

本ノズル10の第1の利点は、カバー即ち吐出部16の凹凸が少なくベッセル内にあまり突出していないことである。これは、接触分解用ベッセル等のベッセル内にある触媒流内へのカバー突出長が従来の噴霧ノズルより短いということである。そのため、触媒流との接触による吐出部浸食が少なく従来の噴霧ノズルに比べノズル寿命が長くなる。本ノズル10の第2の利点は、各吐出口22から受入口側に略直状の管状部30を延ばしてあるため、ベッセル内ノズル突出長がかなり短いにもかかわらず従来の噴霧ノズルに比肩する噴霧パターン、速度及び液滴サイズを実現できることである。本ノズル10の第3の利点は、吐出部形状を工夫することで接触分解用ベッセル内触媒流から本ノズル10を効果的に後退させ、吐出部16を触媒性浸食から護っているため、ノズルカバーたる吐出部16を、従来の接触分解用噴霧ノズルで使用していた素材に比べ延性の高い素材から製造することができ、従来のノズルに比べ熱衝撃に強いノズル10が得られることである。本ノズル10の第4の利点は、吐出部16をベッセル内面とほぼ一連にし、カバーたる吐出部16を実質的にベッセル壁構成部分にしているため、従来の噴霧ノズルに比べライザたるベッセル20のへのノズル突出長が短くなり、その結果としてライザ内触媒流路断面積が拡がると共に、従来の噴霧ノズルなら突出部下流の触媒渦により生じていた浸食が抑えられることである。

30

40

【0031】

なお、本ノズル10では複数個の吐出口22を併用して噴霧パターンを理想的な平坦扇状に近づけているが、いわゆる当業者であれば本願における教示から理解できるように、カバーたる吐出部の先端面をほぼ段差なくベッセル内面に連ねるという手法は（現時点で未知のものも含め）他の様々なノズル形態、例えばスロット状開口等その開口形状が異なる種類のノズルに対しても、遜色なく適用することができる。

【0032】

図9～図11Bに本発明の第2実施形態に係るノズル110を示す。本ノズル110は図1～図8を参照して説明したノズル10と類似した構成部分を有しているので、それらの部分については先の使用符号に数字「1」を前置した参照符号を用いることとする。ノ

50

ズル10と同じく、本ノズル110は図示しないベッセル内に第1流体及び第2流体を噴霧するノズルである。本ノズル10の受入部112は第1流体及び第1流体を取り込めるよう複数本の導入管113、115及び117を有している。それらの導入管113、115及び117は互いにほぼ同心に配置されている。また、ノズル110の吐出部116は複数個の吐出口122を有している。それらの吐出口122は、径方向に相互間隔を置いてほぼ同心に形成されており、導入管113、115及び117のうち対応するものに通流している。第1流体及び第2流体は、導入管113、115及び117を介し吐出口122のうち対応するものに送り込まれる。

【0033】

吐出口122から噴霧された第1流体及び第2流体はそれらに発するある噴霧パターンを呈する。即ち、第1流体及び第2流体は吐出口122のうち対応するものに入り、その吐出口122から噴霧されるので、複数個ある吐出口122の全体でまた第1流体と第2流体の混合物によりある噴霧パターンが形成される。本ノズル110に設けられた複数個の吐出口122は、噴霧された第1流体及び第2流体のうち少なくとも一方が他方に衝突するよう形成されているので、第1流体及び第2流体のうち少なくとも一方に関し、ほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンを形成することができる。本ノズル110の好ましい用途は、第1流体として取り込んだ油と第2流体として取り込んだ蒸気を接触分解用ベッセル内に噴霧することであるが、前掲の実施形態と同じく本実施形態のノズル110も他種流体、他種装置、他種システム及び他種プロセスで遜色なく使用することができる。図示したFCCU用ノズルの場合、内側導入管113及び外側導入管117は蒸気搬送用、中間導入管115は油搬送用の導入管であり、その壁の端面によって吐出部先端面118が形成されている。図11Aに示すように、各導入管の壁は、先端面118に近づくにつれ、ノズル中心線上では内向きに窄まりまた左右両端に近い部分では外向きに広がっている。更に、本実施形態では、吐出口122の壁間外向き拡がり角 α （図11B参照）を約1〜180°の範囲内で設定している。この角度 α は約90°にするのが好ましい。

【0034】

本実施形態にて吐出口122を複数個設けてあるのは、ほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンを形成するためである。当該ほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンの向きは、ノズル10に関する図7及び図8にそのあらましを示した通り、例えばベッセル鉛直軸に対して鋭角をなすよう設定する。

【0035】

また、本実施形態では、各吐出口122の幅Wをその吐出口122の少なくとも一個所で適宜設定することにより、その吐出口122を通る流体の量を、その吐出口122の部位毎に、或いは吐出口122毎に制御している。即ち、本実施形態では図示の通り各吐出口122がほぼ楕円形であるので、図9から読み取れるように、内側第1吐出口122の径方向の幅Wをノズル中心線上部分では狭くし（幅W1）、ノズル左右端近辺では広くしている（幅W2）。同じく中間第2吐出口122の径方向の幅Wもノズル中心線上部分では狭くし（幅W1）またノズル左右端近辺では広くしている（幅W2）。従って、第1及び第2吐出口122における第1又は第2流体の流量は、ノズル中心線上では少なくノズル左右端近辺では多い。これに対し、外側第3吐出口122の幅Wはほぼ楕円形の開口全体に亘ってあまり違いがないので、この吐出口122を通る第1又は第2流体の流量はその吐出口122のどこでもほぼ同一になる。なお、いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、ほぼ同心で形成される複数個の吐出口は（現時点で未知のものを含め）様々な形状にすることができ、またその幅も随意に又は必要に応じて決めることができる。形状や幅の設定は、吐出口としての機能、例えばほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンを発生させる機能やノズル発噴霧パターンの各部を構成する流体（第1流体、第2流体又はその双方）の流量を制御する機能が発揮されるよう行えばよいので、ほぼ同心に形成される複数個の吐出口は様々な形状にすることができ、その寸法乃至形状をその吐出口の輪郭に沿って均一にする必要はない。加えて、噴霧パターンの形状及び密度、液滴サイズ、ノズル軸に対する平坦扇状噴霧パターンの傾斜角、並びに流体噴出速度を形状設定とりわ

け開口幅設定によって制御することができる。

【0036】

ノズル10に関し図4を参照して説明した通り、吐出部116はベッセル壁を貫通する開口内に収まっている。図示しないが、本実施形態でも、吐出部先端面118はベッセル内面とほぼ同形状であり、またその半径Rがベッセル内径とほぼ等しく設定されているので、本ノズル110をベッセル壁開口に装着すると吐出部先端面118とベッセル内面とがほぼ一連の面になる。いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、吐出部先端面形状はノズル装着先ベッセルの内面とほぼ一連になる形状であればよいので、上述の形状と異なる形状例えばその一部だけが半径Rで規定される形状にしてもよい。

【0037】

本ノズル110の第1の利点は、複数の環状流路を形成しているので従来形状の噴霧ノズルと異なり大きな応力が発生しにくく、従って従来のFCCU用ノズル等で生じていたクラック等の機械的破損が生じにくいことである。本ノズル110の第2の利点は、複数の環状流路を形成しているので比較的薄い平坦扇状噴霧パターンを発生させることができ、従ってFCCU用触媒等との接触を安定化した接触ゾーンを限定することができる。

【0038】

本ノズル110の第3の利点は、ほぼ同心に形成された流路例えば環状流路の幅Wをノズル各部毎に予め変えておくことによって、流体の飛沫化や噴霧パターン各部に至る流体の流れ方を部位毎に制御できることである。例えば噴霧パターンのうち外寄り部分（左右端近辺）に達する流量を多くすることが求められ又は望まれているなら、その部分に向かって流体を送り出す部分における環状流路幅を広めにすればよい。また、噴霧パターン中の特定部位にある霧中の液体量を増減させるには、その液体に混ぜるべき気体を通る吐出口の幅を増減させることによって、その部位でその液体と混ざる気体の流量を応分に増減させればよい。このように、本ノズル110における新規な吐出口構造によれば、噴霧パターンの部位毎に流量や液滴サイズを可変設定することができる。

【0039】

図12～図14に本発明の第3実施形態に係るノズル210を示す。本ノズル210は図1～図12を参照して説明したノズル10及び110と類似した構成部分を有しているので、それらの部分については先の参照符号に数字「2」を前置したもの又は数字「1」を数字「2」に置き換えたものを参照符号として用いることとする。

【0040】

本ノズル210は図示しないベッセル内に第1流体及び第2流体を噴霧するためのノズルであり、その金属製受入部212には第1流体及び第2流体を取り込むべく1本又は複数本の導入管214が設けられている。吐出部216はセラミクス製であり、受入部212に通流する複数の吐出口222がそれを貫いて形成されている。吐出口222は相互間隔を置いて形成されており、それぞれ第1流体及び第2流体を噴霧することによりこの吐出部216に発する噴霧パターンを発生させる。図示例における吐出部先端面218は全体として凸面であるが、必要なら先の実施形態と同じくベッセル内面とほぼ一連になる形状にすることもできる。前述したノズル10におけるそれと同じく、吐出口222は吐出部216の軸を取り巻くよう角度方向に相互間隔を置いて複数個形成されており、また各吐出口222の流路軸はその吐出口内にその軸に沿って第1流体第2流体混合物が流れ込むよう設定されている。それら、都合複数本の流路軸は、協働でほぼ平坦且つ扇状の噴霧パターンを好適に形成できるよう設定されている。

【0041】

本実施形態では、そのセラミクスとして反応焼結炭化珪素やC e r a m T e c A G製品たるS L 200 S T等の窒化珪素を用いることができる。いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、他種セラミクス乃至非金属素材も、既知未知の別を問わず遜色なく使用することができる。

【0042】

先に述べた通り、金属をセラミクスに接合する処理は難しい処理である。セラミクスはその融点が非常に高く且つその化学的活性が低めであるので溶接や接着ができず、そのため種々のメカニカルジョイントが用いられてきたが、使用温度が高いと構成部材間の熱膨張係数の差によりそのメカニカルジョイントの使用も難しくなる。加えて、セラミクスには引っ張り応力が加わったときに前触れなしで破損する傾向がある。そこで、本実施形態のノズル210では、セラミクス製吐出部216を金属製受入部212に締結する連結器244を金属製にしている。この連結器244は、その受入端248を受入部212にまた吐出端250を吐出部216にそれぞれ連結できるよう構成されているので、金属製連結器244とセラミクス製吐出部216の接触面で連結器244から吐出部218に圧縮予荷重が作用することや、またその予荷重の強度を予め概ね設定できることを、ご理解頂

10

けよう。連結器244にはその受入端248から吐出端250に亘り先窄まりのテーパ部252が形成されており、そこには複数巻きのねじ山からなる第1ねじ部254が形成されている。図示の通り、受入部212にはそのねじ部254と螺合させようよう複数巻きのねじ山からなる第2ねじ部256が形成されているので、吐出部216及び連結器244の連結体を受入部212にしっかりと固定でき、それにより吐出部216即ちセラミクス製の部材を所定の予荷重で組み付けることができる。また、本実施形態では連結器244及び受入部212がいずれも金属製であり互いに溶接できるので、連結器244の受入端248にて溶接することで（溶接部260）、連結器244の回転による予荷重抜けを防ぐことができる。

【0043】

図示の通り、連結器244の受入端248に形成されている連結器流入口と、同じく連結器244の吐出端250に形成されている連結器吐出口258との間は、前者から後者に向かい先窄まりに延びるテーパ部252によって結ばれており、他方の吐出部216にも連結用のテーパ部246が形成されているので、吐出部216を連結器244の内側にはめ込みテーパ部246、252間即ちセラミクス対金属間を密着させることができる。吐出部216をはめ込むと、その先端面218即ち複数個の吐出口222が形成されている面は、連結器吐出口258から突き出すこととなる。この構成、即ち金属製連結器244のテーパ部252とセラミクス製吐出部216のテーパ部246とが密着する構成では、前者から後者に圧縮予荷重が加わるので機械的破損が発生せず又は発生しにくく、また連結器244が金属であるのでその撓みによってFCCU等における稼働条件変化に耐え

20

30

ることができる。更に、溶接に使用する金属はその収縮率に基づき選定する。即ち、金属製連結器244からセラミクス製吐出部212に作用する圧縮予荷重を概ね所定の強度に保ちその機械的破損を妨げる金属を選定する。

【0044】

受入部吐出部間は、必要なら螺合ではなく溶接によって固定することもできる。その溶接に使用する金属も収縮率に基づき選定するとよい。即ち、金属製連結器244からセラミクス製吐出部212に作用する圧縮予荷重を概ね所定の強度に保ちその機械的破損を妨げる金属を選定するとよい。

【0045】

また、金属製連結器244とセラミクス製吐出部216の間の固定は、それらのうち一方又は双方を他方に蝟付けする手法で行ってもよい。金属とセラミクスとを蝟付けできる特殊な素材例えばAu/Ni合金や多層素材を使用することによって連結器吐出部間を蝟付けして連結器内に吐出部216を一体化することができる。また、図示例では金属製連結器244及びセラミクス製吐出部216にテーパ部252、246を設けて番わせているが、そうした形状でない面同士を蝟付け固定することもできる。

40

【0046】

金属製連結器244とセラミクス製吐出部216の間の固定は、或いは、それらのうち一方又は双方を化学結合形成剤を用いて他方に化学的に接合し、両者間を流体密封止する手法で行ってもよい。その場合も、図示の通り金属製連結器244及びセラミクス製吐出部216にテーパ部252、246を設け番わせるのが望ましいが、そうした形状でない

50

面同士を接合することもできる。また、化学結合形成剤に代えて又はそれと共に機械的封止手段を併用し、金属製連結器 2 4 4 とセラミクス製吐出部 2 1 6 の間を流体密封止することもできる。

【0047】

いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、前掲の特許文献による教示に基づき本ノズル 2 1 0 にペイン、螺旋状部材等の部材を設け、その部材により第 1 流体と第 2 流体をかき混ぜた上で吐出口 2 2 2 から吐出させることもできる。また、図 1 3 に示した通り、受入部 2 1 2 の内面には飛沫化を促す環状の段差が複数個設けられている。

【0048】

本ノズル 2 1 0 の第 1 の利点は、合金等で形成した連結器 2 4 4 によって正の圧縮を加えることにより、セラミクス製吐出部 2 1 6 を本ノズル 2 1 0 にしっかり固定できることである。例えば螺合による固定なら容易にその加圧を実施でき、しかも圧縮予荷重を所定値に設定できる。本ノズル 2 1 0 の第 2 の利点は、例えば化学結合形成剤や蝕付けによる連結なら、機械的連結等の他種連結手段に比べて所要部品点数が少ないため、セラミクス製吐出部 2 1 6 の固定や連結部封止による漏洩防止を割合低コストで実施及び実現できることである。

【0049】

本ノズル 2 1 0 の第 3 の利点は、合金等で形成された連結器 2 4 4 をセラミクス製吐出部 2 1 6 及びノズル躯体にしっかりと固定し前述の通り圧縮予荷重を加えているため、連結器 2 4 4 等を構成する金属が吐出部 2 1 6 を構成するセラミクスより膨張率が高くても、吐出部 2 1 6 が連結器 2 4 4 からはずれることがなくまた連結の緩みも生じにくいことである。

【0050】

図 1 5 及び図 1 6 に本発明の第 4 実施形態に係るノズル 3 1 0 を示す。本ノズル 3 1 0 は先に図 1 ～図 1 4 を参照して説明したノズル 1 0、1 1 0 及び 2 1 0 と類似する構成部材を有しているので、先の参照符号の冒頭数字を「3」にした参照符号でそれらの部材を表すこととする。本ノズル 3 1 0 も図示しないベッセル内に第 1 流体及び第 2 流体を噴霧するノズルであり、その受入部 3 1 2 には 1 本又は複数本の導入管 3 1 4 を介し第 1 流体及び第 2 流体が取り込まれる。吐出部 3 1 6 はその受入部 3 1 2 の吐出端に連結されており、受入部 3 1 2 を介し第 1 流体及び第 2 流体を受け入れる混合室 3 3 4 を有している。また、吐出部 3 1 6 の先端面 3 1 8 には複数個の第 1 吐出口 3 2 2 が形成されている。これらの吐出口 3 2 2 は吐出部先端面 3 1 8 を貫き混合室 3 3 4 と通流しており、また角度方向に相互間隔を置きつつその面 3 1 8 の縁に沿って並んでいる。吐出口 3 2 2 から噴霧される第 1 流体及び第 2 流体は、吐出部 3 1 6 に発するある噴霧パターンを形成する。前述したノズル 1 0 及び 2 1 0 と同じく、吐出部 3 1 6 の軸を取り巻くよう角度方向に相互間隔を置いて設けられたこれら複数個の吐出口 3 2 2 の内部には、それぞれその流路軸に沿って第 1 流体第 2 流体混合物が導入されるので、それら流路軸を適宜設定することによって協働で噴霧パターンをほぼ平坦且つ扇状にすることができる。更に、吐出部 3 1 6 には 1 個又は複数個の第 2 吐出口 3 2 3 も設けられている。開口 3 2 3 は吐出部先端面 3 1 8 の上流寄り部分に設けられた細長い開口であり、第 1 流体及び第 2 流体は混合室 3 3 4 からこの開口 3 2 3 にも流れ込んで噴霧される。第 2 吐出口 3 2 3 から噴霧される流体のうち少なくとも一部は先端面 3 1 8 の下流寄り部分の面前に向かうので、例えば各種 FCCU 用触媒が吐出部先端面 3 1 8 上に集まりその面 3 1 8 が浸食されることを防ぐことができる。また、図示例では吐出部先端面 3 1 8 の上流寄り部分でほぼその全幅をカバーするよう開口 3 2 3 が設けられているので、開口 3 2 3 から噴霧された流体によって吐出部先端面 3 1 8 の下流寄り部分をほぼ全面に亘りカバーすることができ、従って浸食を全面に亘り防ぐことができる。

【0051】

いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、吐出部 3 1 6 に設ける第

10

20

30

40

50

2 吐出口 3 2 3 の個数は複数個でもよく、またその形状は（現時点で未知のものも含め）様々な形状にすることができる。第 2 吐出口機能を発揮しうるものであればよい。例えばその幅を図示例より均一にしてもよいし、その面上拡がり角を図示例より広く又は狭くしてもよい。他方の第 1 吐出口 3 2 2 も様々な形状にすることができ、様々なパターンで配置することができ、またその個数は任意に設定することができる。そして、図示例における吐出部先端面 3 1 8 は全体として凸面であるが、これは随意に他の形状にすることができる。例えば前掲の例に倣いベッセル内面に近い面形状にするとよい。

【0052】

本ノズル 3 1 0 の第 1 の利点は、第 2 吐出口 3 2 3 から噴霧される流体（の一部）が触媒流を偏向させて吐出部先端面全体から退けるため、触媒との接触や触媒の堆積によって生じる浸食から吐出部先端面 3 1 8 を護れることである。本ノズル 3 1 0 の第 2 の利点は、触媒性浸食から吐出部 3 1 6 が護られるため、F C C U 用ノズルの形成にこれまで使用されていた素材に比べ熱衝撃に強い素材によって吐出部 3 1 6 を形成できることである。本ノズル 3 1 0 の第 3 の利点は、第 1 吐出口 3 2 2 の相互配置を工夫することにより、とりわけ F C C U 用に適した理想的な平坦扇状噴霧パターンを形成できることである。

【0053】

図 1 7 A ～図 1 7 D に本発明の第 5 実施形態に係るノズル 4 1 0 を示す。本ノズル 4 1 0 は先に図 1 ～図 1 6 を参照して説明したノズル 1 0、1 1 0、2 1 0 及び 3 1 0 と類似した構成部材を有しているので、それらの部材については先の参照符号に数字「4」を前置したもの又はその参照符号の冒頭数字「1」、「2」又は「3」を数字「4」に置き換えたものを参照符号として使用することとする。本ノズル 4 1 0 も図示しないベッセル内に第 1 流体及び第 2 流体を噴霧するノズルであり、その内部構造及び性質や吐出口 4 2 2 は先に示した実施形態のそれとよく似ている。本ノズル 4 1 0 が先の実施形態と大きく相違している点は、複数個の吐出口 4 2 2 が形成されているセラミクス製吐出部 4 1 6 を、次のような構造で金属製受入部 4 1 2 に連結していることである。まず、その吐出部 4 1 6 即ちカバーは、その内面に逆止部 4 0 5 即ちアンダーカットがありその外面にテーパ部 4 0 0 がある略円筒状の部材である。テーパ部 4 0 0 はソケット 4 1 5 に設けられた同様のテーパ部 4 1 7 に接触しており、ソケット 4 1 5 の外側にある金属製ホルダ 4 2 5 は標準的な配管溶接手法を用いて金属製受入部 4 1 2 に溶接されている。吐出部 4 1 6 及びソケット 4 1 5 の内側にはめ込まれているリング 4 2 0 はその両端の直径が異なるリングであり、一方の端の直径 d_1 はソケット 4 1 5 の内径 d_2 より僅かに小さく、また他方の端の直径 d_3 はカバー 4 1 6 で逆止部 4 0 5 を把持できるようカバー 4 1 6 の最小内径 d_4 より大きくなっている。そのため、このリング 4 2 0 を装着するにはリング 4 2 0 を複数片分割（好ましくは三片以上分割）する必要がある、図示例では 3 個のリング片 4 2 7、4 2 8 及び 4 2 9 が形成されている。リング片間の分割線のうち 1 本（4 4 0）は本ノズル 4 1 0 の軸から径方向に延ばした線上にあり、他の 2 本（4 5 5）はコード（弦材）4 4 5 に沿った線上にあるので、まず径沿い分割線 4 4 0 を共有する 2 個のリング片 4 2 8 及び 4 2 9 を装着し、次いで 2 個の弦沿い分割線 4 5 5 を有する最後のリング片 4 2 7 を装着することで、リング 4 2 0 を組み付けることができる。なお、仮にリング片 4 2 7 と他のリング片との分割線が弦材沿いでなかったら、摺動させてもはめ込めないであろう。組み付けが終わったら、それらリング片 4 2 7、4 2 8 及び 4 2 9 をその組み付け先でソケット 4 1 5 に溶接する。溶接に使用する金属がその固化に伴い収縮すると吐出部 4 1 6 がソケット 4 1 5 の中に引き込まれ、両者の間に接合部 4 6 0 が形成される。こうした接合手法は類似形状の他種セラミクス片を金属管に連結する際にも使用できる。

【0054】

ソケット 4 1 5 側にテーパ部 4 0 0 を設けるのは、溶接用の金属が冷めて縮むときにセラミクス素材が圧縮されるようにするためである。ソケット 4 1 5 の径方向膨張分並びにリング片 4 2 7、4 2 8 及び 4 2 9 の伸長分が吐出部 4 1 6 に対する圧縮予荷重となる。加わる圧縮予荷重が十分強ければ、高温時に金属部分が若干大きめに膨張しても、連結が緩んで吐出部 4 1 6 がはずれることはない。いわゆる当業者であれば本願による教示から

10

20

30

40

50

理解できる通り、どのような寸法にするかは、使用する素材の組合せや稼働条件に基づき適宜決めるべきものである。

【0055】

従来のセラミクス形成処理ではその幾何学的パラメタ例えば直径に狂いが出ることが問題とされており、他方の金属形成処理では加工及び切断の際に歪みが生じやすいことが問題とされていた。このようにその幾何学的形状に不完全さがあると番わせる部材同士の接触が点接触となってしまう、特にセラミクスで形成されている方の部材が強い応力によって破損してしまうこととなりかねない。装着時にいくらか発生する変形で金属製の部材が弾性を呈するので、本実施形態では金属製の部材間にセラミクス製の部材を挟み込むことができ、また最終組付け前にその硬化をすませておくことができる。これは、部材間接触の均一化と流体密封止の両立につながる。

10

【0056】

更に、例えばリング420の端面をソケット415の端面とほぼ同一面にすることにより、両者の熱膨張を最大限にあわせ込むことができる。また、この参照を以てその全内容を本願の一部として繰り入れるところの特許文献6（発明者：Bedaw et al.）及び特許文献7（発明者：Slavas et al.）に従い、リング420に混合促進機能を持たせてもよい。更に、前述の手法でセラミクス製のカバー即ち吐出部416に予荷重を加えることで、引っ張りによる破損を妨げるようにしてもよい。

【0057】

いわゆる当業者であれば本願による教示から理解できる通り、上述したか否かを問わず、別紙特許請求の範囲により定義される本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲で本発明の実施形態に係るノズルに様々な改変乃至改良を施す余地がある。例えば、セラミクス製吐出部を使用できるノズルの種類は本願で言及した種類を含め数多くある。同様に、吐出部先端面をベッセル内壁面とほぼ一連にしそのベッセルにノズルを装着する構造も、本願で言及した種類を含め様々な種類のノズルに応用することができる。更に、本発明に係るノズルの実施に際しては、既知未知の別を問わず、様々な種類の素材、様々な形状の吐出口及び噴霧パターン、様々な構造の混合室、混合部材乃至噴霧器を採用できる。従って、以上説明した好適な実施形態はあくまで例示にすぎず、それを以て本発明の要旨を限定解釈すべきではない。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0058】

【図1】本発明の第1実施形態に係るノズル、特にその装着先ベッセルの内面とほぼ一連になる先端面を有するカバー乃至吐出部を示す要部斜視図である。

【図2】図1に示した吐出部の内部を示す斜視図である。

【図3】ベッセル壁例えば接触分解ユニットの壁に装着された吐出部を示す側面図である。

【図4】図3に示した吐出部及びその装着先ベッセル壁を、各吐出口の流路軸を表す末広がりの線分と共に示す斜視図である。

【図5】図1に示した吐出部を別の角度から見た図である。

【図6】図1に示した吐出部の内部を別の角度から見た図である。

40

【図7】図1に示した吐出部をカバーとするノズルを、接触分解用ベッセルに約90°の相互間隔で4個、組み込んだ状態を模式的に示す上面図である。

【図8】図7に示したベッセルの断面図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るノズル、特にそれらに発する噴霧パターンが所定の噴霧パターンになるようほぼ同心に複数個配置されたほぼ楕円形の吐出口を示す要部斜視図である。

【図10】図9に示したノズルの吐出部を幾分模式化して示す正面図である。

【図11A】図10に示したノズルの吐出部を示す線分A-A沿い断面図である。

【図11B】図10に示したノズルの吐出部を示す線分B-B沿い断面図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係るノズル、特にそのセラミクス製吐出部乃至カバー

50

を合金製連結器で合金製受入部に連結した構成を示す要部斜視図である。

【図 1 3】 図 1 2 に示したノズルの断面図である。

【図 1 4】 図 1 2 に示したノズルの端面図である。

【図 1 5】 本発明の第 4 実施形態に係るノズル、特にその吐出部乃至カバーの先端面上の流寄り部位に細長いスロットを設け、そのスロットに発する霧の少なくとも一部を吐出部のより下流寄りの面上に導き吐出部浸食を妨げる構成を、幾分模式化して示す正面図である。

【図 1 6】 図 1 5 に示したノズルの吐出部を幾分模式化して示す断面図である。

【図 1 7 A】 本発明の第 5 実施形態に係るノズル、特にセラミクス製吐出部乃至カバーをリング三分割型ソケットで合金製受入部に連結する構成を示す分解図である。

【図 1 7 B】 図 1 7 A に示したノズルカバーの縦断面図である。

【図 1 7 C】 図 1 7 B に示した断面の位置を表す線分 F－F を示す正面図である。

【図 1 7 D】 連結器を構成するリング片を示す上方斜視図である。

10

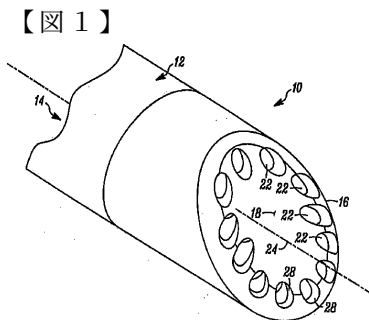


FIG. 1

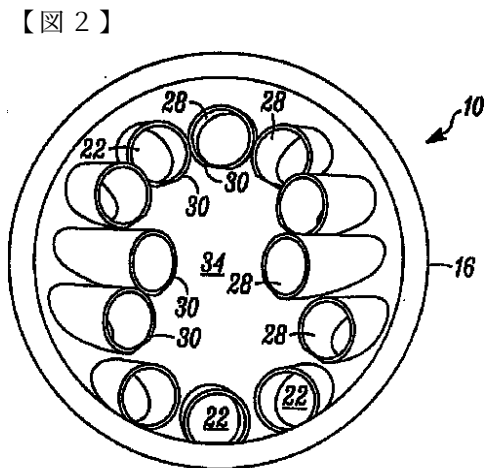


FIG. 2

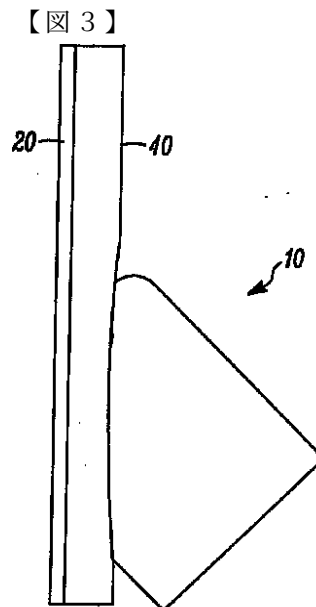


FIG. 3

【図 4】

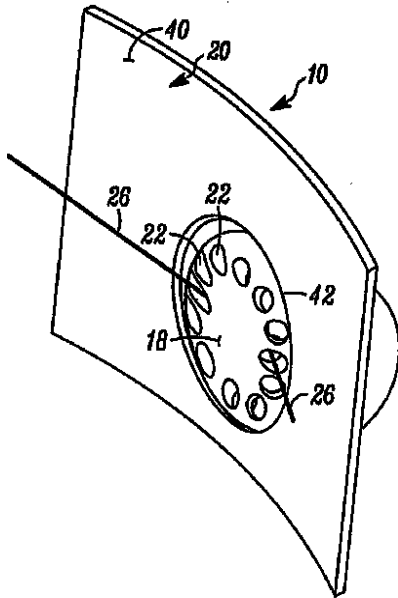


FIG. 4

【図 5】

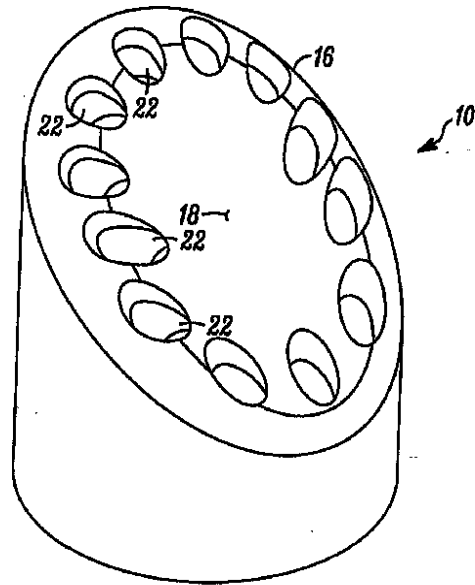


FIG. 5

【図 6】

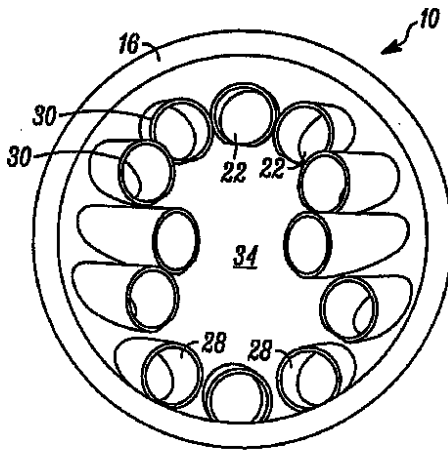


FIG. 6

【図 7】

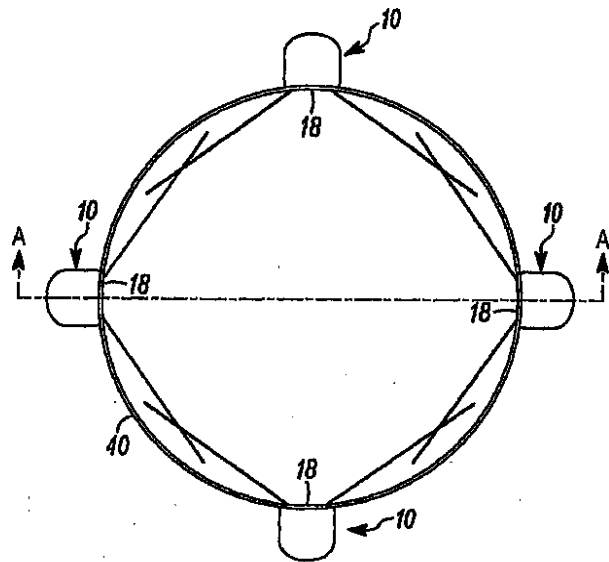


FIG. 7

【図 8】

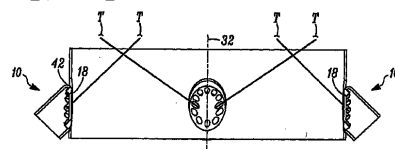


FIG. 8

【図14】

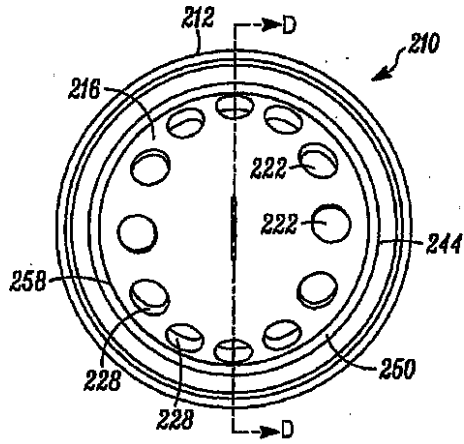


FIG. 14

【図15】

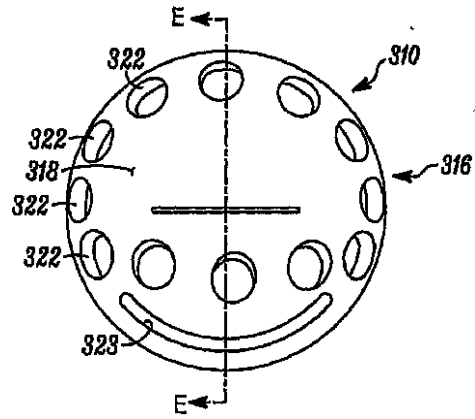


FIG. 15

【図16】

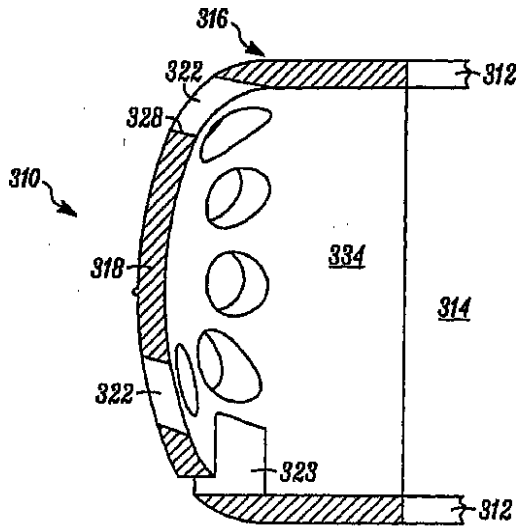


FIG. 16

【図17B】

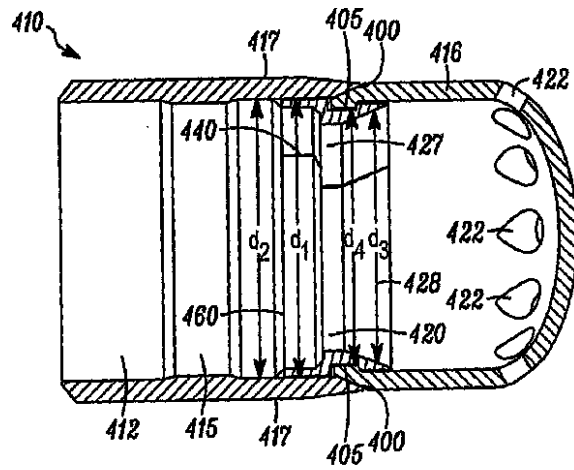


FIG. 17B

【図17A】

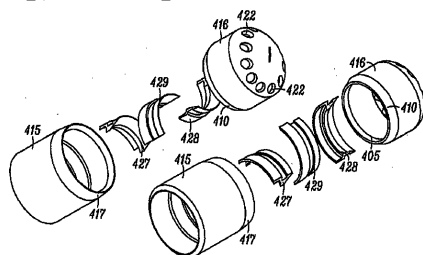


FIG. 17A

【図 17 C】

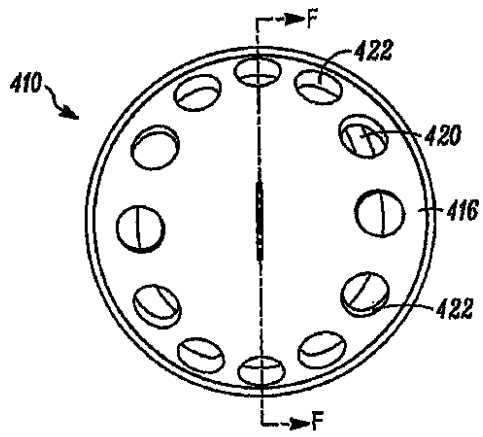


FIG. 17C

【図 17 D】

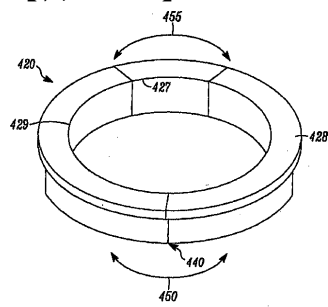


FIG. 17D

フロントページの続き

- (72)発明者 デレスデルニア ダニエル
アメリカ合衆国 マサチューセッツ グリーンフィールド ランプブラック ロード 725
- (72)発明者 ベトソルド マシュー ピー
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ノースフィールド イースト ストリート 28
- (72)発明者 エマーソン ロナルド エイチ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ハンティントン サンプソン ロード 2
- (72)発明者 ユーサク ヴァンジャク
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ホーリーク ノーサンプトン ストリート 1875
- (72)発明者 ビエリン ジョセフ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ウェスト スプリングフィールド ランタン レーン 88

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 特表平09-509890 (JP, A)
特開昭61-116055 (JP, A)
特開平05-339582 (JP, A)
特開2005-288390 (JP, A)
特開昭59-022991 (JP, A)
特開昭59-145287 (JP, A)
特開平03-140395 (JP, A)
特開平09-078073 (JP, A)
特開平11-262702 (JP, A)
特表2003-509533 (JP, A)
米国特許第04841999 (US, A)
米国特許第05580237 (US, A)
特開2007-291398 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B 1/00

B05B 7/00

C10G 11/00