

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5027660号  
(P5027660)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl. F I  
C 1 O G 9/36 (2006.01) C 1 O G 9/36

請求項の数 27 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-527435 (P2007-527435)	(73) 特許権者	599134676
(86) (22) 出願日	平成17年5月19日 (2005. 5. 19)		エクソンモービル・ケミカル・パテント・
(65) 公表番号	特表2008-500444 (P2008-500444A)		インク
(43) 公表日	平成20年1月10日 (2008. 1. 10)		アメリカ合衆国、テキサス州 77079
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/017544		、ヒューストン、ケーティ・フリーウェイ
(87) 国際公開番号	W02005/113715		13501
(87) 国際公開日	平成17年12月1日 (2005. 12. 1)	(74) 代理人	100071010
審査請求日	平成18年12月25日 (2006. 12. 25)		弁理士 山崎 行造
(31) 優先権主張番号	10/851, 878	(74) 代理人	100121762
(32) 優先日	平成16年5月21日 (2004. 5. 21)		弁理士 杉山 直人
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100126767
(31) 優先権主張番号	10/851, 494		弁理士 白銀 博
(32) 優先日	平成16年5月21日 (2004. 5. 21)	(74) 代理人	100118647
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 赤松 利昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 残留油を含む炭化水素原料の熱分解に用いられる蒸気/液体分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

残留油を含む炭化水素原料を熱分解する熱分解装置であって：

- (i) 加熱された炭化水素原料を供給するための前記炭化水素原料を加熱する加熱ゾーン；
- (ii) 加熱された 2 相に層状化したオープンチャネルフロー混合流を提供するために一次希釈スチーム流を加熱された前記炭化水素原料と混合する混合ゾーン；
- (iii) 前記混合流を処理する蒸気/液体分離装置であって、以下の(a)～(e)を含む：
  - (a) 上部キャップ部分、円形状の壁を含む中間部分、及び下部キャップ部分を持つおおよそ円筒状の垂直ドラム；
  - (b) 前記上部のキャップ部分に取付けられた頭部蒸気排出口；
  - (c) 前記フローを前記壁に沿って導入するために前記中間部分の円形状の壁に設けられたおおよそ接線方向に位置する少なくとも一つの取入口；
  - (d) 前記中間部分に位置する環状構造であり、前記環状構造は(i)円形状の壁から延びる環状の天井部分、及び(ii)前記天井部分は内部の垂直側面壁に延び、前記側面壁は前記円形状の壁とおおよそ同心であるが、円形状の壁から離れており、前記環状構造は、前記天井部分を越えて円形状の壁に沿って前記蒸気/液体混合物が上方に通ることをブロックし、及び前記環状構造は、蒸気を頭部蒸気排出口へ通すようにオープンコアを囲み、及び
  - (e) おおよそ同心に位置し、前記中間部分より小さい直径のおおよそ円筒状のケー

10

20

シング (boot) であり、前記下部キャップ部分と連通し、及びその下部末端に液体の排出口を持つ前記ケーシング

(iv) 対流部分及びオレフィンを含む流出物を作るために頭部の蒸気排出口からの蒸気相を熱分解するための放射部分を含む熱分解炉；

(v) 流出物を急冷する手段；及び

(vi) 急冷された流出物から熱分解された製品を回収するための回収列

の(i)~(vi)を含む前記熱分解装置であって、

ここで、少なくとも一つの調節板が、前記ドラム蒸気/液体分離装置の前記中間部分の下部に位置しており、前記調節板は前記ドラムの中心から円形状の壁に向かって下方に傾斜している表面を有し、且つ液体を円形状の壁に沿って又はその近傍で前記下部キャップ部分に方向付けるためのギャップを、前記調節板と前記円形状の壁の間に提供する調節板であり、そして前記ケーシングが冷却オイルの取入口を有する、前記熱分解装置。

10

【請求項 2】

更に前記混合ゾーンからの流出物を加熱するための別の加熱ゾーンを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記装置であって、前記蒸気排出口が前記ドラムの前記上部キャップ部分の上方及び下方に延びるパイプを含み、前記ドラムの上部キャップ部分の下方に延びる前記パイプ部分から円周方向下方向及び外方向にスカートが延びている請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記装置であり、接線方向に位置する取入口は前記円形状の壁を通り、前記環状構造に開いている請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 5】

更に、接線方向に位置する第一の取入口のおおよそ反対側で接線方向に位置する更に一つの取入口を含む請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 6】

前記接線方向に位置する取入口が前記円形状の壁の内側と同一平面にある請求項 5 又は 6 に記載の装置。

【請求項 7】

前記接線方向に位置する取入口が、前記ドラムに働くコリオリス力 (Coriolis force) と同じ方向のフローを作るように方向付けられる請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

【請求項 8】

耐磨耗板が前記環状構造の近くの円形状の壁に取付けられている請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 9】

前記調節板に穴が開けられている請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記調節板の穴を開けられている範囲が、穴を開けられていない対応する調節板に比べてその表面の 1% から 20% である請求項 9 に記載の装置。

40

【請求項 11】

前記調節板がおおよそ円錐形である、請求項 9 又は 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記調節板が、前記装置の運転中に液体がその上に溜まることのない様に傾斜を持つ請求項 2 又は 9 又は 10 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 13】

更に前記ケーシングがリサイクル急冷オイルのための取入口を含む請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 14】

更に前記ケーシングにおいて、通常運転で維持される液体レベルの位置にリサイクル急冷

50

オイルのためのリング分配器を持つ請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

リサイクル急冷オイルのための前記リング分配器が下方に向けて開いた口を含む請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

更に前記ケーシングが、その羽根の縦方向の端がケーシングの内部の壁におおよそ垂直になっている羽根の形状を持つ対旋回用調節板を含む請求項 1 乃至 1 5 のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 1 7】

更に前記ケーシングが、前記液体の排出口の上方及び排出口に近接している少なくとも一つの格子を含む請求項 1 乃至 1 6 のいずれか1項に記載の装置。

10

【請求項 1 8】

更に前記ケーシングが前記液体の排出口の上方に側面排出口を含む請求項 1 乃至 1 7 のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 1 9】

更に前記ケーシングが溶剤を導入するための側面取入口を含む請求項 1 乃至 1 8 のいずれか1項に記載の装置。

【請求項 2 0】

残留油を含む炭化水素原料を熱分解するプロセスであって：

(a) 前記炭化水素原料を加熱し；

20

(b) 加熱された 2 相に層状化したオープンチャネルフロー混合流を形成するために、加熱された炭化水素原料を一次希釈スチーム流と混合し；

(c) 前記混流を請求項 1 乃至 1 9 のいずれか1項に記載の装置に向け方向付け；

(d) 蒸気/液体分離装置の前記液体排出口を通して液体相を除去し；

(e) オレフィンを含む流出物を作るために熱分解炉の放射部分において蒸気相を熱分解し、前記熱分解炉は放射部分と対流部分を含み；及び

(f) 流出物を急冷し、そこから熱分解された製品を回収する

ことを含む前記プロセス。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載のプロセスであって、残留油を含む炭化水素原料は一以上のスチーム熱分解軽油(steam cracked gas oil)及び残留物(residues)、軽油(gas oils)、暖房油(heating oil)、ジェット燃料(jet fuel)、ジゼル油(diesel)、灯油(kerosene)、ガソリン(gasoline)、コーカーナフサ(coker naphtha)、スチーム分解ナフサ(steam cracked naphtha)、触媒分解ナフサ(catalytically cracked naphtha)、水素分解物(hydro crackate)、改質物(reformate)、精製改質物(raffinate reformate)、Fischer-Tropsch液、Fischer-Tropschガス、天然ガソリン(natural gasoline)、蒸留物(distillate)、バージンナフサ(virgin naphtha)、常圧パイプ蒸留器残さ油(atmospheric pipestill bottoms)、残さ油を含む減圧パイプ蒸留器流(vacuum pipestill streams including bottoms)、軽油コンデンサートまでの広沸点範囲のナフサ(wide boiling range naphtha to gas oil condensate)、製油所からの重質非バージン炭化水素流(heavy non-virgin hydrocarbon streams)、減圧軽油(vacuum gas oil)、重質軽油(heavy gas oil)、原油の混入したナフサ(naphtha contaminated with crude)、常圧残留物(atmospheric residue)、重質残留物(heavy residue)、C4/残留物混合物(C4/residue admixture)、ナフサ/残留物混合物(naphtha/residue admixture)、炭化水素ガス/残留物混合物(hydrocarbon gases/residue admixture)、水素/残留物混合物(hydrogen/residue admixture)、軽油/残留物混合物(gas oil/residue admixture)、及び原油(crude oil)

30

を含む前記プロセス。

【請求項 2 2】

更に、請求項 2 0 の(c)のステップより前に前記混合流を加熱することを含む請求項 2

50

0に記載のプロセス。

【請求項23】

更に、前記ドラムの回りの回転の約3分の1を超えない様に前記蒸気/液体混合物の液体の回転をコントロールする手段を含む請求項20に記載のプロセス。

【請求項24】

前記液体の回転が(i)ドラムに入る蒸気/液体の速度を制限し、及び/又は(ii)ドラムに十分な直径を与えること、によりコントロールされる請求項23に記載のプロセス。

【請求項25】

前記ケーシングが、運転中にケーシングで維持されている通常の液体のレベルより下方に位置している溶剤取入れのための側面取入口を持つ請求項20に記載のプロセス

10

【請求項26】

前記オープンコアが、液体が多量に引き込まれることを防ぐために、蒸気の最大速度の約3分の1を超えない蒸気速度となる様に、十分な断面積を持つ請求項20乃至25のいずれか1項に記載のプロセス。

【請求項27】

前記オープンコアが、蒸気の速度が60cm/秒(2ft/秒)を超えない様に、十分な断面積を持つ請求項26に記載のプロセス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、炭化水素原料から非揮発性炭化水素を除去するのに非常に高い効率を示す蒸気/液体分離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

熱分解 (pyrolysis)とも呼ばれる蒸気熱分解 (steam cracking) は、長い間種々の炭化水素原料をオレフィン、好ましくは、エチレン、プロピレン及びブテンの様な軽オレフィンに分解するのに用いられてきた。従来のスチーム分解では、対流部分 (convection section) と放射部分 (radiant section) の二つの主要な区画部分を持つ熱分解炉が用いられる。炭化水素原料は通常炉の対流部分に液体の形 (蒸気の形で入る軽い原料を除く) で入り、そして通常、原料は放射部分からの高温燃焼排ガスと間接的に接触し、またスチーム (steam) に直接接触することにより熱せられ気化する。そして気化した原料とスチームの混合物は放射部分に導入され、そこで熱分解が起きる。その結果の生成物は、オレフィンを含み、熱分解炉を出て、急冷 (quenching) を含む更に下流のプロセスに送られる。

30

【0003】

従来のスチーム熱分解システムは、軽油 (gas oil) 及びナフサ (naphtha) の様な高品質原料の分解には有効であった。しかし、スチーム熱分解は、これらの例に限定されるものではないが、時には原油及びまた常圧パイプ蒸留器残さ油 (atmospheric pipestill bottoms) とも呼ばれる、常圧残留物 (atmospheric residue) の様な低コストの重質原料の分解にも経済的にふさわしい場合もある。原油及び常圧残留物は、その沸点が590 (華氏1100度) を超える高分子量の、非揮発性成分を含む。これらの原料の非揮発性重質留分は従来の熱分解炉の対流部分にコークスとして残る。非常に揮発性の低い物質だけが、軽い成分が十分に蒸発した部分の下流の対流部分に残りうる。更に、ナフサの一部は輸送中に原油に汚染されることがある。従来の熱分解炉は、重質非揮発性炭化水素部分を多く含む残留油、原油または多くの残留油又は原油に汚染された軽油又はナフサを処理できる柔軟性がない。

40

【0004】

本発明者は、熱分解炉で分解することのできる、より軽質の揮発性炭化水素から重質非揮発性炭化水素を分離するためにフラッシュを用いる場合に、非揮発性炭化水素の除去する効率を最大化することが重要であることを見出した。そうでなければ、重質の、コークス

50

を作り出す非揮発性炭化水素は蒸気相に引き込まれ、炉の頭部に運ばれ、対流部分でコークス化するという問題を起こす。更に輸送中にナフサの一部は非揮発性成分を含む重質原油により汚染される。

【 0 0 0 5 】

従来の熱分解炉は、非揮発性成分で汚染された、残留物、原油または多くの残留油又は原油に汚染された軽油又はナフサを処理できる柔軟性がない。

【 0 0 0 6 】

コークス化における問題に取り組むために、米国特許3,617,493は原油供給において外部蒸発ドラムを使用し、ナフサを蒸気として除去するために第一フラッシュを用い、更に230 から590 (華氏450から1100F) の間の沸点を持つ蒸気を除去するために第二フラッシュを用いることを開示している。本文献は参照により本明細書に組み入れられる。蒸気は熱分解炉でオレフィンに分解され、二つのフラッシュ タンクから分離された液体は除去され、スチームで揮散され (stripped)、そして燃料として使用される。

10

【 0 0 0 7 】

米国特許3,718,709は、本文献は参照により本明細書に組み入れられるが、コークスの堆積 (coke deposition) を最小限に抑えるプロセスを開示する。それによると、重質原料を熱分解炉の内部もしくは外部で予熱し、重質原料の約50%を過熱スチームで気化させ、残った、分離された液体を除去することについて記載する。気化した炭化水素は、その殆どが軽質揮発性炭化水素であるが、熱分解される。

【 0 0 0 8 】

米国特許5,190,634は、本文献は参照により本明細書に組み入れられるが、対流部分で少量の、必須量の炭化水素の存在下で原料を予熱することにより炉中でコークスが形成されることを抑制するプロセスを開示する。対流部分での水素の存在は、炭化水素の重合反応を抑制し、それによりコークスの形成が抑えられる。

20

【 0 0 0 9 】

米国特許5,580,443は、本文献は参照により本明細書に組み入れられるが、原料がまず予熱され、その後熱分解炉の対流部分において予熱ヒーターから引き出される。この予熱された原料は事前に決められた量のスチーム (希釈スチーム) と混合され、そしてガス液体分離装置に導入され、分離装置から必要な割合の非揮発性物質が液体として分離され、除去される。ガス液体分離装置から分離された蒸気は加熱及び熱分解のために熱分解炉に戻される。

30

【 0 0 1 0 】

同時係属する2002年7月3日出願の米国特許出願10/188461で、2004年1月8日に公開された特許公開広報2004/0004022 AIは、本文献は参照により本明細書に組み入れられるが、重質炭化水素原料に含まれる揮発性炭化水素の分解を最適化し、コークス化の問題を減らし及び回避する有利な管理プロセスについて記載する。この技術は、フラッシュに入る流体を比較的一定の温度に保つことによりフラッシュを出る蒸気と液体の比率を比較的一定に保つ方法を提供する。より具体的には、フラッシュに入る前に重質炭化水素原料と混合される流体の量を自動的に調節することによりフラッシュ流の温度を一定に保つ。流体は水であっても良い。

40

【 0 0 1 1 】

2005年2月28日に出願された米国特許出願11/068,615は、本文献は参照により本明細書に組み入れられるが、重質炭化水素原料を、例えば、炭化水素又は水の様な流体と混合させ、混合流を形成し、それをフラッシュ (flash) して、蒸気相及び液体相を形成して、重質炭化水素原料を熱分解するプロセスについて記載する。蒸気相はその後熱分解されてオレフィンを作り出し、製品流出物は移送ライン交換器で冷却される。原料と混合される流体の量は、例えば、混合流がフラッシュされる前の混合流の温度等、プロセスでの選択される操業パラメータにより変わる。

【 0 0 1 2 】

同時係属する出願日2002年7月3日の米国特許出願10/189,618で、2004年1月8日に公開され

50

た米国特許公開公報2004/0004028 AIは、参照により本明細書に組み入れられるが、スチーム熱分解システムのフラッシュ ドラムにおいて非揮発性物の除去の効率を増大させる、有利にコントロールされたプロセスについて記載する。このスチーム熱分解システムでは、対流部分からのガス流が、フラッシュ ドラムに入る前にミスト状の流れから環状の流れに変えられ、ガス流をまず膨張機 (expander) に、そして屈曲部に向けて流れの方向を変えることにより除去の効率を増大させる。これによりミストを融合させて、細かい液滴を作る。

【 0 0 1 3 】

スチーム熱分解炉の対流部分では、良好な熱の移転を達成し、コークス化を低減させるために十分低いフィルム温度を維持する様、パイプ中でガス流は最小であることが必要である。通常、望ましい最小のガス流速度は30m/秒(100フィート/秒)であることが分った。

10

【 0 0 1 4 】

液体相の重質非揮発性炭化水素から、より軽質の揮発性炭化水素を蒸気相として分離するために、フラッシュ ドラムの様な蒸気/液体分離装置を使う場合は、フラッシュ ドラムに入るフラッシュ流は通常、細かい小滴として運び去られる液体(非揮発性炭化水素成分)を持った蒸気相を含む。したがって、フラッシュ流は2相の流れである。対流部分内のパイプで必要な境界層フィルム温度を維持するために必要な流速では、この2相流は「ミスト流」(mist flow)型である。この型では非揮発性重質炭化水素を含む細かい小滴は揮発性炭化水素、及び任意選択的にスチームである蒸気相により運び去られる。2相のミスト流は、フラッシュ ドラムにおいて運転上の問題を引き起こす。何故なら、この様な高速のガス流では、非揮発性炭化水素を含む細かい小滴は融合せず、したがって、フラッシュ ドラムから液状相として除去することはできないからである。ガス流速度が30m/秒(100フィート/秒)において、フラッシュ ドラムは、例えば、約73%という低い効率でしか重質非揮発性炭化水素を除去することはできないことが分かった。

20

【 0 0 1 5 】

本発明はフラッシュ ドラムの揮発性炭化水素蒸気から非揮発性炭化水素の液体を効果的に除去する装置及びプロセスを提供する。本発明はフラッシュ ドラムにおいて非揮発性及び揮発性炭化水素の分離効率を極めて向上させる装置及びプロセスを提供する。

30

【 発明の開示 】

【 発明の概要 】

【 0 0 1 6 】

本発明の一つの特徴は、本発明は炭化水素とスチームの蒸気/液体混合物の流れを処理する蒸気/液体分離装置に関するものである。この装置は、(a)上部キャップ部分、円形状の壁を持つ中間部分、下部キャップ部分を持つおおよそ円筒状の垂直ドラム、(b)上部キャップに取付けられた頭上の蒸気排出口、(c)前記壁に沿って流体を取入れるため、前記中間部分の円形状の壁におおよそ接線方向に配置された少なくとも一つの取入口、(d)中間部分に設けられた環状構造であり、以下を含む；i) 円形状の壁から延びる環状の天井部分、ii) 天井部分が延びている内部の垂直側面壁、前記側面壁は円形状の壁とおおよそ同心であるが、円形状の壁から離れて配置されており、天井部分を越えて円形状の壁に沿って蒸気/液体混合物が上部へ入り込むのをブロックするための環状構造、及び液体が蒸気で多量に引き込まれて運ばれることのない様、蒸気速度を十分低くするために十分な断面を持つオープンコア部分を囲む環状構造、及び(e)おおよそ同心の位置にあり、中間部分の直径より小さいおおよそ円筒状のケーシング(boot)であり、ケーシングは下部キャップ部分と連通し(communicate)、更にその下端部に液体排出口を持つ。ある実施の形態においては、装置は更に(f)円形状の壁に向かってドラムの中心から下方に傾斜した表面を持ち、そして調節版(baffle)と円形状の壁との間であって、液体を円形状の壁に沿って又はその近くで下部キャップ部分に誘導するギャップ(gap)を提供する、中間部分の下部に位置する少なくともひとつの前記調節板を含む。

40

【 0 0 1 7 】

50

本発明の他の特徴として、本発明は残留油を含む炭化水素原料を熱分解する装置に関し、  
 (a) 加熱した炭化水素原料を作り出すために炭化水素原料を加熱する加熱ゾーン、(b)  
 例えば、ステップ(c)の前に対流によりそこで更に加熱されることもある、加熱された2  
 相の階層を持つオープンチャンネルフロー混合流を作るために、第一次希釈スチーム  
 流を、加熱された炭化水素原料と混合する混合ゾーン、(c) 炭化水素とスチームの蒸気  
 /液体混合物を処理する蒸気/液体分離ゾーン、分離ゾーンは(i) 上部キャップ部分、円  
 形状の壁を持つ中間部分、及び下部キャップ部分を持つおおよそ円筒状の垂直ドラム；  
 (ii) 上部キャップ部分に取り付けられた頭部蒸気排出口；(iii) 壁に沿ってフローを導くた  
 めに中間部分の壁におおよそ接線方向に位置する少なくとも一つの取入口；(iv) 中間部  
 分に位置する環状構造であって、1) 円形状の壁から延びる環状の天井、及び2) 天井部  
 分が延びている内部垂直側面壁であり、該側面壁は円形状の壁とおおよそ同心であるが、  
 円形状の壁から離れて位置し、環状構造は天井部分を越えて蒸気/液体混合物が円形状の  
 壁に沿って上部に上がるのをブロックし、及び環状構造は液体が多量に蒸気で運ばれない  
 様に蒸気速度を十分低く抑えるための十分な断面積を持つオープンコアを囲み、及び(v)  
 中間部分とおおよそ同心に位置し、より小さい直径のおおよそ円筒状のケーシング、  
 ケーシングは下部キャップ部分と連通し、更にその下部末端に急冷オイル用の取入口及び  
 液体の排出口を含む；(d) 対流部分、及び頭部の蒸気排出口からの蒸気相を熱分解して  
 オレフィンを含む流出物を作り出すための放射部分を含む熱分解炉；(e) 流出物を急冷  
 するための手段；及び(f) 急冷された流出物から分解された製品を回収するための回収  
 列を含む。

10

20

## 【0018】

更に、本発明の他の特徴として、本発明は残留油を含む炭化水素原料を分解するプロセス  
 に関し、そのプロセスは

(a) 炭化水素原料を加熱し；

(b) 加熱された炭化水素原料を第一次希釈スチーム流と混合し、加熱された2相の階層  
 のオープンチャンネルフロー混合流を形成し、該混合流は、例えば、ステップ(c)  
 の前に、対流により更に過熱されることもあり；(c) 炭化水素とスチームの蒸気/液体  
 混合物を処理するために混合流を蒸気/液体分離装置(又はフラッシュゾーン)の方向  
 に向け、該装置は(i) 上部キャップ部分、おおよそ円形状の壁を持つ中間部分、及び下  
 部キャップ部分を持つおおよそ円筒状の垂直ドラム；(ii) 上部キャップ部分に取り付け  
 られた頭部蒸気排出口；(iii) 壁に沿ってフローを導入するために中間部分の壁におおよ  
 そ接線方向に位置する少なくとも一つの取入口；(iv) 中間部分に位置する環状構造であ  
 って、1) 円形状の壁から延びる環状の天井部分、及び2) 天井部分が延びている内部垂  
 直側面壁であり、該側面壁は円形状の壁とおおよそ同心であるが、円形状の壁から離れて  
 位置し、環状構造は天井部分を越えて蒸気/液体混合物が円形状の壁に沿って上部に上  
 がるのをブロックし、及び環状構造は液体が多量に蒸気で運ばれない様に蒸気速度を十分  
 低く抑えるための十分な断面積を持つオープンコアを囲むのが好ましく、及び(v) 中間  
 部分よりも小さい直径の、おおよそ同心に位置し、おおよそ円筒状のケーシング(boot)  
 であり、該ケーシングは下部キャップ部分と連通し、更にその下部末端に急冷オイル用の  
 取入口及び液体の出口を含み；(d) 蒸気/液体分離装置の液体排出口を通して液体相を  
 除去するステップ；(e) 熱分解炉の放射部分で蒸気相を熱分解しオレフィンを含む流出  
 物を作り出し、熱分解炉は放射部分と対流部分を含み；及び、(f) 流出物を急冷し、及  
 び分解された製品をそこから回収することを含む。

30

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0019】

本発明は炭化水素とスチームの蒸気/液体混合物のフローを処理する高効率の蒸気/液体分  
 離装置に関する。本装置は上部キャップ部分、円形状の壁を含む中間部分、下部キャッ  
 プ部分、炭化水素/スチーム混合物を取入れる接線方向入口、頭部の蒸気排出口及び底部の  
 液体の排出口を持つ、おおよそ円筒状の垂直ドラム、又は容器を含む。容器は又、中間部  
 分に設けられた環状構造を含み、環状構造は、i) 円形状の壁から延びる環状の天井部分

50

、及び、ii) 天井部分が延びている同心の、内部の垂直側面壁を含む。環状構造は、天井部分を越えて円形状の壁に沿って蒸気/液体混合物が上部へ上がるのをブロックし、及び液体が蒸気で多量に運ばれることのない様、蒸気の手速を十分低く抑えるために十分な断面を持つオープンコア部分を囲む。

【0020】

本発明のある実施の形態においては、蒸気の排出口はドラムの上部キャップ部分の上方及び下方に延びるパイプを含み、そこではスカートが、ドラムの上部キャップ部分の下方に延びるパイプ部分から円周下方向及び外方向に延びている。

【0021】

他の実施の形態においては、装置は上部及び下部のキャップを含み、該キャップは(i) おおよそ半球状、及び(ii) 縦断面で、おおよそ楕円形の内少なくとも一つである。

10

【0022】

更に他の実施の形態においては、接線方向に位置する取入口は円形状の壁を通り、環状構造に開いている。装置は更に、第一の接線方向に位置する取入口にほぼ反対の位置にあるおおよそ接線方向に位置する更に一つの取入口、又は、容器の円周に沿って互いに等間隔をおいて配置される一以上のその様な取入口を持っていても良い。接線方向に進入させることにより、2相流中の液体を壁に対して極めて強い力、例えば、1から2Gの遠心力で、接触させうる。これにより熱い液状炭化水素は壁を濡らし、ドラムの中心のガス流により運びさらることなく、垂直ドラムの底にスムーズに落ちる。フローの中断が生じるのを減らすのに都合の良いことには、接線方向に位置する取入口は円形状の壁の内側と同一の平面とすることができ、同一の平面上での進入により容器内でのミストの発生を減らし、または排除することができる。液体がドラムの底にスムーズに、ほぼ垂直に近く流れるため、ケーシングで急冷される前の滞留時間を最小にすることができる。この様に、一以上の接線方向の取入口を設けることは液体相を完全に融合させるのに役立つ。

20

【0023】

本発明の装置は、環状構造により定められるオープンコアを含む。ある実施の形態においては、オープンコアは蒸気の手速の約3分の一を超えない蒸気速度に抑えるのに十分な断面積を持ち、そうすることにより、蒸気中に液体が多量に取込まれる事態を防ぐことができる。通常オープンコアは蒸気の手速が約60cm/秒(2ft/秒)、例えば、約15から約45 cm/秒(1/2 から1-1/2ft/秒)を超えない様十分な断面積を持つ。

30

【0024】

本発明のある実施の形態においては、接線方向に向いた取入口はコリオリス力(Coriolis force)がドラムに働くと同じ方向にフローを向ける様に方向づけされる。その様な取入口が一以上ある場合、全ての取入口を、コリオリス力(Coriolis force)がドラムに働くと同じ方向にフローを方向づけするのが有利である。

【0025】

ある実施の形態においては、本発明の装置は更に蒸気/液体混合物の液体の旋回をコントロールするための手段を含む装置であるのが有用であることが分かった。本発明において旋回は制限しなくても良いが、通常、旋回は、液体がドラム周りの回転の約3分の一を超えない様にコントロールされる。液体の旋回をコントロールする手段は、通常、

40

(i) ドラムに入る蒸気/液体の手速を制限する

(ii) 十分なドラムの直径を設ける

の中の少なくとも一つから選択される。

【0026】

ドラムに入る蒸気/液体の手速は約9 m/秒(30 ft/秒)未満であれば良く、好ましくは約6 m/秒(20 ft/秒)未満、好ましくは約3 から約6 m/秒(10から20 ft/秒)の範囲が良い。ドラムの直径は、通常、約1mより大きく、約2mより大きく、又例えば、約4mあれば十分である。

【0027】

本発明の他の実施の形態においては、対磨耗板が環状構造に隣接した円形状の壁に取付け

50

られている。対磨耗板は腐食、特に空気及びスチームによる脱炭素処理運転中に、もし対磨耗板がない場合には、フラッシュ容器の内部の壁を侵食するコークスの腐食から保護する。

#### 【0028】

本発明の装置は、ドラムの壁を微量のミストが這い上がってくるのを防止するのに役立つ環状構造を持つ。平らな水平リングだけでは、まだ幾らかのミストが壁及びリングの周りを上がるため、リング構造は水平リングの内端に取り付けられた垂直部分を含み、逆L字型の横断面を持つ。その様な構造はミストが、垂直部分を横切って動くことを防ぎバルク液体相に合体することを防ぐことが知られている。都合の良いことに、環状構造は上部に設けてあるハンガーにより支えられており、それにより流体の流れが構造支持部材により邪魔されることを少なくし、又は防ぐことができる。

10

#### 【0029】

他の実施の形態においては、本装置は清掃、保守及び他の作業のためフラッシュドラムの内部にアクセスする手段として、円形状の壁に設けられたマンウェイ(manway)を含む。マンウェイは円形状の壁の形に応じた凹凸を持ち、壁を貫通しているプラグを含んでいても良い。

#### 【0030】

既に見たように、本発明の装置は更にドラムの中心から円形状の壁に向かって、その表面が下方に傾斜し、及び円形状の壁に沿って、又はその近傍で、下部キャップ部分に液体を誘導するために調節板と円形状の壁の間にギャップを設けている中間部分の下部に設けられた少なくとも一つの前記調節板を含んでいても良い。

20

#### 【0031】

ある実施の形態においては、調節板は穴が開けられている。この調節板は、その形状はおおよそ円錐状でありうるが、フラッシュドラムの底及びケーシング(boot)をフラッシュドラム上部から部分的に隔離するが、熱い旋回する蒸気が、液体を旋回させることを防ぎ、そしてケーシング中の冷えた液体が熱い蒸気を凝縮させることを防止する。調節板は、例えば、円錐形の部分に十分な傾斜を与え、その上に液体が溜まることを防ぐのに都合の良い形状をしている。調節板は又、例えば、調節板を通して空気及びスチームを通すことにより脱炭素処理の間に物質移動(mass transfer)を向上させる抜き打ち穴を含むこともある。穴の数及びサイズを適当に選ぶことにより、通常の運転中に最少量の熱蒸気がドラムの底に拡散する。しかし、脱炭素処理の間に、ケーシングの底から流出する蒸気/空気混合物の一部が効果的にドラム全体と接触することができる。穴がなければ、厚いコークス層がドラムの下部及び調節板に堆積することもあり得る。この様に穴はコークスがその穴を塞ぐことのない様に十分に有用なサイズであるのが良い。ある実施の形態においては、調節板はおおよそ円形の穴、及びおおよそ長方形の穴の内の少なくとも一つが開けられる。

30

#### 【0032】

調節板は約50から約200cm<sup>2</sup>(8から31in<sup>2</sup>)のサイズに互る穴を開けることができる。穴は、約5cm x 20cm(2in x 8in)の長方形及び約10から15cm(4から6in)直径の円よりなるグループから選択される寸法であっても良い。都合の良いことには、調節板は、穴の開いていない対応する調節板と比べて、その表面積の約1%から約20%の間の範囲から、脱炭素処理をするために使用されるスチーム/空気の混合流物質の、装置からの物質移動を増大させるのに十分な範囲に互る穴が開けられるのが有利である。普通、ドラムの中間部分の下部で単一の調節板が用いられるが、複数の調節板を用いても良い。

40

#### 【0033】

既に述べた様に、本発明の装置は、おおよそ同心に位置し、おおよそその中間部分よりも直径の小さい円筒状のケーシングを持ち、ケーシングは下部のキャップ部分と連通し、更にその下部末端に冷却オイルの取入口及び液体の排出口を持つ。ケーシングは、熱い液体が外部で冷却された液体のリサイクルにより冷却されうる場所である。ケーシングは、冷却の前及び冷却の間に液体の滞留時間が僅かである様にそのサイズが決められるのが良く、

50

そうすることによりコークスの形成が妨げられ、液体をコントロールするに十分なレベルに保つことができる。液体レベルは又、ドラムから液体残さ油 (liquid bottoms) を移動させるポンプのキャピテーションを防ぐ有効吸込水頭 (NPSH; Net Positive Suction Head) 又は ネットプラス吸込圧力 (Net Positive Suction Pressure) を与える。ケーシングは更に、液体に渦流を起こすことなくリサイクル冷却オイルが完全かつ迅速に熱い液体と確実に混合するように内部に追加構成部分を持つこともある。液体の渦は液体レベルのコントロールを困難にし、ガスを液体と共にポンプに流入させることとなりうる。

**【 0 0 3 4 】**

ある実施の形態においては、本発明は、ケーシングが更にリサイクル冷却オイルのための取入口を含んでいる装置に関する。冷却オイルは直接ケーシングに流入し、そのために液体が渦を作り、ガス/液体間に波状のインターフェイスを形成することもある。

10

**【 0 0 3 5 】**

本発明のある実施の形態においては、ケーシングに、ケーシングの中のほぼ通常の運転の場合の液体レベルの位置に、リサイクル冷却オイルのためのリング分配器を備えることが特に望ましい。リサイクル冷却オイルのためのリング分配器は、急速な冷却を実行するために下方に向けて開口した穴、及びガス/液体インターフェイスを持つのが有利である。リング分配器に十分な数及びサイズの穴を設けることにより、コークスで詰まる場合でも良い流速分布を確保することができる。

**【 0 0 3 6 】**

ある実施の形態においては、本発明の装置は更に対旋回調節板を持つケーシングを含む。どの様なデザインでも効果があれば、本発明の目的にとっては十分であるが、通常、対旋回調節板は、その長手方向の端がケーシングの内部の壁におおよそ垂直である羽根を含む。

20

**【 0 0 3 7 】**

ある実施の形態においては、前記装置は更に液体の排出口の上方及び近くに、少なくとも一つの格子を含むケーシングを含む。その様な格子は、液体がケーシングから流出する際に渦が発生するのを防止し、又は渦を最小に止める。

**【 0 0 3 8 】**

更に他の実施の形態においては、本発明は液体を除去するための、例えば、液体の排出口の上方に側面排出口の様な一以上の排水溝を更に備えるケーシングを持つ装置を含む。これにより更に液体が渦を発生させることを防止できる。

30

**【 0 0 3 9 】**

ある実施の形態においては、本発明の装置は、更に溶剤 (fluxant) を取り入れるための側面取入口を持つケーシングを含む。ケーシング中の液体は通常、分子量が大きく、又は部分的にしかビスブレイキング (visbreaking) されないため通常高い粘性を示し、そのためこれは特に有用である。液体炭化水素の流れを促進するために、ケーシングは溶剤を追加するための一以上のノズルを持つこともできる。一以上の溶剤ノズルはケーシングの通常液体レベルより下部に設けるのが都合が良い。この様に溶剤は急冷ポイントより下で入ることができ、それにより溶剤が沸騰するのを防ぐことができる。

40

**【 0 0 4 0 】**

本発明を応用する場合、残留油を含む炭化水素原料は、流体と混合する前に熱分解炉の第一対流部分の管群において燃焼排ガスと間接的に接触することにより加熱しても良い。好ましくは、流体と混合する前に炭化水素原料の温度は約150から約260 (華氏300から500度) であるのが良い。

**【 0 0 4 1 】**

混合流はフラッシュされる前に熱分解炉の第一対流部分での燃焼排ガスと間接的に接触することにより熱せられることもある。好ましくは、第一対流部分では、その部分を通過する間に流体、そして任意選択的に第一次希釈スチームを加える様に設定されているので、炭化水素原料は流体と混合する前に熱せられることもあり、混合流はフラッシュされる前に

50

更に加熱されることもありうる。

【0042】

第一対流部分の管群に入る燃焼排ガスの温度は、通常約815（1500度華氏）を超えず、例えば、約700（華氏1300度）、約620（華氏1150度）及び好ましくは約540（華氏1000度）より低い。希釈スチームはプロセスの何れの点で加えても良く、例えば、加熱前又は後に残留油を含む炭化水素原料に、混合流に、及び/又は蒸気相に追加しても良い。どの希釈スチーム流もサワースチーム（sour steam）又はプロセス スチームを含んでいても良い。

【0043】

どの希釈スチーム流も炉の対流部分の何処の対流部分管群において加熱又は過熱されても良く、好ましくは、第一又は第二管群であるのが良い。

10

【0044】

混合流はフラッシュステップ前で約315から約540（華氏600度から1000度）であることもあり、そしてフラッシュ圧力は約275から約1375kPa（40から200psia）であることもある。フラッシュに続いて、50から98%の混合流が蒸気相にあることもある。蒸気相から微量の液体を除去するために、ドラムの蒸気排出口の下流にある遠心分離機（separator）の様な、どの様な分離機を追加的に用いても良い。蒸気相は、炉の放射部分に入る前にフラッシュ温度を超えて、例えば、約425から約705（華氏800から1300度）に加熱されることもある。この加熱は対流部分の管群中、好ましくは、炉の放射部分に最も近い管群で起こるのが良い。

20

【0045】

特に断らない限り、全ての%、割合、比率等は重量に対するものである。特に断らない限り、化合物、成分について言う場合は、化合物の混合物の様に、他の化合物又は成分と組み合わされたもののみならず、その化合物又は成分そのものをも含む。

【0046】

更に、量、濃度、又は他の数値又はパラメータが、好ましい上限数値及び好ましい下限数値としてリストとされている場合、その範囲が別々に離れて記載されているか否かに関わらず、好ましい上限数値及び好ましい下限数値のあらゆる組合せから得られる全ての範囲を具体的に開示していると了解されるべきである。

【0047】

本明細書に記すフロー様式は、流体フローの視覚的、又は定性的特性についてのものである。定まった速度及び定まった滴径はない。ミストフローは2相流を指し、液体の小滴がパイプを流れる蒸気相に拡散しているものである。透明なパイプでは、ミストフローは素早く動く小さな雨粒のように見える。

30

【0048】

環状フローは2相のフローとなり、液体のフローはパイプの内側表面を連続流（stream）として流れ、蒸気はパイプの中心を流れる。環状フローの蒸気のフロー速度は約6m/秒（20ft/秒）である。透明パイプでは速い液体層の流れが観察される。蒸気のフローの中心では液体の小滴は殆んど見られない。パイプの出口では、液体は通常滴り出て、ミストは僅かしか見られない。ミストから環状フローへの変化が起きるのは、通常ミストと環状フローが共存している転移期（transition period）を含む。

40

【0049】

原料は少なくとも二つの成分を含む：揮発性炭化水素及び非揮発性炭化水素である。本発明のミストフローは揮発性炭化水素蒸気に取り込まれた非揮発性炭化水素の細かい液滴を含む。

【0050】

本発明の炭化水素原料10を熱分解するプロセスは、図1に示す様に、スチーム熱分解炉3の上部対流部分1に水11及びスチーム12の存在又は不存在に関わらず、炭化水素原料を熱交換管群2により予熱し、原料の一部を気化させて、揮発性炭化水素/スチーム蒸気中に非揮発性炭化水素を含む液滴を含むミスト流13を形成することを含む。原料/水/スチーム混合

50

物は熱交換管群6を通して更に予熱することも出来る。対流部分14を離れるとミスト流は第一フロー速度及び第一のフロー方向を持つ。このプロセスは、又ミスト流が液滴を融合させ、少なくとも液滴の一部をフラッシュ5で炭化水素蒸気から分離させ、蒸気相15及び液体相16を形成し、蒸気相8を下部対流部分7に送り、そこから交差パイプ18によって熱分解炉3の放射部分に供給することを含む。放射部分からの燃焼排ガスは19を経て、炉3の下部対流部分7へ送られる。

#### 【0051】

本明細書に記載の非揮発性成分、又は残留油(resid)は、ASTM D-6352-98又はD-2887で測定した名目上の沸点が590(華氏1100度)を超える炭化水素原料の部分である。本発明は名目上の沸点が760(華氏1400度)を超える非揮発性物質に非常に良く適合する。炭化水素原料の沸点分布はASTM D-6352-98又はD-2887に基づくガスクロマトグラフ蒸留(Gas Chromatograph Distillation (GCD))により測定され、外挿法により700°C(華氏1292度)を超える材料にも適用される。非揮発性物質には、コークスの前駆物質を含み、これらは蒸気中で凝縮し、本発明のプロセスで起きる運転条件下でコークスを形成する凝縮可能な大きな分子である。

10

#### 【0052】

炭化水素原料は、約0.3から約50%の様に非揮発性成分を大きな割合で含む。その様な原料の例には、これに限定されるものではないが、以下の一以上のものを含む： スチーム熱分解軽油(steam cracked gas oil)及び残留物(residues)、軽油(gas oils)、暖房油(heating oil)、ジェット燃料(jet fuel)、ディーゼル油(diesel)、灯油(kerosene)、ガソリン(gasoline)、コークナーフサ(coker naphtha)、スチーム分解ナフサ(steam cracked naphtha)、触媒分解ナフサ(catalytically cracked naphtha)、水素分解物(hydrocrackate)、改質物(reformate)、精製改質物(raffinate reformate)、Fischer-Tropsch液、Fischer-Tropschガス、天然ガソリン(natural gasoline)、蒸留物(distillate)、バージンナフサ(virgin naphtha)、常圧パイプ蒸留器残さ油(atmospheric pipestill bottoms)、残さ油を含む減圧パイプ蒸留器流(vacuum pipestill streams including bottoms)、軽油コンデンサートまでの広沸点範囲のナフサ(wide boiling range naphtha to gas oil condensate)、製油所からの重質非バージン炭化水素流(heavy non-virgin hydrocarbon streams)、減圧軽油(vacuum gas oil)、重質軽油(heavy gas oil)、原油の混入したナフサ(naphtha contaminated with crude)、常圧残留物(atmospheric residue)、重質残留物(heavy residue)、C4/残留物混合物(C4/residue admixture)、ナフサ/残留物混合物(naphtha/residue admixture)、炭化水素ガス/残留物混合物(hydrocarbon gases/residue admixture)水素/残留物混合物(hydrogen/residue admixture)、軽油/残留物混合物(gas oil/residue admixture)、及び原油(crude oil)。

20

30

#### 【0053】

炭化水素原料は、少なくとも約315(華氏600度)の名目上の終点沸点を持つことがあり、通常は約510(華氏950度)より大きく、典型的には約590(華氏1100度)より大きく、例えば、760(華氏1400度)より大きい名目上終点沸点を持っていても良い。経済的に好ましい原料は、通常、低硫黄ワックス状残留物、常圧残留物(atmospheric residue)、原油の混入したナフサ、種々の残留物混合物、及び原油である。

40

#### 【0054】

既に見た様に、重質炭化水素原料は炉1の上部対流部分で予熱される。原料は任意選択的に予熱の前又は後にスチームと混合されることもある(好ましくは、スパージャー4の中で、予熱ヒーター2の後に)。重質炭化水素の予熱は技術分野で知られているどの様な形のものに依っても良い。加熱は、炉の対流部分で原料を炉の放射部分からの熱い燃焼排ガスに間接的に接触させることを含むのが好ましい。これに限定されるものではないが、例えば、原料を熱分解炉3の上部対流部分1内部の熱交換管群を通すことにより達成することが出来る。コントロールシステム17の前に予熱された原料14の温度は約310から約510(華氏600から950度)である。好ましくは予熱された原料の温度は約370から約490(

50

華氏700から920度)、より好ましくは約400から約480(華氏750から900度)、最も好ましくは約430から約475(華氏810から890度)であるのが良い。

【0055】

予熱の結果、原料の一部は蒸発し、スチームを含む又は含まないに関わらず、揮発性炭化水素蒸気中に非揮発性炭化水素を含む液滴を含むミスト流が形成される。液体は約30 m/秒(100 ft/秒)より大きい流速では、蒸気相中に取り込まれた非揮発性炭化水素を含む細かい液滴として存在する。この2相のミストフローは液体と蒸気に分離することが極めて難しい。フラッシュドラムに入る前に細かいミストを大きい液滴又は単一の連続する液体相に融合させることが必要である。しかし、約30 m/秒(100 ft/秒)以上の流速では、通常、現実的に熱い燃焼排ガスから熱の移転を行い、特に下部対流部分及び/又は更に下流でコークス化を減少させることが必要となる。

10

【0056】

本発明のある実施の形態においては、ミスト流は、液滴を融合させるために、先に引用した米国特許出願2004/004028に開示された方法により処理される。

【0057】

本発明のある実施の形態においては、その処理はミスト流の速度を減少させることを含む。フラッシュ5(図1の位置9)の前に、対流部分14を離れるミスト流の速度を減少させることにより、ミスト流が融合するのを助けることが分かった。ミスト流の速度を少なくとも約40%減少させ、好ましくは少なくとも約70%、より好ましくは少なくとも約80%、最も好ましくは約85%減少させるのが良い。また、対流部分を離れるミストフローの速度を少なくとも約30 m/秒(100 ft/秒)から約18 m/秒(60 ft/秒)未満、より好ましくは9 m/秒(30 ft/秒)未満、最も好ましくは6 m/秒(20 ft/秒)未満に減少させるのが良い。

20

【0058】

本明細書に開示された本発明を用いて、少なくとも約95%のフラッシュドラムの除去効果が達成されることが分かった。好ましいフラッシュドラムの除去効果は少なくとも約98%、より好ましくは少なくとも約99%であり、最も好ましい除去効果である少なくとも約99.9%も本発明の実施により達成できる。本明細書に記載の除去又はフラッシュ効果は、100%から、フラッシュドラムを離れる頭部の(overhead)蒸気相に引き込まれてドラムに入る液体炭化水素の%を差し引いたものである。

30

【0059】

例えば、拡張機(expander)との組合せにより望ましい速度に減速させた後、ミストフロー流中の細かい液滴は、一以上の屈曲部において都合よく融合させることができ、フラッシュドラム5で蒸気相流から容易に分離される。フラッシュは通常少なくとも一つのフラッシュドラムで実行される。フラッシュドラム5において、蒸気相流は少なくとも一つの上部フラッシュドラム排出口15から除去され、液体相は少なくとも一つの下部のフラッシュドラム排出口16から除去される。好ましくは、液体相除去のためにフラッシュドラム中に二以上のフラッシュドラム排出口があるのが良い。

【0060】

第二希釈流20は炉3の対流により加熱することができ、そしてライン9を経てフラッシュドラム5に向けられる。ある実施の形態においては、熱された第二希釈流はライン9を経て直接フラッシュドラム5に加えることも出来る。代わりに、熱された第二希釈流は任意選択的なバイパス22によりフラッシュドラム頭部に加えることも出来る。

40

【0061】

フラッシュドラム(又は、蒸気/液体分離装置)中の非揮発性炭化水素の除去効果を更に高めるために、図1のフラッシュ流9は、図2に示す接線フラッシュドラム取入口201及び202を通してフラッシュドラムに接線方向に入るのが好ましい。好ましくは、接線方向取入口はフローを水平、又は僅かに下方向きのフローとするのが良い。非揮発性炭化水素液体相はフラッシュドラムの内側の壁に沿い、外側の環状フローを形成し、揮発性蒸気相は最初は内部のコアを形成し、そしてフラッシュドラムの上部に流れる。ある

50

好ましい実施の形態においては、接線方向の進入はコリオリス効果 (Coriolis effect) を与えるのと同じ方向であるべきである。

【0062】

液体相はケーシング205に取付けられた底部フラッシュ ドラム排出口231から除去される。任意選択的に、排出口に渦が出来るのを防ぐために、対旋回調節板、又は羽根207を含むフラッシュ ドラム側面の排出口231、又は渦ブレイカー (vortex breaker) を追加することもできる。蒸気相の上部に向かう内部コアフローは、中間部分208においてフラッシュ ドラム内部の環状構造、又は調節板209の周囲に沿って転換され、少なくとも一つの上部フラッシュ ドラム排出口、又は頭上の蒸気排出口211から除去される。頭上の蒸気排出口は、通常、縦断面方向に準楕円形をしているドラムの上部キャップ部分215の上方及び下方に延びているパイプ213を含んでいても良い。更に分離された液体相部分が少しでもフラッシュ ドラムで下方に流れて、そしてフラッシュ ドラムで上部に流れる蒸気相に引き込まれるのを防ぎ、またそれを減らすために、調節板又は環状構造209がフラッシュ ドラムの内側に設けられる。パイプ213はパイプの下部部分から下方及び外方円周方向に向け延びるスカート217を持っていても良い。環状構造209の下部の内側部分に補強のため強め輪219が取付けられている。脱コークスの過程でコークスによってドラムの内部の壁が腐食するのを防ぐため、耐磨耗板221が、任意選択的に環状構造により部分的に囲まれているドラムの内部の壁の周りに設けられる。環状構造209を上方からドラムに取付けるため支持構造223が用いられても良い。任意選択的なマンウェイ225がドラムの内部へのアクセスを可能にするためにドラムの壁に設けられる。液体が表面に溜まらない様に十分な傾斜を持たせた円錐形状の調節板227が、任意選択的にドラム容器の下部、例えば、マンウェイの下方に設けられる。円錐形状の調節板227はドラムの壁に取付けられた支柱又は取り付け金具229によって支持されても良い。調節板マンウェイ228は、任意選択的に円錐形状の調節板を通してアクセスを提供する。ケーシング205は、任意選択的に、底部の液体残さ油の排出口203のみを用いた場合に起きる旋回流の問題を避けつつ、底部の液体残さ油を取り出すことのできる側面出口231を含むこともある。ケーシング205は、更にリング分配器237と連通する急冷オイルの取入口235に加え、更に、粘度をコントロールするために加えられる液体溶剤の取入口233を含むこともある。ケーシングは対渦用の地下格子239を含むこともある。蒸気相は、好ましくは、図1の下部対流部分7に流れ、交差パイプ18を通して熱分解炉の放射部分に流れるのが良い。

【0063】

図3において、ケーシング305の透視詳細図は底部残留液の排出口303、対旋回調節板307、側面排出溝331、溶剤取入口333、下方に向けて先の尖った穴338を持つリング分配器337に取付けられた急冷オイル取入口335、及び対渦用の地下格子239を示す。

【0064】

図4において、切取図を含み、接線方向取入口ノズル401及び402の平面で見た蒸気/液体分離装置又はフラッシュ ドラム405の断面の透視詳細図を示し、水平環状リング要素又はフラッシュ ドラム405の円形状の壁から延びる環状天井部分411、及び切取図に示す逆L字型断面を持つ内部垂直側面壁413を含む環状構造409の詳細を示す。オープンコア域415は、蒸気相の上方へのフローを頭上部分、又は図2に示す蒸気排出口211へ流れることを可能にする。

【0065】

図5は、円形又は楕円形状の穴505を持つ、本発明の実施の形態において用いられる先端503を持つ穴の開いた円錐形状の調節板の透視図である。

【0066】

本発明においては、特定の実施の形態について記載し、説明されているが、当業者であれば本明細書の記載に種々の変形を加えることが可能であることを了解するであろう。したがって、これらの記載は単に特許請求の範囲との関係で、本発明の範囲を決める目的のみ参照されるべきであることを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 熱分解炉を用いた本発明のプロセスのフロー説明略図である。

【 図 2 】 接線方向に向いた取入口、環状、逆L字型調整板、穴を開けた円錐形調節板、マヌエイ (manway)、抗旋回調節板を持つケーシング、及びリング分配器を持つ本発明のフラッシュ/分離装置のある実施の形態を示す立面図である。

【 図 3 】 本発明のある実施の形態におけるケーシングの詳細透視図であり、急冷オイル及び関連分配器、溶剤の取入口、側排水溝及び抗旋回調節板を示す。

【 図 4 】 環状、逆L字型調整板の詳細を示す接線方向取入口ノズルレベルでの装置の断面透視図である。

【 図 5 】 本発明のある実施の形態における穴を開けた円錐形調節板の透視図である。

【 図 1 】

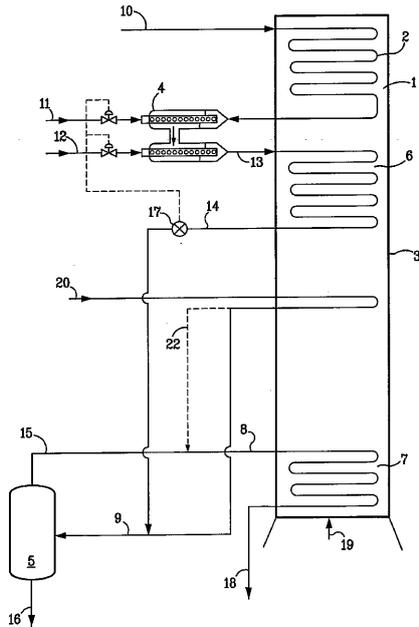


FIG. 1

【 図 2 】

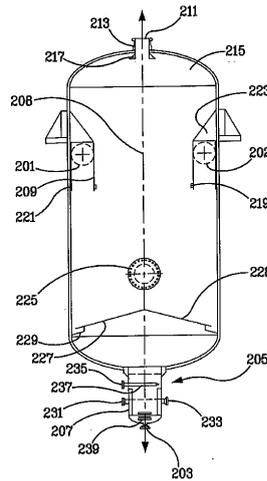


FIG. 2

【 図 3 】

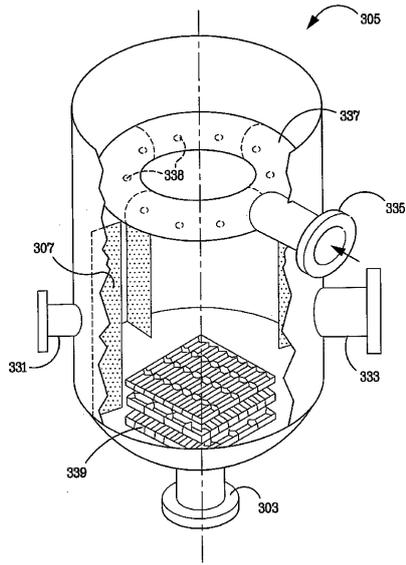


FIG. 3

【 図 4 】

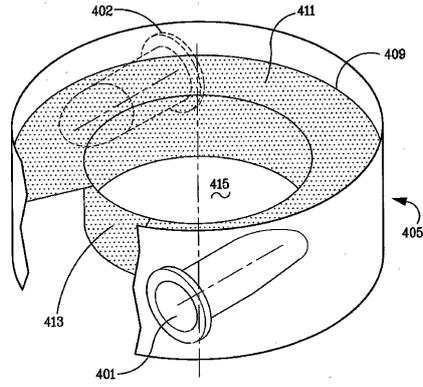


FIG. 4

【 図 5 】

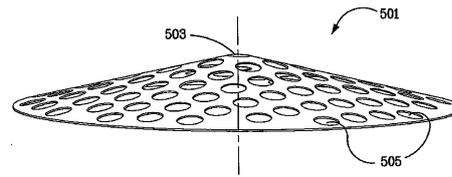


FIG. 5

## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 10/851,487  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,495  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,730  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,500  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 60/573,474  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,546  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,434  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/851,486  
(32)優先日 平成16年5月21日(2004.5.21)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/891,795  
(32)優先日 平成16年7月14日(2004.7.14)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/891,981  
(32)優先日 平成16年7月14日(2004.7.14)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/893,716  
(32)優先日 平成16年7月16日(2004.7.16)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/975,703  
(32)優先日 平成16年10月28日(2004.10.28)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 11/009,661  
(32)優先日 平成16年12月10日(2004.12.10)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (74)代理人 100138519  
弁理士 奥谷 雅子
- (74)代理人 100120145  
弁理士 田坂 一朗
- (74)代理人 100138438  
弁理士 尾首 亘聰
- (72)発明者 ステラ、リチャード・シー  
アメリカ合衆国、テキサス州 77062、ヒューストン、フラワーウッド・ドライブ 1500

2

- (72)発明者 ダイ・ニコラントニオ、アーサー・アール  
アメリカ合衆国、テキサス州 77586、シーブルック、レイク・アーバー 1611
- (72)発明者 ステファンス、ジョージ  
アメリカ合衆国、テキサス州 77346、ハンブル、ティンバー・ウェイ・ドライブ 1893  
0
- (72)発明者 フライ、ジェームス・エム  
アメリカ合衆国、テキサス州 77044、ヒューストン、ストーン・ゲブルス・レイン 15  
411

審査官 古妻 泰一

- (56)参考文献 国際公開第04/005431(WO, A1)  
米国特許第03900300(US, A)  
特表2003-525999(JP, A)  
特開2002-276328(JP, A)  
特開平09-220421(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C10G 1/00-99/00  
B01D 45/00-45/18