

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4106056号
(P4106056)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int. Cl.		F I	
B O 1 D	3/14	(2006.01)	B O 1 D 3/14 Z
B O 1 D	3/42	(2006.01)	B O 1 D 3/42
C 1 O G	7/00	(2006.01)	C 1 O G 7/00
C 1 O G	7/12	(2006.01)	C 1 O G 7/12

請求項の数 20 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-558984 (P2004-558984)	(73) 特許権者	500328312
(86) (22) 出願日	平成14年12月4日(2002.12.4)		フルー・コーポレイション
(65) 公表番号	特表2006-508797 (P2006-508797A)		アメリカ合衆国、カリフォルニア・926
(43) 公表日	平成18年3月16日(2006.3.16)		56-2606、アリソ・ビエジヨ、ワン
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/038552		・エンタープライズ・ドライブ(番地なし)
(87) 国際公開番号	W02004/052491	(74) 代理人	100062007
(87) 国際公開日	平成16年6月24日(2004.6.24)		弁理士 川口 義雄
審査請求日	平成17年8月1日(2005.8.1)	(74) 代理人	100114188
			弁理士 小野 誠
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真
		(74) 代理人	100124855
			弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 壁分割形蒸留塔を備えるプラントおよびプラントの運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも第1の成分、第2の成分、および第3の成分を含む供給原料を受ける壁分割形蒸留塔を備え、

壁分割形蒸留塔の供給原料側の分離区画が、供給原料を、第1および第2の成分を含む蒸気と、第2および第3の成分を含む液体とに分離し、

供給原料が供給原料側で塔に入る点より下のレベルで、壁分割形蒸留塔内に少なくとも部分的に配設され、第1の成分の濃度を測定する差蒸気圧セルと、

壁分割形蒸留塔内で供給原料側を副生成物側から分離している仕切りとをさらに備えるプラント。

【請求項2】

差蒸気圧セルが、供給原料が供給原料側で分離区画に入る点より下でかつ仕切りの下端部より上のレベルで供給原料側に配置される請求項1に記載のプラント。

【請求項3】

差蒸気圧セルが、仕切りの下端部と同じかまたはそれより下のレベルに配置される請求項1に記載のプラント。

【請求項4】

差蒸気圧セルが、差蒸気圧セルが配置された位置での供給原料の所定の蒸気圧と実質上同じ蒸気圧を有する基準物質を含む請求項1に記載のプラント。

【請求項5】

差蒸気圧セルから信号を受ける制御要素をさらに備え、制御要素が壁分割形蒸留塔内のプロセスパラメータを調整する請求項 4 に記載のプラント。

【請求項 6】

プロセスパラメータが、温度、生成物の流れ、および内部流のうちの少なくとも 1 つである請求項 5 に記載のプラント。

【請求項 7】

差蒸気圧セルが配置されている位置で、0.02% (モル) から 5% (モル) の第 1 の成分が存在する場合に、制御要素がプロセスパラメータを調整する請求項 5 に記載のプラント。

【請求項 8】

供給原料が、炭化水素系の供給原料を含む請求項 7 に記載のプラント。

【請求項 9】

第 1 の成分が C₄ 留分を含み、第 2 の成分が C₅ 留分を含み、前記第 3 の成分が C₆ 留分を含む請求項 8 に記載のプラント。

【請求項 10】

壁分割形蒸留塔が、第 2 の分離区画および第 3 の分離区画をさらに備え、第 2 の分離区画が、第 1 および第 2 の成分を含む蒸気を受け、第 3 の分離区画が、第 2 および第 3 の成分を含む液体を受ける請求項 1 に記載のプラント。

【請求項 11】

仕切りをもち、少なくとも第 1 の成分、第 2 の成分、および第 3 の成分を含む供給原料を受ける分離区画を供給原料側に備え、仕切りが供給原料側を副生成品側から分離する壁分割形蒸留塔を設けるステップと、

供給原料側の分離区画内で、供給原料を第 1 および前記第 2 の成分を含む蒸気と、第 2 および第 3 の成分を含む液体とに分離するステップと、

供給原料が、供給原料側で壁分割形蒸留塔に入る点より下のレベルで、差蒸気圧セルを壁分割形蒸留塔に連結するステップと、

差蒸気圧セルを使用して第 1 の成分の濃度を測定するステップとを備えるプラントを運転する方法。

【請求項 12】

差蒸気圧セルが、供給原料側で、供給原料が供給原料側で塔に入る点より下でかつ仕切りの下端部より上のレベルに配置される請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

差蒸気圧セルが、仕切りの下端部と同じかまたはそれより下のレベルに配置される請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

差蒸気圧セルが、差蒸気圧セルが配置された位置での供給原料の所定の蒸気圧と実質上同じ蒸気圧を有する基準物質を含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

差蒸気圧セルから信号を受ける制御要素をさらに備え、制御要素が壁分割形蒸留塔内のプロセスパラメータを調整する請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

プロセスパラメータが温度である請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

差蒸気圧セルが配置されている位置で、0.02% (モル) から 5% (モル) の第 1 の成分が存在する場合に、制御要素がプロセスパラメータを調整する請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

供給原料が、炭化水素系の供給原料を含む請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

第 1 の成分が C₄ 留分を含み、第 2 の成分が C₅ 留分を含み、第 3 の成分が C₆ 留分を

10

20

30

40

50

含む請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

壁分割形蒸留塔が、第 2 の分離区画および第 3 の分離区画をさらに備え、第 2 の分離区画が、第 1 および第 2 の成分を含む蒸気を受け、第 3 の分離区画が、第 2 および第 3 の成分を含む液体を受ける請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、蒸留塔および特に壁分割形蒸留塔 (divided wall column) 内における供給原料の成分の監視および流量制御である。

10

【背景技術】

【0002】

完全に熱的に連結された蒸留およびそのような蒸留を、供給原料側を副生成物側から分離する分離壁を伴う単一の蒸留塔内で実施しようとする概念が、長いこと知られてきた (例えば、Brugma への米国特許第 2,295,256 号明細書、Wright への米国特許第 2,471,134 号明細書、および Triantafyllou ならびに Smith による論文「Design and optimization of fully thermally coupled distillation columns. (完全に熱的に連結された蒸留塔の設計および最適化。) Trans. I. Chem. E, Vol 70, Part A (1992), 118~132 ページ」を参照)。

20

【0003】

壁分離形蒸留塔は、一般的に、塔の中間部分で垂直バツフルが、中間沸騰点の生成品を引き出す点から供給原料点を分離する構成になっている。このようにして、側部取出し部 (side draw) に達する供給原料の軽、重両方の成分の量は、どのような仕様であっても制御できる (もともと 2 つの従来通りの蒸留ステップで達成されたものだが)。これが、リボイラおよび凝縮器 (condenser) 負荷の非常な削減 (例えば 2 塔配置に比べ最大 30% の削減) を含む様々な利点を可能にし、さらに必要部品のいくつかを削減して、資本コストを削減する。

【0004】

少なくとも 3 要素供給原料を分離するための壁分割形蒸留塔を採用して得られる、これらおよびその他の利点はあるものの、これらの塔のいくつかの態様が問題点として残っている。とりわけ仕切りの供給原料側で、求められた分離と適切に相関する適切な特徴を識別することが長年にわたり困難であった。例えば、壁分割形蒸留塔の効率的な制御および運転には、一般的に、供給原料側で軽いものを重いものから十分に分離する必要がある。供給原料側で仕切りの頂部に、重いものが過剰に立ち上がってきた場合、中間生成品は、重いもので汚染される。供給原料側で過剰な軽いものが仕切りの底部に下りてきた場合、中間生成品は軽いもので汚染される。中間構成品の分離は、中間構成品がいずれかの方へ (つまり供給原料側塔の頂部か底部に) 分散することができるので、問題はより小さい。

30

【0005】

供給原料側で、重いものから軽いものを適切に分離する方法の 1 つに温度表示器 / センサを使用して、仕切りの供給原料側の底部に向う軽いものの移動を検知する方法がある (軽いものは、温度の降下によって表わされる)。温度の測定は、理論的には実行可能であるが、温度測定は、軽いものの濃度が供給原料の下のトレイの温度に意味のある影響を与えるシナリオに限定されることが頻繁である。残念ながら、トレイの温度は、軽いものの存在に敏感ではなく、これは供給原料の下の軽いものの濃度が比較的少ない場合に特に顕著であることが比較的一般的である。

40

【0006】

温度表示器 / センサに係わる少なくともいくつかの問題を回避するために、アナライザを使用して壁分割形蒸留塔内の供給原料側の特定位置で、供給原料の組成を検知してもよい。しかし、アナライザは、高価になりがちで、信頼性に欠け (少なくとも一部の例では

50

)、重大な時間遅れを示すことが頻繁であり、塔の制御にさらなる問題を追加している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

壁分割形蒸留塔を運転し、監視するための様々な方法および構成が、当技術分野で知られているが、それらの全てまたはほぼ全てに1つまたは複数の不利点がみられることが難点である。したがって、壁分割形蒸留塔を運転し監視するための改良された方法および構成が必要である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、少なくとも第1の成分、第2の成分、および第3の成分を含む供給原料を受ける壁分割形蒸留塔を対象にし、壁分割形蒸留塔の供給原料側の分離区画が、供給原料を、第1の成分および第2の成分を含む蒸気と、第2の成分および第3の成分を含む液体とに分離する。企図された壁分割形蒸留塔は、供給原料が供給原料側で塔に入る点より下のレベルに配設された差蒸気圧セルをさらに含み、その差蒸気圧セルは、第1の成分の濃度を測定する。

【0009】

本発明の主題の一態様では、壁分割形蒸留塔は、供給原料側を副生成品側から分離する仕切りをさらに備え、差蒸気圧セルが、供給原料側の、供給原料が供給原料側で塔に入る点より下でかつ仕切りの下端部より上のレベルに配置されている。好ましい態様では、差蒸気圧セルは、供給原料側で前記差蒸気圧セルが配置された位置での液体の所定の蒸気圧と実質上同じ蒸気圧を有する基準物質を含む。

【0010】

発明の主題のもう1つの態様では、制御要素が壁分割形蒸留塔に連結されており、差蒸気圧セルから信号を受け、その制御要素が壁分割形蒸留塔内のプロセスパラメータ(例えば温度)を調整する。差蒸気圧セルが配置されている位置で、約0.02%(モル)から約5%(モル)の第1の成分が存在する場合に、その制御要素が前記プロセスパラメータを調整することが特に好ましい。

【0011】

本発明の主題のさらなる態様では、供給原料は炭化水素系の供給原料を含み、第1の成分がC₄留分を含み、第2の成分がC₅留分を含み、第3の成分がC₆留分を含む。企図された壁分割形蒸留塔は、第2および第3の分離区画をさらに備えることもあり、第2の分離区画が、第1および第2の成分を含む蒸気を受け、第3の分離区画が第2および第3の成分を含む液体を受ける。

【0012】

本発明のさらなる態様では、プラントを運転する方法は、少なくとも第1の成分、第2の成分および第3の成分を含む供給原料を受ける分離区画を供給原料側に含む壁分割形蒸留塔が設けられたステップを備える。他のステップでは、供給原料が供給原料側の分離区画内で第1および第2の成分を含む蒸気と、第2および第3の成分を含む液体とに分離される。さらに他のステップでは、差蒸気圧セルが、供給原料が供給原料側で壁分割形蒸留塔に入る点より下のレベルで壁分割形蒸留塔に連結され、さらなるステップでは、第1の成分の濃度が差蒸気圧セルを使用して測定される。

【0013】

本発明の様々な目的、特徴、態様および利点は、添付図面と共に本発明の好ましい実施形態の詳細な下記説明からより明白になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本明細書で使用されているように、「壁分割形蒸留塔」または「壁を分割する蒸留塔」は、1つまたは複数の多成分供給原料(multi-component feed)のための蒸留システムを示し、そのシステムの共通のシェル内には少なくとも2つの、よ

10

20

30

40

50

り一般的には3つの熱的に連結された蒸留塔が配設されており、多成分の供給原料を少なくとも1つの軽い沸騰留分と、少なくとも1つの中間沸騰留分と、少なくとも1つの重い沸騰留分に分離する。例示的な壁分割形蒸留塔に付いて説明しているのが、例えばGirouxへの米国特許第4、230、533号明細書またはBecker他による発表「The world's largest partitioned column with trays. Linde Reports on Science and Technology 62 (2000), pages 42~48」である。

【0015】

発明者は、差蒸気圧セル(DVP)を壁分割形蒸留塔に熱的に連結することにより壁分割形蒸留塔(DWC)内における軽い、中間の、および/または重い沸騰留分の流通量に対する制御を改善できることを発見した。より具体的には、発明者は、供給原料側の余剰な軽いものの降下を、濃度の検知および検知速度の面で知られている検知方法および構成より優れている方式で検知できることを企図している。

10

【0016】

したがって、プラントは、少なくとも第1の成分、第2の成分、および第3の成分を含む供給原料を受ける壁分割形蒸留塔を含み、壁分割形蒸留塔の供給原料側の分離区画が、供給原料を第1および第2の成分を含む蒸気と、第2および第3の成分を含む液体とに分離する。差蒸気圧セルは、供給原料が供給原料側で塔内に入る点より下のレベルで壁分割形蒸留塔で熱的に連結(例えば少なくとも部分的に配設)され、差蒸気圧セルは、第1の成分の濃度を測定する。

20

【0017】

図1は、多成分の供給原料102が供給される、企図された壁分割形蒸留塔100の例示的な構成を示し、多成分の供給原料は、第1の成分A 102A(例えば軽い沸騰留分)、第2の成分B 102B(例えば中間の沸騰留分)、および第3の成分C 102C(例えば重い沸騰留分)を含む。軽い沸騰留分A(第1の成分)は、DWCを頂部で(凝縮器(図示せず)を通過後)離れ、中間の沸騰留分B(第2の成分)は、DWCを側部取出し部内で離れ、重い沸騰留分C(第3の成分)は、DWCを底部で離れる。多成分の供給原料は、供給原料側で第1の分離区画120(精留区画RFおよび剥離区画SFを有する)により第1および第2の成分102Aおよび102Bを含む蒸気130と、第2および第3の成分102Bおよび102Cを含む液体140に分離される。仕切り160は、供給原料側の第1の分離区画120を、各々中間生成品取出し側(intermediate product draw side)にある第2および第3の分離区画180および180'から分離している。

30

【0018】

側部(生成品)取出し部側(side draw(product) side)の第2の分離区画180は、側部取出し部と仕切り160の頂部の間で剥離区画SPと、塔の頂部と仕切り160の頂部の間で精留区画RPを有する。剥離区画SPの主要な機能は、軽い沸騰留分Aを中間の沸騰留分Bから除去することである。この剥離区画は、一般的に重い沸騰留分Cを中間の沸騰留分Bから分離できないので、仕切りの頂部から側部取出し区画に下りてくるCは、取出し部側の中間の沸騰留分内の不純物になる。同様に、側部取出し部側の精留区画RP'は、中間の沸騰留分Bから重い沸騰留分Cを除去する。この(低い方の)精留区画RP'は、一般的に軽い沸騰留分Aを中間の沸騰留分Bから分離できないので、仕切りの底部から上昇してくる軽い沸騰留分は、中間の沸騰留分B内の不純物になる。したがって、仕切り160の下側で余剰な軽い沸騰留分が、生成品側に達しないことが重要である。

40

【0019】

仕切り160の頂部の上は、精留区画RPであり、供給原料側、生成品側の両方から立ち上がる蒸気を精留して軽い沸騰留分から中間の沸騰留分を除去する。同様に、仕切りの底部の下側は、剥離区画SP'であり供給原料側、生成品側の両方から下りてくる液体を剥離して重い沸騰留分から中間の沸騰留分を除去する。

50

【0020】

差蒸気圧(DVP)セル150は、供給原料がDWCに入る点と仕切り160の下端に対応するレベルの間にあるレベルで、壁分割形蒸留塔に熱的に連結されている。DVPセル150は、任意選択で仕切りの下端に対応するレベルと同一かそれより下のレベル(点線で示す)に配設してもよい。制御要素170は、DVPセル150から信号を受けDWC100内の制御パラメータ(例えばリボイラRBを經由してくる温度)を管理する。

【0021】

少なくとも3成分供給原料を分離する、熱的に連結された知られている蒸留システムは全て本明細書に提示する教示内容に関連して適正であると一般的に企図されており、特に企図されている蒸留システムに、分離器(separator)の片側(つまり供給原料側)に1つの分離区画と、分離器のもう一方の側(つまり側部取出し部側)に少なくとも、又より一般的には2つの分離区画をもつ壁分割形蒸留塔がある。例示的で適切なDWCに、Wrightへの米国特許第2,471,134号明細書、TriantafyllouおよびSmithの「The design and optimazation of fully thermally coupled distillation columns.(完全に熱的に連結された蒸留塔の設計および最適化):Trans I.Chem.E, Vol 70, Part A(1992), 118~132頁」、Douglasの「Conceptual Design of Chemical Process.(化学プロセスの概念設計):McGraw Hill, New York」、MutalibおよびSmithの「operation and Control of dividing wall distillation columns.(分割壁塔形蒸留塔の運転と制御):Part I, Trans I, Cheri.E, Vol 76(1998), 308~318頁」、AgrawalおよびFidkowskiの「More operable arrangements of fully thermally coupled distillation columns(完全に熱的に連結された蒸留塔のより操作可能な処置):AIChE J, Vol 44, No 11(1998), 2565~2568頁」、VaughanおよびHahnの「Sasol's 1-octene process(Sasolの1-オクテン プロセス):ドイツ フランクフルトで、2000年5月22日付けAchema 2000に提示された論文」、Becker他の「The world's larges partitioned column with trays.(世界の大型の、トレイつき仕切りされた塔):Science and Technology 62(2000)のLinde Report, 42~48頁」またはKolbe他の「Partitioned distillation column.(仕切られた蒸留塔):ドイツ フランクフルトで、2000年5月24日付けAchema 2000に提示された論文」に説明されたものがある。さらに商業的に入手可能な構成に、住友重工業からのもの「塔中の塔(商標)(Column-in-column)構成」がある。

【0022】

さらに、分離器の数および構成が相当に変化することがあり、所望の精製された生成品流の数(または供給原料内で明確に相異なる沸騰点/沸騰範囲をもつ成分の数)に依存してDWCは、1つ、2つあるいはより多くの分離器を含むこともあることが企図されている。例えば、DWCが、8つの成分をもつ供給原料を有する場合、DWCは、G.Kaibelの「Distillation columns with vertical partitions.(垂直の仕切りをもつ蒸留塔):Chem.Eng.Technol.10(1987), 92~98頁」に説明されているように3つの分離器を有することもあることが企図されている。他の例では、適切なDWCが、Schultz他による「Design and control of a dividing wall distillation column for the fractionation section in the Pacol enhancement process.(Pacol強化プロセスにおける分留区画のための分割壁形蒸留塔の設計および

10

20

30

40

50

制御) : 2001年春のA I C h E ナショナルミ - ティングにおける発表、2001年4月」に説明されているように、異なった成分をもつ2つの供給原料流を分離する改変された分離器を有することもある。

【0023】

したがって、企図されたDWCが、少なくとも2つの、そしてより一般的には少なくとも3つの分離区画を備え、その各々が精留区画および剥離区画を備えることもあることを理解されたい。特に好ましい態様では、供給原料側の分離区画は、供給原料を精留区画と剥離区画の間にある供給区画で受け、蒸気(例えば、軽い、および中間の沸騰生成物を含む)は、精留区画の頂部から流出する一方、液体(例えば、中間の、および重い沸騰生成物を備える)は、剥離区画の底部から流出する。精留区画が、第2の分離区画から液体を受け(例えば、主に沸騰点にある中間の生成物を含む)一方で、剥離区分がさらに第3の分離区画から蒸気を受け取る(例えば、主に沸騰点にある中間の生成物を含む)ことがさらに企図されている。

10

【0024】

第2の分離区画が、精留区画と剥離区画の間にある供給区画で蒸気を(第1の分離区画の精留区画から)受けることがさらに好ましく、第1の成分(例えば、沸騰点にある軽い生成物)は第2の分離区画の精留区画から凝縮器を経由して流出する。第2の成分は、第2の分離区画の剥離区画を液体として側部取出し部を経由して流出する。同様に、第3の分離区画(つまり、第2の分離区画の下側の分離区画)は、精留区画と剥離区画の間にある供給区画で液体を(第1の分離区画の剥離区画から)受けることが好ましく、第2の成分(例えば、沸騰点にある中間の生成物)は第3の分離区画の精留区分から蒸気として流出し、第2の分離区画の剥離区画へ移動する。第2の成分が、第2の分離区画の剥離区画から液体として側部取出し部を経由して流出する一方、第3の成分は、塔の底部にある第3の分離区画の剥離区画から流出する。リボイラは、塔の底部において剥離区画に蒸気を供給するために頻繁に使用される。

20

【0025】

DWCの分離区画の少なくとも1つ、より一般的にはその各々がトレイタイプまたはパックされた区画であってもよいことが一般的には好ましいが、その他の構成または内部構造(internals)も企図されている。供給原料のタイプにより、様々な吸着剤が使用できるが、特に適切な材料に炭化水素および極性溶媒がある。

30

【0026】

供給原料に関して、特に適切である供給原料には、明確に相異なる沸騰点/範囲をもつ、少なくとも3つ(およびそれ以上)の成分を含むこともある炭化水素系の供給原料があることが企図されている。例えば、特に企図された供給原料は、第1、第2、および第3の成分を含み、第1の成分がC₄留分を含む、第2の成分がC₅留分を含み、第3の成分がC₆留分を含む。あるいは、適切な供給原料は、多数の直鎖状または枝分かれたC₂とC₈の間の、あるいは、もっと高級の炭化水素混合物を含む。

【0027】

本発明の主題のある好ましい態様では、DVPセルは、商業的に入手可能なDVPセル(例えば、Foxboro製DVP、またはInstrumentation.com A Shelby Jones Co.製)であり、基準液体で充たされている。特に好ましい基準液体には、供給原料側でDVPセルが配設された位置での液体の所定の蒸気圧と実質上同じ(つまり±20%を超えない相違)蒸気圧を有するものがある。その結果、基準液体は所望のトレイの構成物のサンプルであることが特に好ましい。しかし、代替態様では、所望のトレイの構成物以外にも数多くの基準液体が適切であり、単一のあるいは多数成分の液体(炭化水素を含んでも含まなくともよい)もその中に含まれる。さらに、企図されたDVPセルが、基準チャンネル(塔と連通している)と基準流体(DVPセル内またはDVPセルアセンブリ内の)の間の蒸気圧差に比例する(直線、対数、またはそれとは別の)信号を生成する限り、DVPセルを、特定の構成またはメーカーに限定する必要はない。したがって、適切なDVPセルは、圧力差を電子的な出力に変換する信号ト

40

50

ランスデュ - サをさらに含むこともある。例示的な、企図されたDVPセルが、本明細書にその全てが参照として組み込まれる、例えば、Karassへの米国特許第6、279、401号明細書、Kurtzへの米国特許第6、272、928号明細書、Nuddへの米国特許第4、766、769号明細書、Fung他への米国特許第5、357、808号明細書、Karassへの米国特許第5、583、294号明細書、Powellへの米国特許第5、656、782号明細書、およびNuddへの米国特許第4、693、121号明細書に説明されている。

【0028】

1つまたは複数のDVPセルを塔に挿入し(つまり、塔内の供給原料側で液体または液体の成分と熱的に連通して)さらに、差圧伝送器の一端に連結する。伝送器の他端は、DVPセルと実質的に同じレベル(つまり、垂直方向で1メートルを超えない差)で塔に連結される(直接連結されるのが一般的)。しかし、必要に応じて、伝送器の他端は、DVPセルのレベル以外のレベルで塔に連結されることもある。このレベルの違いによってもたらされた圧力の差は、次いで計算モデルを使用して修正される。

10

【0029】

DVPセルの位置については数多くの位置が適正であり、特定の位置は、一般的に特定位置で監視しようとする成分によって決められることが企図されている。例えば、沸騰点にある軽い留分の好ましくない下降を検出または監視する必要がある場合には、DVPセルを供給原料側で、供給原料が供給原料側で塔に入る点より下でかつ仕切りの下端の上(例えば、塔の供給原料側で剥離区画SFの底部から2~3トレイ上)のレベルに配置することが一般的に望ましい。あるいは、DVPセルを仕切りの下端部と同一かまたはそれより下側のレベルに配置してもよい。このような構成にあっては、DVPセルと、DVPセルが配設されている塔内のトレイとの間で蒸気圧が実質上同じであれば、それはトレイの成分が十分であることを一般に意味する。DVPセル内の基準液体の蒸気圧に対してトレイの蒸気圧が上昇すれば、それは軽い留分が余計に存在することを意味し、一方DVPセル内の基準液体の蒸気圧に対してトレイの蒸気圧が下降すれば、それは軽い留分の減少を意味する。

20

【0030】

このように企図された構成では、供給原料が塔に入るレベルより下で軽い留分の濃度を比較的少なく(1%未満)でできることがよくあるので、DWCにおいて特に有利である。このような状況下では、知られている温度測定は、一般的に軽い留分の濃度に対しては鈍感である。この問題を回避するために、アナライザを使用してもよい。しかし、アナライザは高価で、信頼性に乏しい傾向にあり、比較的長い遅れ時間を示し、したがって経済的に理の適った制御は不可能ではないが、困難がある。さらにDWCのプロセスに、潜在的に適切な制御温度があるとしても、供給原料側の剥離区画の構成では、温度プロ - プが供給原料の入口部に比較的近接している筈であり、そこでは供給原料の変化に伴って温度が著しく変動することが知られている。したがって、DVPセルが、成分の制御が最も要求される、仕切りの底部近くおよびそのさらに下で、確実にかつ経済的に成分を測定する手段を提供することを特に理解されたい。

30

【0031】

他の例で、高い沸騰点の留分の立上りを監視または制御することが要求される場所では、企図されたDVPセルは、供給原料側で、供給原料が供給原料側で塔に入る点より上で、かつ仕切りの上端部の下のレベルに配置されることがある。あるいは、DVPセルが、仕切りの上端部と同一かまたはそれより上側のレベルに配置されることもある。さらに、複数のDVPをDWC内の片側または両側の様々なレベルに配置し、少なくとも1つの温度プロ - プをアシストするかそれにとって代わることもあることが企図されている。したがってDVPは、供給原料側および/または生成物側(一般的には供給原料側に対向する側)で、供給原料がDWCに入る点よりも上および/または下に配置されることが企図されている。したがって、企図されたDVPセルが、トレイ内の成分の変化に対して、一般に使用されている温度コントロ - ラに比べ非常に高い感度を有し、その結果

40

50

DVPセルの使用が、3要素またはそれより要素の多いシステムにおいて早い反応を可能にし、正確な測定を提供することが企図されていることをさらにそして特に理解されたい。

【0032】

1つまたは複数の企図されたDVPセルは、差動蒸気圧セル（またはDVPセルトランスデュサ）から信号を受け取る制御要素に動作連通（例えば、電子、油圧、および/または機械的な連通）しており、その制御要素が、壁分割形蒸留塔内のプロセスパラメータを調整することがさらに企図されている。DWCのための数々の制御要素が、当技術分野で知られており、知られている制御要素は全て本明細書での使用に適しているとみなされる。しかし、とりわけ好ましい制御要素に、そこからDWCの動作が制御されるコントロールパネル（またはソフトウェア）がある。その結果、企図されたプロセスパラメータは、相当に変化することもあるが、特に好ましいプロセスパラメータには、温度（例えば、トレイの温度）、生成物の流れ（例えば、第1、第2または第3の成分）、内部流（例えば逆流、供給区画への内部逆流、生成物区画へのもう1つの逆流）、リボイラ負荷、および凝縮器負荷がある。本発明の主題の特に好ましい態様の1つでは、約0.02%（モル）から約5%の第1の成分が、差蒸気圧セルが配置されているところに存在すれば、制御要素は、プロセスパラメータを調整する。

10

【0033】

したがって、DVPセルは、少なくとも3成分の供給原料（つまり、少なくとも3つの、明確に相異なる蒸留点/範囲を有する成分をもつ供給原料）を分離するのに有利に使用されてもよいことを理解するべきである。さらに、DVPセルが、DWCの供給原料側で供給原料のレベルの下のレベルで、より一般的には供給原料のレベルと仕切りの底部との間で、また場合によっては仕切りの底部のさらに下で軽い成分の存在を監視/検知する場合に、企図された構成が特に有用であることを理解されたい。さらに、DVPセルが、少なくとも1つのプロセスパラメータの制御のためのセンサとして使用されてもよいことが一般的に好ましいが、企図されたDVPセルが塔の運転を誘導するために使用できることを理解するべきである。

20

【0034】

したがって、プラントを運転する方法は、少なくとも第1の成分、第2の成分および第3の成分を含む供給原料を受ける分離区画を供給原料側に備える壁分割形蒸留塔をその中で提供するステップを備える。他のステップでは、供給原料は、供給原料側の分離区画で、第1および第2の成分を含む蒸気と、第2および第3の成分を含む液体とに分離され、さらに他のステップでは、供給原料が供給原料側で塔に入る点より下のレベルで差蒸気圧セルが、壁分割形蒸留塔に連結される。さらに別のステップでは、第1の成分の濃度を差蒸気圧セルを使用して測定する。DWC、分離区画、供給原料、DVPセルに対しては、前記と同じ考察を適用する。

30

【0035】

このように、改善された蒸留システムの具体的な実施形態および適用について開示してきた。しかし、当業者には、本明細書の発明思想から逸脱することなく、既述内容の他にさらに多くの変更形態が可能であることが明白であろう。したがって、発明の主題は、添付の特許請求の範囲の精神を除き限定されるべきではない。さらに仕様および特許請求の範囲を解釈するにあたって、その用語は全て、文脈に見合う可能な限り最も広範囲な仕方

40

で解釈されるものとする。とりわけ、「備える、含む」（comprise）および「備えている、含んでいる」（comprising）は、非排他的な意味で構成成分、成分、またはステップを意味するものと解釈し、参照された成分、構成成分またはステップが、明確に参照されていないその他の成分、構成部品またはステップと共に存在し、利用され、組み合わせられることもあることを示すものであることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の主題による例示的な壁分割形蒸留塔の側面断面略図である。

50

【 図 1 】

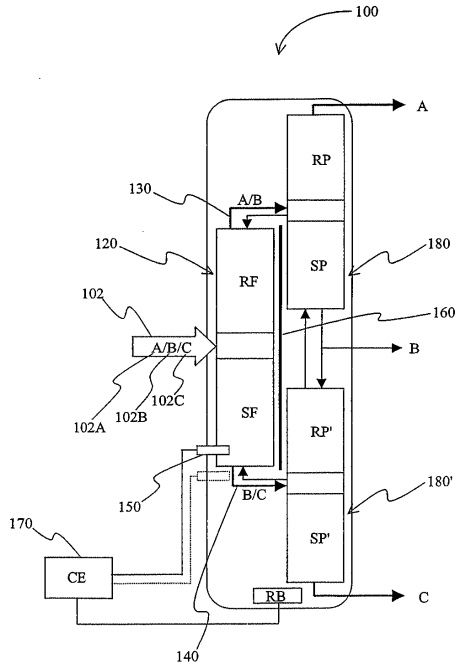


Figure 1

フロントページの続き

- (72)発明者 キスター, ヘンリー
アメリカ合衆国、カリフォルニア・9 2 6 2 5、コロナ・デル・マー、サンドキヤツスル・ドライ
ブ・1 5 3 5
- (72)発明者 スチューピン, ウォルト
アメリカ合衆国、カリフォルニア・9 0 6 0 1、ウイツティア、イースト・テラス・プレース・1
3 6 4 7

審査官 小川 慶子

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B01D 3/00-3/42