

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3430255号
(P3430255)

(45)発行日 平成15年7月28日(2003.7.28)

(24)登録日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

B 0 1 D 3/32
3/14

B 0 1 D 3/32 Z
3/14 Z

請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号	特願2000-119098(P2000-119098)	(73)特許権者	391012442 京都大学長 京都府京都市左京区吉田本町36の1番地
(22)出願日	平成12年4月20日(2000.4.20)	(72)発明者	長谷部 伸治 京都府京都市伏見区桃山町大島38-381
(65)公開番号	特開2001-300201(P2001-300201A)	(72)発明者	野田 賢 京都府京都市左京区高野泉町45 辻信志 明寮310号
(43)公開日	平成13年10月30日(2001.10.30)	(72)発明者	橋本 伊織 京都府京都市左京区高野蓼原町1-3 ルネ下鴨東405号
審査請求日	平成12年4月20日(2000.4.20)	(74)代理人	100072051 弁理士 杉村 興作 (外1名)
		審査官	中野 孝一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多成分系混合液の蒸留による分離装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 充填部または段塔部を有する蒸留塔本体と、蒸留塔本体の帰端部に連結したりボイラと、蒸留塔本体の終端部に一端部を連結したコンデンサとを具え、コンデンサの他端部と蒸留塔本体の充填部または段塔部との間に還流槽を配設してなる、多成分系混合液の蒸留による分離装置において、
還流槽の底部の裏側に固定した雌ねじ付きの外管と、この雌ねじに適合する雄ねじ付きの内管とからなり、還流槽の底部からの内管の高さが判断可能な目盛が内管に刻印され、内管の回転により当該底部からの内管の高さが調節可能な液体流下用の管を有してなる、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項2】 少なくとも二層の充填部または段塔部を有する蒸留塔本体と、蒸留塔本体の帰端部に連結したり

ボイラと、蒸留塔本体の終端部に一端部を連結したコンデンサと、コンデンサの他端部と蒸留塔本体の終端部側の充填部または段塔部との間に連結した還流槽とを具え、最近充填部または最近段塔部間にそれぞれ中間貯槽を配設してなる、多成分系混合液の蒸留による分離装置において、
還流槽および少なくとも一槽の中間貯槽のそれぞれの底部の裏側に固定した雌ねじ付きの外管と、この雌ねじに適合する雄ねじ付きの内管とからなり、還流槽の底部からの内管の高さが判断可能な目盛が内管に刻印され、内管の回転により当該底部からの内管の高さが調節可能な液体流下用の管を有してなる、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項3】 前記高さ調節に際する外管に対する内管の回転を、手動式としてなる請求項1もしくは2に記載

の、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項4】 前記高さ調節に際する外管に対する内管の回転を、電動式としてなる請求項1もしくは2に記載の、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項5】 前記液体流下用の管における内管を、液体が当該内管の最上部から流下する構造としてなる請求項1～4のいずれかに記載の、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項6】 前記液体流下用の管における内管を、液体が当該内管の中間部に画成した穴から流下する構造としてなる請求項1～4のいずれかに記載の、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【請求項7】 前記蒸留塔本体を、複数の蒸留塔ユニットから構成し、隣り合う各蒸留塔ユニットの間に、気液混相流を帰端部側の蒸留塔ユニットに戻すための汲み上げ用のポンプを各々配設してなる請求項2～6のいずれかに記載の、多成分系混合液の蒸留による分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、多成分系混合液の蒸留による分離装置に関するものであり、とくには、還流槽および中間貯槽の貯留量を測定するための電子的な装置を全く用いず、いわゆるオーバーフローの原理を利用して、各貯槽の貯留量を物理的に一定に調節できる機構を有し、全還流操作により多成分系混合液の分離を行う、分離装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の多成分系混合液の蒸留による分離装置は、図6に示すような、還流槽と少なくとも一槽、図では二槽の、中間貯槽を有するものであり、このような分離装置の還流槽および中間貯槽のそれぞれには、各貯槽の貯留量を物理的に一定に保つべく、図7に示すような、電子的計器および制御装置が、各貯槽一器あたりに一組配設されていた。

【0003】この、図7に示す電子的計器および制御装置は、還流槽24および中間貯槽26の上端と下端とに設置した検出端27、28の圧力差を電圧もしくは電流値として送信できる差圧電送器29、その電圧もしくは電流値をデジタル値に変換するA/D変換器30、A/D変換器からの信号を還流槽24および中間貯槽26の液レベルに変換し、その液レベルの変化に基づき自動調節弁34の新たな開度を計算する制御システム31、開度信号をアナログ値に変換するD/A変換器32、自動調節弁34の開度をD/A変換器32の信号値に一致させるための電圧ポジショナ33、および電圧ポジショナ33の信号に基づいて開度を調節できる自動調節弁34からなり、フィードバック制御の原理に基づき還流槽24および中間貯槽26の貯留量を物理的に一定として、液レベル調節機構を実現するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、従来の、多成分系混合液の蒸留による分離装置には、上述したような複雑かつ高価な電子的計器および制御装置を配設しなければならなかったため、計装コストがこの装置の実用化に際して問題となっていた。

【0005】この発明は、従来技術が抱えるこのような問題点を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、各貯槽の貯留量を測定、制御するための、上述のような電子的計器等を全く使用しない、液レベル調節機構を実現した還流槽を有し、場合によっては、上記機構を実現した少なくとも一槽の中間貯槽をさらに有する、低廉な多成分系混合液の蒸留による分離装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の多成分系混合液の蒸留による分離装置は、充填部または段塔部を有する蒸留塔本体と、蒸留塔本体の帰端部に連結したりボイラと、蒸留塔本体の終端部に一端部を連結したコンデンサとを具備し、コンデンサの他端部と蒸留塔本体の充填部または段塔部との間に還流槽を配設したものであって、還流槽の底部の裏側に固定した雌ねじ付きの外管と、この雌ねじに適合する雄ねじ付きの内管とからなり、還流槽の底部からの内管の高さが判断可能な目盛りが内管に刻印され、内管の回転により当該底部からの内管の高さが調節可能な液体流下用の管を有するものである。

【0007】この多成分系混合液の蒸留による分離装置では、還流槽に配設した液体流下用の管における内管は、還流槽の上部から突出した部分に刻印された目盛りにより、その貯留可能量を判断可能とすべく機能し、また、外管に対して回転により上下動することで、還流槽の貯留量を調節可能とすべく機能する。

【0008】したがって、この多成分系混合液の蒸留による分離装置では、還流槽の底部に配設した液体流下用の管における内管のこのような作用の下、その貯留量を測定するための電子的計器等を全く使用せずに、液レベル調節機構を実現することができる。

【0009】なお、分離可能な混合液の成分の最大数は、還流槽数およびリボイラ数と、中間貯槽数との総和で決定されるから、(中間貯槽数+2)成分が当該最大数となり、このことよりすれば、上記分離装置は、還流槽とリボイラとに、二成分系混合液をその各々の成分液に分離することができるものであり、すなわち、二成分系混合液用の分離装置である。

【0010】また、この発明の他の多成分系混合液の蒸留による分離装置は、少なくとも二層の充填部または段塔部を有する蒸留塔本体と、蒸留塔本体の帰端部に連結したりボイラと、蒸留塔本体の終端部に一端部を連結したコンデンサと、コンデンサの他端部と蒸留塔本体の終端部側の充填部または段塔部との間に連結した還流槽とを具備し、最近充填部または最近段塔部間にそれぞれ中間

貯槽を配設したものであって、還流槽および少なくとも一槽の中間貯槽のそれぞれの底部の裏側に固定した雌ねじ付きの外管と、この雌ねじに適合する雄ねじ付きの内管とからなり、還流槽の底部からの内管の高さが判断可能な目盛が内管に刻印され、内管の回転により当該底部からの内管の高さが調節可能な液体流下用の管を有するものである。

【0011】この多成分系混合液の蒸留による分離装置では、還流槽と少なくとも一槽の中間貯槽に配設した液体流下用の管における内管は、各貯槽の上部から突出した部分に刻印された目盛りにより、それらの貯留可能量を判断可能とすべく機能し、また、外管に対して回転により上下動することで、各貯槽の貯留量を調節可能とすべく機能する。

【0012】したがって、この多成分系混合液の蒸留による分離装置では、各貯槽の底部に配設した液体流下用の管における内管の上述のような作用の下、それらの貯留量を測定するための電子的計器等を全く使用せずに、液レベル調節機構を実現することができる。ちなみに、この分離装置は、少なくとも一槽の中間貯槽を有するものであるため、三成分系以上の混合液用の分離装置である。

【0013】以上のような、二成分系混合液用または三成分系以上の混合液用の蒸留による分離装置においてより好ましくは、高さ調節に際する外管に対する内管の回転を、手動式とする。これによれば、一層コスト低廉な分離装置を提供することができる。

【0014】また好ましくは、高さ調節に際する外管に対する内管の回転を、電動式とする。かかる多成分系混合液の蒸留による分離装置によれば、例えば、リモートコントローラにより分離装置の貯留量を制御ことができ、使用者がより簡単に分離装置を操作することができる。

【0015】そして好ましくは、液体流下用の管における内管を、液体が当該内管の最上部から流下する構造とする。これによれば、内管の、還流槽および中間貯槽の上部から突出する部分の細径化を図ることで、各槽上部でのシール効果を高めることができる。

【0016】また好ましくは、液体流下用の管における内管を、液体が当該内管の中間部に画成した穴から流下する構造とする。かかる多成分系混合液の蒸留による分離装置によれば、内管を一本の管のみで構成すること、すなわち最も簡単な構造とすることで、その製造を容易に行うことができる。

【0017】そしてまた好ましくは、蒸留塔本体を、複数の蒸留塔ユニットから構成し、隣り合う各蒸留塔ユニットの間に、気液混相流を帰端部側の蒸留塔ユニットに戻すための汲み上げ用のポンプを各々配設する。これによれば、塔高を低くでき、複数の充填部または段塔部を設置するに足る高さが確保できない屋内にも当該装置を

設置できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態を図面に示すところに基づいて説明する。図1は、この発明にかかる、二成分系混合液の蒸留による分離装置を示すものであり、図中1は一層の充填部または段塔部1aを有する蒸留塔本体、2は蒸留塔本体1の帰端部に連結したリボイラ、3は蒸留塔本体1の終端部に一端部を連結したコンデンサ、4はコンデンサの他端部と蒸留塔本体1の充填部または段塔部1aとの間に配設した還流槽を示す。なお、図1に示す分離装置は、機械工学便覧C・エンジニアリング編のC1-36に記載されている充填式または段塔式のいずれの蒸留装置としてもよく、その分離動作は、リボイラ2で蒸発させた蒸気と、コンデンサ4で凝縮し還流槽4を經由して蒸留塔本体1中を落下する液体との接触により、各物質の飽和蒸気圧の違いを分離の推進力として、低沸成分と高沸成分とを分離するものである。

【0019】ここでは、図2に示すように、還流槽4の底部の裏側に、雌ねじ付きの外管5aをねじまたはフランジにより固定し、この外管5aの雌ねじに適合する雄ねじ付きの内管5bを外管5aに螺合させるとともに、還流槽4に製品抜き出しおよびサンプリング用の管4aを配設する。管4aは、外管5aに設置する構造としてもよい。

【0020】またここでは、内管5bの還流槽4の底部に対する高さ調節に際して、当該内管5bの回転は、図2に示すように、ハンドルにて手動式としても、また、電動式としてもよい。

【0021】そして、液体流下用の管5における内管5bは、図3(a)、(b)のそれぞれに示すように、液体が内管5bの最上部から流下する構造としても、また、液体が内管5bの中間部に画成した穴から流下する構造としてもよい。

【0022】以上、二成分系混合液の分離装置について説明したが、三成分系以上の混合液の分離装置については、図4に示すように、図1に示す構成に加えて、例えば、二層の充填部または段塔部1a、1bの間に、中間貯槽6を配設し、この中間貯槽6に、図2に示す液レベル調節機構を設けたものであり、中間貯槽6における液レベル調節機構は、上述した還流槽4のそれと同じであるため、その説明は割愛する。

【0023】ところで、以上のような分離装置を、十分な塔高がとれない室内に設置する必要がある場合には、図5に示すように、蒸留塔本体11を、例えば、複数の蒸留塔ユニット11a、11b、11cから構成した、多重効用型の分離装置とすることができ、この場合には、還流槽14、第1中間貯槽16a、および第2中間貯槽16bのそれぞれの各気液混相流を帰端部側の蒸留塔ユニットに戻すために、還流槽14と還流槽14に最

も近い蒸留塔ユニット11cとの間と、各蒸留塔ユニット11a, 11b, 11cの各間とに、この気液混相流を送ることができる汲み上げポンプ17を配設する。

【0024】ここで、多成分系混合液の蒸留による分離装置の運転操作を、三成分系以上の混合液を分離する場合について説明する。まず、分離すべき混合液の組成および量と製品組成スペック値から、物質収支計算により製品量を計算し、製品比重を用いて、製品体積を求めた後、製品体積を還流槽および各中間貯槽に設定すべく、各貯槽に配設した、液体流下用の管における内管の高さを外管に対して調節する。なお、分離すべき製品数が、(中間貯槽数+2)よりも少ない場合についても、適当な中間貯槽の貯留量の設定値を0とすべく、その内管の高さを調節することにより、対応可能である。

【0025】次に、原料を各貯槽に供給し、リボイラによる混合液の炊き上げおよびコンデンサでの冷却を開始し、一定時間後に、各貯槽の温度等の情報から各貯槽内に存在する溶液の組成を求め、予め算出しておいたスペック値を満たしていない貯槽があれば、蒸留を継続する。

【0026】そして、全ての貯槽の組成が製品スペック値を満たしたところで、炊き上げを終了し、その後、蒸気があがっていないことを確認した後、冷媒を止め、各貯槽から製品を抜き出し、操作を終了する。

【0027】

【実施例】以下に、出願人が行った実施例について説明する。多成分系混合液の蒸留による分離装置は、図4に示す三成分系用の構造のものとし、その中で使用する還流槽4および中間貯槽6は、図2に示す構造のものとし、各貯槽4, 6に使用する液体流下用の管5における内管5bは、図3(a)に示す構造のもの5b₁とした。

【0028】そして、実施例1として、エタノール、メタノールおよびnプロパノールからなる三成分系混合液から、それぞれの成分液の分離を試み、また、実施例2として、エタノール、nプロパノールおよび水からなる三成分系混合液の分離を試みた。なお、両ケースとも、冷媒には水を使用した。

【0029】その結果、実施例1では、還流槽4にメタノール、中間貯槽6にエタノール、そしてリボイラ2にnプロパノールが、ほぼ完全に分離され、実施例2では、還流槽4にエタノール、中間貯槽6にnプロパノールと水との共沸混合物、そしてリボイラ2に水が分離され、これら二つの実施例において、全ての貯槽2, 4, 6の組成が製品スペック値を満たしたことが確認された。

【0030】かくして、従来の装置とは異なり、蒸留中

のどの流れも電子的に制御せずに、混合液を同時に分離することができた。

【0031】

【発明の効果】以上により、この発明によれば、各貯槽の貯留量を測定するための電子的計器等を全く使用しない、液レベル調節機構を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示す側面図である。

【図2】 この発明にかかる分離装置に使用する液体流下用の管を付加した還流槽および中間貯槽を示す側面図である。

【図3】 この発明に使用する液体流下用の管の一例を示す斜視図である。

【図4】 この発明の他の実施の形態を示す側面図である。

【図5】 この発明の他の実施の形態を示す側面図である。

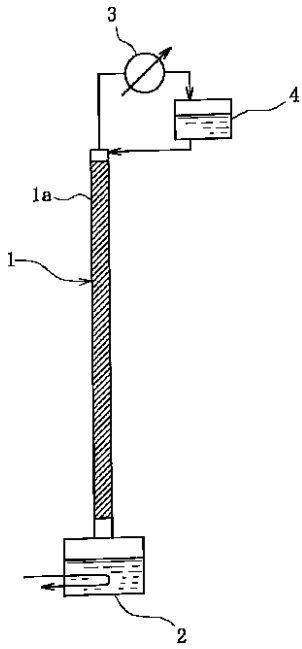
【図6】 従来例にかかる実施の形態を示す側面図である。

【図7】 従来例で使用されている液レベル制御システムを示す回路図である。

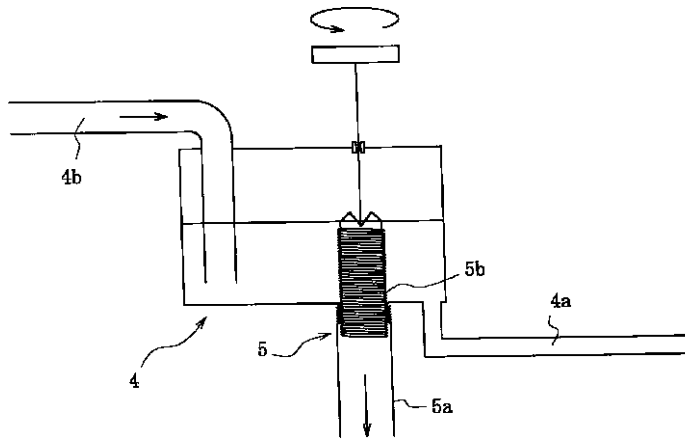
【符号の説明】

- 1, 11, 21 蒸留塔本体
- 1a, 1b, 21a, 21b, 21c 充填部または段塔部
- 2, 12, 22 リボイラ
- 3, 13, 23 コンデンサ
- 4, 14, 24 還流槽
- 4a 製品抜き出しおよびサンプリング用の管
- 4b 原料フィード用の管
- 5 液体流下用の管
- 5a 外管
- 5b 内管
- 5b₁ 液体が最上部から流下する構造の内管
- 5b₂ 液体が中間部から流下する構造の内管
- 6, 16, 26 中間貯槽
- 17 ポンプ
- 11a, 11b, 11c 蒸留塔ユニット
- 16a, 26a 第1中間貯槽
- 16b, 26b 第2中間貯槽
- 27, 28 検出端
- 29 差圧伝送器
- 30 A/D変換器
- 31 制御システム
- 32 D/A変換器
- 33 電々ポジション
- 34 自動調節弁

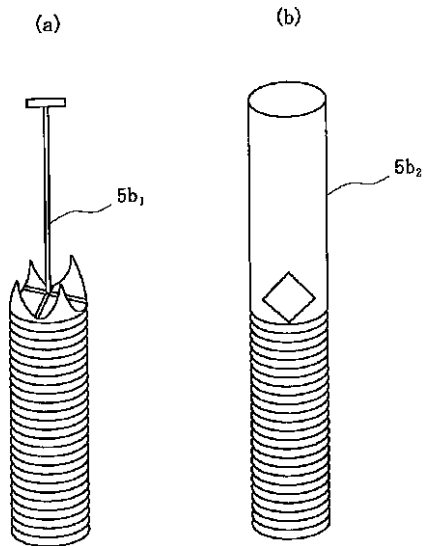
【図1】



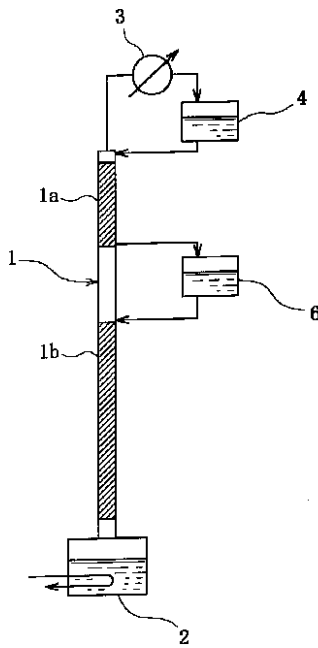
【図2】



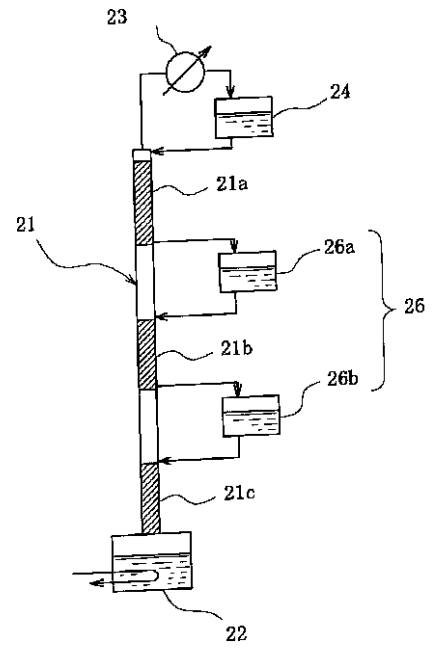
【図3】



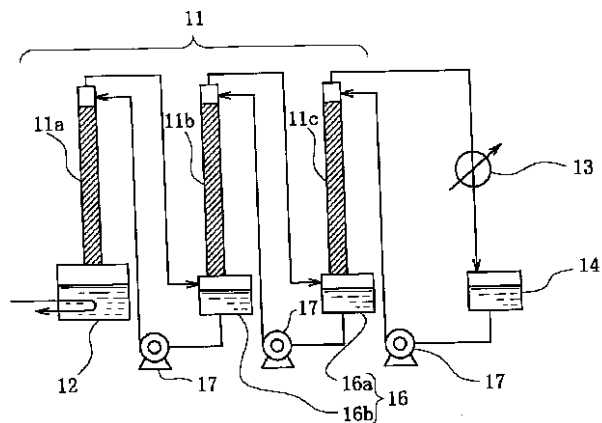
【図4】



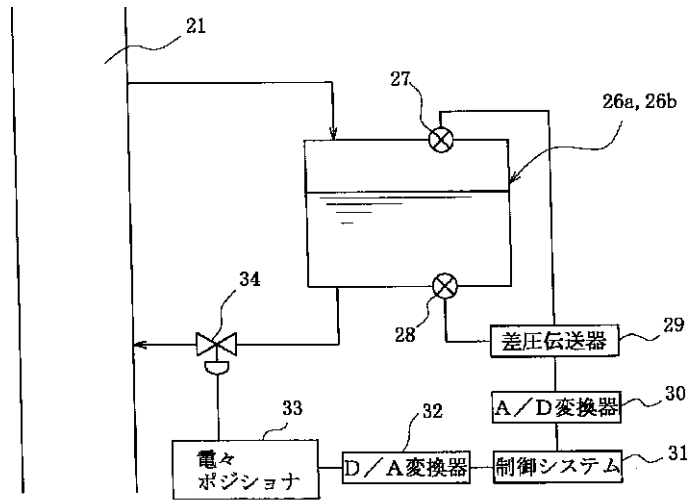
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 昭56 - 106825 (J P , U)
登録実用新案355203 (J P , Z 1)

(58) 調査した分野 (Int . Cl . 7 , D B 名)
B01D 3/00 - 3/42