

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成27年9月3日(2015.9.3)

【公開番号】特開2015-134321(P2015-134321A)

【公開日】平成27年7月27日(2015.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2015-047

【出願番号】特願2014-6885(P2014-6885)

【国際特許分類】

B 01 D 3/32 (2006.01)

【F I】

B 01 D 3/32 Z

【手続補正書】

【提出日】平成27年6月11日(2015.6.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

本発明の蒸留塔は、一つの従来型の蒸留塔（より正確には、連続蒸留塔）を、濃縮部の途中または回収部の途中で二つの塔、すなわち第一の塔と第二の塔に分けた構成を有する。第二の塔の中間段（塔頂部以外かつ塔底部以外の段）に原料が供給される。なお、従来型の蒸留塔は、単一の塔（容器）を有し、濃縮部の全部および回収部の全部がその単一の容器内の連続する領域に存在する。そして、従来型の蒸留塔はコンプレッサーを備えない。換言すれば、本発明の蒸留塔は、一つの従来型蒸留塔の塔内の領域を、二つの領域に区画し、それら二つの領域をそれぞれ別個の塔（容器）に収容し、二つの塔の間で流体を移送するライン（蒸気を移送するラインと液を移送するライン）で二つの塔を接続した構成を有する。一方の塔から排出される流体は、その全量（ただし、一方の塔から流体がいったん排出された後に、この一方の塔に戻される場合には、戻される流体の量は除く）が他方の塔に供給される。つまり、一方の塔から他方の塔に蒸気が移送される場合、その全量（例えば還流などによって、一方の塔から排出された蒸気の一部がこの一方の塔に戻される場合には、その戻される流体の量は除く）が他方の塔に供給される。また、一方の塔から他方の塔に液が移送される場合、その全量（例えばリボイラーを経由するなどして、一方の塔から排出された液の一部がこの一方の塔に戻される場合には、その戻される流体の量は除く）が他方の塔に供給される。つまり、第一の塔と第二の塔との間の流体のやりとりに際しては、これらの塔以外の機器もしくは蒸留塔外に流体が送られることはない。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

高圧塔の塔頂部から排出される蒸気は、塔頂コンデンサーB12で冷却され、少なくとも一部が凝縮される。凝縮液の一部が高圧塔に還流され、残りの凝縮液（凝縮していない蒸気を伴ってもよい）は留出液として蒸留塔から排出される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

第二の塔の塔頂部から排出される蒸気の残部は、塔頂コンデンサーD10で冷却され、少なくとも一部が凝縮される。凝縮液の一部が第二の塔の塔頂部に還流され、残りの凝縮液（凝縮していない蒸気を伴ってもよい）は留出液として蒸留塔から排出される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

第一の塔の運転圧力は、第二の塔のよりも僅かに高く設定される。この圧力差は、第一の塔の塔頂から排出される蒸気が、配管の圧力損失などに打ち勝ち、第二の塔の塔底部に供給することができる分に相当する。また、第二の塔の塔底部から排出される液に関しては、配管の圧力損失や高低差、第一の塔と第二の塔との運転圧力差により、第二の塔から第一の塔に送ることができない場合など、必要に応じて送液のためにポンプを用いることができる。

第一の塔の塔頂部に、コンデンサーおよび還流ラインを設けなくてもよく（図4）、あるいは設けてもよい。いずれの場合も、第一の塔の塔頂部から排出される蒸気は、場合によって（還流として）第一の塔に戻される部分を除き、その全量が第二の塔底部に供給される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

・第二の詳細例

前述のbに記載したような熱交換構造、すなわち第二の塔に含まれる濃縮部から蒸気を抜き出して熱交換器を経てその濃縮部に戻すよう構成される熱交換構造は、例えば次のような要素を含むことができる：

- ・第二の塔に含まれる回収部（回収部Y）の或る段に設けられ、上から流下してきた液を溜める液溜め部；
- ・前記液溜め部内に配置された熱交換器；
- ・第二の塔に含まれる濃縮部（濃縮部X）の内部に設けられた、上下の段を完全に仕切る仕切板；
- ・前記仕切板の下側の蒸気をこの熱交換器へ導入する配管（第三の配管）；
- ・第三の配管を経由してこの熱交換器へ導入された後にこの熱交換器より流出する流体を、前記仕切板の上側へ導入する配管（第四の配管）。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

ここで、液溜め部での熱交換器2の作用について説明する。回収部Yの上部から棚段あるいは充填層を通って液が流下してくる。この液10は、任意の段に設けられた液溜め用棚板4上の液溜め部に溜まる。液溜め部内にはチューブバンドル型熱交換器2のU形チューブが配置されているため、該U形チューブは液10の中に浸漬されることとなる。この状

態において熱交換器 2 の上側のチューブ部分 2 b に濃縮部 X 内の高温蒸気が配管 2 3 によって導入されたとき、高温蒸気が移動するチューブ部分 2 b , 2 a の管壁と接している液 1 0 の一部は加熱され蒸気 1 5 になって上昇する。また配管 2 3 から熱交換器 2 に導入された高温蒸気は、上側のチューブ部分 2 b から下側のチューブ部分 2 a を移動するにつれて、液相と気相が混ざった流体、或いは液体に変わる。この流体は塔外の配管を通り、後述するような濃縮部 X の仕切板上の段に導入される。濃縮部 X の仕切板より上の領域は仕切板より下の領域よりも低い操作圧力に設定されており、この圧力差により流体の循環が行われる。回収部 Y の熱交換器が、濃縮部 X の仕切り板より、鉛直方向において高い位置に設置されている場合、このような流体の循環においても、ポンプなどの圧送手段を特に必要としない。

#### 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 1 1】

以下実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。図 6 ~ 8 に圧力 ( k P a A ) 、温度 ( ) 、熱交換量 ( M W ) および電力消費量 ( M W ) を示すが、圧力は円の中に、温度は矩形の中に、熱交換量は長円の中に、電力消費量は長六角形の中に示す。圧力単位「 k P a A 」における「 A 」は、絶対圧を意味する。また、図中、 C W 、 S T M はそれぞれ、冷却水、スチームを表す。

#### 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 2 8】

表 2 に、本例の蒸留塔の塔頂運転圧力、用役冷却負荷、用役加熱負荷、消費電力を示し、また総用役冷却負荷、総用役加熱負荷、総消費電力を示す。ここでいう用役冷却負荷は、用役による冷却の負荷であり、詳しくは、塔頂コンデンサー 7 1 1 において冷却水によって蒸留塔から取り除かれる熱量である。ここでいう用役加熱負荷は、用役による加熱の負荷であり、詳しくは、リボイラー 7 0 7 においてスチームによって蒸留塔に与えられる熱量である。三つの熱交換器 7 1 0 も塔頂コンデンサーとして機能するが、これらにおいては蒸留塔内の流体を用いて冷却を行っているため、外界に熱を取り出す必要がなく、用役冷却負荷はゼロである。熱交換器 7 0 5 もリボイラーとして機能するが、これにおいては、蒸留塔内の流体を加熱源として利用しているため、外界からリボイラーを加熱する必要がなく、したがって用役加熱負荷はゼロである。消費電力は、コンプレッサー 7 0 4 で消費される電力である。消費電力は、機械損失を含んだ値で示した。なお、機械損失は 7 % と想定しているので、消費電力は圧縮に必要な電力を 1 . 0 7 倍した値となっている（他の例においても同様）。

#### 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 4 3】

表 2 に、第一の塔の塔頂運転圧力、用役冷却負荷、用役加熱負荷、消費電力を示した。ここでいう用役冷却負荷は、用役による冷却の負荷であり、詳しくは、塔頂コンデンサー 8 2 2 において冷却水によって蒸留塔から取り除かれる熱量である。ここでいう用役加熱負荷は、用役による加熱の負荷であり、詳しくは、リボイラー 8 2 5 においてスチームに

よって蒸留塔に与えられる熱量である。第一の塔はコンプレッサーを備えないで、消費電力はゼロである。