



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I715532 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：104118782

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl. : C07C255/08 (2006.01)

C07C255/03 (2006.01)

C07C253/32 (2006.01)

B01D3/14 (2006.01)

B01D5/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/06/11 中國大陸

201410256722.3

(71)申請人：瑞士商億諾斯歐洲公司 (瑞士) INEOS EUROPE AG (CH)

瑞士

(72)發明人：麥克唐諾 提摩西 R MCDONEL, TIMOTHY ROBERT (US) ; 考奇 傑 R COUCH,
JAY ROBERT (US) ; 華格納 大衛 R WAGNER, DAVID RUDOLPH (US) ; 華奇
坦朵爾夫 保羅 T WACHTENDORF, PAUL TRIGG (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

CN 103102260A

JP 2009-196953A

WO 2005/070880A1

審查人員：潘煒琳

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：3 共 25 頁

(54)名稱

丙烯腈回收的乙腈移除步驟中的污染減輕

(57)摘要

提供一種方法，其包括向回流料流添加酸，並且將回流料流輸送到乙腈分餾器，其中酸減輕了乙腈分餾器中的污染。

A method is provided comprising adding acid to a reflux stream, and conveying the reflux stream to an acetonitrile fractionator, wherein the acid reduces fouling in the acetonitrile fractionator.

指定代表圖：

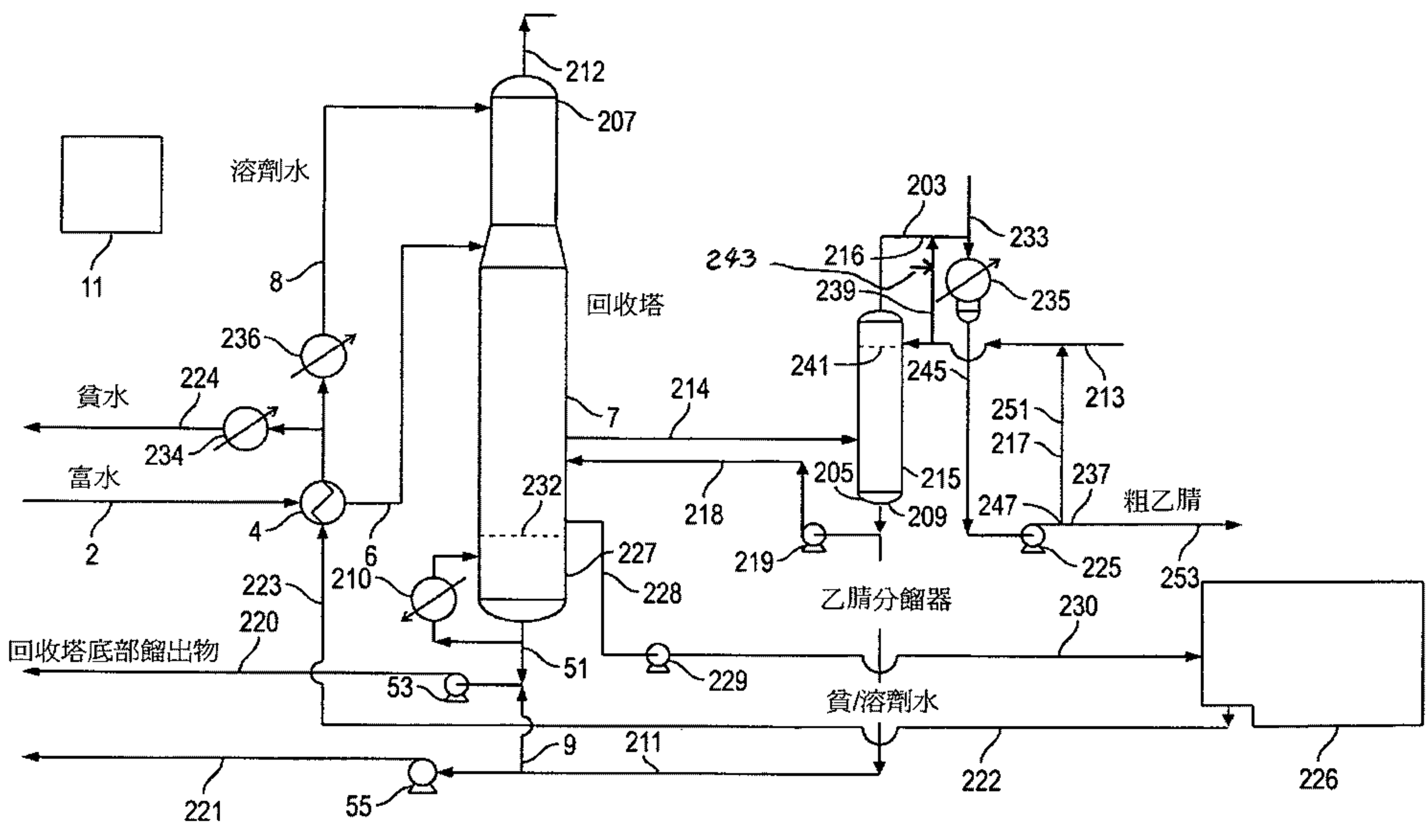


圖1

符號簡單說明：

- 2、6、8、9、51、
- 212、213、216、
- 218、220、221、
- 223、224、230、
- 233、239、
- 243 . . . 管線
- 4、210、234、
- 236 . . . 熱交換器
- 7 . . . 回收塔
- 11 . . . 控制器
- 53、55、219、225、
- 229 . . . 泵
- 203 . . . 塔頂餾出料流
- 205、227 . . . 底部
- 207 . . . 頂部
- 209、211 . . . 塔底餾出物
- 214 . . . 側部料流
- 215 . . . 乙腈分餾器
- 217 . . . 回流管線
- 222 . . . 貧水/溶劑水
- 226 . . . 熱回收設備
- 228 . . . 料流
- 232 . . . 塔盤
- 235 . . . 冷凝器
- 237 . . . 粗乙腈管線
- 241 . . . 頂部塔盤
- 245 . . . 冷凝器塔底料流
- 247 . . . 接合部
- 251 . . . 回流料流
- 253 . . . 粗乙腈料流

發明摘要

I715532

※ 申請案號：

※ 申請日：

※ I P C 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

丙烯腈回收的乙腈移除步驟中的污染減輕

FOULING REDUCTION IN THE ACETONITRILE REMOVAL STEPS
OF ACRYLONITRILE RECOVERY

【中文】

提供一種方法，其包括向回流料流添加酸，並且將回流料流輸送到乙腈分餾器，其中酸減輕了乙腈分餾器中的污染。

【英文】

A method is provided comprising adding acid to a reflux stream, and conveying the reflux stream to an acetonitrile fractionator, wherein the acid reduces fouling in the acetonitrile fractionator.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2、6、8、9、51、212、213、216、218、220、221、223、224、230、233、
239、243…管線
4、210、234、236…熱交換器
7…回收塔
11…控制器
53、55、219、225、229…泵
203…塔頂餾出料流
205、227…底部
207…頂部
209、211…塔底餾出物
214…側部料流
215…乙腈分餾器
217…回流管線
222…貧水/溶劑水
226…熱回收設備
228…料流
232…塔盤
235…冷凝器
237…粗乙腈管線
241…頂部塔盤
245…冷凝器塔底料流
247…接合部
251…回流料流
253…粗乙腈料流

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

丙烯腈回收的乙腈移除步驟中的污染減輕

FOULING REDUCTION IN THE ACETONITRILE

REMOVAL STEPS OF ACRYLONITRILE RECOVERY

【技術領域】

發明領域

[0001]本公開針對於用來製造丙烯腈或甲基丙烯腈的改進的過程和系統。特別地，本公開針對於丙烯腈回收的乙腈移除步驟中改進的污染減輕。

【先前技術】

發明背景

[0002]用來製造丙烯腈和甲基丙烯腈的各種過程和系統是已知的；參看例如美國專利No.3,936,360、No.3,433,822、No.3,399,120以及No.3,535,849。丙烯、氨和氧氣(作為空氣組分)被進給到丙烯腈反應器，丙烯腈反應器包含催化劑並且作為流化床運行。常規的做法是相對於進給到反應器的丙烯量以進料中過量的氨來操作反應器。額外氨中的某些在反應器中燃燒，這歸因於在其能與丙烯結合以形成丙烯腈之前的極端條件。其餘額外氨，通常被稱作“過量氨”在流出氣體中離開反應器。這種氣體然後通常穿過冷卻器並且然後到急冷器以移除過量氨。參看例如美國專利No.3,936,360、No.4,166,008、No.4,334,965、No.4,341,535、No.5,895,635以及No.6,793,776。

[0003] 常規過程通常涉及通過選自包括丙烷、丙烯或異丁烯的組中的烴，氨和氧氣在催化劑存在情況下的直接反應所產生的丙烯腈/甲基丙烯腈的回收和純化，通過以下步驟來實現：將包含丙烯腈/甲基丙烯腈的反應器流出物運輸到第一塔(急冷)，在第一塔中，利用第一水性料流冷卻反應器流出物，將包含丙烯腈/甲基丙烯腈的冷卻的流出物運輸到第二塔(吸收器)內，在第二塔中，冷卻的流出物與第二水性料流接觸以將丙烯腈/甲基丙烯腈吸收到第二水性料流內，將包含丙烯腈/甲基丙烯腈的第二水性料流從第二塔運輸到第一蒸餾塔(回收塔)以用於分離粗丙烯腈/甲基丙烯腈與第二水性料流，以及，將分離的粗丙烯腈/甲基丙烯腈運輸到第二蒸餾塔(頭餾分塔)以從粗丙烯腈/甲基丙烯腈移除至少某些雜質，以及，將部分純化的丙烯腈/甲基丙烯腈運輸到第三蒸餾塔(產物塔)以獲得產物丙烯腈/甲基丙烯腈。參看例如，美國專利No. 4,334,295和No.4,238,295，其公開了常規過程，其中在單個萃取蒸餾塔中執行乙腈與丙烯腈的分離。在這種常規過程中，乙腈分餾器的塔底餾出料流被傳送到回收塔或萃取蒸餾塔。

[0004] 在常規過程和系統中遇到的問題在於氰化氫在高沸點化合物中的積聚，高沸點化合物在乙腈分餾器中所需的溫度分解。高沸點化合物的分解釋放呈自由基形式的氰化氫，氰化氫聚合並且在乙腈分餾器中造成污染。污染可能造成乙腈分餾器較差的操作，並且導致單元停機以清潔乙腈分餾塔並且移除污染。此外，少量氨穿過急冷器，

因爲急冷反應並非100%高效。這種氨傾向於積聚。

【發明內容】

發明概要

[0005]因此，本公開的一方面在於提供一種減輕和/或移除乙腈分餾塔中污染的安全、有效並且具有成本效益的過程和設備。

[0006]在一方面，提供一種過程，其包括：向回流料流添加酸；以及將回流料流輸送到乙腈分餾器。

[0007]在另一方面，一種過程包括將乙腈分餾塔的塔底餾出料流輸送到急冷塔。在此方面，塔底餾出料流包括至少某些酸。

[0008]在另一方面，一種設備包括：乙腈分餾器，其被配置成產生包括乙腈的塔頂餾出料流；回流管線，其被配置成將回流料流輸送到乙腈分餾器；以及，酸添加管線，其被配置成將酸添加到回流料流。

[0009]結合附圖閱讀，通過下文本申請的圖示實施例的詳細描述，本公開的上述和其它方面、特點和優點將顯而易見。

【圖式簡單說明】

[0010]通過考慮附圖參考以下描述，可以獲得對本申請的示例性實施例和其優點的更全面理解，在附圖中，相似的附圖標記指示相似特點並且在附圖中：

[0011]圖1爲根據本公開的至少一方面的示意流程圖。

[0012]圖2爲根據本公開的至少一方面的示意流程圖。

[0013]圖3為根據本公開的方面的方法300的流程圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0014]在一方面，提供一種方法或過程，其包括將回流料流中的酸添加到乙腈分餾器的步驟。在一方面，該過程包括將回流料流輸送到乙腈分餾器，乙腈分餾器包括頂部塔盤和在頂部塔盤下方的多個塔盤，其中輸送步驟包括將回流料流輸送到頂部塔盤，其中酸減輕了乙腈分餾器中的污染。

[0015]在一方面，該過程包括將乙腈分餾器的塔底餾出料流傳送到急冷器。在一實施例中，在回流料流中添加到乙腈分餾器的酸是醋酸。在一方面，從乙腈分餾器傳送塔底餾出料流可以包括取得原本傳送到回收塔的乙腈分餾器塔底餾出料流的至少一部分，並且使至少一部分改變路線傳送至急冷器。在一方面，酸可以按低劑量率添加到回流料流內以防止或減輕在乙腈分餾器中的聚合物形成並且降低清潔成本以及延長乙腈分餾器的操作。

[0016]可以執行乙腈分餾器的塔底料流到急冷器的傳送使得回收塔的下部段的pH值維持在預定水準或範圍，例如低於中性pH值 7，在另一方面，5至7.5的pH值，並且在另一方面6至7.5的pH。向回收塔的下部段添加酸的步驟可以過度降低回收塔中的pH並且擾亂在該過程中存在於這個位置處的高沸點化合物的化學平衡。

[0017]在一方面，當乙腈分餾器的塔底餾出物返回到急

冷塔而不像常規丙烯腈過程那樣返回到回收塔中的回收部
段時，通過將酸添加到返回至乙腈分餾器的頂部塔盤而解
決了氰化氫污染的問題。

[0018]酸通過將pH保持在使得存在於料流和乙腈分餾
器中的氰化氫不在乙腈分餾塔中聚合並且造成污染的範圍
而用作聚合抑制劑。酸然後回到急冷器，其中，pH已經維
持在低於約4.5至約6的中性範圍，並且可以用來幫助從丙
烯腈設施中的反應器的流出料流移除氨。

[0019]圖1和圖2為根據本公開的至少一方面的示意流
程圖。特別地，圖1和圖2為處於丙烯腈回收過程中的本公
開的實施例的示意圖。

[0020]來自吸收器300包含丙烯腈、乙腈、HCN、水和
雜質的富水或水性溶液通過管線2傳遞到熱交換器4，其中
富水由從管線223到熱交換器4的貧水/溶劑水222預熱。在
預熱之後，富水經由管線6離開交換器4並且傳遞到回收塔7。
利用添加通過管線8傳遞到回收塔的溶劑水，在回收塔7中
執行萃取蒸餾。在從熱交換器4傳遞時或傳遞之後，貧水/
溶劑水222可以分流為溶劑水料流和貧水料流，溶劑水料流
通過熱交換器236和管線8到回收塔7的頂部207，貧水料流
通過管線224。貧水/溶劑水222可以從熱回收設備226提供。
熱回收設備226可以經由管線230從回收塔7接收料流228。
料流228可以取自回收塔7的預定位置，諸如在回收塔7的底
部227中的塔盤232的略上方或塔盤232處。塔盤232可以是
回收塔7中最底部的塔盤，也被稱作回收塔7的第一塔盤。

料流228可以由泵229從回收塔7轉移到熱回收設備226。

[0021]通過管線224的貧水料流可以被發送到吸收器300。熱交換可以在熱交換器234處發生，在通過管線224的貧水料流被發送到吸收器300之前。熱可以通過交換器210供應以用於在回收塔7中進行蒸餾。從回收塔7移除三種料流。首先，丙烯腈、HCN、水和某些雜質的塔頂餾出料流經由管線212從回收塔7移除。側部料流214可以從回收塔7移除並且傳遞到洗提器(stripper)或乙腈分餾器215。包括乙腈的塔頂餾出料流203可以經由管線216從乙腈分餾器215的頂部移除。來自乙腈分餾器215的底部205的液體塔底餾出物209可以通過管線218返回到回收塔7。泵219可以用於使液體通過管線218這樣返回到回收塔7。然而，已發現通過管線221將來自底部205的塔底餾出物209輸送到急冷器10可以是優選的。來自回收塔7的塔底餾出料流可以經由管線51移除，並且通過管線220由泵53轉移到急冷塔器10或廢物處置裝置。

[0022]在一實施例中，在管線216中包括乙腈的料流可以輸送到冷凝器235並且作為冷凝器塔底料流245離開。冷凝器塔底料流245可以在接合部247處分流為在回流管線217中的回流料流251和在粗乙腈管線237中的粗乙腈料流253。在一方面，在回流管線217中的回流料流251可以返回到乙腈分餾器215的頂部塔盤241。料流215的一部分可以經由管線239提供給管線216。

[0023]在一方面，從回收塔7提取包括乙腈、水和痕量

HCN的氣相作為側部料流214並且被輸送到乙腈分餾器215。乙腈分餾器215可以是包括多個塔盤的塔。泵225可以用來泵送回流通過回流管線217和/或粗乙腈管線237。

[0024]在一方面，過程包括向回流料流添加酸。如進一步描述，“向回流料流添加酸”可以包括向回流管線217添加酸，向管線216中的塔頂餾出物添加酸，向回流管線239添加酸，和每一個的組合。在另一方面，酸可以在冷凝器235的上游或下游添加。向冷凝器235上游添加酸提供更稀釋的酸濃度。在冷凝器的下游添加酸將會向乙腈分餾器215提供更高濃度的酸。

[0025]在另一方面，酸被提供給冷凝器235以減小冷凝器中的污染。在此方面，當向冷凝器中的管板的酸噴射完全被酸噴射覆蓋時，輸送到冷凝器235的酸是最有效的。酸可以通過噴射噴嘴(諸如全圓錐形噴射噴嘴)輸送到冷凝器235中的管板。噴射噴嘴可以成角度以實現管板的噴射覆蓋。例如，噴嘴可以垂直於管板並且相對於垂直於管板成高達約60°的角度。

[0026]在一方面，有機酸或有機酸衍生物，諸如醋酸或乙二醇酸可以經由管線213添加到回流管線217。在另一方面，有機酸或有機酸衍生物，諸如醋酸或乙二醇酸可以經由管線233從乙腈分餾器215添加到管線216中塔頂餾出物。在另一方面。有機酸或有機酸衍生物諸如醋酸或乙二醇酸可以經由管線243添加到回流管線239。在另一方面，在塔頂餾出物進入冷凝器235之前，經由管線213向回流管線217

和/或經由管線233和/或經由管線243向回流管線239，向管線216添加有機酸或有機酸衍生物例如醋酸或乙二醇酸可以是有用的以減少乙腈分餾器215、冷凝器235和/或其它設備中的聚合和污染，諸如當乙腈分餾器215的塔底餾出物傳送到急冷器，而不是到回收塔7時。乙腈分餾器215可以被設計或配置成濃縮可能發送到其它設備的稀釋水/乙腈料流以進一步純化和/或回收乙腈。在一實施例中，乙腈分餾器215的塔底餾出物211可以由泵55通過管線221轉移到急冷器10。在一實施例中，乙腈分餾器215的塔底餾出物211可以經由管線9與管線51中的回收塔塔底餾出物接合，其中組合的塔底餾出物可以由泵53通過管線220轉移到急冷器10或到廢物處置裝置。

[0027]如圖2所示，急冷器10被配置成通過管道14接收反應器流出氣體或氣態料流12。反應器流出氣體12可以包括丙烯腈和氨。反應器流出氣體12可以在進入急冷器10之前在反應器流出物冷卻器中冷卻。在急冷器10中，包括乙腈分餾器的塔底餾出料流的急冷液接觸並且急冷反應器流出氣體12。

[0028]酸36(例如，98%硫酸)可以經由管線38添加到急冷液16。由於在傳送到急冷器10的塔底餾出物211中的酸，可以減少通過管線38添加的酸量。急冷液16包括通過管線44離開急冷器10的底部42的液體。水可以經由管線46通過入口48添加到急冷器10，或者以其它方式可以添加到急冷液16或者由料流17、44和65形成的液體再循環環路中的其

它位置。急冷液16通過管線44而被循環並且使用泵50回到管線65和17。料流67可以作為通過管線44離開的液體流出物的部分提取，以便通過彌補經由管線38、46、220和221添加的液體來維持在液體再循環回路中的相對恒定質量流量。料流67移除所形成的中和反應產物(例如，硫酸銨)並且也適用於防止不想要的產物在液體再循環回路中積聚，諸如腐蝕產物。離開急冷器10底部42的流出物可以在虹吸點52處從管線44抽取。

[0029]塔頂餾出料流13可以通過管線15從急冷器10流到急冷後冷卻器240。冷水可以用於急冷後冷卻器240以冷卻塔頂餾出料流13急冷後冷卻器冷凝液。富水可以由泵242從急冷後冷卻器240的底部250轉移到富水管線2和/或到再循環管線248並且回到急冷後冷卻器240的上部252。在由急冷後冷卻器240冷卻之後，塔頂餾出料流13可以作為料流244離開急冷後冷卻器240。料流244可以經由管線246輸送到吸收器300。來自管線224的貧水可以進入吸收器300的上部254。來自吸收器300的廢氣256可以被發送到焚燒爐(未圖示)。來自吸收器300底部262的料流258可以包括如先前所描述的富水。這個富水可以經由泵260轉移到管線2。料流258可以與來自急冷後冷卻器240的富水組合，諸如在接合處264。

[0030]在一方面，控制器11可以被配置成處理對應於所測量的參數的一個或多個信號，例如在乙腈分餾器215的底部205中的乙腈分餾器塔底餾出物209的pH或者在管線221

或管線9中的乙腈分餾器塔底餾出物211的pH，如由pH感測器(在圖1中未示出)所測量。控制器11可以被配置成判斷所確定的參數是否高於或低於預定參數範圍。本領域技術人員將認識到根據本公開，測量的參數可以是適用於操作乙腈分餾器的任何合適參數，例如，先前所討論的乙腈分餾器塔底餾出物209或211的pH，或者由在乙腈分餾器215的底部205中的液位控制器(在圖1中未示出)、或者與本文所討論的一個或多個管線中的流體流動相關聯的流量控制器(在圖1中未圖示)所測量的液位。控制器11可以被配置成經由通信線或者無線通訊(在圖1中未圖示)調整一個或多個裝置的操作，如果測量的參數低於或高於預定參數範圍。例如，控制器11可以被配置成調整通過管線213或233添加的酸量以實現在回流料流251中所希望的pH以便減輕在乙腈分餾器215中的污染。本領域技術人員將認識到根據本公開，控制器11可以被配置成控制與通過管線213和/或233添加酸相關聯的(多個)泵和/或閥的操作從而滿足(多個)預定範圍。本領域技術人員將識別控制器11或類似控制器可以位於離液位控制器或流量控制器(在圖1中未圖示)較遠處或者可以位於並且包括液位控制器或流量控制器。本領域技術人員將認識到根據本公開，控制器11可以配置成圖2所示的裝置和與那些裝置相關聯的(多個)泵/閥的操作。

[0031]執行測試以證明向乙腈分餾器215添加酸和將乙腈分餾器塔底餾出物傳送到急冷器10而不是根據常規做法將乙腈分餾器塔底餾出物傳送到回收塔7和不將酸添加到

乙腈分餾器215的優點。獲得以下測試資料。

[0032]測試資料-包括圖1所示的急冷器的設施1根據本公開而被操作以示出乙腈分餾器215的塔頂餾出物管線216中的氨形成。在塔頂餾出物管線216中的氨為氰化氫的聚合反應的副產物並且因此指示在乙腈分餾器215中的不當的/不希望的聚合物形成。“添加酸/具備酸”的設施1以如上文所描述添加醋酸到乙腈分餾器215的頂部塔盤來操作，並且乙腈分餾器塔底餾出物經由管線211發送到急冷器10。

“不添加酸/無酸”的設施1以不添加醋酸或其它酸來操作，其中乙腈分餾器塔底餾出物經由管線18發送回到回收塔7。

[0033]如上文所描述運行“添加酸”的設施1和運行“不添加酸”的設施1得到的結果在下表中示出。

表	設施1,添加酸		設施1,不添加酸	
	pH	NH3 ppm	pH	NH3 ppm
貧水	6.0	169	6.6	149
回收塔(RC)塔底餾出物	5.3	449	5.2	429
塔盤#50 (RC)	6.2	未確定	6.1	116
塔盤#33 (RC)	6.6	未確定	6.8	124
塔盤#21 (RC)	6.6	未確定	7.9	184
乙腈分流器(AF)塔底餾出物	6.2	未確定	7.1	未確定
乙腈分流器(AF)塔頂餾出物	6.4	9	8.9	188

[0034]上文所給出的測試資料示出了向乙腈分餾器塔頂餾出物添加醋酸的效果，其中料流的pH從8.9的pH降低到6.4的pH。在一方面，降低回收塔中的pH減少了不當聚合。這是在乙腈分餾器塔頂餾出物中的氨濃度的相對應降低，即當添加醋酸時從188ppm至9ppm。這種乙腈分餾器塔頂餾出物中氨的降低，即，通過管線216流動的料流被認為是醋酸捕獲氨作為醋酸銨的結果並且將其在料流211中移除到急冷10。其也可能部分地是氰化氫作為氰醇留在溶液中並且不分解成其原始組分並且然後聚合(其釋放氨)的結果。氨為氰化氫的聚合反應的副產物。向料流添加醋酸明顯地減少了存在的氨量並且證明了本公開的效果。

[0035]在一方面，選擇pH水準是在減小污染與使用所希望的構造材料之間的權衡。在此方面，使用如上文所描述的pH水準允許使用碳鋼構造。

[0036]圖3為根據本公開的方面的方法300的流程圖。可以使用先前所描述的設備來執行方法300。步驟301包括：將乙腈分餾塔的塔底餾出料流傳送到急冷器。步驟302包括：將酸添加到回流料流到乙腈分餾器。在一方面，乙腈分餾器包括多個塔盤，並且將酸添加到回流料流到乙腈分餾塔的步驟包括將酸添加到乙腈分餾器的多個塔盤的頂部塔盤。在一方面，將酸添加到回流料流到乙腈分餾器的步驟包括向回流料流添加醋酸。在一方面，執行向回流添加酸的步驟以降低乙腈分餾器的塔頂餾出物的pH。

[0037]在一方面，向回流添加酸的步驟導致將乙腈分餾

塔的塔頂餾出物的pH從高於7.0降低到低於7.0的pH。在一方面，向回流添加酸的步驟導致將乙腈分餾塔的塔頂餾出物的pH從高於8.0降低到低於6.5的pH。在一方面，向回流添加酸的步驟將乙腈分餾塔的塔頂餾出物的pH從高於7.0降低到約6.4的pH。

[0038]在一方面，將乙腈分餾器的塔底餾出料流傳送到急冷器的步驟還包括將乙腈分餾器的塔底餾出料流從流到回收塔改變路線傳送使得乙腈分餾塔的塔底料流流到急冷器。

[0039]本申請可適用於回收丙烯腈的任何過程，回收丙烯腈的過程具有回收塔和一個或多個額外蒸餾塔。額外蒸餾塔通常包括HCN塔、用來移除水的乾燥塔和用來回收產物品質丙烯腈的產物塔。但是，這些單獨操作可以如附圖所示組合，其中，一個蒸餾塔移除HCN和水二者。

[0040]雖然關於本申請的某些優選實施例描述了本公開，並且出於說明目的描述了許多細節，對於本領域技術人員顯然本公開易於具有額外實施例並且本文所描述的細節中的某些可以顯著地改變，而不偏離本公開的基本原理。應瞭解本公開的特點易於做出修改、更改、變化或替代而不偏離本公開的精神或範圍或申請專利範圍的範圍。例如，各種部件的尺寸、數量、大小和形狀可以更改以適應具體應用。因此，圖示和本文所描述的具體實施例只是出於說明目的。

【符號說明】

2、6、8、9、15、18、38、51、46、212、213、216、218、220、
 221、223、224、230、233、239、243、246、248…管線
 4、210、234、236…熱交換器
 7…回收塔
 10…急冷器；急冷塔器
 11…控制器
 12…反應器流出氣體或氣態料流
 13、203…塔頂餾出料流
 14…管道
 16…急冷液
 17、44、65…管線：料流
 36…酸
 42、205、227、250、262…底部
 48…入口
 50、53、55、219、225、229、242、260…泵
 52…虹吸點
 67、244、228、258…料流
 207…頂部
 209…塔底餾出物
 211…塔底餾出物；管線；料流
 214…側部料流
 215…洗提器(stripper)或乙腈分餾器；料流
 217…回流管線
 222…貧水/溶劑水

226...熱回收設備

232...塔盤

235...冷凝器

237...粗乙腈管線

240...冷卻器

241...頂部塔盤

245...冷凝器塔底料流

247...接合部

251...回流料流

252、254...上部

253...粗乙腈料流

256...廢氣

264...接合處

300...吸收器；方法

301~302...步驟

申請專利範圍

1. 一種用於在丙烯腈回收的乙腈移除步驟中減輕污染的過程，包括：
 - 將包括從丙烯腈回收塔之乙腈的側部料流輸送到乙腈分餾器；
 - 將從所述乙腈分餾器之塔頂餾出料流輸送到冷凝器；
 - 冷凝所述塔頂餾出料流，以提供回流料流；
 - 向所述回流料流添加酸；
 - 將所述回流料流輸送到乙腈分餾器，以及
 - 將所述乙腈分餾器的塔底餾出料流的至少一部分輸送到急冷器。
2. 根據請求項1所述的過程，其中所述酸減小了在所述冷凝器中的污染。
3. 根據請求項1所述的過程，其中所述乙腈分餾器包括頂部塔盤和在所述頂部塔盤下方的多個塔盤，其中所述輸送步驟包括將所述回流料流輸送到所述頂部塔盤。
4. 根據請求項1所述的過程，其中所述酸包括一有機酸、一有機酸衍生物和其混合物的至少一者，其中所述有機酸選自醋酸、乙醇酸和其混合物的組中。
5. 根據請求項1所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟降低了所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流的pH。
6. 根據請求項1所述的過程，其中向所述回流料流添加酸

- 第 104118782 號專利申請案申請專利範圍替換本 109.4.8
- 的步驟將所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流的pH維持在預定範圍內。
7. 根據請求項5所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾塔的塔頂餾出料流的pH從高於7.0降低到低於7.0的pH。
 8. 根據請求項5所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾塔的塔頂餾出料流的pH從高於8.0降低到低於6.5的pH。
 9. 根據請求項5所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾塔的塔頂餾出料流的pH從高於7.0降低到約6.4的pH。
 10. 根據請求項6所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流的pH維持在低於約7.0。
 11. 根據請求項6所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流的pH維持在低於約6.5。
 12. 根據請求項6所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟將所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流的pH維持在低於約6.4。
 13. 根據請求項1所述的過程，其中向所述回流料流添加酸的步驟包括向所述乙腈分餾器的塔頂餾出料流添加酸。
 14. 根據請求項1所述的過程，其中所述乙腈分餾器的所述

第 104118782 號專利申請案申請專利範圍替換本 109.4.8

塔底餾出料流包括在向所述回流料流添加酸的步驟期間向所述回流料流添加的至少某些酸。

15. 根據請求項14所述的過程，其還包括：向所述急冷器提供氣態料流，所述氣態料流包括丙烯腈和氨，以及使所述氣態料流與急冷液接觸，所述急冷液包括所述乙腈分餾器的塔底餾出料流。
16. 根據請求項1所述的過程，其中所述乙腈分餾器的塔底餾出料流的至少一部分被輸送到所述急冷器，且所述乙腈分餾器的塔底餾出料流的至少一部分被輸送到回收塔。
17. 根據請求項1所述的過程，其還包括：將所述回流料流的至少一部分輸送到冷凝器上游的乙腈分餾器的塔頂餾出料流。
18. 根據請求項16所述的過程，其中所述塔底餾出料流具有約7或更小的pH。
19. 根據請求項16所述的過程，其中所述塔底餾出料流具有約5至約7.5的pH。
20. 根據請求項16所述的過程，其中所述塔底餾出料流具有約6至約7的pH。
21. 一種用於在丙烯腈回收的乙腈移除步驟中減輕污染的設備，所述設備包括：
 - 一乙腈分餾器，其經配置以產生包括乙腈的塔頂餾出料流；
 - 一回流管線，其經配置以將回流料流輸送到乙腈分

第 104118782 號專利申請案申請專利範圍替換本 109.4.8
餾器；

一酸添加管線，其經配置以將酸添加到所述回流料流；以及

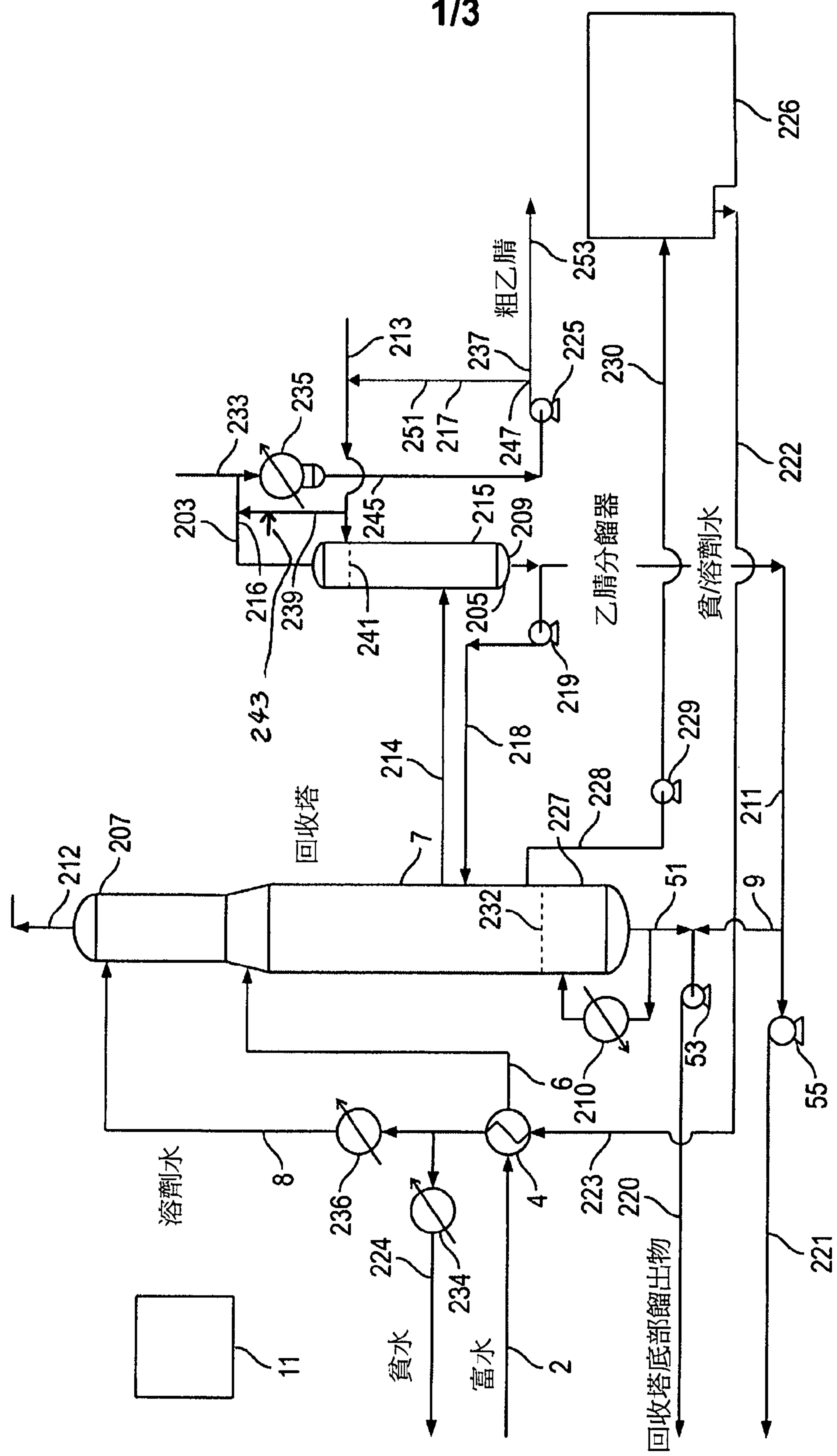
一傳送管線，其經配置以將所述乙腈分餾器的塔底餾出料流的至少一部分輸送到急冷器。

22. 根據請求項21所述的設備，其還包括：一冷凝器，其經配置以冷卻所述塔頂餾出料流並且生成冷凝的粗乙腈產物，其中所述回流料流包括所述冷凝乙腈產物的至少一部分。
23. 根據請求項21所述的設備，其中所述乙腈分餾器包括頂部塔盤和在所述頂部塔盤下方的多個塔盤，並且所述回流管線係經配置以將所述回流料流輸送到所述頂部塔盤。
24. 根據請求項21所述的設備，其中所述酸包括醋酸。
25. 根據請求項21所述的設備，其包括一控制器，其經配置以控制所述回流料流的酸添加。
26. 根據請求項25所述的設備，其中所述控制器經配置以控制酸添加以降低所述塔頂餾出料流的pH。
27. 根據請求項26所述的設備，其中所述控制器經配置以將所述塔頂餾出料流的pH控制在預定範圍內。
28. 根據請求項27所述的設備，其中所述控制器經配置以將所述塔頂餾出料流的pH從大於7.0降低到低於7.0的pH。
29. 根據請求項26所述的設備，其中所述控制器經配置以將

第 104118782 號專利申請案申請專利範圍替換本 109.4.8

所述塔頂餾出料流的pH從大於8.0降低到6.5的pH。

30. 根據請求項26所述的設備，其中所述控制器經配置以將所述塔頂餾出料流的pH從大於7.0降低到約6.4的pH。
31. 根據請求項21所述的設備，其中所述酸添加管線經配置以向所述塔頂餾出料流添加酸。
32. 根據請求項21所述的設備，其中所述塔底餾出料流包括添加到所述回流料流的至少某些酸。
33. 根據請求項21所述的設備，其中所述急冷器經配置以接收包括丙烯腈和氨的氣態料流，並且使所述氣態料流與急冷液接觸，所述急冷液包括所述乙腈分餾器的塔底餾出料流。



1/3

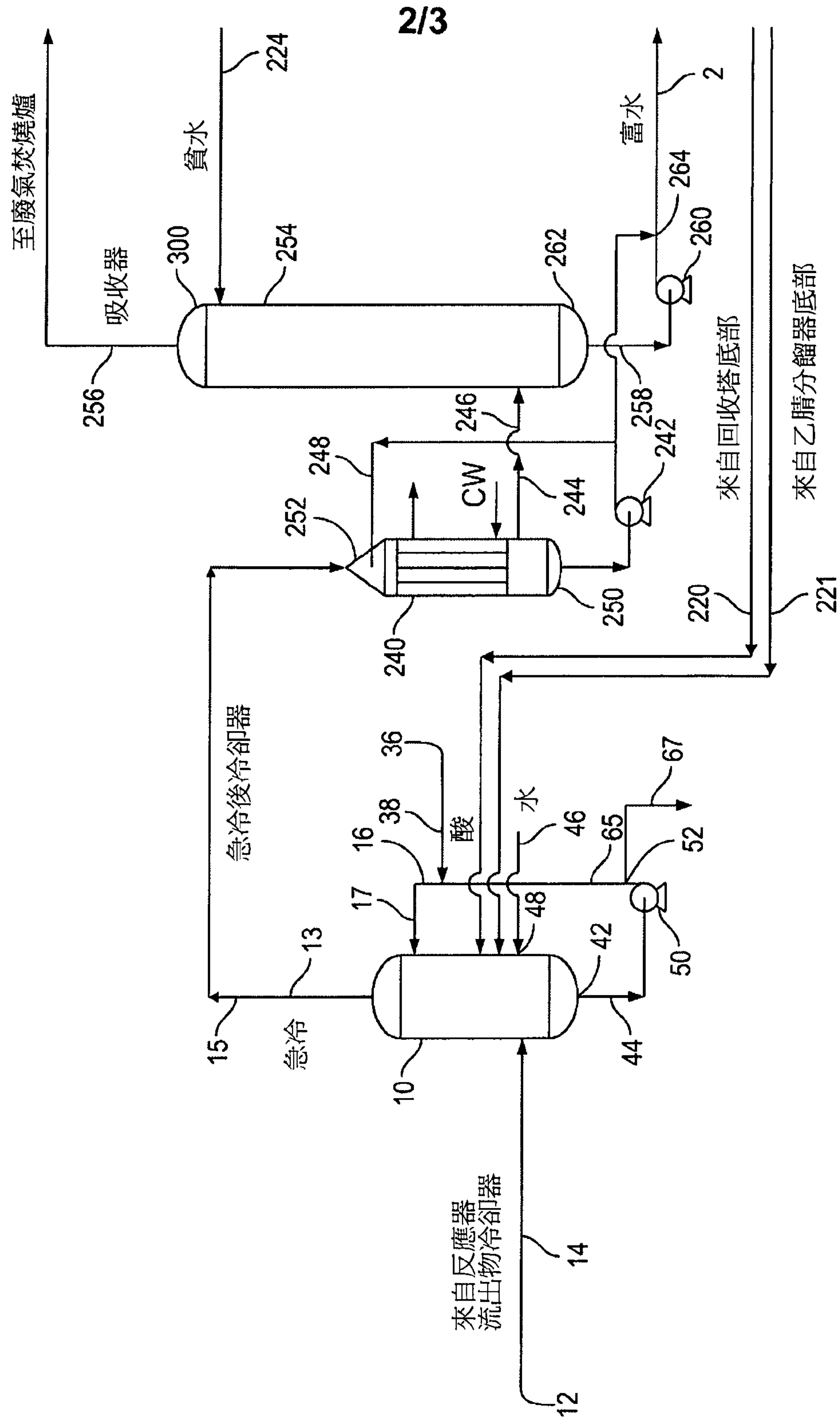


圖2

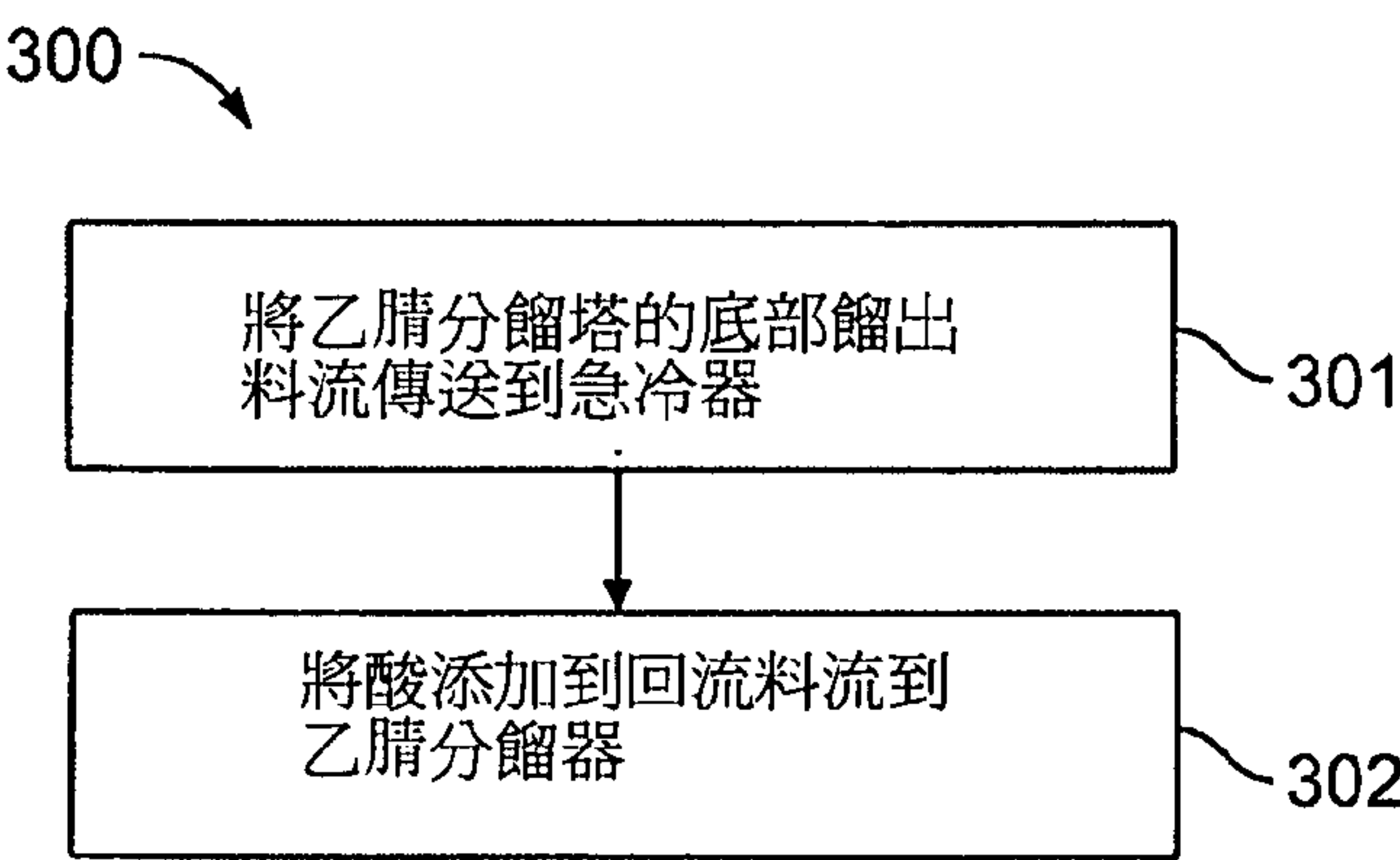


圖3