



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201210670 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100110385

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B01D15/18 (2006.01)**

C07C7/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/30 美國

61/319,080

2010/05/05 美國

12/774,319

(71)申請人：艾克頌美孚化學專利股份有限公司 (美國) EXXONMOBIL CHEMICAL PATENTS INC. (US)

美國

(72)發明人：波特 約翰 PORTER, JOHN R. (US)；菲俐歐德 黛安 PILLIOD, DANA LYNN (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 34 頁

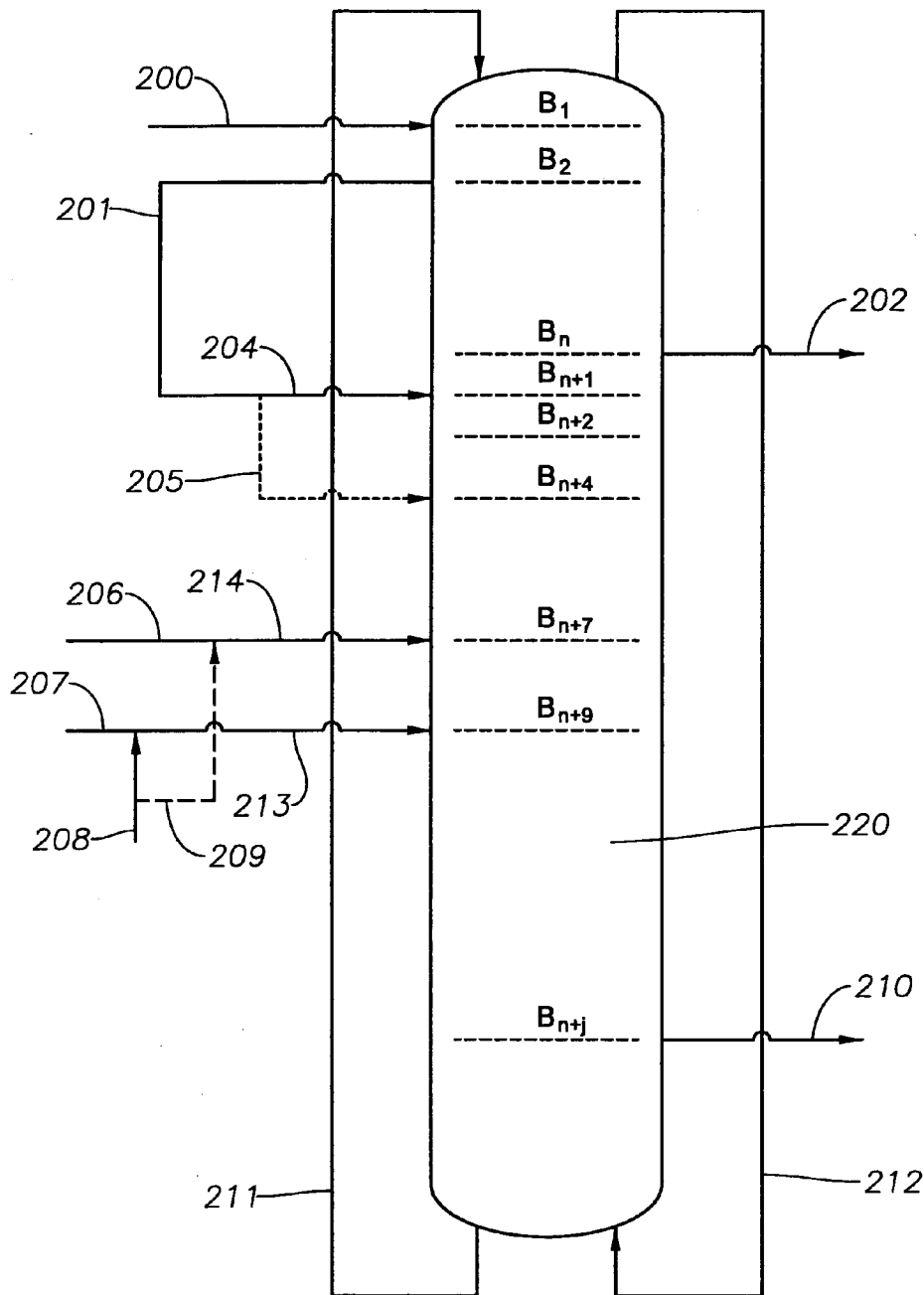
(54)名稱

分離系統

SEPARATION SYSTEM

(57)摘要

本發明說明一種從進入吸附裝置或系統之多組分進料流分離出產物的方法。該裝置或系統可包括移動床或模擬移動床吸附構件。該產物包含至少一種有機化合物，諸如具有烷基取代基之芳基化合物。在具體實例中，以多種等級之介質沖洗用於將該進料流供應至該裝置或系統的導管。改良之處係更有效率使用解吸劑。在具體實例中，該方法在吸附分離效率、吸附裝置系統之容量，及藉由吸附程序可達成之產物純度之其中一或多方面獲致改良。



- 200 : 導管
- 201 : 導管
- 202 : 導管
- 204 : 導管
- 205 : 導管
- 206 : 導管
- 207 : 導管
- 208 : 管線
- 209 : 管線
- 210 : 導管
- 211 : 進料
- 212 : 吸附劑
- 213 : 進料
- 214 : 沖洗物
- 220 : 容器
- B₁ : 床管線
- B₂ : 床管線
- B_{n+j} : 床管線



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201210670 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100110385

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B01D15/18 (2006.01)**

C07C7/12 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/30 美國

61/319,080

2010/05/05 美國

12/774,319

(71)申請人：艾克頌美孚化學專利股份有限公司 (美國) EXXONMOBIL CHEMICAL PATENTS INC. (US)

美國

(72)發明人：波特 約翰 PORTER, JOHN R. (US)；菲俐歐德 黛安 PILLIOD, DANA LYNN (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：2 共 34 頁

(54)名稱

分離系統

SEPARATION SYSTEM

(57)摘要

本發明說明一種從進入吸附裝置或系統之多組分進料流分離出產物的方法。該裝置或系統可包括移動床或模擬移動床吸附構件。該產物包含至少一種有機化合物，諸如具有烷基取代基之芳基化合物。在具體實例中，以多種等級之介質沖洗用於將該進料流供應至該裝置或系統的導管。改良之處係更有效率使用解吸劑。在具體實例中，該方法在吸附分離效率、吸附裝置系統之容量，及藉由吸附程序可達成之產物純度之其中一或多方面獲致改良。

六、發明說明：

優先權聲明

本申請案主張於2010年3月30日提出之美國臨時申請案第61/319,080號及2010年5月5日提出之美國專利申請案第12/774,319號的權利，該等專利文件的揭示係以全文引用之方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明有關從二或更多種多組分流體混合物分離出該等組分之一或多者的方法，更明確地說，係有關使用吸附裝置（諸如移動床或模擬移動床吸附裝置）及包含此等裝置之系統，從此種流體混合物分離出有機化合物的方法。

【先前技術】

目前有各種構件可用以分離多組分流體混合物之組分。若該等組分密度充分不同，隨著時間過去的重力效果可能適當分離該等組分。視所牽涉之組分的數量而定，可使用離心機更迅速地分離具有不同密度的組分。或者，可使用蒸餾分離具有不同沸點的組分。

某些流體混合物包含相似沸點的組分，在此等情況下，藉由蒸餾分離可能困難且係分離該等組分之無效率方法。太多污染物（例如不希望之組分）亦可能隨著所希望的組分蒸發（或無法從所希望組分蒸發），或者該分離由於為達成所希望之分離程度或純度而必須再循環通過該蒸餾

程序，因而可能需要高能量消耗。

由於上述方法的該等及其他缺陷，經常偏好使用吸附作為從多組分流體混合物分離該等組分的方法以獲得較純產物。

吸附程序之效率可部分視可用以與流體混合物接觸之吸附劑固體（**adsorbent solid**）的表面積之量而定。該可用表面積可能不只是該等固體之外表面。適用之固體亦可具有內部空間。此等內部空間可包含在該等固體表面中之孔、通道、或洞，且可能貫穿該等固體，諸如海綿。如此，流體不只接觸表面，亦滲入該等固體中。篩分室藉由將吸附程序中的流體與固體集中在侷限空間內而增加介於該流體與固體之間的接觸表面。此等結構經常描述為分子篩，而可被分子篩吸附的組分之體積量係稱為分子篩容量。

在吸附程序中，由於吸收劑固體（**absorbent solid**）材料可具有對於混合物中之一或多種組分優先於該混合物之其他組分的物理吸引力，故可完成流體組分之分離。雖然混合物的所有組分可以不同程度被吸引至該材料，但該方法的工程設計存在優先選擇，使得所希望組分顯著地可優先於其他組分被吸引且保持在該材料內。因此，即使較不偏好之混合物的組分最初與一部分該材料接觸，由於該材料對於該混合物的所希望組分具有較強吸引力，較不偏好之組分可被該所希望且更偏好的組分從該混合物替代出來。雖然進入篩分室之流體混合物可由多組分組成，但該最初離開容器的流體混合物可能大部分由較不偏好吸附至

該材料的組分組成。

在使用吸附劑固體之吸附程序中，分離作用發生一段時間，但最終該固體上及其中的所有可用表面位置被所希望組分占據或被不希望的組分之濃縮物（concentration）阻塞。此時，可能發生來自該混合物之組分的較不顯著額外吸附作用，且可從該室抽出之流體混合物因另外曝露於該等固體，可能小幅地改變。如此終止該程序之吸附步驟，可從該等固體移除已經該等固體吸附的組分以進行該等固體之分離及允許其重複使用。

適用之吸附裝置或系統可先允許由固體吸附包含所希望組分之產物，稍後處理該等固體以使彼等釋放出該產物並允許回收該產物。此種吸附裝置或系統可包含允許該等固體之托盤或床移動通過一室的「移動床」，使得該固體在不同位置經歷吸附程序的不同步驟，例如吸附、純化及解吸。藉由以下說明將更清楚瞭解該等步驟。然而，將該等固體移動通過吸附裝置可能有所困難且涉及移動托盤或床的複雜機械。亦可能因磨損而導致該等固體損失。為避免該等問題，某些吸附裝置及系統已設計成將托盤或床「模擬」移動至該等位置，例如吸附程序的不同步驟之區。該等托盤或床的模擬移動可藉由使用允許於不同時間將流體流導入及再導入該室的不同區的導管系統完成。當該等流改變發生時，該等固體彷彿移動通過該室般用於吸附程序的不同步驟中。

吸附裝置或系統內的不同區係由在每一區中所進行的

吸附程序之特定步驟所界定，例如（1）於吸附區中之吸附步驟；（2）於純化區中之純化步驟；（3）於解吸區中之解吸步驟。吸附程序之區的更詳細解釋如下。

吸附區：當將多組分流體進料流（諸如包含C8芳族化合物鄰二甲苯（OX）、間二甲苯（MX）、對二甲苯（PX）及乙苯（EB）之進料流）進料至吸附裝置或系統時，進料該進料流之該裝置或系統的部分係稱為「吸附區」。在吸附區中，該流體與吸附劑材料接觸，且所希望組分係被該吸附劑材料吸附。如上所述，其他組分亦可被吸附，但較佳係吸附程度較低。此優先吸附可藉由選擇優先從該多組分進料流吸附所希望組分的吸附劑材料（例如吸附劑固體）而獲致。雖然只有所希望組分可被該等固體吸附，該流體混合物的吸附優先順序較低之其他組分可仍留在介於固體之間的空隙空間，及可能留在該等固體內的孔、通道或洞內。該等不希望的組分較佳係在從該等固體回收所希望組分之前從該等固體移除，如此不會連同該產物一起回收該等不希望的組分。

純化區：吸附之後，下一步驟係純化該室中之該流體及吸附劑材料。該步驟中，可移動托盤或床或可改變導管內之流，使得該多組分進料流不會再進料至該吸附區內。雖然該等托盤或床非物理性移動，但由於進料流（例如純化物流）係被進料至該吸附劑材料中以從該吸附劑材料沖洗出不希望的組分，例如在介於固體之間的填隙區域內或自該等填隙區域沖洗出，故該材料現在可描述為在「純化

區」。如此，包含不希望的組分（例如萃餘物）之流體係由包含所希望組分或其他被視為比該等不希望的組分更可接受之流體取代而從該純化區沖洗出。該不希望的組分可被抽入萃餘物物流。由於吸附程序之目的可為從可具有與所希望組分幾乎相同沸點或密度的其他組分分離出該等所希望組分，故純化可置換不希望的組分且取代可更容易藉由其他方法（例如蒸餾）分離的其他流體。

解吸區：在該等固體接觸該純化物流之後，導管內之物流可再次被改變以將解吸劑物流導入該室中以釋放該產物。該解吸劑物流含有比包含該等所希望組分的產物更優先被該等固體吸附的解吸劑。選用之解吸劑將部分視該（等）所希望組分、該吸附劑材料及該解吸劑可從該產物分離出來的容易度而定。一旦該解吸劑物流被導入該室中，可從該室抽出該產物。

若進行模擬操作，則每一步驟及區可存在吸附裝置或系統的某處。然而，該等步驟可連續進行或隨時間而交錯進行。此外，在某些吸附程序中，可吸附不希望的組分，且容許包含所希望組分的產物通過該吸附裝置或系統。因此，術語萃餘物及萃取物係相對的，且可視正被分離之組分的特定性質、固體之優先順序，及該裝置或系統的性質而定。雖然在具體實例中，本發明主要討論藉由固體吸附產物的裝置及系統，但本發明不侷限於此等構造。

適於完成本發明之吸附程序的裝置為模擬移動床吸附裝置。模擬移動床吸附裝置係用於眾所周知的 Parex™ 法

中，該方法係用以分離 C8 芳族異構物並從較低純度之混合物提供較高純度之對二甲苯（PX）。例如，詳見美國專利第 3,201,491 號；第 3,761,533 號；及第 4,029,717 號。

通常，此種吸附裝置係容納在填充有吸附劑固體之垂直室中，可能填充在堆疊於該室內的托盤或床中。亦可使用一種以上之固體。該室亦可具有在該室中不同位置（例如區）內同時進行上述步驟每一者的能力。如此，該室中於不同區之間的流體之組成可改變，惟可能沒有將該等區完全分開的結構。此可藉由使用串聯且循環互連之流體互通導管矩陣（包括相關聯之閥、泵等）而獲致，該流體互通導管矩陣允許物流被導入及再導入該室的不同區及改變該等物流通過該室的不同區內之固體的方向。當進行該方法時，該室內之不同區可具有恆定之位移邊界。

通過模擬移動床吸附裝置中之固體的物流之循環前進可藉由使用歧管配置完成，使該流體以相對於該等固體呈逆向流方式流動。該歧管中之閥可依循序方式操作以在整體流體流過該等吸附劑固體時以相同方向進行該等物流之位移。關於此方面詳見美國專利第 3,706,812 號。用於在固體吸附劑中產生逆向流的其他構件係旋轉圓盤閥，藉由旋轉圓盤閥可令物流（例如進料、萃取物、解吸劑、萃餘物及管線沖洗物）以與通過該等吸附劑固體相同方向循環前進。美國專利第 3,040,777 號及第 3,422,848 號二者均揭示適用之旋轉閥。適用之歧管配置及圓盤閥二者於本技術中均已習知。近來，已描述使用雙旋轉閥之系統。詳見美國

專利申請案序號第 12/604,836 號。

通常該製程中使用至少四道物流（進料、解吸劑、萃取物及萃餘物）。該進料及解吸劑物流進入該室的位置及該萃取物及萃餘物物流離開該室的位置，係以設定之間距依相同方向同時位移。該等轉移點之位置的每次位移均自該室內不同床輸送或移除液體。在許多實例中，某一區可能容納比其他區更大量之吸附劑材料。此外，亦可能存在前文所討論者以外之區。例如，在某些構造中，可能存在介於吸附區與解吸區之間的緩衝區，且其容納相對於環繞彼之區較少量的吸附劑材料。此外，若使用可容易從吸附劑材料解吸萃取物的解吸劑，相較於其他區，該解吸區中只需要存在少量該材料。此外，該吸附劑不需要位於單一室中，而是可位在多個室或一系列室中。

將流體導入及抽入該等床可包括複數個流體互通導管，且可使用與第一實例所使用之相同流體互通導管以將進料流輸入該裝置或系統內，且稍後抽出萃取物物流。此可因抽出之產物的污染而造成產物純度降低。流體互通導管可容納不希望的分組，諸如自稍早之物流添加或抽出而留在該導管的殘留物。該問題可藉由每種物流使用獨立導管或藉由以不會有如同殘留在流體互通導管中之不希望的分組般負面影響產物純度的介質沖洗該等導管而從該等導管移除此種殘留物而克服。較佳之沖洗介質為該產物或該解吸劑，其在該室下游可比該殘留物更容易分離出。詳見美國專利第 4,031,156 號。然而，具有該產物的沖洗導管降低

該吸附程序的產出。

用於將對二甲苯（PX）從其他C8芳族異構物、間二甲苯（MX）、鄰二甲苯（OX）及乙苯（EB）分離出來的標準Parex™單元具有進料至單一旋轉閥或並列之旋轉閥的單一進料。該旋轉閥將該進料導至床管線，該床管線（示意查看諸如本文所述之附圖）係介於該萃取物（其可包含例如99.7%之PX及解吸劑）與萃餘物（耗盡PX之二甲苯及解吸劑）抽出點之間的某處。由於該方法係模擬移動床方法，該床管線係為所有進料及產物物流共用，因此必須沖洗介於該進料注入點及萃取物抽出點之間的該等床管線以防止污染產物。標準單元具有移除大部分污染物之一次沖洗物及臨萃取點之前移除微量雜質的二次沖洗物。

標準市售模擬移動床只有單一進料入口，具有各種不同組成之物流通常係摻合在一起並進料至Parex法之單一點。然而，如美國專利第5,750,820號（亦詳見美國專利第7,396,973號）指示，較佳係離析具有實質上不同組成的進料，諸如從選擇性甲苯歧化單元離析濃縮對二甲苯（通常為85-90%對二甲苯）及從發電機（powerformer）、異構化單元或轉烷化單元離析平衡二甲苯（通常為約23%對二甲苯）。此可藉由使用一次管線沖洗物作為用於對二甲苯濃縮物之第二進料點及使用該二次沖洗物作為唯一沖洗物流而完成。只具有單一沖洗物確實會導致該分離方法稍微受損，但只要最終產物具有純淨純度，最佳化該對二甲苯濃縮物的進料位置之益處通常遠遠超過該受損。

上述構造的問題在於該標準 Parex 單元具有位於接近該萃取物抽出點的二次沖洗物以最小化與該萃取物一起被抽出的污染物。然而，當該二次沖洗物非常接近該萃取物抽出點且從該床管線沖洗濃縮對二甲苯（具有相關聯之雜質）時，該構造過於接近該萃取物抽出點，且將不會實現該進料的最高分離作用。

本案發明人當中的一些發明人近來體認到此問題並予以解決。解決方法係修改該一次沖洗物中之濃縮對二甲苯以及該二次沖洗物位置二者的進料位置以實現美國專利第 5,750,820 號中之進料構造的全部益處。藉由將二次沖洗物移動遠離該萃取物，從床管線沖洗的材料將會被注入於更有效率之位置。詳見美國專利申請案第 12/774,319 號。該問題及解決方法係示於下文之圖 1 的說明中。

至少部分因密集使用於上文所述之床系統的下游經純化之後通常會被重複使用的材料（諸如解吸劑），故所有該等程序仍為非常能源密集。若所有所述系統可簡單地修改以使得可降低能源需求，則將非常有利。本案本發明人已了解藉由直接使用第一沖洗輸出作為二次沖洗輸入可實現另外之進一步改良。在某些具體實例中，此做法提供完全消除先前技術之純化需求的能力，藉由伴隨其的蒸餾裝置及泵唧設備而簡化該系統，降低成本並改善結果。

【發明內容】

本發明有關藉由模擬逆向流吸附分離而從至少一種多

組分進料分離出產物的方法，及有關完成該方法之裝置或系統，該方法包括至少兩個沖洗步驟以改善產物純度，其中該改善包括使用第一沖洗輸出作為第二沖洗輸入。在較佳具體實例中無純化步驟，諸如在該一次沖出材料作為二次沖入物之前藉由蒸餾之純化步驟。

在具體實例中，該方法包括進料至少兩種不同進料，該等進料之特徵係具有不同濃度之至少一種產物，較佳為選自一或多種二甲苯之異構物的C8物種。熟悉本技術之人士將認可連續模擬逆向流吸附分離系統可具有許多所希望之最終產物，諸如藥物、香氣、糖等。

在具體實例中，與先前技術相較，一次沖洗物及/或二次沖洗物二者的進料位置係經改變以實現本發明之充分益處。

在具體實例中，以多種等級之介質沖洗用於將該進料流供應至該裝置或系統的導管。

在具體實例中，該方法獲致吸附分離之效率、吸附裝置系統之容量、降低能源需求（特別是在泵唧及蒸餾需求方面），及藉由吸附程序可獲得之產物純度其中一或多者的改善。

在一具體實例中，該方法包括以下步驟：（a）將包含至少一種所希望產物之第一多組分進料經由至少一個流體互通導管引入包含至少一個旋轉閥及複數個篩分室之模擬移動床吸附裝置；（b）以至少一種較佳係包含初始濃度之步驟（a）中的該至少一種所希望產物之初始沖洗介

質沖洗該步驟（a）中之該至少一個導管，藉此藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分進料的殘留物從步驟（a）之該至少一個導管沖入該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分進料之殘留物的該一次沖出物；（c）於步驟（b）之後，以第二且較佳為最終沖洗介質沖洗該至少一個流體互通導管，其特徵在於該第二沖洗介質包含該一次沖出物。在較佳具體實例中，於該一次沖出物用作該第二沖洗介質之前並無蒸餾步驟。

在較佳具體實例中，該初始介質的量可不少於足以從導管沖洗進料流殘留物的量。

在具體實例中，該裝置包含複數個容納一或多種吸附劑材料的篩分室，該吸附劑材料係選自由炭、離子交換樹脂、矽膠、活性碳、沸石材料等所組成之群組，而該初始介質的量可足以填充該裝置至篩分室容量。

在具體實例中，該方法包括以下額外步驟中之一或多者：以充足量之包含最終濃度的至少一種所希望組分之最終（或第三）沖洗介質沖洗一或多個導管，以使該最終濃度大於初始濃度並大於第二濃度，以及使得來自該至少一種初始介質的初始介質殘留物被該最終介質從該導管沖入該系統；從該系統抽出萃餘物物流；將解吸劑物流導入該系統；從該系統抽出由該產物及解吸劑所構成的組合物；及從該組合物移出該產物。

在又一其他具體實例中，於該至少一個導管沖洗期間，該至少一種初始介質的初始濃度連續提高直到該初始濃

度等於最終濃度為止。較佳地，此可藉由以逐漸增加之量將產物添加至該至少一種初始介質以及等比例減少來自該至少一種初始介質源之流來達成；該改善包括使用至少一部分第一沖洗輸出作為第二沖洗介質的至少一部分。

如同市售 Parex™ 單元中本身為人詳知，移動液體輸入及輸出的位置係藉由一般習知為旋轉閥之流體導引裝置完成，該旋轉閥與位於吸附劑子床之間之分布器一起運作。該旋轉閥首先經由將液體導入或抽出管線導引至位於吸附劑子床之間的特定分布器來完成移動該等輸入及輸出位置。在特定時間期間（稱之為步時間（step time））之後，該旋轉閥前進一個指數且將該等液體輸入及輸出再導至緊鄰先前使用之分布器且位於其下游之分布器。該旋轉閥前進至新的閥位置的每一前進通常稱為閥步（valve step），而完成所有閥步係稱為閥循環。在閥循環中每一閥步的步時間均一，且通常為約 60 至約 90 秒（惟該時間可較長或較短）。典型方法包含 24 個吸附劑子床、24 個位於該等 24 個吸附劑子床之間的分布器、兩條液體輸入管線、兩條液體輸出管線，及相關聯之沖洗管線。本發明之具體實例中提供改良，因此將該旋轉閥重新配管（replumbed）以使得該二次沖洗物之輸入為原有輸入下游之至少一個閥步驟，較佳為二或更多個步驟。此係藉由下文之圖 1 描述做更完整說明。此亦意指諸如在三個循環步驟內，該二次沖洗物係依序更接近該一次沖洗物之輸入地添加。

本發明之目的係減少使用模擬移動床吸附分離系統之

材料純化作用中的配管及蒸餾需求。

在一或多個具體實例中，本發明之另一目的係提高吸附裝置或系統的效率，藉此可藉由使用含有產物之所希望組分的濃度高於該進料流之沖洗介質將污染物（諸如進料流殘留物）從流體互通導管沖入該裝置或系統而從該等導管移除該等污染物。此等具體實例的優點係，若該產物係經由運送該進料流的相同導管萃取時（諸如模擬移動床吸附裝置中），萃取物將不會被進料流殘留物污染，或會具有較低污染。

本發明又一目的係提高吸附裝置或系統之容量。該方法優點係藉由以沖洗介質純化該等固體及以含有所希望組分之介質沖洗導管，可更充分利用該裝置或系統之過多容量。此等具體實例之特徵係可以所希望組分的濃度高於進料流之介質沖洗該等流體互通導管，該介質可從該裝置以外的來源抽入。

在具體實例中，本發明又另一目的係提高從吸附裝置或系統所獲得之產物純度。該方法之具體實例的特徵係可從導管及從吸附劑固體中之孔、通道及洞移除污染物，及可以該產物裝填導管。此等具體實例之優點係可經由裝置或系統再循環該產物，且過多之裝置或系統容量可用以進一步分離殘留在該產物之該進料流的其他不希望的組分。

本發明再一目的係消除或減少解吸劑之循環需求，包括下游蒸餾及分離該吸附劑與其中所含之各種溶質，該等溶質包括所希望組分（諸如在二甲苯之例中，為一種特定

異構物，其通常為對二甲苯）。

參考下列詳細說明、較佳具體實例、實施例及附錄之申請專利範圍將可明白該等及其他目的、特徵與優點。

【實施方式】

發明詳細說明

根據本發明，提出一種將產物從至少兩種進料至吸附裝置或系統之多組分分離出的方法。在一具體實例中，模擬移動床吸附分離系統係經配管以使得該第一或一次沖洗輸出係直接連接至二次沖洗輸入，藉此該包含解吸劑且所希望化合物之濃度高於用作一次沖洗物前之沖洗材料之一次沖洗輸出係用作二次沖洗輸入，在更佳具體實例中形成包含解吸劑且具有比一次沖洗輸入更高濃度之所希望化合物的二次沖洗輸出。

該裝置或系統可包含移動床或模擬移動床吸附構件，且在具體實例中提供包含至少一種有機化合物的產物，諸如具有烷基取代基之芳基化合物，例如（且在較佳具體實例中）對二甲苯（PX）。在具體實例中，以多種等級之介質沖洗用於將該進料流供應至該裝置或系統的導管。在具體實例中，該方法在吸附分離效率、吸附裝置系統之容量，及藉由吸附程序可達成之產物純度其中一或多方面獲致改良，同時容許消除或迴避蒸餾裝置及/或配管機制。

在具體實例中，一次沖洗物中之濃縮對二甲苯的進料位置以及二次沖洗物之位置二者均經定位以實現進料位置

的充分益處。在具體實例中，藉由將二次沖洗物進一步移離該萃取物，從該床管線沖洗的材料將被注入結構中更有利之點。此使得可實現額外容量或與解吸劑再循環減少相關聯的能源使用減少。

如美國專利申請案第 12/774,319 號之更完整說明，使用諸如美國專利第 3,201,491 號；第 3,761,533 號；及第 4,029,717 號中所述之模擬逆向流方法之系統係示於圖 1，其中具有數個修改。熟悉本技術之人士將瞭解圖 1 中之圖式係用以說明模擬移動床方法。將解吸劑導過導管 100，沖洗物經由沖出導管 101 離開該裝置，萃取物（含有所希望之產物）經由導管 102 離開該裝置，萃餘物經由導管 110 離開該系統，二次沖洗物係經由導管 103 加入，一次沖洗物係經由導管 106 加入，第一多組分流體係經由導管 107 加入該系統，及隨意地將第二多組分進料經由管線 108 或 109 加入，於下文描述中將更完整解釋。

雖然圖式中未顯示但熟悉本技術之人士可理解在美國專利申請案第 12/774,319 號之揭示中得知一或多個蒸餾塔及伴隨之泵及導管，其係用以純化經由導管 101 離開上述裝置的沖洗物。本發明人已知到藉由重定待用作二次沖洗物 103 之一次沖洗物 101 之路徑（諸如重新配管或修整）可最小化或完全省略此等下游操作。本發明人已實現令一次沖洗物 101 具有有用之二次沖洗物的必要特徵，如此避免至少一部分解吸劑循環，伴隨著能源及設備方面之節省，同時在具體實例中提供經改良之產物，例如經純化之 PX。

以下係參考圖 2 進一步說明本發明一具體實例。

繼續圖 1 之描述，吸附劑 112 向上移動通過容納複數條床管線 A_1 至 A_{n+j} 之篩分室容器 120。烴液體進料 111 逆向流至該循環之吸附劑。操作中，該吸附劑未流動，而是各種進料及產物物流以不同於該循環烴之速率循環通過該等床管線（由管線 A_1 至 A_{n+j} 表示）。此模擬床管線 A_1 至 A_{n+j} 之移動。理論上可有任意數量之床管線，如此 $n > 2$ 及 $n+j$ 係床管線之最大數量，然而從實際觀點來看，床管線之數量係受設計考量及其他因素侷限。在先前技術中可發現多得不得勝枚舉之進一步討論，但以上述發明背景及本文所引用之參考資料中所討論之專利為例。重要的是由旋轉閥之步進所造成的床管線相對位置，如熟悉本技術之人士所瞭解（諸如 n 及 j 為正整數，且在典型商業具體實例中，床管線之總數為 24，如此 $n+j$ 通常為 24）。為了便於觀看，特定床管線，即，介於 A_2 與 A_n 之間的床管線、床管線 A_{n+3} 、 A_{n+5} 、 A_{n+6} 及 A_{n+10} 至 A_{n+j-1} 之床管線未描述於圖 1 中。

在慣用單元中，篩優先開始從床管線 A_{n+9} 中之進料 107 吸附對二甲苯分子並向上流動。在具體實例中，該進料係選自由由平衡二甲苯（諸如來自發電機、異構化單元及轉烷化單元，其為約 21-24 重量 % 之 PX）、來自選擇性甲苯歧化單元（STDP 單元）之濃縮 PX（其為約 85-90 重量 % PX）及其摻合物所組成之群組。

該對二甲苯係藉由解吸劑物流 100 而從該等床管線中的篩解吸，其主要組分亦被強力吸附在床管線 A_1 至 A_{n+j} 之

篩上，但具有不同沸點且在該裝置下游容易從所希望之產物分離出。在具體實例中，該解吸劑為對二乙苯（PDEB）、甲苯或其混合物，或某些其他被強力吸附之化合物。

萃取物 102（在所說明之具體實例中為經純化對二甲苯與該解吸劑的混合物）係在介於進料 107 與解吸劑 100 之間的點被抽出。萃餘物 110 係由耗盡對二甲苯之二甲苯與解吸劑所組成。

由於此係模擬移動床方法，各種進料及產物必須共用介於床管線（篩床）之間的管線及旋轉閥（未圖示）。為防止烴再循環 111 及隨後之萃餘物 110 中之對二甲苯分子損失，介於萃取物出口 102 及 100 中之解吸劑之間的床管線係經沖出，且該沖出物經由導管 101 離開。該沖出物可被送至萃取塔以回收或再循環並用於一次沖入 106。

此外（且更重要的是），由於進料 113 係輸送經過介於旋轉閥（未圖示）與萃取物 102 之前的篩分室 A_1 至 A_{n+j} 之間的轉移管線（亦未圖示），該轉移管線應經徹底沖洗以避免產物萃取物 102 之污染。最終對二甲苯產物或解吸劑（例如 PDEB 或甲苯）中任一者係輸送經過一次沖洗物 114 及二次沖洗物 104（或者 105，如下文更詳細討論）。該通過管線 104 之二次沖洗步驟係在臨萃取物抽出位置 102 之前，以沖洗可能已從篩分室洩漏回床管線之任何微量污染物。

如美國專利第 5,750,820 號所教示，其係對於離析濃縮對二甲苯之改良，諸如可藉由蒸餾從 102 下游獲得然後再

循環，並將之用作位置 106 處之一次沖洗物 104。因將該濃縮對二甲苯輸送至該組成結構的更適切位置，故該步驟有益。此外，雖然濃縮對二甲苯 109 不如解吸劑 100 或產物對二甲苯般純（萃取物 102 為產物對二甲苯及解吸劑之組合物，其可在下游諸如藉由蒸餾予以分離），但不減少床管線 A_1 至 A_{n+j} 中之污染物的量，並促進二次沖洗步驟。

然而，正位於萃取物旁之充滿濃縮 PX（85-90 重量 %）的沖洗床管線（即 A_1 至 A_{n+j} ）產生意料之外且上述改良之發明人未認知的問題。不希望受到理論限制，該問題係依循美國專利第 5,750,820 號之教示，於操作時該沖洗物可具有約 10 體積 % 之雜質，然而所需要者係更接近零，諸如 0.5 體積 % 或更少之雜質。

在前述美國專利申請案第 12/774,319 號中，已發現上述問題之該案發明人提出，為實現將管線 108 中之濃縮物流之輸入從管線 107 經由管線 109 移動至 106 的充分益處，二次沖洗物 103 之進料位置必須移至該組成結構的經改良位置，例如從 104 進一步移動，且更接近 113。其具體實例之一係於圖 1 中繪示為管線 105。

再次，應強調的是，如熟悉本技術之人士習知，該等位置係相對位置，且雖然藉由旋轉閥（未圖示）之移動來改變實際位置，但該等管線的相對位置保持相同。如此，熟悉本技術之人士將理解圖 1 繪示具有旋轉閥之簡化模擬移動床裝置，其中在床管線 A_1 至 $n+j$ 中之固體相對於流體物流的逆向流「移動」係藉由使用該旋轉閥來模擬，該旋轉

閥未示於該圖中。當該閥旋轉時，因流經該閥之物流的改變，先前討論之區以逐步順序移動通過柱。在具體實例中，進行本發明之較佳旋轉閥係描述於美國專利第3,205,166號。在該配置中，連接至室的各流體互通導管可隨該旋轉閥各步旋轉而用作不同功能。

同樣地，有關圖2，其係圖示本發明明具體實例之圖式，在本文揭示之下，熟悉本技術之人士將會瞭解圖2亦繪示具有旋轉閥（為便於觀看並未圖示）之簡化模擬移動床裝置，其中在床管線 B_1 至 B_{n+j} 中之固體相對於流體物流的逆向流「移動」係藉由使用該旋轉閥來模擬，該旋轉閥未示於該圖中。當該閥旋轉時，因流經該閥之物流的改變，先前討論之區以逐步順序移動通過柱。如圖1所示，在具體實例中，用於進行如圖2所示之本發明明具體實例的較佳旋轉閥係描述於美國專利第3,205,166號。在該配置中，連接至室的各流體互通導管可隨該旋轉閥各步旋轉而用作不同功能。

將解吸劑導過導管200，沖洗物經由沖出導管201離開該裝置，萃取物（含有所希望之產物）經由導管202離開該裝置，及萃餘物經由導管210離開該系統。然而，與圖1不同的是，導管201可重新配管以連接至導管204及/或205（與圖1中之導管103類似），以提供二次沖洗物。

該一次沖洗物係經由導管206加入，第一多組分進料係經由導管207加入該系統，及隨意地將第二多組分進料經由管線208或209加入，於下文描述中將更完整解釋。

吸附劑 212 向上移動通過容納複數條床管線 B_1 至 B_{n+j} 之篩分室容器 220。烴液體進料 211 逆向流（示意）至吸附劑。操作中，該吸附劑未流動，而是各種進料及產物物流以不同於該循環烴之速率循環通過該等床管線（由管線 B_1 至 B_{n+j} 表示）。此模擬床管線 B_1 至 B_{n+j} 之移動。理論上可有任意數量之床管線，如此 $n > 2$ 及 $n+j$ 係床管線之最大數量，然而從實際觀點來看，床管線之數量係受設計考量及其他因素侷限。如與圖 1 有關之上述者，在先前技術中可發現多得不勝枚舉之該等細節的進一步討論，但以上述發明背景及本文所引用之參考資料中所討論之專利為例。再次，重要的是由旋轉閥之步進所造成的床管線相對位置，如熟悉本技術之人士所瞭解（諸如 n 及 j 為正整數，且在典型商業具體實例中床管線之總數 $n+j$ 為 24）。為了便於觀看，特定床管線，即，介於 B_2 與 B_n 之間的床管線、床管線 B_{n+3} 、 B_{n+5} 、 B_{n+6} 及 B_{n+10} 至 B_{n+j-1} 之床管線未描述於圖 2 中。

如同在慣用單元中，篩優先開始從進料 207（床管線 B_{n+9} ）吸附對二甲苯分子並向上流動。在具體實例中，該進料係選自由由平衡二甲苯（諸如來自發電機、異構化單元及轉烷化單元，其為約 21-24 重量 % 之 PX）、來自選擇性甲苯歧化單元（STDP 單元）之濃縮 PX（其為約 85-90 重量 % PX）及其摻合物所組成之群組。

該對二甲苯係藉由解吸劑物流 200 而從該等床管線中的篩解吸，其主要組分亦被強力吸附在床管線 B_1 至 B_{n+j} 之篩上，但具有不同沸點且在該裝置下游容易從所希望之產

物分離出。在具體實例中，該解吸劑為對二乙苯（PDEB）、甲苯或其混合物，或某些其他被強力吸附之化合物。

萃取物 202（在所說明之具體實例中為經純化對二甲苯與該解吸劑的混合物）係在介於進料 207 與解吸劑 200 之間的點被抽出。該萃餘物排出導管 210，其係由耗盡對二甲苯（吸附力較弱）之二甲苯及解吸劑所組成。

由於此係模擬移動床方法，各種進料及產物必須共用介於床管線（篩床）之間的管線及旋轉閥（未圖示）。為防止烴再循環 211 及隨後之萃餘物 210 中之對二甲苯分子損失，介於萃取物出口 202 及 200 中之解吸劑之間的床管線係經由導管 201 沖出。經適當配管（其係瞭解本揭示之一般技術人士之技術），該沖出物可被送至萃取塔以供回收或再循環，用於一次沖入物 106，或如本發明具體實例，用作通過導管 204 及 / 或導管 205 之二次沖入物。可對操作者提供所有選擇以容許最大彈性。

此外，由於進料 213 係輸送通過介於該旋轉閥與萃取物 202 之前的篩分室 B_1 至 B_{n+j} 之間的轉移管線（為了便於觀看，彼等均未示於該圖中，但其本身使用慣用配管），該轉移管線應經徹底沖洗以避免產物萃取物 202 之污染。若需要，最終對二甲苯產物或解吸劑（例如 PDEB 或甲苯）中任一者仍可輸送經過一次沖洗物 214 及二次沖洗物 204 預定次數。該通過管線 204 之二次沖洗步驟在臨萃取物抽出位置 202 之前，以沖洗可能已從篩分室洩漏回床管線之任何微量污染物。

前文已參考許多具體實例及特定實例描述本發明。按照前文詳細描述，令熟悉本技術之人士聯想許多變化。所有此等明顯變化係在附錄申請專利範圍的完整預期範圍內。

本文中所使用之商品名係以TM符號或®符號表示，意指該等名稱受到特定商標權保護，例如其可為在各不同管轄權中之註冊商標。所有專利及專利申請案、測試程序（諸如ASTM方法、UL方法等）及本文中所引用之其他文件係以此揭示與本發明一致之程度且針對允許此種引用之所有管轄權而完全引用。當本文列出數值下限及數值上限時，企圖包括從任一下限至任一上限的範圍。

【圖式簡單說明】

在附圖中，在遍及數個圖式中，類似參考數字係用以表示類似部件。

圖1係圖示模擬移動床吸附分離系統之各種構造的比較之圖式。

圖2係圖示本發明分離系統之一具體實例的圖式。

【主要元件符號說明】

100、101、102、103、106、107、110、200、201、202、204、205、206、207、210：導管

104、105、114、214：沖洗物

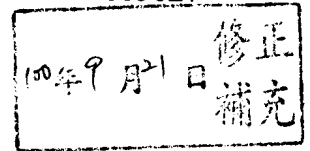
108、109、208、209：管線

111、113、211、213：進料

112、212：吸附劑

120、220：容器

A_1 、 A_2 、 A_{n+j} 、 B_1 、 B_2 、 B_{n+j} ：床管線



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100110385

B01D 15/18 (2006.01)

※申請日：100年03月25日

※IPC分類：C07C 7/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

分離系統

Separation system

二、中文發明摘要：

本發明說明一種從進入吸附裝置或系統之多組分進料流分離出產物的方法。該裝置或系統可包括移動床或模擬移動床吸附構件。該產物包含至少一種有機化合物，諸如具有烷基取代基之芳基化合物。在具體實例中，以多種等級之介質沖洗用於將該進料流供應至該裝置或系統的導管。改良之處係更有效率使用解吸劑。在具體實例中，該方法在吸附分離效率、吸附裝置系統之容量，及藉由吸附程序可達成之產物純度之其中一或多方面獲致改良。

三、英文發明摘要：

A process for separating a product from a multicomponent feedstream to an adsorption apparatus or system is described. The apparatus or system may comprise a moving-bed or a simulated moving-bed adsorption means. The product comprises at least one organic compound, such as an aryl compound with alkyl substituents. In embodiments the conduits used to supply the feedstream to the apparatus or system are flushed with media of multiple grades. The improvement is more efficient use of the desorbent. In embodiments the process achieves improvements in one or more of efficiency of adsorption separation, capacity of adsorption apparatus systems, and purity of product attainable by adsorption process.

七、申請專利範圍：

1. 一種藉由模擬逆向流吸附分離而從至少一種多組分進料分離出產物的方法，其包括至少兩個沖洗步驟以提高最終萃取物之純度，包括獲得第一沖洗輸出及提供第二沖洗輸入之步驟，其改良包括使用至少一部分該第一沖洗輸出作為至少一部分該第二沖洗輸入。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其另外包括以下步驟：（a）將包含至少一種所希望產物之第一多組分進料經由至少一個流體互通導管引入包含至少一個旋轉閥及複數個篩分室之模擬移動床吸附裝置；（b）以至少一種包含初始濃度之步驟（a）中的該至少一種所希望產物之初始沖洗介質沖洗該步驟（a）中之該至少一個流體互通導管，藉此藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分進料的殘留物從步驟（a）之該至少一個流體互通導管沖入該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分進料之殘留物的該第一沖洗輸出；（c）於步驟（b）之後，以第二且較佳為最終沖洗介質沖洗該至少一個流體互通導管，其中該第二沖洗介質包含該一次沖洗輸出。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中改良另外包含在步驟（a）及（b）之間無蒸餾步驟的情況下使用該第一沖洗輸出作為第二沖洗輸入。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該所希望組分為有機化合物。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該有機化合物

為 C₈ 芳族異構物。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該 C₈ 芳族異構物係選自由間二甲苯、鄰二甲苯及對二甲苯所組成之群組。

7. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該第一多組分進料之對二甲苯的濃度相對於間二甲苯及鄰二甲苯而言大於熱力學平衡，且該產物包含以該產物中存在之二甲苯類及乙苯之總量計為至少 99.7 體積 % 之對二甲苯，且其中該一次沖洗物包含大於 25 重量 % 之對二甲苯。

8. 一種模擬移動床吸附裝置，其改良之特徵在於將沖出導管直接流體連接至二次沖洗輸入，藉此一次沖出物可直接輸送作為二次沖入物，不必輸送通過中介蒸餾裝置。

圖 1

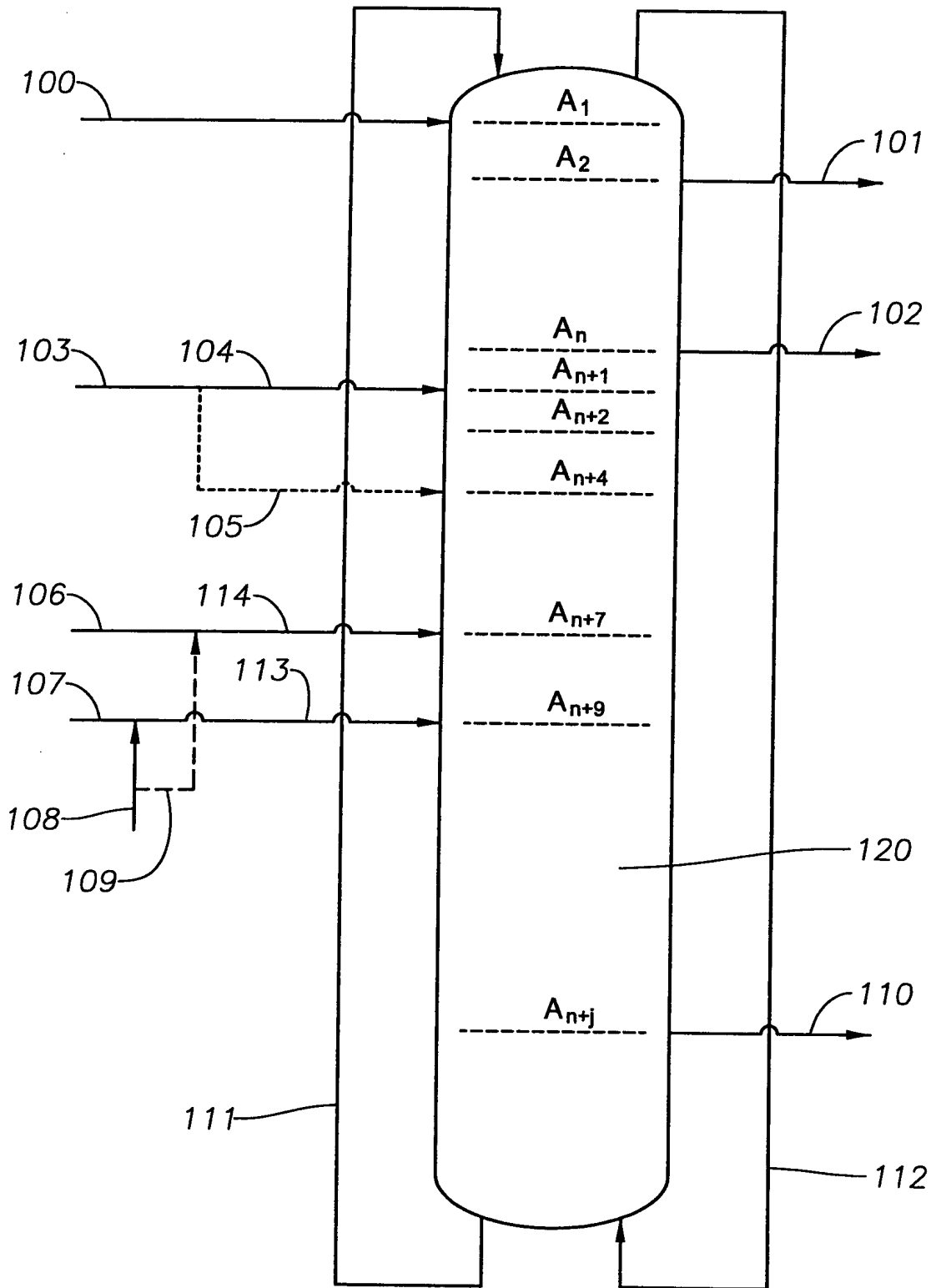
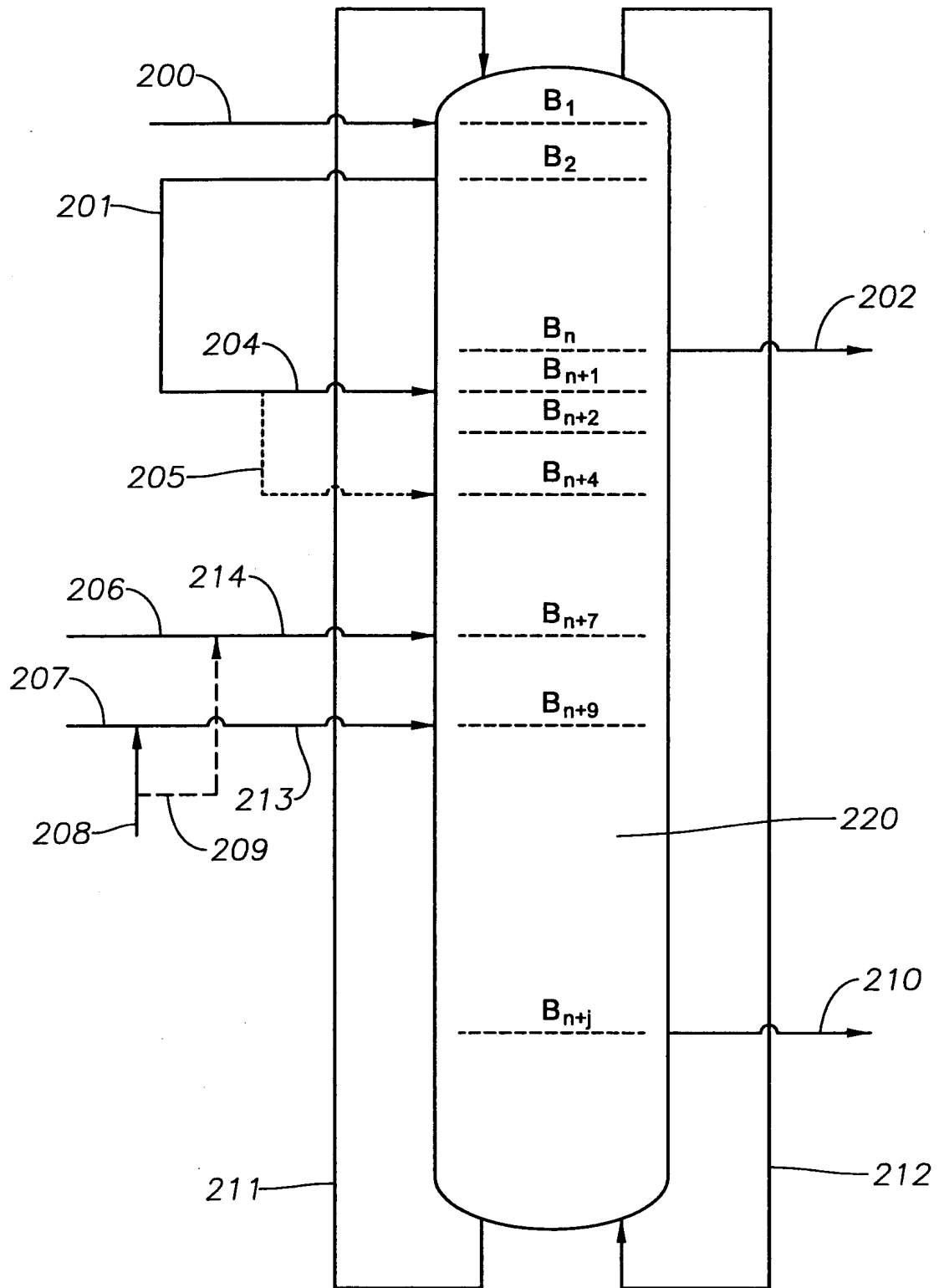


圖 2



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

200、201、202、204、205、206、207、210：導管

214：沖洗物

208、209：管線

211、213：進料

212：吸附劑

220：容器

B_1 、 B_2 、 B_{n+j} ：床管線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無