



(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 I484992 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：101109703

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : *B01D15/42 (2006.01)* *B01D53/02 (2006.01)*

(30)優先權：2011/03/23 美國 61/466,694

(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)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2009-0247806A1

US 2010-0305381A1

WO 1995007740A1

審查人員：曹世力

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

吸附分離系統中沖洗量的降低

REDUCTION IN FLUSHING VOLUME IN AN ADSORPTIVE 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。改良之處在於更有效率地使用脫附劑。在具體實例中，該方法在吸附分離之效率、吸附裝置系統之生產能力，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。

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 substitutes. In embodiments the conduits used to supply the feedstream to the apparatus or system are flushed with media of multiple grades. The improvement is a 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.

100/102/103/106/107/1
09/110/111/112/114 •
• • 導管
101 • • • 沖出導管
105 • • • 二次沖入物
120D • • • 模擬移動
床裝置

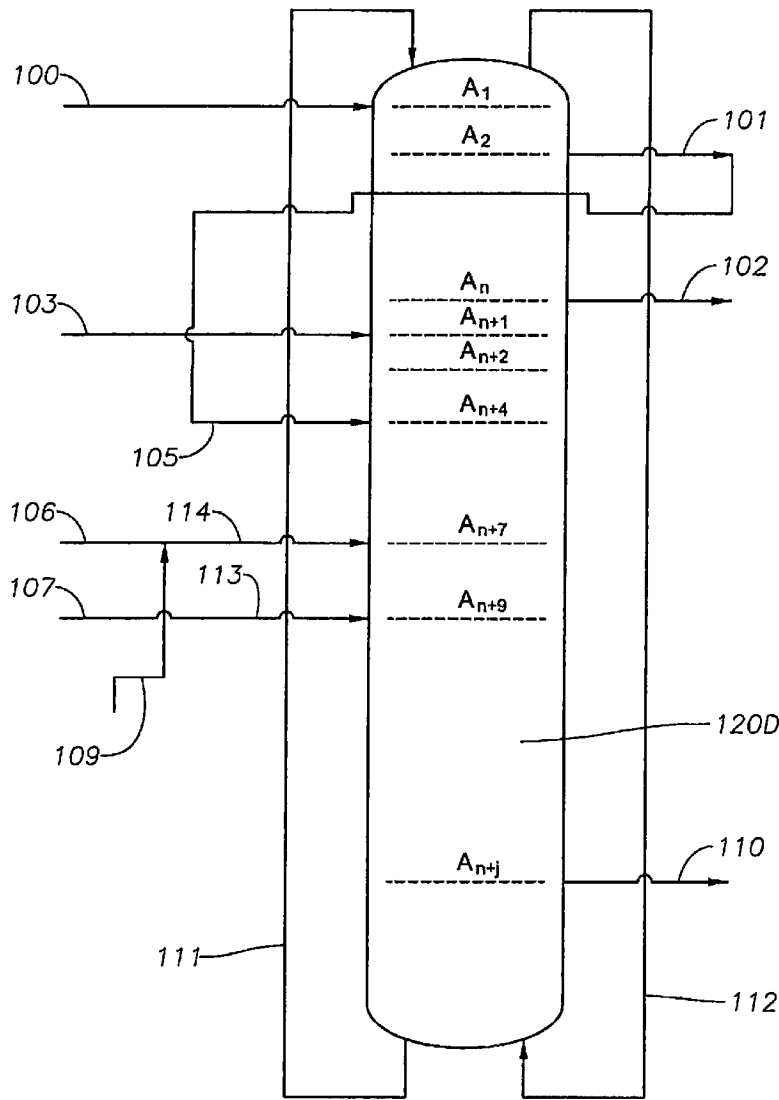
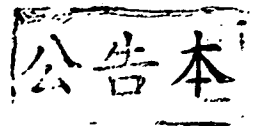


圖4

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：101109703

※申請日：101 年 03 月 21 日

※IPC 分類：B01D 15/42 (2006.01)
B01D 53/62 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

吸附分離系統中沖洗量的降低

Reduction in flushing volume in an adsorptive 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。改良之處在於更有效率地使用脫附劑。在具體實例中，該方法在吸附分離之效率、吸附裝置系統之生產能力，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。

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 substitutes. In embodiments the conduits used to supply the feedstream to the apparatus or system are flushed with media of multiple grades. The improvement is a 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.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100/102/103/106/107/109/110/111/112/114

：導管

101：沖出導管

105：二次沖入物

120D：模擬移動床裝置

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

六、發明說明

優先權聲明

本申請案主張 2011 年 3 月 23 日提出申請之先前美國臨時申請案序號第 61/466,694 號的優先權，該案全文係以引用的方式併入本文中。

【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，可使用離心機以更迅速地分離具有不同密度的組分。或者，可使用蒸餾以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，藉由蒸餾來分離可能對分離該等組分係為困難且無效率的方法。太多污染物(例如不要的組分)亦可能隨著所要的組分蒸發(或無法從所要組分蒸發)，或者該分離由於為達成所要之分離程度或純度而可能必須再循環通過該蒸餾程序，因而可能需要高能源消耗。

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淺外表面。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，流體不只接觸淺表面，而是亦滲入該等固體中。篩腔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較該混合物之其他組分優先的物理吸引力，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，但該方法有優選設計，以使得主要所要組分可較所有其他組分優先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要組分具有較強吸引力，該較不偏好之組分可被該所要且更偏好的組分從該混合物替代出來。雖然進入篩腔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優先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，液體組分之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要組分占據或被不要的組分之濃縮物 (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造成的改變可能較不明顯。如此終止該方法之吸附步驟，且可從該等固體移除已由該等固體吸附的組分，以導致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要組分之產物，且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」，以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、純化及脫附。藉由以下發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域。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域的導管系統完成。當該等流改變發生時，該等固體彷彿通過該室移動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域係由在每一區域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)於脫附區中之脫附步驟。

吸附區：當將多組分流體進料流(諸如包含 C8 芳族烴鄰二甲苯(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，且所要組分係被該吸附劑材料吸附。通常且舉例來說，希望對二甲苯比其他 C8 芳烴優先被吸附至吸附劑材料。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要組分的吸附劑材料(例如吸附劑固體)而達成。此等材料在本技術中已為人熟知且可從市面購得。雖然只有所要組分可被該等固體吸附，該流體混合物的吸附其他優先順序較低之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。該等不要的組分較佳係在從該等固體回收所要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要的組分。

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，以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要的組分，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，包含不要的組分之流體(稱之為「萃餘物」)係由包含所要組分或其他被視為比該等不要的組分更可接受之流體取代而從該純化區沖洗出。純化區中之此種一種流體取代另一種流體稱之為「沖洗/沖洗物(flush)」(意指取代作用以及用以沖洗不要的組分之材料二者)。沖洗物可為較惰性材料，諸如對二乙苯(PDEB)，或在對二甲苯係待分離之所要化合物的實例中，沖洗液體可為對二甲苯濃度夠高之溶液以使該分離程序值得。該不要的組分可抽入萃餘物流。在從C8芳烴異構物分離出對二甲苯之實例中，萃餘物係對二甲苯耗盡之流，然後藉由本技術中為人熟知之方法將該流異構化至均衡對二甲苯濃度並再循環通過吸附程序。

由於吸附程序之目的可為從可具有與所要組分幾乎相同沸點或密度的其他組分分離出該等所要組分，故純化可置換不要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。

脫附區：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脫附劑物流導入該室中以釋放該產物。該脫附劑物流含有比包含該等所要組分的產物更優先被該等固體吸附的脫附劑。選用之脫附劑將部分視該(等)所要組分、該吸附劑材料及該脫附劑可從該產物分離出來

的容易度而定。一旦該脫附劑物流被導入該室中，可從該室抽出該產物。抽出之產物習知為「萃取物」。

若進行模擬操作，則每一步驟及區域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，可吸附不要的組分，且容許包含所要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的商業實例係用於眾所周知的 ParexTM 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(例如區域)內同時進行上述步驟每一者的能力。如此，該室中於不同區域之間的流體之組成可改變，惟可能沒有將該等區域完全分開的結構。此可藉由使用連串且循環互連之流體連通之導管矩陣(包括相關聯之閥、泵等)而達成，該流體連通之導管矩陣允許物流被導入及再導入該室的不同

區域及改變該等物流通過該室的不同區域內之固體的方向。當進行該方法時，該室內之不同區域可具有恆定之位移邊界。所要或不希望之組分的任何沖入或沖出任何特定吸附劑床均必須亦考慮導至或導出床管線之流體連通之導管的連串且循環互連矩陣內所含之液體材料。

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流方式流動。該歧管中之閥可以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、脫附劑、萃餘物及管線沖洗物)係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。詳見現已通過之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、脫附劑、萃取物及萃餘物)。該進料及脫附劑物流進入該室的位置及該萃取物及萃餘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，某一區域可能容納比其他區域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域。例如，在某些構造中，可能存

在介於吸附區與脫附區之間的緩衝區域，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脫附萃取物的脫附劑，相較於其他區域，該脫附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連通之導管，且可使用與第一實例所使用之相同流體連通之導管以將進料流輸入該裝置或系統內，或稍後抽出萃取物流。此可因抽出之產物的污染而造成產物純度降低。流體連通之導管可容納不要的組分，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連通之導管中之不要的組分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脫附劑，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，以該產物沖洗導管會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 ParexTM 單元具有進料至單一旋轉閥或並列旋轉閥的單一進料。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%之對二甲苯(PX)及脫附劑)與萃餘物(耗盡 PX 之二甲苯及脫附劑)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。

該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該 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)、異構化單元及轉烷化單元離析均衡二甲苯(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中之稍微受損，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。該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得離該萃取物更遠，從床管線沖洗的材料將會注於更有效率之位置。詳見美國專利申請案第 12/774,319 號。該申請案中所討論的問題及解決方法係示於下文之圖 1 的說明中。

採用模擬逆流吸附分離之純化作用中耗費太多能源的問題仍存在，特別是在提供具有不同所要產物(通常為 PX 或對二甲苯)濃度的兩種進料時。為此，近來已體認到藉由使用第一沖洗輸出物作為第二沖洗輸入物可進一步改善上述方法。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洗物之前藉由蒸餾之純化步驟。詳見 2010 年 3 月 30 日提出之美國臨時申請案第 61/319,080 號。再次，該溶液係見下文圖 2 之說明。

美國專利第 7,208,651 號描述藉由沖洗先前用於將萃餘物流移離吸附腔室的轉移管線(或床管線)中之內容物來提高吸附分離法中之產物純度。在轉移管線沖洗期間或當處理導管隨後用以將進料流裝入吸附腔室時，該沖洗步驟消除通過一定量之萃餘物材料進入該吸附腔室。

雖然有上述方法所提供之改良，但至少部分因密集使用在上文所述之床系統的純化下游之後通常會重複使用的材料(諸如脫附劑)，故所有該等方法仍非常能源密集。若所有所述系統可簡單地修改以使得能源需求可進一步降低，則將非常有利。本發明人已瞭解由於目前已實現可減

少沖洗物體積，在許多具體實例中通常所使用之沖洗物的體積係至少減半，故仍可達成進一步改良。在具體實例中，此做法提供提高系統之能源效率、降低材料需求及提高產物純度中之至少一者。

【發明內容】

本發明係關於在包含至少一個旋轉閥及複數個篩腔室的模擬移動床吸附裝置中藉由模擬逆流吸附分離從至少一種多組分進料分離出產物的方法，該方法特徵在於以下步驟：(a)將包含至少一種所要產物之第一多組分進料經由至少一個流體連通之導管引入該裝置；(b)將包含至少一種所要產物之第一多組分萃取物經由至少一個流體連通之導管從該裝置取出；(c)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(a)中之該至少一個導管，從而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洗入該裝置，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該殘留物的第一沖洗輸出物；(d)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(b)中之該至少一個導管，從而藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分萃取物的殘留物從步驟(b)中之該至少一個導管沖洗出該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分萃取物之該殘留物的第一沖洗輸出物；(e)在步驟(c)之後，以第二沖洗介質沖洗該至少一個流體連通之導管，其條件係該第二沖洗介質包含來自步驟(d)之該第一沖洗輸

出物。

本發明亦關於藉由模擬逆流吸附分離而從至少一種多組分進料分離出產物的方法，該方法包含至少兩個沖洗步驟以改善產物純度，其中該改善包含：(a)在該等沖洗步驟之後直接以產物通過含有該進料的床管線，及(b)其中第二沖洗之體積不大於床管線體積的 150 體積%，較佳係介於床管線體積的約 110 與 150 體積%之間。

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，該方法包含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流吸附分離系統可具有許多所要之最終產物，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輸入位置係經改變以實現本發明之充分利益。

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，該方法達到吸附分離之效率、吸附裝置系統的生產能力、降低能源需求(特別是在泵送及蒸餾需求方面)，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，該方法包含以下步驟：(a)將包含

至少一種所要產物之第一多組分進料經由至少一個流體連通之導管引入包含至少一個旋轉閥及複數個篩腔室之模擬移動床吸附裝置；(b)將包含至少一種所要產物之第一多組分萃取物經由至少一個流體連通之導管取出至包含至少一個旋轉閥及複數個吸附腔室之模擬移動床吸附裝置；(c)以至少一種較佳係包含初始濃度之步驟(a)中的該至少一種所要產物之初始沖洗介質沖洗該步驟(a)中之該至少一個導管，從而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洗入該裝置，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該殘留物的一次沖出物；(d)以至少一種較佳係包含初始濃度之步驟(b)中的該至少一種所要產物之初始沖洗介質沖洗步驟(b)中之該至少一個導管，從而藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分萃取物的殘留物從步驟(b)之該至少一個導管沖出該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分萃取物之該殘留物的萃取沖出物；(e)於步驟(c)之後，以第二且較佳為最終沖洗介質沖洗該至少一個流體連通之導管，其特徵在於該第二沖洗介質包含來自步驟(d)之該萃取沖出物。在較佳具體實例中，於該萃取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

劑材料的吸附腔室，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腔室容量。

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要組分之最終（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，且以使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洗入該系統；從該系統抽出萃餘物流；將脫附劑物流導入該系統；從該系統抽出由該產物及脫附劑所構成的萃取物；及在蒸餾該萃取物之後接著移出該產物。

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；該改善包含使用至少一部分第一沖洗輸出物作為第二沖洗介質的至少一部分。

如同在商業 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的分佈器一起運作。該旋轉閥經由將液體導入或抽出管線第一導引至位於吸附劑床之間的特定分佈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）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的分布器。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、至少兩條液體輸入管線、至少兩條液體輸出管線，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迄今係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 4 描述做更完整說明。此亦意指諸如在三個循環步驟內，該二次沖洗物係更接近該一次沖洗物之輸入依序地增加。

本發明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泵送及蒸餾需求。

在一或多個具體實例中，本發明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要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) 從流體連通之導管沖洗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。

本發明另一目的係提高吸附裝置或系統之生產能力。該方法優點係藉由以沖洗介質純化該等固體及以含有所要

組分之介質沖洗導管，可更充分利用該裝置或系統之過多生產能力。此等具體實例之特徵係可以所要組分的濃度高於進料流之介質沖洗該等流體連通之導管，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、通道及空隙移除污染物，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生產能力可用以進一步分離殘留在該產物之該進料流的其他不要的組分。

本發明又另一目的係消除或減少脫附劑之循環需求，包括下游蒸餾及分離該吸附劑與其中所含之各種溶質，該等溶質包括所要組分（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萃取物沖洗輸出物係直接連接至二次沖洗輸入物，藉此該包含脫附劑且所

要化合物之濃度高於用作一次沖洗物前之沖洗材料之萃取物沖洗輸出物係用作二次沖洗輸入物，在更佳具體實例中形成包含脫附劑且具有比一次沖洗輸入物更高濃度之所要化合物的二次沖洗輸出物。

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，該方法達到吸附分離之效率、吸附裝置系統之生產能力，及藉由吸附程序可獲得之產物純度其中一或多者的改良，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利益。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該組成分布中更有利之點。此使額外生產能力或與脫附劑再循環減少相關聯的能源使用減少得以實現。

如美國專利申請案第 12/774,319 號更完整說明，使用諸如美國專利第 3,201,491 號；第 3,761,533 號；及第 4,029,717 號中所述之模擬逆流方法之系統 120A 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法。將脫附劑導過導管 100，於一次進料沖洗物(含有所要之產物)經由導管 102

離開該裝置時萃取沖出物經由沖出導管 101 離開該裝置且經由導管 114 再循環回該系統，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，經由導管 104 進入系統 120A，第一多組分進料係經由導管 107 加入該系統，及隨意地將第二多組分進料經由管線 108 加入(如下文描述之更完整解釋)，其中之一或二者經由導管 113 進入該模擬移動床。該第一多組分進料通常為根據 C8 芳烴之濃度計具有大約熱力學平衡之對二甲苯濃度(例如約 23 莫耳%)的 C8 芳烴流，及該第二多組分進料通常為具有高於平衡濃度之對二甲苯濃度的 C8 芳烴流。

雖然圖式中未顯示但熟悉本技術之人士在美國專利申請案第 12/774,319 號之揭示下可明白一或多個蒸餾塔及伴隨之泵及導管。本發明人明白藉由繞行(諸如藉由重配管或改造)一次沖出物 101 作為二次沖入物 105(如圖 4 所示)，可最小化或完全省略此等涉及蒸餾及/或分離以純化沖洗物之下游操作，及亦藉由採用圖 1 至圖 3 所示之一連串改良可實現額外之改良。萃取沖出物 101(所有圖式)具有圖 4 中可用之二次沖洗物 105 的必要特徵，如此亦避免至少一部分脫附劑循環，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，例如經純化之對二甲苯。下文將更詳細討論圖 4 所示之本發明的具體實例。

繼續參考圖 1 之說明，導管 112 所表示之吸附劑表示該吸附劑通過容納複數條床管線 A_1 至 A_{n+j} 之篩腔室容器 120A(伴隨旋轉閥之步進)向上移動。所提供之烴液體進料

經由導管 111 逆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構造及其他因素侷限。將明白 n 及 j 為正整數；在典型商業具體實例中，床管線的總數為 24，因此 $n+j$ 通常為 24。重要的是由該旋轉閥之步進所造成的床管線相對位置將如熟悉本技術之人士所瞭解。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式中。

舉例來說，在慣用單元中，該篩優先開始從床管線 A_{n+9} 中之進料 113 吸附對二甲苯分子並向上流動。在具體實例中，該進料係選自由均衡二甲苯(諸如來自發電機、異構化單元或轉烷化單元，其為約 21-24 重量%之 PX，可經由導管 107 提供)及包括選擇性甲苯歧化單元(STDP 單元)及/或以甲醇烷基化甲苯之濃縮 PX 流(其為約 75-95 重量%之 PX，其可經由導管 108 提供)及其摻合物所組成之群組，其中導管 107 及 108 二者合併為導管 113 以進入系統 120A。

該對二甲苯係藉由脫附劑物流 100 而從該等床管線中的篩脫附，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要之產

物分離出。在具體實例中，該脫附劑為對二乙苯(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(在該說明之具體實例中為經純化對二甲苯與該脫附劑的混合物)係在介於進料 113 與脫附劑 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脫附劑所組成。

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)。為防止對二甲苯分子流失至萃餘物 110，介於萃取物出口 102 及 100 中之脫附劑之間的床管線係經沖出，且該沖出物經由導管 101 離開。可將圖 2 中之沖出物送至萃取塔以回收。

此外(且更重要的是)，由於進料 113 係繞行經過介於旋轉閥(未圖示)與萃取物 102 之前的篩腔室 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。圖 1 中將沖出物 101 再循環至一次沖洗物 114(與圖 2 相反)。將濃縮之對二甲苯產物繞經一次沖洗物導管 114，且使用 PDEB 作為二次沖洗物導管 104(或者，參考下文討論之圖 3 及 4，作為導管 105)。該通過管線 104 之二次沖洗步驟在臨萃取物抽出位置 102 之前以沖洗可能已從篩腔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，如圖 2 所示，描述模擬移動床裝置 120B，其係使用濃縮對二甲苯之改

良，該濃縮對二甲苯係諸如可藉由蒸餾在下游從導管 102 獲得，且將其繞行(藉由一或多種導管繞行，為求便於檢視未顯示該等導管)通過導管 109 至導管 114，如此使用其作為一次沖洗物 114。此係與圖 1 所示之將其和新鮮進料合併相反。因將該濃縮對二甲苯繞行至該組成分布的更適切位置，故該步驟有益。此外，雖然濃縮對二甲苯 109 不如脫附劑 100 或萃取沖出物 101 般純(萃取物 102 為產物對二甲苯及脫附劑之混合物，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。圖 2 所示之所有其他特徵係如圖 1 所述。

然而，正位於萃取物 102 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。已發現實際上使用上述先前技術教示，操作中的沖洗物可能具有約 10 體積%之雜質，而所要之雜質接近零，諸如 0.5 體積%或更少雜質。

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(圖 1)中之濃縮物流從管線 107 經由管線 109 移動輸入至 114(比較圖 1 及圖 2)的充分利益，二次沖洗物 103 之進料位置必須移至該組成分布的經改良位置，例如從 104 進一步移動，且更接近 113。其具體實例之一係示於顯示模擬移動床裝置 120C 之圖 3，為管線 105。圖 3 所示之所有其他特徵係如圖 1 與圖 2 所述。

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式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 A_{n+j} 中之固體相對於流體物流的逆流「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，先前討論之區域以逐步順序移動通過該柱。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，連接至該室的各流體連通之導管可隨該旋轉閥各步旋轉而用作不同功能。

圖 4 係本發明具體實例之示意圖。藉由先前圖式，熟悉本技術之人士在本發明揭示下將瞭解圖 4 說明具有旋轉閥(為方便檢視並未顯示)之簡化模擬移動床裝置 120D，其中在床管線 A_1 至 A_{n+j} 中之固體相對於流體物流的逆流「移動」係藉由使用該旋轉閥來模擬。當該閥旋轉時，因流經該閥之物流的改變，先前討論之區域以逐步順序移動通過該柱。用於進行如圖 4 所示之本發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，連接至該室的各流體連通之導管可隨該旋轉閥各步旋轉而用作不同功能。

將脫附劑導過導管 100，萃取沖出物經由沖出導管 101 離開該裝置，萃取物(含有所要之產物)經由導管 102 離開該裝置，及萃餘物經由導管 110 離開該系統。導管

101 可重新配管以連接導管 104(圖 1-2)及 /或 105(圖 3)，或如圖 4 所示，獨立繞行以經由該圖中比導管 103 更底之導管 105 進入系統 120D，以提供二次沖洗物。

一次沖洗物係經由導管 106 加入，經由導管 114 進入系統 120D，其可替代地或者另外具有經由導管 109 加入之濃縮對二甲苯(類似圖 2 及 3 所顯示)，第一多組分進料係經由導管 107 加入該系統。隨意地，可將第二多組分進料全部或部分經由管線 109 加入。若該第二多組分進料(其具有較高 PX 濃度)係部分加入，管線 109 中之其餘部分係與第一多組分進料逆混合至管線 113。

吸附劑 112 向上移動通過容納複數條床管線 A_1 至 A_{n+j} 之篩腔室容器 120D。該烴液體進料 111 逆流入(示意)至該吸附劑。操作中，該吸附劑未流動，而是各種進料及產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構造及其他因素侷限。如與先前圖式有關之上述，在先前技術中可發現多得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，重要的是由該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 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 2 中。

如同在慣用單元中，該篩優先開始從進料 107(床管線 A_{n+9})吸附對二甲苯分子並向上流動。在具體實例中，該進料係選自由均衡二甲苯(諸如來自發電機、異構化單元或轉烷化單元，其為約 21-24 重量%之 PX)、包括來自選擇性甲苯歧化單元(STDP 單元)及/或以甲醇烷基化甲苯之材料的濃縮 PX(其為約 75-95 重量%PX)及其摻合物所組成之群組。

該對二甲苯係藉由脫附劑物流 100 而從該等床管線中的篩脫附，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要之產物分離出。在具體實例中，該脫附劑為對二乙苯(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(在該說明之具體實例中為經純化對二甲苯與該脫附劑的混合物)係在介於進料 107 與脫附劑 100 之間的點被抽出。該萃餘物排出導管 110，其係由耗盡對二甲苯(吸附力較弱)之二甲苯及脫附劑所組成。

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)。為防止對二甲苯分子流失至萃餘物 110，介於萃取物 102 與 100 中之脫附劑之間的床管線經由導管 101 中之萃取沖出物沖出。經適當配管(其係在瞭解本揭示之一般技術人士之技

術當中)，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(圖 4)，用作通過導管 103 及/或導管 105 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 113 係繞行通過介於該旋轉閥萃取物 102 之前的篩腔室 A_1 至 A_{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 102 之污染。視需要，於預定次數，濃縮之對二甲苯產物仍可繞行經過一次沖洗物 114 及 PDEB 可用作二次沖洗物 105。該通過管線 105 之二次沖洗步驟在臨萃取物抽出位置 102 之前以沖洗可能已從篩腔室洩漏回床管線之任何微量污染物。

當材料逐步經由床管線移動時，該等床管線必須經沖洗以避免污染。床管線體積(立方公尺、加崙等)除以步進時間(分鐘、秒等)係沖出 100%床管線體積的體積流率(通常為 gpm 或 M3/hr)。然而，由於管路中的逆混合，沖洗率通常應大於 100%床管線體積以確保適當沖洗。

根據本發明，較高純度對二甲苯進料(其一部分留在介於旋轉閥與篩腔室之間的床管線中)需要比較低純度進料更少之沖洗。

不希望受到理論限制，本發明人已意外發現不只圖 4 中所示之改良藉由使進料保持分離而提供熱力學效率，由於較高純度材料留在該床管線中，故所需之沖洗亦較少。較少沖洗意謂著由於較少脫附劑再循環通過該方法，故能

源消耗較低。

相對於產物中之 C8 異構物的總重量%，最終產物之純度以所要組分(通常為對二甲苯)的數量計可高達 99.90 重量%或更高。

從圖式之演變觀點來看，圖 1 作為基礎具體實例開始，圖 2 使得能添加額外進料 109 而改良，圖 3 提供將二次沖洗物進一步移離萃取物，及圖 4 中具有將萃取沖出物繞行至二次沖洗輸入物的改良。

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。本發明之較佳具體實例包括：(I)藉由模擬逆流吸附分離從至少一種多組分進料分離出產物之方法，該方法包括至少兩個各使用預定體積之沖洗流體的沖洗步驟以提高最終萃取物的純度，包括獲得第一沖洗輸出物及提供第二沖洗輸入物之步驟，其中該改良包括以下至少一者：(a)在沖洗步驟之後直接以萃取物通過含有該進料的床管線；(b)用於第二沖洗之流體體積不大於床管線體積的約 150 體積%，較佳係介於該床管線體積的約 110 與 150 體積%之間；藉由使用至少一部分該萃取沖洗物作為第二沖洗輸入物之至少一部分仍進一步改良該方法；及/或其進一步特徵為以下步驟：(a)將包含至少一種所要產物之第一多組分進料經由至少一個流體連通之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)將包含至少一種所要產物之第一多組分萃取物經由至少一個流體

連通之導管取出至包含至少一個旋轉閥及複數個吸附腔室之模擬移動床吸附裝置；(c)以至少一種較佳係包含初始濃度之步驟(a)中的該至少一種所要產物之初始沖洗介質沖洗該步驟(a)中之該至少一個導管，從而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洗入該裝置，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該殘留物的第一沖洗輸出物；(d)以至少一種較佳係包含初始濃度之步驟(b)中的該至少一種所要產物之初始沖洗介質沖洗步驟(b)中之該至少一個導管，從而藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分萃取物的殘留物從步驟(b)之該至少一個導管沖出該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分萃取物之該殘留物的萃取沖出物；(e)於步驟(c)之後，以第二且較佳為最終沖洗介質沖洗該至少一個流體連通之導管，其特徵在於該第二沖洗介質包含來自步驟(d)之該萃取沖出物；及/或其中本發明之特徵係在從該萃取沖出物之沖洗輸出物的步驟及在蒸餾之中間步驟後使用該萃取沖出物作為第二沖洗輸入物之間不具有蒸餾步驟時獲得進一步改良；本發明(如上述進一步改良之一或多者所修改者)的特徵為一種用於純化 C8 芳烴流以獲得高度濃縮之單一 C8 芳族異構物(特別是對二甲苯)的溶液，且較佳為該單一異構物(較佳為二甲苯)之量係 99.7 重量%(根據該溶液中之 C8 芳烴總量計)的方法；以及任何上述方法的進一步特徵係該一次沖洗物為根據該一次沖洗物中之 C8

芳族異構物總量計含有大於 25 重量%之量的對二甲苯之溶液；(II)一種藉由模擬逆流吸附分離從至少一種包含 C8 芳烴(包括對二甲苯、鄰二甲苯、間二甲苯及隨意的乙苯)之多組分進料分離包含對二甲苯之產物的方法，包括使用至少兩個沖洗步驟，每一沖洗步驟使用預定體積之沖洗流體，以提高該產物中之對二甲苯濃度，該方法包括獲得第一沖洗輸出物及提供第二沖洗輸入物之步驟，其中該改良包括：(a)在該至少兩個沖洗步驟之後直接以該產物通過含有該多組分進料的床管線，及(b)其中後床管線中之至少一種多組分進料的至少兩個沖洗步驟各者之沖洗流體的預定體積不大於該床管線體積的約 150%，較佳係介於床管線體積的約 110 與 150 體積%之間，在一較佳具體實例中，其進一步特徵可為以 C8 芳烴之總量計，該產物包含至少 99.0 體積%，較佳為至少 99.5 體積%，更佳為至少 99.7 體積%之量的對二甲苯；(III)一種在包含至少一個旋轉閥及複數個篩腔室的模擬移動床吸附裝置中藉由模擬逆流吸附分離從至少一種多組分進料分離出產物的方法，該方法特徵在於以下步驟：(a)將包含至少一種所要產物之第一多組分進料經由至少一個流體連通之導管引入該裝置；(b)將包含至少一種所要產物之第一多組分萃取物經由至少一個流體連通之導管從該裝置取出；(c)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(a)中之該至少一個導管，從而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洗入該裝置，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該殘留物的第一沖洗輸出物；(d)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(b)中之該至少一個導管，從而藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分萃取物的殘留物從步驟(b)中之該至少一個導管沖洗出該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分萃取物之該殘留物的第一沖洗輸出物；(e)在步驟(c)之後，以第二沖洗介質沖洗該至少一個流體連通之導管，其條件係該第二沖洗介質包含來自步驟(d)之該第一沖洗輸出物；及(IV)一種用於進行上述(I)或(II)或(III)中所述之方法任一者的裝置，其係與本揭示圖4示意地一致，或更明確地說係參考圖4，其為模擬移動床裝置，其中使用萃取沖出物101作為二次沖洗輸入物105。以另一種方式陳述，該裝置係模擬移動床裝置，其中該改良包括從萃取沖出物101至二次沖洗輸入物105之流體連接，較佳係無任何中介蒸餾或分離裝置。

本文所使用之商標係以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，遍及數個圖式，相同參考數字係用以表相同部件。

圖 1-3 為顯示模擬移動床吸附分離系統之先前技術構造的示意圖。

圖 4 係顯示可用於實施本發明之分離系統的一具體實例之示意圖。

【主要元件符號說明】

100/102/103/104/106/107/109/110/111/112/

113/114：導管

101：沖出導管

105：二次沖入物

108：管線

120A：系統

120B/120C/120D：模擬移動床裝置

$A_1 - A_{n+j}$ ：床管線

七、申請專利範圍

1. 一種從至少一種多組分進料分離出產物的方法，其係在包含至少一個旋轉閥及複數個篩腔室的模擬移動床吸附裝置中藉由模擬逆流吸附分離來進行，該方法之特徵在於以下步驟：(a)將包含至少一種所要產物之第一多組分進料經由至少一個流體連通之導管引入該裝置；(b)將包含至少一種所要產物之第一多組分萃取物經由至少一個流體連通之導管從該裝置取出；(c)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(a)中之該至少一個導管，從而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洗入該裝置，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該殘留物的第一沖洗輸出物；(d)以至少一種初始沖洗介質沖洗步驟(b)中之該至少一個導管，從而藉由該至少一種初始沖洗介質將該第一多組分萃取物的殘留物從步驟(b)中之該至少一個導管沖洗出該裝置，以產生包含該至少一種初始沖洗介質及該第一多組分萃取物之該殘留物的第一沖洗輸出物；(e)在步驟(c)之後，以第二沖洗介質沖洗該至少一個流體連通之導管，其先決條件為該第二沖洗介質包含來自步驟(d)之該第一沖洗輸出物。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在該沖洗輸出物用作該第二沖洗介質之前沒有蒸餾該沖洗輸出物的步驟。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該最終萃取

物包含以該最終萃取物中之 C8 芳烴總量計為至少 99.7 重量 % 之對二甲苯。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第一多組分進料所具有之對二甲苯濃度大於或等於 C8 芳烴之混合物中的對二甲苯熱力平衡濃度。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該初始沖洗介質所具有之對二甲苯濃度大於該第一多組分進料中之二甲苯濃度。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第二沖洗介質之體積為所沖洗之床管線的體積之 110 至 150 體積 %。

7. 一種用於藉由模擬逆流吸附分離而從至少一種多組分進料分離出產物之方法的裝置，其具有複數個床管線、複數個吸附腔室及使用複數種沖洗介質的複數個沖洗步驟，其改良之處在於包括第一沖洗輸出物 101 與第二沖洗輸入物 105 之間的流體連接，其中沒有任何與一或多個蒸餾柱的流體連接。

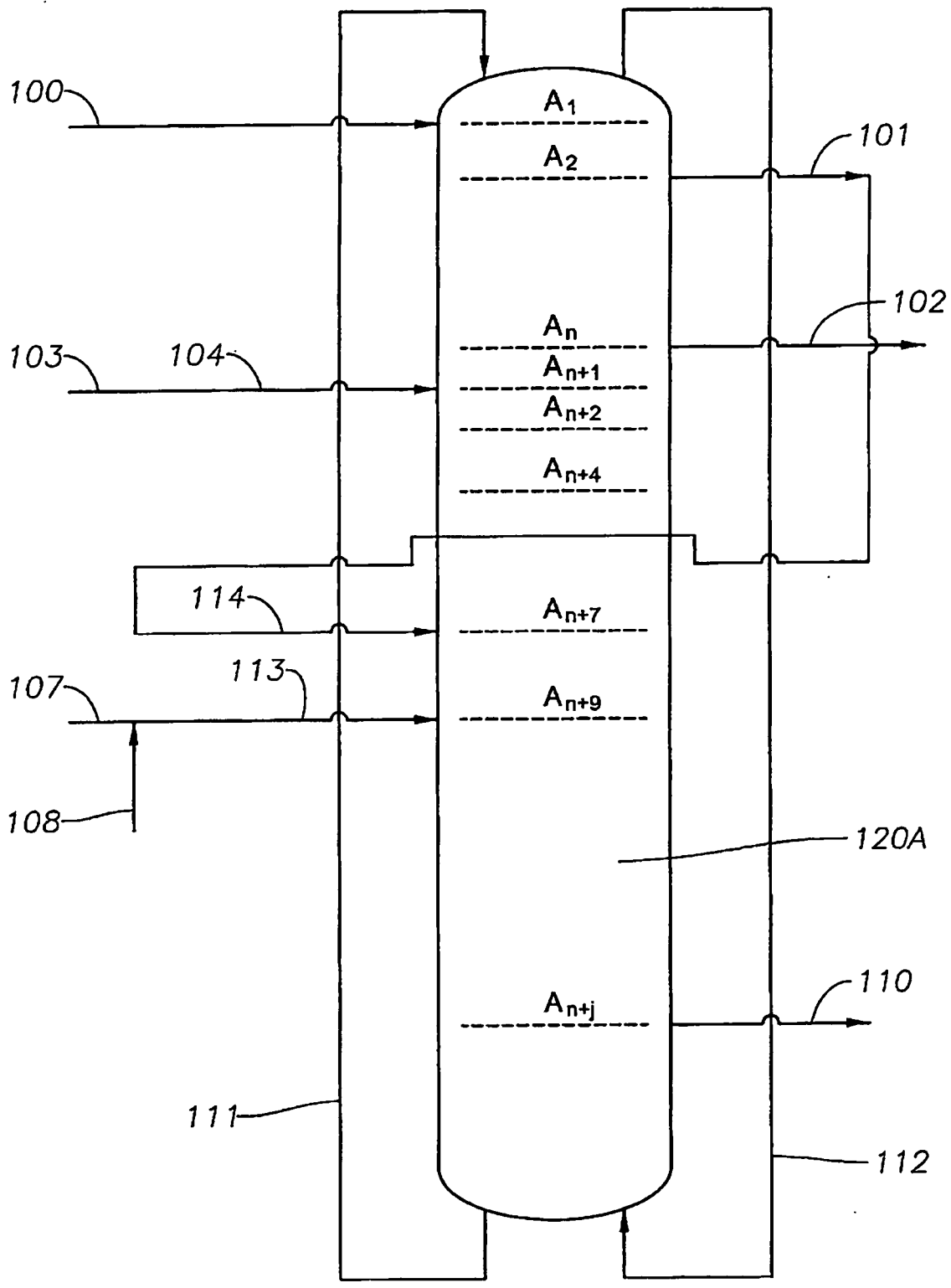


圖 1

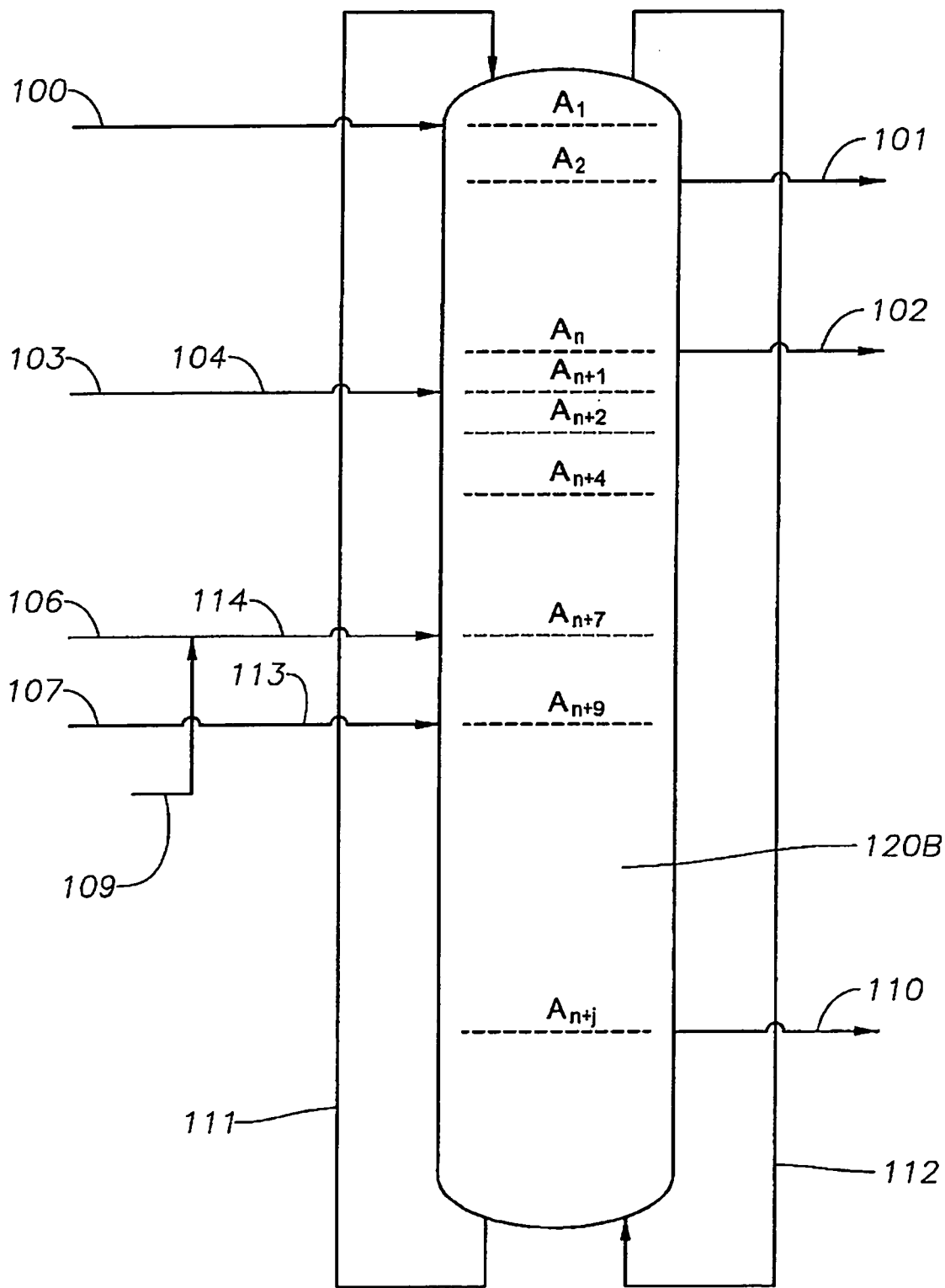


圖2

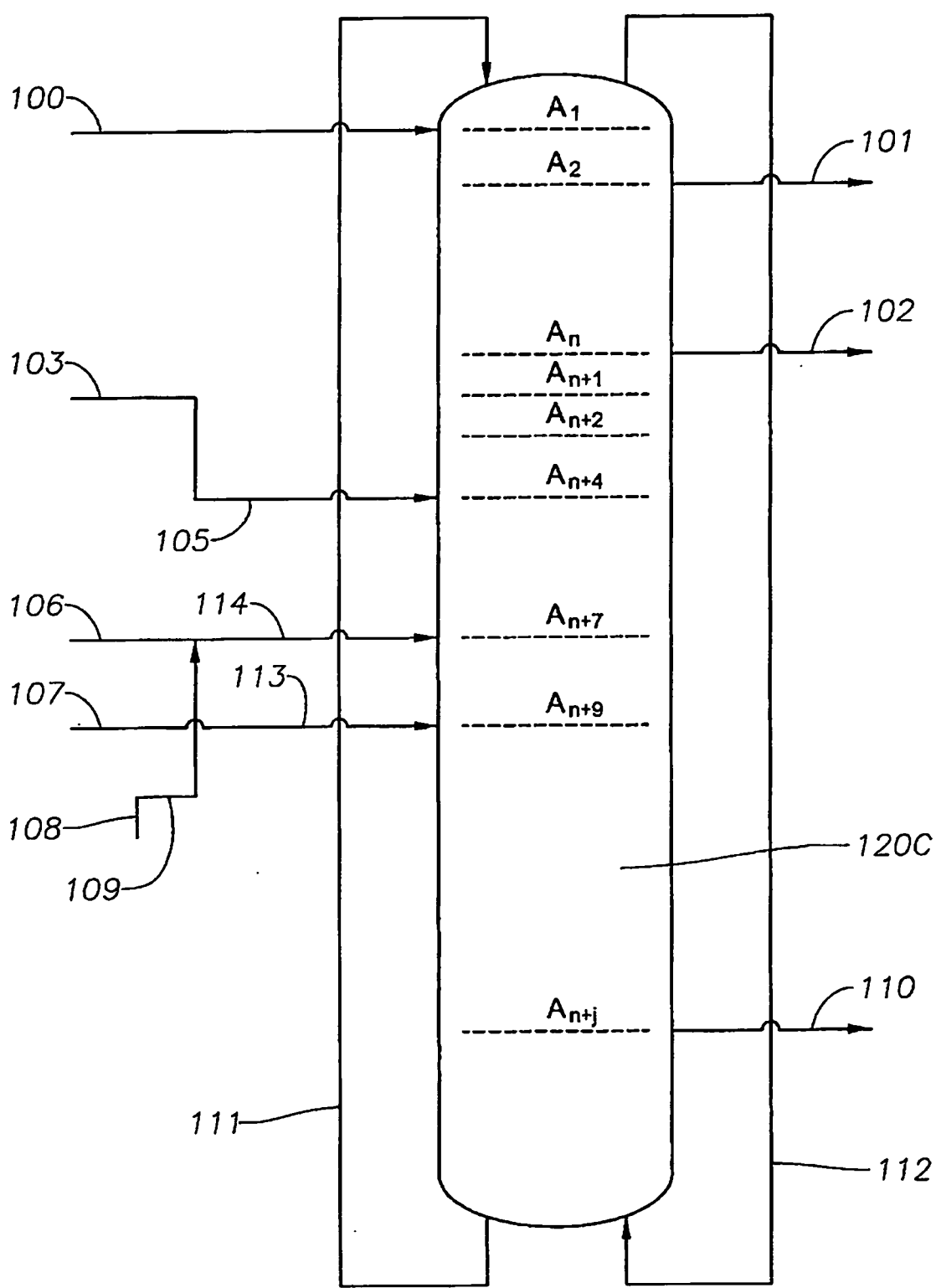


圖3

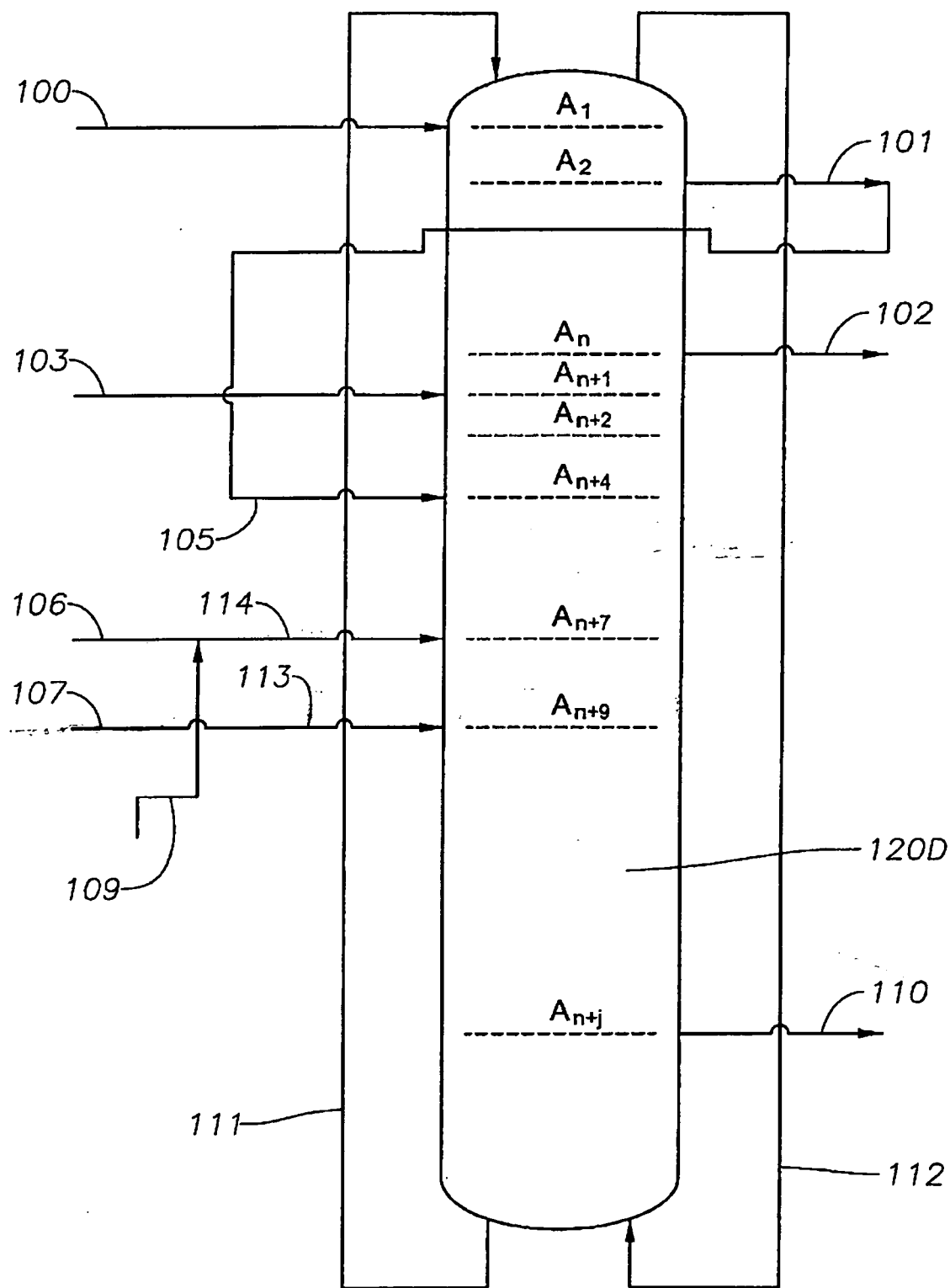


圖 4