

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96133760

※申請日期：96年09月10日

※IPC分類：C08F 2/00 (2006.01)  
C08G 85/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：

(中) 排放系統及使用彼之方法

(英) Discharge systems and methods of using the same

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 優尼維宣工業技術公司

(英) UNIVATION TECHNOLOGIES, LLC

代表人：(中) 1. 羅歐 蒙特斯

(英) 1. MONTES, RAUL R.

地址：(中) 美國德州休士頓聖菲利普路五五五五號一九五〇室

(英) 5555 San Felipe Road, Suite 1950, Houston, TX 77056, U.S.A.

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

## 三、發明人：(共 8 人)

1. 姓名：(中) 藍道 佛斯

(英) FORCE, RANDALL L.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

2. 姓名：(中) 羅伯特 艾倫森

(英) ARONSON, ROBERT G.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

3. 姓名：(中) 馬克 布拉德

(英) BLOOD, MARK W.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

4. 姓名：(中) 吉拉多 柯羅納

(英) CORONA, GERARDO C.

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

5. 姓名：(中) 黎勇  
(英) LE, DUNG P.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

6. 姓名：(中) 伍 漢米爾頓  
(英) HAMILTON, W. SCOTT  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

7. 姓名：(中) 湯瑪斯 麥利茲威斯基  
(英) MALISZEWSKI, THOMAS A.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

8. 姓名：(中) 威廉 路茲  
(英) LUTZ, WILLIAM K.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2006/10/10 ; 60/850,552  有主張優先權

2. 美國 ; 2007/08/23 ; 60/965,916  有主張優先權

(英) U.S.A.

5. 姓名：(中) 黎勇  
(英) LE, DUNG P.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

6. 姓名：(中) 伍 漢米爾頓  
(英) HAMILTON, W. SCOTT  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

7. 姓名：(中) 湯瑪斯 麥利茲威斯基  
(英) MALISZEWSKI, THOMAS A.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

8. 姓名：(中) 威廉 路茲  
(英) LUTZ, WILLIAM K.  
國籍：(中) 美國  
(英) U.S.A.

#### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2006/10/10 ; 60/850,552  有主張優先權

2. 美國 ; 2007/08/23 ; 60/965,916  有主張優先權

## 九、發明說明

相關申請案之交互參照

本申請案聲明 2006 年 10 月 10 日提出申請的美國臨時申請案第 60/850,552 號和 2007 年 8 月 23 日提出申請的第 60/965,916 號之權利。茲將其中所述者列入參考。

### 【發明所屬之技術領域】

此揭示一般係關於排放系統和用以自壓力容器以最低的氣體損耗移除物質（如，固體/氣體混合物）之方法。更特定言之，此揭示係關於用以自流化床壓力容器以最小氣體移除方式移除主要固體之系統及方法。

### 【先前技術】

有許多系統和方法用以自流化床壓力容器、氣相流化床壓力容器或氣相流化床聚合容器排放氣體。但是，使用已有的排放系統和方法會導致比所欲者為高的反應物自排放系統之損耗。特別地，因為粒子內和粒子附近的空隙被高壓氣體混合物充滿而損失大量氣體或氣體/液體混合物。損耗的氣體必須於之後被替換，消耗額外的原料，或者經由以幫浦壓縮、凝結或合併二者地循環回送進入系統。於任一情況下，浪費原料和消耗能量。

包含自壓力容器排放氣體/固體混合物的一個方法係製造聚烯烴樹脂之方法，藉此包含了烯烴單體於流化床反應器中之聚合反應。用以製造聚烯烴樹脂的方法的一個例

子揭示於美國專利案第 4,003,712 號（‘712 專利案）。如此處所定義者，產物自反應區經由氣體封鎖區排放且未反應的單體與樹脂經排氣且藉壓縮循環回到反應區。此產物於之後經由習用的稀釋階段傳送系統傳送至下游設備。

替代的排放系統述於，如，美國專利案第 4,621,952 號（‘952 專利案）。此‘952 專利案描述包含多個沉降容器串聯操作的氣體封鎖區系統。此‘952 專利案描述藉由使用固體的氣體置換能力，使用各者之間壓力平衡的二或多個容器，方法損失的氣體混合物顯著降低。如所述者，開啓介於流化床壓力容器上的噴嘴和沉降容器之間的閥，固體與壓縮氣體一起進入沉降容器。沉降容器頂端與反應器之略低的壓力區之間的第二接點提供氣體流經路徑而固體沉積基本上充滿沉降容器。之後關閉此二閥，使得沉降容器充滿固體粒子，但粒子之間的空隙充滿氣體混合物，且沉降容器處於反應器滿壓狀態。‘952 專利案中所述之排放系統的沉降容器基本上包含半球形頂端、筆直的區段和圓錐形底部。此第二接點基本上位於此半球形前端中。

在沉降容器與流化床壓力容器隔離之後，開啓閥且固體傳送至傳送容器。固體流入傳送容器之後，傳送容器和沉降容器之間達到壓力平衡。完全之後，傳送容器和沉降容器內的壓力處於中等程度。然而，傳送容器仍含有實質量的氣體位於粒子之間的空隙中。一些業者於是開啓枕木閥以使得中壓氣體傳送至另一系列容器中之空的傳送容器。一旦傳送容器的壓力相對低，產物傳送至僅有經適度壓

縮的氣體傳送至其中之用於其他處理的其他容器。在下一充滿循環期間內，留在沉降容器中的氣體回送進入流化床壓力容器。

此外，美國專利案第 6,255,411 號（‘411 專利案）和 6,498,220 號詳細描述前述枕木觀點並描述多種改良。‘411 專利案亦提供較快的循環時間。

其他背景參考文獻包括美國專利案第 6,472,483 號、EP 0 250 169A2 和 WO 2006/079774。

據此，對於以最高體積充滿沉降容器的方式自流化床壓力容器移除物質（如，主要是固體），以產生較大效能處理物質並安全地操作加壓反應器系統之改良的方法有需求存在。

### 【發明內容】

此處所述之發明提供一用以自流化床壓力容器移除之方法和排放系統。一個類型的體系中，此排放系統包含：沉降容器，其包含圓錐形頂端；排放線，其以流體連通流化床壓力容器和沉降容器；主要排放閥，其控制自流化床壓力容器通過排放線至沉降容器之流體混合物的排放流；傳送容器，其與沉降容器以流體連通；傳送閥，其介於沉降容器和傳送容器之間，控制自沉降容器至傳送容器之傳送流；和主要輸出閥，其控制來自傳送容器之流體混合物的輸出流。

此處所述該體系之任何者中，傳送容器可包含圓錐形

頂端。

其他體系中，本發明可包含與主要排放閥串聯之次要排放閥，其中主要排放閥和次要排放閥位於介於流化床壓力容器和沉降容器之間，且其中主要排放閥和次要排放閥二者控制到達沉降容器的排放流。

另一體系中，本發明可包含至少兩個次要排放閥和至少兩個沉降容器，其中每個次要排放閥控制至一沉降容器的流動，且其中一主要排放閥與至少兩個次要排放閥和至少兩個沉降容器以流體連通，使得一個主要排放閥與至少兩個次要排放閥之組合，控制到達至少兩個沉降容器的每一者的排放流。

另一體系中，本發明可包含一排氣線，其使得流化床壓力容器的較上部分與沉降容器以流體連通，和主要排氣閥，其經由排氣線控制排氣流。

另一體系中，本發明可包含與主要排氣閥串聯之次要排氣閥，除了主要排氣閥之外，次要排氣閥控制通過排氣線的排氣流。

其他體系亦可包含至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器，其中各個次要排氣閥控制流化床壓力容器的較上部分與一沉降容器之間的排氣流，且其中一主要排氣閥與至少二次要排氣閥和至少二沉降容器以流體連通，使得一主要排氣閥與至少二次要排氣閥之組合控制流化床壓力容器的較上部分與至少二沉降容器中之每一者之間的排氣流。

。

此處所述體系之任何者可包含次要輸出閥，其中主要輸出閥和次要輸出閥二者控制來自傳送容器的輸出流。

此處所述該體系之任何者可包含用以偵測排放系統中之不正常情況之構件，和於偵測到不正常情況之後，用以關閉次要輸出閥之構件。

一些體系中，用以偵測不正常情況之構件包含自動控制系統和用以偵測壓力、流量、溫度、容器應力、閥位置或致動器位置的構件。

一些體系中，用以關閉次要輸出閥之構件包含自動控制系統和關閉次要輸出閥之訊號。

其他體系中，次要輸出閥通常係開啓的。

又其他體系中，次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 5 秒鐘內或約 2.5 秒鐘內關閉。

此處所述該體系之任何者可包含固體偵測構件，該固體偵測裝置係用以偵測當沉降容器充滿之時。

此處所述該體系之任何者可包含供至沉降容器之乾氣體滌氣。

此處所述該體系之任何者可包含供至傳送容器之乾氣體滌氣。

此處所述該體系之任何者可包含供至排放線之乾淨氣體滌氣。

此處所述該體系之任何者可包含供至排氣線之乾淨氣體滌氣。

此處所述體系的另一類型係關於一種用以自流化床壓

力容器移除固體之方法。此方法包含下列步驟：提供一排放系統，其包含多個沉降容器和多個傳送容器，其中，多個沉降容器中之至少一者包含圓錐形頂端；以來自流化床壓力容器的混合物充滿多個沉降容器的第一沉降容器，其中混合物包含固體和壓縮氣體；等化第一沉降容器，其中壓縮氣體的第一部分自第一沉降容器傳送至多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）；將來自第一沉降容器的固體和壓縮氣體的第二部分傳送至第一傳送容器；再度等化第一沉降容器，其中回送的壓縮氣體自多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）傳送至第一沉降容器；用第二傳送容器等化第一傳送容器，其中壓縮氣體的第三部分自第一傳送容器傳送至多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）；排空第一傳送容器；和再度等化第一傳送容器，其中，回送的傳送氣體自多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）傳送至第一傳送容器。

所述體系之任何者中，多個傳送容器中之至少一者包含圓錐形頂端。

此處所述體系之任何者中，該方法可提供主要輸出閥和次要輸出閥，且其中次要輸出閥於偵測到不正常情況時關閉。

該方法的其他體系可包含乾淨氣體對排放線滌氣、乾淨氣體對排氣線滌氣、乾氣體對沉降容器滌氣或乾氣體對傳送容器滌氣的步驟。

其他體系中，此方法排放的固體粒子體積至少是沉降

容器真實體積的約 100%。

其他體系中，此方法排放的固體粒子的體積大於第一沉降容器之輸入（valved-in）體積的約 90%或以上，或約 95%或以上。

另一類型的體系中，本發明提供一種排放系統，該排放系統包含：至少三個並列沉降容器；排放線，其使得流化床壓力容器以流體連通至至少三個沉降容器中之至少一者；主要排放閥，其控制自流化壓力容器經由排放線至至少三個沉降容器中之至少一者之流體混合物的排放流；排氣線，其使得流化床壓力容器的較上部分與至少三個沉降容器中之至少一者以流體連通；主要排氣閥，其控制通過排氣線的排氣流；至少三個枕木線，其以液體連通該至少三個沉降容器；枕木閥，其控制通過該至少三個枕木線的枕木流，其中該枕木閥為多口閥；至少三個傳送容器，其與該至少三個沉降容器以流體連通；介於該至少三個沉降容器和該至少三個傳送容器之間的至少三個傳送閥，其控制多個自該至少三個沉降容器至該至少三個傳送容器的傳送流；較低的枕木線，其以流體連通該至少三個容器中的至少二者；較低的枕木閥，其控制通過該較低的枕木線之較低的枕木流；和至少三個主要輸出閥，其控制來自至少三個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

所述體系之任何者中，該枕木多口閥可以是流量控制型閥。所述體系之任何者中，該枕木多口閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

所述體系之任何者中，該枕木多口閥可為 v-球閥。

所述體系的一些者中，枕木線沒有枕木閥以外的流動限制構件。

一些體系中，排放系統可包含至少三較低的枕木線，且該較低的枕木閥為枕木多口閥，其控制通過至少三較低的枕木線之較低的枕木流。

所述體系的任何者中，較低的枕木多口閥可以是流量控制型閥。一些體系中，該較低的枕木多口閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

一些體系中，該較低的枕木多口閥可為 v-球閥。

一些體系中，較低的枕木線沒有較低的枕木閥以外的流動限制構件。

此處所述體系的另一類型提供一個排放系統，該排放系統包含：多個並列沉降容器；排放線，其使得流化床壓力容器以流體連通至多個沉降容器中的至少二者；主要排放閥，其控制自流化壓力容器經由排放線至多個沉降容器中之至少二者之流體混合物排放流；多個次要排放閥，其中多個次要排放閥中之每一者控制至多個沉降容器中之至少一者之排放流；多個傳送容器，其與多個沉降容器以流體連通；介於多個沉降容器和多個傳送容器之間的多個傳送閥，其控制自多個沉降容器至多個傳送容器的多個傳送流；和多個主要輸出閥，其控制來自多個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

此處所述體系之任何者中，排放系統可另包含排氣線

，其使得流化床壓力容器的較上部分與沉降容器以流體連通，和主要排氣閥，其控制通過排氣線的排氣流。

一些體系可包含與該主要排氣閥串聯之次要排氣閥，其控制通過除了主要排氣閥以外的排氣線的排氣流。

其他體系可包含至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器，其中各個次要排氣閥控制流化床壓力容器的較上部分和一沉降容器之間的排氣流，且其中一主要排氣閥與至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器有流體連通，使得一主要排氣閥與至少兩個次要排氣閥之組合控制介於流化床壓力容器的較上部分和該至少兩個沉降容器中之每一者之間的排氣流。

此處所述體系的另一類型中，排放系統包含沉降容器；排放線，其以流體連通流化床壓力容器和沉降容器；排放閥，其控制自流化床壓力容器通過排放線至沉降容器之流體混合物的排放流；傳送容器，其接收來自沉降容器的固體粒子；傳送閥，其介於沉降容器和傳送容器之間，控制自沉降容器至傳送容器之傳送流；和主要輸出閥，其控制來自傳送容器之流體混合物的輸出流；次要輸出閥，除了主要輸出閥之外，其控制控制來自傳送容器的流體混合物輸出流；用以偵測排放系統中之不正常情況之構件；和於偵測到不正常情況之後，用以關閉次要輸出閥之構件。

一個體系中，用以偵測不正常情況之構件包含自動控制系統和用以偵測壓力、流量、溫度、容器應力、閥位置或致動器位置的構件。

其他體系中，用以關閉次要輸出閥之構件包含自動控制系統和連接至次要輸出閥的自動致動器。

又其他體系中，次要輸出閥通常係開啓的。

其他體系中，次要輸出閥通常係開啓的，此次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 5 秒鐘內或約 2.5 秒鐘內關閉。

本發明的另一特點中，此處的體系係關於一種用以自流化床壓力容器移除固體之方法，此方法包含下列步驟：提供一排放系統，其包含排放線、沉降容器、排放閥、傳送容器、傳送閥、主要輸出閥和次要輸出閥；以來自流化床壓力容器的混合物充滿沉降容器，其中混合物包含固體和壓縮氣體；將固體和一部分的壓縮氣體自沉降容器傳送至傳送容器；排空傳送容器至接收容器；以自動化控制系統偵測排放系統的不正常情況；和偵測到不正常情況時，關閉次要輸出閥。

一些體系中，充滿步驟和排空步驟至少部分同時發生。

其他體系中，在該方法的一些步驟的期間內，流化床壓力容器和接收容器之間僅一個閥關閉。

又其他體系中，偵測不正常情況，且次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 10 秒鐘內或約 5 秒鐘內關閉。

一些體系中，不正常情況是排放系統內的高壓、高流量或不正確的閥位置。

此處所述體系的另一類型中，排放系統包含：多個並

列沉降容器；排放線，其以流體連通流化床反應容器至多個沉降容器中之至少一者；主要排放閥，其控制自流化壓力容器流通過排放線至多個沉降容器中之至少一者之流體混合物排放流；枕木線，其以流體連接多個沉降容器中之至少二者；枕木閥，其控制通過枕木線的枕木流，其中枕木閥為流量控制型閥；多個傳送容器，其與多個沉降容器有流體連通；多個傳送容器介於多個沉降容器和多個傳送容器之間，其控制自多個沉降容器至多個傳送容器之傳送流；較低的枕木線，其與多個傳送容器中之至少二者有流體連通；較低的枕木閥，其控制通過較低的枕木線之較低的枕木流；和多個主要輸出閥，其控制自多個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

此處所述的一些體系中，枕木閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

此處所述的一些體系中，枕木閥可以是偏心迴轉塞閥、v-球閥或蝶形閥。

一些體系中，枕木線沒有枕木閥以外的流動限制構件。

此處所述的一些體系中，較低的枕木閥可以是流量控制型閥。

此處所述的一些體系中，較低的枕木閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

此處所述該體系的一些者中，較低的枕木閥可以是偏心迴轉塞閥、v-球閥或蝶形閥。

又其他體系中，較低的枕木線沒有枕木閥以外的流動限制構件。

### 【實施方式】

#### 詳細說明

一般而言，此處所揭示的體系係關於用以自壓力容器移除固體/氣體混合物的排放系統。更特定言之，此處所揭示的體系係關於用以自壓力和流化容器移除可移動的固體粒子之排放系統。

先參考圖 1，所示者為根據此揭示之任何體系之流化床壓力容器和排放系統的圖示。通常，粒狀固體在流化床壓力容器 102 中藉來自入口 103 的氣體或氣體/液體混合物加以流化，通過氣體分佈器 104，並經由供循環用的出口 105 離開流化床壓力容器 102。流化床壓力容器 102 可以是反應器、聚合反應器、能夠留滯流化的固體之容器或可以自其移除粒狀、粉末或細粒固體產物的任何壓力容器。

仍參考圖 1（亦參考圖 3 和 4），此處所述本發明的任何體系中，排放系統包含排放線 106、306a-d、406ab、cd，沉降容器 107、307a-d、407a-d、主要排放閥 108、308a-d、408-ab、cd，傳送容器 114、314a-d、414a-d，傳送閥 118、318a-d、418a-d，和主要輸出閥 110、310a-d、410a-d。雖然此揭示僅討論在本揭示內作用所須的組件，

排放系統，關於此技術者將確認此處未討論的另外的組件包括，例如，壓力偵測設備、另外的釋放閥、充滿感知器、安全調節器，或者可選擇性地包括任何有利於自流化床壓力容器移除固體的其他組件。此外，此處的任何體系亦可包含排氣線 109、309a-d、409a-d，和主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd，和/或較低的排氣線 123、323a-d、423a-d，及較低的排氣閥 130、330a-d、430a-d。

欲自流化床壓力容器 102、302、402 移除固體，排放線 106、306a-d、406ab、cd 以流體連通流化床壓力容器 102、302、402 和沉降容器 107、307a-d、407a-d。可能須要儘量減低排放線 106、306a-d、406ab、cd 的長度。任何體系中，排放線 106、306a-d、406ab、cd 可為自身排放液體者。其他體系中，排放線 106、306a-d、406ab、cd 可以乾淨氣體滌氣 117、317a-d、417ab、cd 沖淨。乾淨氣體滌氣 117、317a-d、417ab、cd 可以來自新到的單體供料、惰性供料或可以是自循環壓縮機（未示）、底部前端或其他較高壓力來源排放的回收氣流。一些體系亦可包含乾淨氣體滌氣閥 122、322a-d、422ab、cd。

沉降容器 107、307a-d、407a-d 充滿排放流體的排放流，此排放流體以包含固體和氣體的混合物為佳。欲控制來自流化床壓力容器 102、302、402 的排放流進入沉降容器 107、307a-d、407a-d，主要排放閥 108、308a-d、408ab、cd 位於延著排放線 106、306a-d、406ab、cd 處。隨著主要排放閥 108、308a-d、408ab、cd 的開啓，固體/

氣體混合物先於壓力下自流化床壓力容器 102、302、402 流至沉降容器 107、307a-d、407a-d。此處所謂的流量“控制”是指啓動和停止流動或調整目標流的能力。裝置可以是“控制”目標流之單一個控制流量的裝置，或者可為數個裝置。例如，主要和次要閥“控制”目標流，可以關閉主要和次要閥，藉此中止流動。

仍參考圖 1（亦參考圖 3），在此處的任何體系中，排氣線 109、309a-d、409a-d 可以流體連通沉降容器 107、307a-d、407a-d 和較低壓力區，例如，流化床壓力容器 102、302、402 的較上部分。在壓力等化之後，此排氣線 109、309a-d、409a-d 使得流體持續通過排放閥。進入沉降容器 107、307a-d、407a-d 的氣體向上流動至排氣線 109、309a-d、409a-d 至流化床壓力容器 102、302、402 的較上部分，而固體沉降在沉降容器 107、307a-d、407a-d 中。此方法使得充滿沉降容器 107、307a-d、407a-d 的固體體積極大化並因此而使得離開排放系統的氣體量極小化。主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 可以位於延著排氣線 109、309a-d、409a-d 之處以控制在沉降容器 107、307a-d、407a-d 和流化床壓力容器 102、302、402 之間之排氣線 109、309a-d、409a-d 中的排氣流。主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 可以位於直立傳輸管區以使得其自身排放。在一些體系中，主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 位於接近沉降容器 107、307a-d、407a-d 處，以減少沉降容器/傳輸管組合的輸入體積。如果主要排氣

閥位於接近沉降容器 107、307a-d、407a-d 處，則乾淨氣體的排氣滌氣（未示）可以用防止在主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 關閉時，自主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 至流化床壓力容器 102、302、402 的物質在排氣線 109、309a-d、409a-d 的直立區域沉降。一些體系中，主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 可以位於流化床壓力容器 102、302、402。其他體系中，主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 可以位於接近流化床壓力容器 102、302、402 處且次要排氣閥 427a-d（未示於圖 1 和 3）可以位於排氣線 109、309a-d、409a-d 接近沉降容器 107、307a-d、407a-d 之處。這些體系的任何者中，如前述的排氣線滌氣和排氣線滌氣閥為所欲者。此配置降低輸入體積，且須要或不須要排氣線 109、309a-d、409a-d 之滌氣。

仍參考圖 1（亦參考圖 3-4），當主要排放閥 108、308a-d、408ab、cd 開啓時，固體氣體混合物自流化床壓力容器 102、302、402 流至沉降容器 107、307a-d、407a-d。選擇性地，開啓主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd，使得氣體或氣體/液體混合物回流至較低壓力區，例如，在流化床壓力容器 102、302、402 的較上部分中。在流化床系統中，流化床的底部和頂部之間的壓力差造成流化床壓力容器 102、302、402 的較低部分至沉降容器 107、307a-d、407a-d 之間的流徑，且之後向上至流化床壓力容器 102、302、402 的較上部分，此處的壓力較低。當沉降容器 107、307a-d、407a-d 充滿時，可以關閉主要排放

閥 108、308a-d、408ab、cd 和主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd。可以藉數個變數（包括事先設定的時間、液位測定、壓力條件、排氣線 109、309a-d、409a-d 中的固體濃度變化）或提供的任何其他構件測定沉降容器 107、307a-d、407a-d 是否已被充滿。

在充滿沉降容器 107、307a-d、407a-d 之後，藉由開啓傳送閥 118、318a-d、418a-d，固體和一部分氣體傳送至位於沉降容器 107、307a-d、407a-d 下方的傳送容器 114、314a-d、414a-d。固體先藉壓力流動，之後藉重力自沉降容器 107、307a-d、407a-d 流動至傳送容器 114、314a-d、414a-d。傳送容器 114、314a-d、414a-d 的體積可以等於和略大於沉降容器，以確保有空間供沉降容器 107、307a-d、407a-d 中之所有的固體使用。因為固體會聚集，所以較佳地，沒有固體留在沉降容器 107、307a-d、407a-d 中或留在傳送閥 118、318a-d、418a-d 中。欲協助固體有效傳送，在任何體系中，可以提供較低的排氣線 123、323a-d、423a-d，以流體連通傳送容器 114、314a-d、414a-d 和沉降容器 107、307a-d、407a-d。此線使得傳送容器 114、314a-d、414a-d 中的氣體回流向上進入沉降容器 107、307a-d、407a-d，同時固體向下流經傳送閥 118、318a-d、418a-d。

在固體傳送進入傳送容器 114、314a-d、414a-d 之後，它們可以傳送至供處理的下游容器。因此，此處所述任何體系可以包含主要輸出閥 110、310a-d、410a-d，其控

制離開傳送容器 114、314a-d、414a-d 的固體和氣體流。此主要輸出閥 110、310a-d、410a-d 可以位於，例如，直接位於傳送容器 114、314a-d、414a-d 出口上。

此處所揭示的任何體系中，所提及的閥是自動致動閥。此閥可為全口、迅速動作的閥，如，設計用於可靠、高循環操作的球閥、筒閥、凸輪閥或閘閥。此閥可為金屬座和/或耳軸承載的球閥。一些體系中，主要排放閥 108、308a-d、408ab、cd 和/或主要排氣閥 111、311a-d、411ab、cd 經設計以使得流化床壓力容器 102、302、402 的密封元件和內部之間的空間最小化。此自動致動的閥基本上藉自動控制系統（如，連續邏輯控制系統或類似的系統）控制。

此處所述的任何體系中，藉由重要處理流，排放系統可以沒有過濾元件來過濾離開沉降容器 107、307a-d、407a-d 的流體。重要處理流是離開沉降容器 107、307a-d、407a-d 的處理流，例如，通過排氣線 109、309a-d、409a-d 或枕木線（下文中討論）。此處所謂的過濾元件是指位於實質處理流中的過濾元件，其設計用以在氣體離開容器時，阻止大部分的固體粒子離開沉降容器 107、307a-d、407a-d。此處所用的過濾元件不是指用以排除來自非重要流之粒子者，例如，以流體連接儀器至容器的壓力閥門或分析器閥門。過濾元件（如，燒結的金屬濾器）基本上用於一些以前技術的系統中，如，美國專利案第 4,003,712 號中所述者。

仍參考圖 1，在此處所述的任何體系中，可以提供吹除線（未示），例如，連接排氣線 109、309a-d、409a-d，至外擴或其他系統，以維持排放系統中之壓力安定性。在主要輸出閥 110、310a-d、410a-d 開啓之前，此吹除線可以有利於分散排放系統的一些壓力。在某些體系中，氣體可以自沉降容器 107、307a-d、407a-d 傳送至，如，氣體回收系統（未示），使得排放系統的壓力根據選定的操作所須地維持。

體系的一種類型提供一種用以自流化床壓力容器移除固體之排放系統，其包含：沉降容器 107、307a-d、407a-d，其包含圓錐形頂端；排放線 106、306a-d、406ab、cd，其以流體連通流化床壓力容器 102、302、402 和沉降容器 107、307a-d、407a-d；主要排放閥 108、308a-d、408ab、cd，其控制自流化床壓力容器 102、302、402 通過排放線 106、306a-d、406ab、cd 至沉降容器 107、307a-d、407a-d 之流體混合物的排放流；傳送容器 114、314a-d、414a-d，其與沉降容器 107、307a-d、407a-d 以流體連通；傳送閥 118、318a-d、418a-d，其介於沉降容器 107、307a-d、407a-d 和傳送容器 114、314a-d、414a-d 之間，控制自沉降容器 107、307a-d、407a-d 至傳送容器 114、314a-d、414a-d 之傳送流；和主要輸出閥 110、310a-d、410a-d，其控制來自傳送容器 114、314a-d、414a-d 之流體混合物的輸出流。

現參考圖 2，所示者為具有橢圓形頂端的沉降容器

201 和具有圓錐形頂端的沉降容器 202 之截面圖。特定言之，所示之具有橢圓形頂端的沉降容器 201 由來自排放線 206 經由排放線閥 208 者充滿。固體產物充滿沉降容器時，理論上，因為物質在橢圓形前端中的放置角度而構成未充滿的空間 209。在容器充滿期間內，未充滿的空間 209 造成殘留氣體在容器中之體積較大，導致在排空容器時，較多氣體損耗。不欲限於理論，咸信在橢圓形前端中之未充滿的空間 209 體積低於物質放置角度所表示者，此因充滿期間內有大量的擾動之故。但是，理論上，在此充滿程序期間內，此理論空隙的一部分未充滿固體。欲降低沉降容器內之未充滿的體積，根據此處所述的任何體系，可以使用圓錐形頂端。如所示者，在容器充滿期間內，具有圓錐形頂端的沉降容器 202 降低沉降容器中之殘留的氣體或氣體/液體混合物的體積，此因圓錐形頂端輪廓更可接近固體產物的充滿形狀之故。沉降容器中之較少的氣體體意謂排空沉降容器的期間內，氣體損耗較少。因此，此處所述的任何體系中，可以有利地提供沉降容器 202 圓錐形頂端，以降低殘留氣體和氣體/液體之儲存。

在此處所述的任何其他體系中，傳送容器 214 可以含有前述用於沉降容器 201 的圓錐形頂端。前述用於沉降容器 201 之相同的合理事物施於傳送容器 214。

仍參考圖 2，在此處所述的任何其他體系中，排放系統可以另包含固體偵測裝置 203a、b。此固體偵測裝置 203a、b 可以是關於此技術者已知之偵測壓力容器中之固

體存在的任何裝置。例如，固體偵測裝置 203a、b 可以是核量偵測裝置、音叉裝置、壓力偵測器、發聲裝置或誘導裝置。固體偵測裝置 203a、b 可以是較高的固體偵測裝置 203a，其位於在排氣線 205 中之接近沉降容器 201、202 頂部或位於測定容器是否已充滿之任何其他適當位置。或者，固體偵測裝置可以是較低的固體偵測裝置 203b，其位於接近沉降容器 201、202 底部或位於任何其他適當位置，使得較低的固體偵測裝置 203b 能夠偵測沉降容器 201、202 是否已完全排空。增加固體偵測裝置 203a、b 使得排放系統得以偵測沉降容器的充滿速率，及調整充滿時間，減壓，再度加壓，或傳送固體離開沉降容器，使得方法的效能提高。關於此技術者瞭解任何數目的充滿裝置可用於選定的排放系統，且可位於多處。

此外，本發明可另包含如前述的固體偵測裝置 210a、b 連接至傳送容器 214。此固體偵測裝置可以是較高的傳送容器固體偵測裝置 210a，其位於接近傳送容器頂部或者位於用以測定容器是否已充滿的任何其他適當位置。或者，固體偵測裝置可為較低的固體偵測裝置 210b，其位於輸線 204 中之接近傳送容器底部處或位於固體偵測裝置得以偵測傳送容器是否完全被排空之處。

現參考圖 3（亦參考圖 4），多系列的排放容器可以用以實施本發明。例如，圖 3 顯示四個沉降容器 307a-d、407a-d，和四個傳送容器 314a-d、414a-d。然而，應瞭解其他排放系統可以僅包括一或任何其他數目的沉降容器

307a-d、407a-d 和傳送容器 314a-d、414a-d，其為根據本發明之構造。在一些體系中，增加更多沉降容器 307a-d、407a-d 和傳送容器 314a-d、414a-d 可提高氣體留置的能力或效能。當提供多個沉降容器 307a-d、407a-d 和傳送容器 314a-d、414a-d 時，沉降容器 307a-d、407a-d 可以並列，藉此，固體物質自流化床壓力容器 302、402 流至沉降容器 307a-d、407a-d 中之任一者及之後到達個別的傳送容器 314a-d、414a-d。此處所謂的並列是指沉降容器並列，使得每一沉降容器取得來自流化床壓力容器之含有固體材料之混合物並使得固體材料通至下游設備且無實質量之被一沉降容器所接收的固體材料流過其他沉降容器。一較佳體系中，每一沉降容器/傳送容器組可以與其他沉降容器/傳送容器組獨立地操作。

仍參考圖 3（亦參考圖 4），此處所述的任何體系中，排放系統可包含次要排放閥 316a-d、416a-d 與主要排放閥 308a-d、408ab、cd 串聯，其中主要排放閥 308a-d、408ab、cd 和次要排放閥 316a-d、416a-d 位於流化床壓力容器 302、402 和沉降容器 307a-d、407a-d 之間，且其中主要排放閥 308a-d、408ab、cd 和次要排放閥 316a-d、416a-d 控制至沉降容器 307a-d、407a-d 的排放流。增加次要排放閥 316a-d、416a-d 接近沉降容器 307a-d、407a-d，藉由降低關閉的閥之體積，改良排放系統效能。此外，次要排放閥 316a-d、416a-d 有助於在沉降容器 307a-d、407a-d 充滿之後，提供排放線 306a-d、406ab、cd 的乾淨

氣體滌氣 317a-d、417ab、cd。這些體系中，可關閉次要排放閥 316a-d、416a-d 且可開啓主要排放閥 308a-d、408ab、cd，以提供乾淨氣體滌氣和吹拂來自排放線 306a-d、406ab、cd 的固體。乾淨氣體滌氣 317a-d、417ab、cd 可以具有乾淨氣體滌氣閥 322a-d、422ab、cd 以控制乾淨氣體流。此處所揭示的所有體系中，所提及的主要排放閥 308a-d、408ab、cd、次要排放閥 316a-d、416a-d 和其他閥爲自動控制和致動閥。

此處所述的任何體系中，排放系統亦可包含次要輸出閥 319a-d、419a-d 與主要輸出閥 310a-d、410a-d 串聯，其中主要輸出閥 310a-d、410a-d 和次要輸出閥 319a-d、419a-d 位於傳送容器 314a-d、414a-d 下游，且其中主要輸出閥 310a-d、410a-d 和次要輸出閥 319a-d、419a-d 控制至傳送容器 314a-d、414a-d 的輸出流。增加次要輸出閥 319a-d、419a-d 提供安全改良，此藉由提供介於流化床壓力容器 302、402 的高壓來源和下游接收容器（未示）之間之可關閉的額外的閥而達成。增加額外的自動閥使得排放容器系列充滿沉降容器並同時排空傳送容器。此縮短循環時間，獲致更多次排料，並藉此而使得選定尺寸的系統具有較高的排放系統產量。

提供次要輸出閥 319a-d、419a-d 滿足縮短排放系統循環時間的長期需求。以前技術的系統僅包含一個自動的次要輸出閥、傳送容器 314a-d、414a-d 必須被排空且主要輸出閥 310a-d、410a-d 須於沉降容器 307a-d、407a-d 充滿

之前關閉。此用以確保至少兩個閥（例如，傳送閥 318a-d、418a-d 和主要輸出閥 310a-d、410a-d，或主要排放閥 308a-d、408ab、cd 和傳送閥 318a-d、418a-d）關閉，以免因為一個閥開啓（因為閥或致動器失效，例如，因為轉柄失效）而導致低壓下游容器受到高壓氣體（自流化床壓力容器 302、402 吹入下游容器）的影響。雙槽產物排放系統（含有沉降容器和傳送容器，如前述討論的‘952 專利案）於約 1981 年開始操作。工業上，長期要求降低產物排放系統的循環時間並維持雙重關閉的閥方法所提供的安全保護性。使用次要輸出閥 319a-d、419a-d 提供所欲安全保護並降低系統的總循環時間。

仍參考圖 3，此處所述的任何體系中，乾氣體滌氣 320a-d（圖 4 中未示）可以供至沉降容器 307a-d。乾氣體滌氣 320a-d 可以具有乾氣體滌氣閥 321a-d 控制乾氣體流。在一些應用中，流化床聚合反應器可以存在的液相操作。此可為注入液體供料或循環進入反應器或凝結模式操作（此處，氣體組成和輸入溫度使得重質烴凝結）。此技術已經知道當自以凝結或超凝結模式操作的流化床壓力容器 302 移除固體粒子時，進行充滿步驟時，固體粒子可被液體所飽和，和/或液體可進入沉降槽。欲有助於置換所存在的任何液體，可以在方法之任何適當的步驟期間內（在排放閥 308a-d 關閉之後且主要排氣閥 311a-d 關閉之前的充滿步驟期間內更佳），乾氣體滌氣 320a-d 供至沉降容器 307a-d。乾氣體滌氣 320a-d 可以不造成排放槽中之流

化作用的速率添加。本發明的一些體系中，乾氣體滌氣 320a-d 供至沉降容器 307a-d 的較低部分。乾氣體滌氣 320a-d 可以是能夠與方法相容的氣體，此氣體的一部分會循環向上進入流化床壓力容器。一些體系中，乾氣體滌氣 320a-d 可以是取自流化床法中的點（液體不存在之處，如，流化床壓力容器 302 的輸出口）之循環氣體。一個體系中，在壓縮機下游（其使物質循環通過流化床壓力容器）但位於發生凝結作用的循環氣體冷卻器之前取得乾氣體。一些體系中，乾氣體滌氣 320a-d 對此方法呈惰性，如，聚合法中的氮。

此處的任何體系中，前述的乾氣體滌氣可以供至傳送容器 314a-d 的較低部分。欲有助於置換存在的任何液體，乾氣體滌氣（未示）可以在方法的任何適當步驟的期間內（較佳地，固體自沉降容器 307a-d 純送至傳送容器 314a-d 的期間內或在等化步驟的期間內）供至傳送容器 314a-d。

仍參考圖 3（亦參考圖 4），此處的任何體系可包含枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 以流體將沉降容器 307a-d、407a-d 中之至少二者連在一起。一些體系中，多個枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 以流體將多個沉降容器 307a-d、407a-d 連在一起。枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 使得氣體流動於沉降容器 307a-d、407a-d 之間。枕木閥 313ab、bc、cd、ac、bd、ad、413ab、cd 控制流體（基本上是反應器氣體混

合物) 通過枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 的枕木流。如所示者，枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 自排氣線 309a-d、409a-d 延伸；但關於此技術者瞭解枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 可以與排氣線 309a-d、409a-d 無關，只要氣體可以在多個沉降容器 307a-d、407a-d 的每一之間流動即可。一較佳體系中，枕木線為自身排放液體者。一些較佳體系中，限制枕木流速率，使得沉降容器 307a-d、407a-d 中的固體物質未被流化，此可獲致過量固體粒子滯留。此限制可藉鑽孔、覆蓋/分散流噴嘴，或藉由使用枕木閥 313ab、bc、cd、ac、bd、ad、413a-d (其為流量控制型) 達成。流量控制型枕木閥可以，例如，具有隨著枕木閥主幹旋轉以開啓閥而改變的流動區域。一些體系中，流量控制型閥可以，例如，是偏心迴轉塞閥、v-球閥、蝶形閥，或設計用以隨著閥的開啓而逐漸提高開放區域和調整流率的其他閥。藉由使用流量控制型枕木閥，先開啓枕木閥時 (此為容器間的壓力差最高時)，可限制通過枕木線的初流量。此壓力差長時間下降。流量控制型閥持續開啓時，閥的流動面積提高，隨著壓力差的下降，維持高流率。以前技術的系統中，使用固定的流量限制裝置，其使得枕木流隨著容器壓力差的降低而急劇下降。

此處的任何體系中，較低的枕木亦可用以改良系統的氣體效能。在固體傳送至傳送容器 314a-d、414a-d 之後，藉由等化充滿的傳送容器 314a-d、414a-d 與排空的傳送容

器 314a-d、414a-d，氣體分批自間隙和在傳送容器 314a-d、414a-d 中之固體上方的任何自由空間被移除。較低的枕木線 326ab、bc、cd、ac、bd、ad、434a-d 以流體連接至少兩個傳送容器 314a-d、414a-d 以使得氣體流動於容器之間。較低的枕木閥 328ab、bc、cd、ac、bd、ad、428ab、cd 控制傳送容器 314a-d、414a-d 之間的流量。例如，較低的枕木線 326ab 連接第一傳送容器 314a 至第二傳送容器 314b 及第一較低的枕木閥 328ab 控制兩個容器之間的氣體流動。在任何體系中，較低的枕木閥 328ab、bc、cd、ac、bd、ad、428ab、cd 亦可以是如前述之流量控制型枕木閥。

枕木流的固體粒子殘留物會使得固體粒子（如，聚合物粒子）留在枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 中。留在枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d 中的反應性固體會持續反應，引發操作問題。特別地，留在線中的聚合物粒子會在排放循環之間聚合並阻塞枕木線 312ab、bc、cd、ac、bd、ad、412a-d。然而，理論上，如果排放時循環時間夠快，持續反應而導致聚集的風險低且枕木可經設計使得沉降容器 307a-d、407a-d 中的物質和所得的殘留物較快傳送及即時流化至接收的沉降容器。

仍參考圖 3（亦參考圖 4），固體自傳送容器 314a-d、414a-d 經由運輸線 315a-d、415a-d 傳送至下游的接收容器（未示）。每一個傳送容器 314a-d、414a-d 可以具有自身的運輸線 315a-d、415a-d 至下游處理設備。任何體系

中，任何數目的傳送容器 314a-d、414a-d 可以共用通用的運輸線（未示）。在較後提到的體系中，每一沉降容器具有自身的主要輸出閥 310a-d、410a-d，其於傳送期間內開啓。

仍參考圖 3，儘管可以使用任何粒狀的固體傳送法，一較佳方法使用輸送輔助氣體供料通過輸送輔助氣體線 324a-d 並藉輸送輔助閥 325a-d 控制。較佳地，此輸送輔助氣體注入沉降容器 307a-d 的較低部分。此輸送輔助氣體以惰性、乾氣體滌氣、循環氣體、氮或來自下游操作的副產物氣體（如，排氣回收）為佳。

仍參考圖 3（亦參考圖 4），體系的一種類型提供一種排放系統包含：沉降容器 307a-d、407a-d；排放線 306a-d、406ab、cd，其以流體連通流化床壓力容器和沉降容器；排放閥 308a-d、408ab、cd，其控制自流化壓力容器經由排放線至沉降容器之流體混合物的排放流；傳送容器 314a-d、414a-d，其接收來自沉降容器的固體粒子；沉降容器和傳送容器之間的傳送閥 318a-d、418a-d，其控制自沉降容器至傳送容器的傳送流；主要輸出閥 310a-d、410a-d，其控制來自傳送容器之流體混合物的輸出流；次要輸出閥 319a-d、419a-d，除了主要輸出閥以外，其控制來自傳送容器的流體混合物之輸出流；用以偵測排放系統中之不正常情況的構件；和用以在偵測到不正常情況時關閉次要輸出閥的構件。

不正常情況可以是使得自傳送容器至下游接收容器的

流動中止的任何情況。不正常情況可以是，例如，高壓、高流量、高或低溫、高容器應力、不正確的閥位置或不正卻的致動器位置。一些體系中，次要輸出閥可以是通常開啓的閥。一些體系中，次要輸出閥可以在偵測到不正常情況的約 5 或約 2.5 秒鐘內關閉。

偵測不正常條件的構件可以是關於此技術者已知之偵測選用於探測之參數的任何構件。一種偵測不正常情況的構件可包含，例如，自動控制系統和偵測方法參數的狀態。一些體系中，偵測不正常情況的構件可包含，例如，自動控制系統，其接收來自壓力偵測裝置、流量偵測裝置、溫度偵測裝置、容器應力偵測裝置、閥位置偵測裝置、或閥致動器位置偵測裝置的訊號。

在偵測到不正常情況後，關閉次要輸出閥 319 a-d、419 a-d 的構件可以是關於此技術者已知之用以分析測定不正常情況之方法及傳送訊號以關閉自動閥的任何構件。一些體系中，在探測到不正常情況後，關閉次要輸出閥 319 a-d、419 a-d 的構件可包括，例如，偵測方法參數（如，壓力、流量、溫度、容器應力、閥位置或閥致動器位置）的自動控制系統，其測定方法參數是否在可接受的值之外，並提供訊號至次要輸出閥 319 a-d、419 a-d 以關閉。如前所討論者，此處所提及之所有的閥為自動致動閥。因此，此處所謂的次要輸出閥 319 a-d、419 a-d 是指閥/致動器組合。

現參考圖 4，一些體系中，相較於圖 3 所示的體系，

可減少流化床壓力容器 402 和多個沉降容器 407a-d 之間的接點及多個沉降容器 407a-d 之間的接點。特定言之，多個沉降容器 407a-d 中的至少二者可以共用排放線 406ab、cd 和一個主要排放閥 408ab、cd。多個沉降容器 407a-d 至少組合成對，降低自流化床壓力容器 402 傳送固體所須的接點數。此外，可以增加次要排放閥 416a-d 以控制流化床壓力容器 402 和個別沉降容器 407a-d 之間的固體流。例如，一些體系可包含至少兩個次要排放閥 416a-b 和至少兩個沉降容器 407a-b，其中每一個次要排放閥 407a-b 控制至沉降容器 407a-b 之一的流體，且其中一主要排放閥 408ab、cd 與至少兩個次要排放閥 416a-d 和至少兩個沉降容器 407a-d 以流體連通，使得一主要排放閥 408ab、cd 與至少兩個次要排放閥 416a-b 組合，控制至至少兩個沉降容器 407a-d 的每一者之排放流。簡言之，至少兩個沉降容器 407a-d 經由一個主要排放閥 408ab、cd 以流體連接至流化床壓力容器 402。

仍參考圖 4，欲減少在流化床壓力容器 402 和沉降容器 407a-d 之間傳送氣體所須的接點處，本發明的一些體系將至少兩個排氣線 409a-d 固定在一起以使得程序流通過共用的排氣線 426ab、cd 和一個主要排氣閥 411ab、cd。一些體系中，可以有至少兩個次要排氣閥 427a-d 與一個主要排氣閥 411ab、cd 串聯。因此，例如，用於在流化床壓力容器 402 和沉降容器 407a 之間流動的流體，必須開啓主要輸出閥 411ab 和一個次要排氣閥 427a 而並關閉

其他次要排氣閥 427b。因此，本發明的此體系包含至少兩個次要排氣閥 427a-d 和至少兩個沉降容器 407a-d，其中每一個次要排氣閥 427a-d 控制介於流化床壓力容器 402 和一個沉降容器 407a-d 之間的排氣流，且其中一個主要排氣閥 411ab、cd 與至少兩個次要排氣閥 427a-d 和至少兩個沉降容器 407a-d 以流體連通，使得一個主要排氣閥 411ab、cd 與至少兩個次要排氣閥 427a-d 組合，控制介於流化床壓力容器 402 和至少兩個沉降容器 407a-d 中之每一者之間的排氣流。一些體系進一步包含排氣線滌氣 429ab、cd 和排氣線滌氣閥 424ab、cd 以將在共用的排氣線 426ab、cd 中的任何固體粒子吹入流化床壓力容器 402 中。此排氣線滌氣可以是新到的單體供料、惰性供料，或可以是來自循環壓縮機（未示）、底部或其他壓力源排放的循環氣流。

仍參考圖 4，欲減少在沉降容器 407a-d 之間傳送氣體所須的接點數，此處的任何體系中，排放系統 401 可包含枕木閥 413ab、cd（其為多口閥）。多口枕木閥 413ab、cd 可控制至少三個沉降容器 407a-d 之間的流量，使得氣體於其間傳送。如圖 4 所示者，第一多口枕木閥 413ab 可控制介於第一沉降容器 407a 和第二沉降容器 407b 之間的流量，且可經由至第二多口枕木閥 413cd 的接點，控制自第一沉降容器 407a 或第二沉降容器 407b 至第三沉降容器 407c 或第四沉降容器 407d 之間的流量。多口枕木閥 413ab、cd 的構造可以使得氣體傳送於任何沉降容器 407a-

d 之間。此體系說明具有四個沉降容器 407a-d 和兩個多口枕木閥 413ab、cd 的排放系統 401，應瞭解沉降容器和多口閥的數目可視不同的排放系統之需求而改變。例如，可預見之替代的排放系統中，四個容器藉一個多口枕木閥 413ab、cd 連接，或者任何數目的容器藉任何數目的多口枕木閥連接。此外，可以改變在多口枕木閥 413ab、cd 上的端口數，使得在某些體系中，單一多口枕木閥 413ab、cd 可接收來自任何數目的沉降容器之排氣線。

仍參考圖 4，欲減少在傳送容器 414a-d 之間傳送氣體所須的接點數，此處的任何體系中，排放系統 401 可包含較低的多口枕木閥 428ab、cd（其為多口閥）。較低的多口枕木閥 428ab、cd 可控制至少三個傳送容器 414a-d 之間的流動，使得氣體於其間傳送。如圖 4 所示者，第一較低的多口枕木閥 428ab 可控制介於第一傳送容器 414a 和第二傳送容器 414b 之間的流量，且可經由至第二較低的多口枕木閥 428cd 的接點，控制自第一傳送容器 414a 或第二傳送容器 414b 至第三傳送容器 414c 或第四傳送容器 414d 之間的流動。較低的多口枕木閥 428ab、cd 的構造可以使得氣體傳送於傳送容器 414a-d 的任二者之間。此體系說明具有四個傳送容器 414a-d 和兩個較低的多口枕木閥 428ab、cd 的排放系統 401，應瞭解傳送容器和較低的多口枕木閥 428ab、cd 的數目可視不同的排放系統之需求而改變。

再參考圖 4，體系的一種類型包含：至少三個並列沉

降容器 407a-d；排放線 406ab、cd，其使得流化床壓力容器 402 以流體連通至至少三個沉降容器 407a-d 中之至少一者；主要排放閥 408ab、cd，其控制自流化壓力容器 402 經由排放線 406ab、cd 至至少三個沉降容器 407a-d 中之至少一者之流體混合物的排放流；排氣線 409a-d，其使得流化床壓力容器 402 的較上部分與至少三個沉降容器 407a-d 中之至少一者以流體連通；主要排氣閥 411ab、cd，其控制通過排氣線 409a-d 的排氣流；至少三個枕木線 412a-d，其以流體連通該至少三個沉降容器 407a-d；枕木閥 413ab、cd，其控制通過該至少三個枕木線 412a-d 的枕木流，其中該枕木閥 413ab、cd 為多口閥；至少三個傳送容器 414a-d，其與該至少三個沉降容器 407a-d 以流體連通；介於該至少三個沉降容器 407a-d 和該至少三個傳送容器 414a-d 之間的至少三個傳送閥 418a-d，其控制自該至少三個沉降容器 407a-d 至該至少三個傳送容器 414a-d 的多個傳送流；較低的枕木線 434a-d，其以流體連通該至少三個容器 407a-d 中的至少二者；較低的枕木閥 428ab、cd，其控制通過該較低的枕木線 434a-d 之較低的枕木流；和至少三個主要輸出閥 410a-d，其控制來自至少三個傳送容器 414a-d 的流體混合物的多個輸出流。

另一體系中，排放系統包含至少三個較低的枕木線 434a-d，其中較低的枕木閥 428ab、cd 是多口閥，其控制較低的枕木流通過至少三個較低的枕木線 434a-d。

仍參考圖 4，一些體系中，此排放系統可包含至少四

個沉降容器 407a-d；至少四個枕木線 412a-d；第一組枕木線，其包含至少四個枕木線 412a-d 中的第一者和至少四個枕木線 412a-d 中的第二者；第二組枕木線，其包含至少四個枕木線 412a-d 中的第三者和至少四個枕木線 412a-d 中的第四者；及至少兩個多口閥 413ab、413cd，其中至少兩個多口閥以流體連接第一組枕木線和第二組枕木線。

再參考圖 4，在另一體系中，排放系統可包含至少四個傳送容器 414a-d；至少四個較低的枕木線 434a-d；第一組較低的枕木線，其包含至少四個較低的枕木線 434a-d 中的第一者和至少四個較低的枕木線 434a-d 中的第二者；第二組較低的枕木線，其包含至少四個較低的枕木線 434a-d 中的第三者和至少四個較低的枕木線 434a-d 中的第四者；及至少兩個較低的多口閥 428ab、cd，其中至少兩個多口閥以流體連接第一組較低的枕木線和第二組較低的枕木線。

現參考圖 5，所示者為根據本發明之體系的排放系統之操作順序。排放系統可以在七個步驟中任一者間連續交替。下文所述的體系提供七個操作步驟，應瞭解根據指定的排放系統之需求，一些排放系統的操作步驟數少於七，而其他排放系統的操作步驟數則大於七。

通常，圖 5 描述可以在一個循環期間內驅動單一組排放容器（例如，第一沉降容器和第一傳送容器）的操作步驟。特定言之，一個循環包含充滿沉降容器 510，等化沉降容器 520，傳送固體至傳送容器 530，再度等化沉降

容器 540，等化傳送容器 550，排空傳送容器 560，及再度等化傳送容器 570。清楚地，可以省略一些等化和再度等化步驟以縮短循環時間。例如，可以省略等化沉降容器步驟 520，此時，將沒有再度等化沉降容器步驟 540。

仍參考圖 5，體系的一種類型提供一種用以自流化床壓力容器移除固體之方法，此方法包含下列步驟：提供一排放系統，其包含多個沉降容器和多個傳送容器，其中，至少三個沉降容器中之至少一者包含圓錐形頂端；以來自自流化床壓力容器的混合物充滿多個沉降容器的第一沉降容器 510，其中混合物包含固體和壓縮氣體；等化第一沉降容器 520，其中壓縮氣體的第一部分自第一沉降容器傳送至多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）；將來自第一沉降容器的固體和壓縮氣體的第二部分傳送至第一傳送容器 530；再度等化第一沉降容器 550，其中回送的壓縮氣體自多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）傳送至第一沉降容器；以第二傳送容器等化第一傳送容器 540，其中壓縮氣體的第三部分自第一傳送容器傳送至多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）；排空第一傳送容器 560；和再度等化第一傳送容器 570，其中，回送的傳送氣體自多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）傳送至第一傳送容器。

參考圖 5 的步驟和圖 3 的體系，描述此方法，例如，目的，其中第一沉降容器 307a 和第一傳送容器 314a 經由循環步進。初時，在容器充滿步驟 510 期間內，可以開啓

主要排放閥 308a 和主要排氣閥 311a，固體/氣體混合物可流入第一沉降容器 307a，此如前述者。在完成充滿步驟 510 之後，關閉主要排放閥 308a 和主要排氣閥 311a。

在等化沉降容器步驟 520 的期間內，壓縮氣體的第一部分自第一沉降容器傳送至多個沉降容器中之至少一者（第一沉降容器除外）。例如，可以開啓第一枕木閥 313ab，使得第一沉降容器 307a 和第二沉降容器 307b 以流體連通。氣體將由壓力較高的第一沉降容器 307a 流向壓力較低的第二沉降容器 307b。在第一沉降容器減壓之後，第二沉降容器 307b 會因為固體排空而含有更多氣體，且第一沉降容器 307a 的氣體容量的一部分被其中所含的固體所置換。在此第一減壓之後，藉由開啓連接第一沉降容器 307a 和第三沉降容器 307c 的第二枕木閥 313ac，使得第一沉降容器 307a 與第三沉降容器 307c 等化，沉降容器 307a 可獲進一步減壓。氣體將由壓力較高的第一沉降容器 307a 流至壓力較低的第三沉降容器 307c。視排放系統中所含的沉降容器數目，此方法可以重覆任何次數。因此，等化沉降容器可包含多個減壓步驟，其中第一沉降容器與第一沉降容器以外的多個沉降容器以流體連通。

在某些體系中，第一沉降容器 307a 和第二沉降容器 307b 被等化時，等化作用會發生於充滿固體的第四沉降容器 307d 和排空的第三沉降容器 307c 之間。

繼續實例序列，在將固體傳送至傳送容器的步驟 530（此發生於等化沉降容器 520 的步驟之後）的期間內，開

啓第一傳送閥 318a 以使得固體自第一沉降容器 307a 掉至第一傳送容器 314a。亦開啓第一較低排氣閥 330a，以使得自第一傳送容器 314a 排放的氣體回送向上進入第一沉降容器 307a。壓縮氣體的第二部分可以與固體自沉降容器 307a 被帶到第一傳送容器 314a 中。在完成將固體傳送至傳送容器的步驟 530 之後，關閉第一傳送閥 318a 和第一較低的排氣閥 330a 且循環持續至等化傳送容器步驟 540 和再度等化沉降容器步驟 550（此步驟可以至少部分同時發生）。

在等化傳送容器步驟 540 的期間內，壓縮氣體的第三部分自第一傳送容器 314a 傳送至多個傳送容器中之至少一者（第一傳送容器除外）。例如，可以開啓第一較低的枕木閥 328ab 以連接第一傳送容器 314a 和第二傳送容器 314b。氣體將由壓力較高的第一傳送容器 314a 流向壓力較低的第二傳送容器 314b。在此第一次減壓之後，藉由開啓連接第一傳送容器 314a 和第三傳送容器 314c 之第二較低的枕木閥 328ac，使得傳送容器 314a 與第三傳送容器 314c 等化，傳送容器 314a 可獲進一步減壓。視排放系統中所含的傳送容器數目，此方法可以重覆任何次數。因此，等化傳送容器可包含多個減壓步驟，其中第一傳送容器與第一傳送容器以外的多個傳送容器以流體連通。

在再度等化沉降容器步驟 550 的期間內，第一沉降容器 307a 由多個沉降容器 307b-d 中之任一者（第一沉降容器除外）再加壓。例如，開啓枕木閥 313ab 將使得回送的

壓縮氣體自第二沉降容器 307b (其事先以固體粒子充滿且處於高壓) 流入第一沉降容器 307a。在再度等化沉降容器步驟 550 的期間內，可以排空第一沉降容器 307a 且第二沉降容器 307b 可以充滿粒狀固體並處於相對高壓。因此，當第一沉降容器 307a 於再度等化沉降容器步驟 550 中時，第二沉降容器 307b 可以在等化沉降容器步驟 520 中。視排放系統中所含的沉降容器數目而定，在再度等化沉降容器步驟 550 的期間內，這些再加壓步驟可以重覆任何次數。因此，此再度等化沉降容器步驟 550 可以包含多個再加壓步驟，其中第一沉降容器與第一沉降容器以外的多個沉降容器以流體連通。

此說明書中所謂的“等化”或“再度等化”代表氣體的一部分自一個容器傳送至另一個容器。容器之間的壓力可以達到實質上等化，或者可以在兩個容器之間的壓力等化之前，關閉控制閥 (枕木閥 313ab、bc、cd、ac、bd、ad 或較低的枕木閥 328 ab、bc、cd、ac、bd、ad)。

排空傳送容器步驟 560 發生於將固體傳送至傳送容器的步驟 530 之後，且可以發生於等化傳送容器步驟 540 之後。繼續回到實例，在排空傳送容器步驟 560 的期間內，開啓主要輸出閥 310a 以使得固體和任何殘留的氣體被運送至下游容器。如果系統包括第二輸出閥 319a，則亦必須開啓此閥以便傳送。藉排空步驟 560，壓力降至實質上低於流化床壓力容器 302 中之壓力的程度。在每一步驟中，壓力降低時，吸收於固體中的揮發性物質被排出。藉此，

排出物可以傳送的氣體形式被回收至其他容器。因此，可以自排放系統 301 移除的氣體或液體量最小化的方式，排空第一傳送容器 314a 的固體。

仍參考圖 5 和 3，可與一組排放容器的排空步驟 560 部分同時地充滿另一組排放容器。例如，可於充滿第三傳送容器 314c 的同時，排空第一沉降容器 307a。

在排空階段的期間內，第一傳送容器 314a 與排放系統 301 中的其他容器隔離。排空第一傳送容器 314a 時，關閉第一主要排放閥 308a，關閉第一傳送閥 318a，可以關閉以流體連通第一傳送容器 314a 和其他傳送容器 314b、c、d 之所有的較低的枕木閥 328 ab、bc、cd、ac、bd、ad，並開啓主要輸出閥 310a，此得固體/氣體混合物可以自排放系統排放。在固體/氣體混合物離開排放系統的同時，固體可以傳送至下游容器。應注意到，在排空第一傳送容器 314a 時，相對應的第一沉降容器 307a 可以接收來自另一沉降容器 307b、c 或 d 的氣體。

再回到實例，排空第一傳送容器 314a 之後，第一傳送容器 314a 於再度等化傳送容器步驟 570 中再加壓。於此步驟的期間內，第一傳送容器 314a 自多個傳送容器中至少一者（第一傳送容器除外）（314b-d）加壓。例如，藉由開啓第一較低的枕木閥 328ab，第一傳送容器 314a 可由第二傳送容器 314b 再加壓。在再度等化傳送容器步驟 570 的期間內，第一傳送容器 314a 排空且第二傳送容器 314b 可以充滿粒狀固體並處於中等壓力。因此，當第

一傳送容器 314a 在再度等化傳送容器步驟 570 中時，第二傳送容器 314b 可以在等化傳送容器步驟 540 中。在再度等化傳送容器步驟 570 的期間內，這些再度等化步驟可以重覆任何次數，此取決於排放系統中所含有的傳送容器數目。因此，再度等化傳送容器步驟 570 可以包含多個再加壓步驟，其中第一傳送容器與第一傳送容器以外的多個傳送容器以流體連通。

前述體系中，完成步驟 510 至 570 之後，可重覆此方法。因此，之後可以開啓主要排氣閥 311a 和主要排放閥 308a 且第一沉降容器 307a 中的氣體會被推回流化床壓力容器 302 中。

任何數目的沉降容器 307a-d (包括具有二、三、四或更多個沉降容器 407a-d) 的排放系統可用於本發明。此外，應將容器充滿、等化、排空和再度等化的步驟視為實施本揭示之排放系統的一個解說方法。替代的實施方法，如嫻於此技術者可預見者，其中，例如，修飾操作順序、增添額外操作或擴充排放系統。

現參考圖 5 的步驟和圖 4 的體系，一些體系可包含超過兩個沉降容器 407a-d 和多口枕木閥 413ab、cd。在完成充滿步驟 510 之後，第一沉降容器 407a 進入等化沉降容器步驟 520。例如，在此步驟的期間內，藉由配置第一多口枕木閥 413ab，以使得第一沉降容器 407a 和第二沉降容器 407b 以流體連通，可以使得第一沉降容器 407a 的壓力與第二沉降容器 407b 的壓力等化 (發生於充滿步驟之後

，此如圖 5 所示者）。在某些體系中，藉由配置第一多口枕木閥 413ab，使得第一沉降容器 407a 和第三沉降容器 407c 和/或第四沉降容器 407d 以流體連通，可以使得沉降容器 407a 中的壓力進一步等化。

前述步驟的替代體系中，在第一減壓步驟期間內，第一多口枕木閥 413ab 可以維持關閉狀態，藉此而將第一沉降容器 407a 和第二沉降容器 407b 與排放系統 401 餘者隔開。之後，可以開啓第一次要排氣閥 427a 和第二次要排氣閥 427b，以使得第一沉降容器 407a 和第二沉降容器 407b 之間的氣體流動。

仍參考圖 5 和圖 4，一些體系可包含超過兩個傳送容器 414a-d 和較低的多口閥 428ab、cd。這些體系中，等化傳送容器步驟 560 包含配置第一較低的多口枕木閥 428ab，使得流體連接第一傳送容器 414a 和第二傳送容器 414b。某些體系中，可以藉由配置第一較低的多口枕木閥 428ab，使得流體連通於第一傳送容器 414a 和第三傳送容器 414c 和/或第四傳送容器 414d 之間，藉由等化而進一步降低傳送容器 414a 中的壓力。

類似地，第一傳送容器 414a 在再度等化傳送容器步驟 570 中再加壓，此處使用第一較低的多口枕木閥 428ab，使得第一傳送容器 414a 和第二傳送容器 414b 之間有流體連通。某些體系中，可以藉由配置第一較低的多口枕木閥 428ab，使得第一傳送容器 414a 和第三傳送容器 414c 和/或第四傳送容器 414d 之間有流體連通，藉由再度等化

而進一步提高傳送容器 414a 中的壓力。

仍參考圖 4，可以使得在充滿步驟之後，固體未充滿的輸入體積最小化，其方式係提供前述次要排放閥 416a-d 和增加乾淨氣體對排放管滌氣的步驟（圖 5 中未示）。乾淨氣體對排放管滌氣的步驟包含下列步驟：在充滿步驟之後，關閉主要排放閥 408ab、cd 和主要排氣閥 411ab、cd；在充滿步驟之後，短時間暫停，使得排氣線 409a-d 和排放線 406ab、cd 中夾帶的樹脂沉降回到沉降容器 407a-d；在暫停步驟之後，關閉次要排氣閥 416a-d 和次要排氣閥 427a-d；及在關閉次要排放閥 416a-d 之後，開啓主要排放閥 408ab、cd、主要排氣閥 411ab、cd、乾淨氣體滌氣閥 422ab、cd 和排氣線滌氣閥 424ab、cd，使得滌氣氣體吹過排放線 406ab、cd 和共用的排氣線 426ab、cd，以潔淨來自線之任何殘留的固體粒子。此處所謂的短時間暫停是指暫停約 1 秒鐘至約 1 分鐘，以約 1 至約 15 秒鐘為佳，約 1 至約 5 秒鐘更佳。在線滌氣完成之後，可以使這些閥維持開啓或關閉狀態，以使得滌氣氣體的用量最少。一些體系中，每一個沉降容器 407a-d 具有排氣線滌氣和排氣線滌氣閥，而在其他體系中，至少兩個沉降容器會具有單一個排氣線滌氣 429ab、cd 和排氣線滌氣閥 424ab、cd。

其他體系中，充滿步驟終了時，關閉主要排放閥 408ab、cd，次要排放閥 416a-d 維持開起啓狀態直到至少固體的一部分傳送至傳送容器 414a-d。此使得在固體傳送

至傳送容器 414a-d 時，陷於次要排放閥 416a-d 的球中的任何固體掉入沉降容器 407a-d 中。此體系中，在開始傳送至傳送容器 414a-d 之後，次要排放閥 416a-d 短時間關閉。

此揭示之前述體系中，完成前述步驟 510 至 570 之後，可重覆此方法。此外，容器充滿、減壓、排空和再加壓步驟可以視為實行所揭示的排放系統之解說例。替代的實施方法，如嫻於此技術者可預見者，其中，例如，修飾操作順序、增添額外操作或擴充排放系統。

如可由前述排放系統見到者，於任何選定的時間點，排放系統中的每一個沉降容器可以處於不同階段。操作階段之間的重疊越多，排放閥循環時間越短。因此，某些體系中，可以預見每一個沉降容器可以處於與排放系統中的其他沉降容器中之至少一者的特定操作階段相對應的操作階段。

希望防止高壓氣體自流化床壓力容器通至接收容器（其基本上為壓力較低的容器，位於傳送容器下游）。因此，此處的方法的任何體系中，有條理的步驟確保在流化床壓力容器和下游容器之間總是有至少兩個閥關閉。此處所謂的接收容器可以是位於任何傳送容器下游的任何容器。

參考圖 3 和 4，此處所述的任何體系中，排放系統可以包含次要輸出閥 319a-d、419a-d 且此方法可包含在偵測到不正常情況時，自動關閉次要輸出閥 319a-d、419a-d 的步驟。不正常情況可為傳送容器至下游接收容器的流體會

被中止的任何情況。不正常情況可以是，例如，高壓、高流量、高或低溫、高容器應力、不正確的閥位置或不正確的致動器位置。一些體系中，次要輸出閥 319a-d、419a-d 可以是一般開啓的閥。一些體系中，次要輸出發閥 319a-d、419a-d 可以在偵測到不正常情況的約 5 或約 2.5 秒鐘內關閉。

因此，體系的一個類型提供一種用以自流化床壓力容器移除固體之方法，此方法包含下列步驟：提供一排放系統，其包含排放線、沉降容器、排放閥、傳送容器、傳送閥、主要輸出閥和次要輸出閥；以來自流化床壓力容器的混合物充滿沉降容器，其中混合物包含固體和壓縮氣體；將固體和一部份的壓縮氣體自沉降容器傳送至傳送容器；排空傳送容器至接收容器；以自動化控制系統偵測排放系統的不正常情況；和偵測到不正常情況時，關閉次要輸出閥。

此方法的一些體系中，單一系列排放容器的充滿步驟和排空步驟至少部分同時發生。參考圖 3，所謂的“單一系列排放容器”是指沉降容器 307a-d 和接收來自沉降容器 307a-d 之固體之相關的傳送容器 314a-d。例如，沉降容器 307a 和傳送容器 314a 是“單一系列排放容器”。關於此技術者將確認此意謂如果單一系列排放容器的沉降容器 307a-d 和傳送容器 314a-d 於至少一部分同時地被充滿和排空，則僅會關閉介於流化床壓力容器 302 和傳送容器 314a-d 下游的接收容器（未示）之間的一個閥。例如，如

果在充滿第一沉降容器 307a 時排空第一傳送容器 314a，則僅關閉介於流化床壓力容器 302 和接收容器之間的第一傳送閥 318a。以自動控制系統偵測排放系統的不正常情況並在偵測到不正常情況時自動關閉次要輸出閥，提供防止高壓氣體和固體自流化床壓力容器 302 直接吹入接收容器（此會造成接收容器中的過壓或其他有害狀況）的二次保護。

一些體系中，偵測到不正常情況且次要輸出閥 319a-d 在發生不正常情況的約 10 秒鐘或約 5 秒鐘內關閉。在此類型體系的任何者中，不正常情況可以是，例如，排放系統的高壓、高流量或不正確的閥位置。

關於此技術者可瞭解提高每一個容器的減壓和再加壓數目可提高排放系統的效能。在排空之前，藉由增加額外的減壓和再加壓步驟，提高氣體和氣體/液體回收的潛能獲提高。因此，排放系統可獲較大的氣體回收率和較低的原料損耗。

關於此技術者亦將確認，藉由儘量減少排放系統在充滿步驟之後之未被固體充滿的輸入體積，排放系統氣體效能獲改良。此處，容器的輸入體積是指容器和使得容器以流體向上連通至第一關閉的自動閥之相關傳輸管的合併體積。

使用此處所述的方法和裝置，可提供用以改良氣體效能之產物排放系統。本發明的任何體系中，排放的固體粒子體積可以是沉降容器真實體積的至少 95%、98% 或 100%

。任何體系中，排放的固體粒子體積可以大於輸入體積的約 90%、95%或約 100%。

此處已針對本揭示之體系作描述，嫻於此技術者將瞭解任何根據本揭示之排放系統或方法可以更新已存在之用以自壓力容器移除固體的排放系統。例如，在一個替代體系中，藉由修飾已存在的排放系統以包括前文所討論的特徵（如，多口閥），此處所揭示的排放系統和方法可以用於已存在的排放系統。

此外，一些體系中，希望有較大的固體移除能力。本排放系統之體系可以超過一個容器至少部分同時充滿且超過一個容器至少部分同時排放的模式操作。一些體系中，藉由減少等化步驟的數目，以降低氣體回收效能，藉以提高固體移除速率。

提高產物自沉降容器排料的頻率可獲致額外的優點。可以改變容器尺寸，以提供最適的產物排料時間間隔且沒有損失可再回收的材料之風險。此外，較小的閥和傳輸管可用於具有更多容器的排放系統，藉此而降低初始排放系統的設備成本及維護和置換的成本。

此外，因為外加的壓力等化步驟，目前的排放系統的一些體系可降低來自排放系統的氣體和氣體/液體混合物之損耗。某些體系中，排放系統的效能足以替代目前的排放系統中所用的後排放系統回收/循環系統。

自模型化技術衍生的實例

已描述本發明和其特定體系，應瞭解前述描述用於說明而非限制本發明之範圍。本發明所包括的其他特點、優點和修飾為嫻於此技術者顯見者。

因此，提出下列實例，以提供嫻於此技術者如何製造和使用本發明之要素之完整的揭示和描述，且不欲用以限制，本發明者將此視為其自身發明之範圍。

下列實例衍生自模型化技術且雖然確實達到成果，但在有須要時，本發明者不以符合 M.P.E.P. §608.01 (p) 的過去式呈現。

下列實例模擬一個改良的產物排放系統 (IPDS) 以示範圍錐形頂端在系統之產能和氣體效能上的潛在影響。此處所有的實例中，施以理想氣體定律。實例 1 和 2 係以線性低密度聚乙烯 (LLDPE) 粒狀樹脂 (其密度為 0.918 克/cc (918 公斤/立方米)、沉降整體密度為 22 磅/立方英尺 (352 公斤/立方米)，流化整體密度為 15.4 磅/立方英尺 (247 公斤/立方米)) 操作。此處的 LLDPE 例中，假設沉降材料中的空隙空間為 62% ( $(918-352)/918$ )，且流化的樹脂中的空隙空間為 73%。LLDPE 的固體密度範圍基本上是，如，約 910 至 930 公斤/立方米且在氣相法中之沉降整體密度範圍基本上是，如，約 336 至 431 公斤/立方米。流化整體密度基本上是，如，介於約 208 至 352 公斤/立方米之間，但如果過度稀釋的話，可為較低值。自此可以看出，在所有的例子中，流化至沉降至固體的空隙體積之間有實質的差異。然而，此處的例子用以展現本發

明對於所有產物的傳送能力。

實例 3 和 4 係基於以高密度聚乙烯粒狀樹脂（HDPE）（密度約 0.948 克/cc（948 公斤/立方米），沉降整體密度為 29.5 磅/立方英尺（412 公斤/立方米），流化整體密度為 21 磅/立方英尺（336 公斤/立方米））操作。這些實例提供可用於 HDPE（其密度範圍是，如，約 0.930 至約 0.980 公斤/立方米）的結果。沉降整體密度可為，如，約 352 至 486 公斤/立方米，而流化整體密度可以介於約 208 至 352 公斤/立方米之間。

所有實例之模擬係基於兩組排放容器，具有含枕木的沉降容器和含枕木的傳送容器“系列”。沉降容器被假設為體積為 169.6 立方英尺（4.802 立方米）並假設為配備 8 英寸（0.20 米）輸入口和 12 英寸（0.30 米）輸出口。傳送容器被假設為體積與沉降容器相同並具有 12 英寸（0.30 米）輸入口和 8 英寸（0.20 米）輸出口。樹脂充滿體積係以理想假設為基礎，充滿容器的體積係藉 35 度角安置粒狀樹脂來控制。雖然粒狀樹脂以低於此安置角度的角度沉降，此角度用於比較目的，以顯示系統產能和效能的理論變化。

用於 LLDPE 和 HDPE 之模擬示於狀況 A-F。用於狀況 A（基線狀況），在沉降容器和傳送容器上以橢圓形頂端以 IPDS 模擬產能，假設步驟為：充滿；等化傳送容器和其他傳送容器；傳送至傳送容器，等化傳送容器和其他傳送容器及再度等化沉降容器和其他沉降容器；排空傳送

容器；及再度等化傳送容器和其他傳送容器。狀況 B 之產能係使用相同的循環步驟，使用圓錐形頂端和理論安置角度，以模擬充滿產能。用於 LLDPE 和 HDPE 之對於系統產能的理論影響分別示於表 1 和 3。狀況 A 和 B 中，假設 IPDS 使用位於排氣線（其與流化壓力容器側邊齊平）頂部的主要排氣閥。狀況 A 和 B 中，基於沉降容器為 169.6 立方英尺（4.802 立方米）和傳輸管體積為 24.3 立方英尺（0.688 立方米），計算得知的總輸入體積約 193.9 立方英尺（5.490 立方米）。

狀況 C 中，模擬具有圓錐形頂端、較低的排氣閥（其中排氣閥位於沉降容器的 25 英尺（7.6 米）內）的 IPDS 得到結果。此狀況中，使用相同的 169.6 立方英尺（4.80 立方米）沉降容器，但傳輸管體積降為 15.7 立方英尺（0.445 立方米），使得總輸入體積約 185.3 立方英尺（5.247 立方米）。

狀況 D 中，模擬具有圓錐形頂端、較低的排氣閥（其中排氣閥位於沉降容器的 25 英尺（7.6 米）內）和流量控制型枕木閥的 IPDS 得到結果。此狀況中，因為增加流體控制型枕木閥並不會影響系統體積，所以亦假設輸入體積亦為 185.3 立方英尺（5.247 立方米）。

狀況 E 中，模擬具有圓錐形頂端、較低的排氣閥（其中排氣閥位於沉降容器的 25 英尺（7.6 米）內）、流量控制型枕木閥和自動次要輸出閥的 IPDS 得到結果。理論上，使用自動次要輸出閥會因為使得系列中的沉降容器充滿

且同時使得系列中的傳送容器被安全地排空而提高產能。因此，充滿排放容器的時間不加至系統的總循環時間中。

狀況 F 中，模擬具有圓錐形頂端、流量控制型枕木閥、自動次要輸出閥和兩個排氣閥（主要和次要，其中主要排氣閥位於或接近反應器噴嘴且次要排氣閥位於沉降容器的 38.5 英尺（11.7 米）內）的 IPDS 得到結果。

### 實例 1

實例 1 顯示使用本發明之改良，於 LLDPE 聚乙烯產製中，理論上可獲致提高產能。如表 1 中可見到者，狀況 B 的錐形頂端因為每次排料所移除的樹脂量比使用橢圓形頂端的系統為多，而使得產能提高約 8%。

表 1

LLDPE 產物排放系統效能					
狀況	排料尺寸	循環時間	排料/小時	最高速率	狀況 A 的產量%
	公斤/排料	秒鐘		公斤/小時	
A	1,732	222	32.4	56,188	100
B	1,862	221	32.6	60,669	108
C	1,802	220	32.8	59,113	105
D	1,802	207	34.9	62,834	112
E	1,802	175	41.1	74,144	132
F	1,862	175	41.1	76,616	136

如表 1 所示，狀況 C 之較低的排氣閥使得排料尺寸略小於狀況 B，此使得產能略低於僅使用圓錐形頂端的情況。

具有相同的排氣閥位置，狀況 D（增加流量控制型枕木閥）之產能改良相對於狀況 A 為 112%且相對於狀況 C 為 105%。獲致此優點的原因在於，等化作用的流率維持於較高程度時，較快發生等化作用。具流量控制型枕木閥者之沉降容器的等化步驟在約 12 秒鐘內完成，具標準枕木閥者則是 22 秒鐘完成。估計具流量控制型枕木閥者之傳送容器的等化時間約 13 秒鐘，具標準枕木閥者則是 19 秒鐘。此使得 IPDS 的理論總循環時間由狀況 A 的約 222 秒鐘降至狀況 D 的 207 秒鐘。如表 1 所示，較短的循環時間使得每小時有更多次的排料，並因此而使得每小時產量為狀況 A 的約 112%。

狀況 E 中，總循環時間可由狀況 A 的約 222 秒鐘降至約 175 秒鐘。如表 1 所示，較短的循環時間使得每小時有更多次的排料，並因此而使得每小時產能為狀況 A 的約 132%。

狀況 F 中，在關閉次要排氣閥之前，關閉主要排氣閥，使得排氣線中所含的流化樹脂沉降進入沉降容器或附在傳輸管並將排料尺寸由狀況 E 的 1,802 公斤提高至 1,862 公斤。關閉次要排氣閥之後，輸入體積與狀況 E 相同。如表 1 所示，較大的排料尺寸使得 LLDPE 的每小時產能提高至約狀況 A 的約 136%。

## 實例 2

亦可以使用前述的假設，模擬圓錐形頂端對於用於

LLDPE 聚乙烯產製之產物排放系統效能的理論上影響。用於 LLDPE，本發明的多個特徵對於 IPDS 效能之影響示於表 2。

表 2

LLDPE產物排放系統產能						
狀況	IPDS效能			氣體損耗		
	樹脂充滿效能	總系統體積的氣體體積%	狀況A的氣體回收%	淨氣體損耗/排料	淨氣體損耗速率	相對於狀況A之氣體損耗
	%	%	%	公斤莫耳/排料	公斤莫耳/公斤PE	%
A	89.5	65.6	100	0.30	0.00017	0.0
B	96.2	63.0	104	0.28	0.00015	-11.8
C	97.5	62.6	105	0.26	0.00015	-14.9
D	97.5	62.6	105	0.26	0.00015	-14.9
E	97.5	62.6	105	0.26	0.00015	-14.9
F	98.3	62.3	106	0.27	0.00014	-16.8

如表 2 所示，理論上，狀況 B（圓錐形頂端）的充滿效能由狀況 A 的 89.5% 提高至 96.2%。此處所謂的樹脂充滿效能是每次排料的沉降樹脂體積除以輸入體積（如之前的說明書中之定義）。氣體體積是氣體在介於樹脂粒子和樹脂上方之間間隙空間中之體積。氣體回收%是留置在 IPDS 中的氣體量相較於基礎狀況中之具有橢圓形頂端的 IPDS。淨氣體損耗是排空傳送容器時，與粒狀樹脂一起移動至下游接收容器的氣體量（每次排料或每公斤樹脂）。相對於狀況 A 之氣體損耗反映相較於狀況 A 之具有橢圓形頂端的標準 IPDS 之理論氣體損耗量。因此，此實例顯

示，理論上，圓錐形頂端的樹脂充滿效能可以比具有橢圓形頂端的系統好上 6.7%（改善 7.5%）且氣體損耗可以比具有橢圓形頂端的系統低了約 17.6%。

再者，理論上，使用狀況 C 之較低的排氣閥可改良效能。將排氣閥降至 38.5 英尺（11.7 米）內，降低了傳輸管體積，如之前所討論者，藉此而使得未充滿的體積較小及效能相對提高。如表 2 所示，降低排氣閥，使得樹脂充滿效能為 97.5%，僅具有圓錐形頂端的系統之樹脂充滿效能則是 96.2%。理論上的氣體損耗改良，顯示損耗改良為 20.4%，僅具有圓錐頂端的系統之改良則是 17.6%。

再者，狀況 F 模擬使用兩個排氣閥之理論上可改良效能的狀況。使用主要和次要排氣閥使得相同的輸入體積含有更多的樹脂。如表 2 所示，此使得充滿空間的百分比由狀況 C-E 的 97.5% 提高至 98.3%。理論上，氣體損耗進一步降低，顯示損耗改良為 22.3%，具有單一較低的排氣閥者則是 20.4%。

### 實例 3

實例 3 顯示使用此處所述的體系之改良，進行 HDPE 聚乙烯產製，理論上可以獲致產量提高之情況。前述狀況 A-E 的每一者對於系統產能之理論影響示於表 3。如表 3 所示，用於 HDPE，由於每次排料所移除的樹脂量比使用橢圓形頂端的系統時為多，所以狀況 B 的圓錐形頂端理論上使得產能提高約 8%（基礎狀況的 108%）。

表 3

HDPE產物排放系統產能					
狀況	排料尺寸	循環時間	排料/小時	最高速率	狀況A的產量%
	公斤/排料	秒鐘		公斤/小時	
A	2,327	225	32.1	74,628	100
B	2,501	223	32.3	80,746	108
C	2,419	221	32.6	78,808	106
D	2,419	209	34.5	83,533	112
E	2,419	177	40.7	98,398	132
F	2,501	177	40.7	101,731	136

如使用 LLDPE 的實例，用於 HDPE 時，狀況 C 的排料尺寸略小於狀況 B，使得產能略低於僅使用圓錐形頂端之時。

狀況 D 中，模擬增加流量控制型枕木閥之優點為相當於狀況 A 的 112% 及相當於狀況 C 的 106%。因為等化作用的流率維持於較高程度，等化作用更快發生，所以獲致此優點。假設具流量控制型枕木閥者之沉降容器的等化步驟在約 14 秒鐘完成，具有標準枕木閥的目前系統則是 26 秒鐘。假設具流量控制型枕木閥者之傳送容器的等化時間約 13 秒鐘完成，具有標準枕木閥的目前系統則是 17 秒鐘。此使得 IPDS 的總循環時間由狀況 A 的約 225 秒鐘降低至狀況 D 的 209 秒鐘。如表 3 所示，循環時間較短，使得每小時的排料次數增加，因此而使得每小時的產能為狀況 A 的約 112%。

狀況 E 中，理論上，用於 HDPE 的總循環時間可由狀

況 A 的約 225 秒鐘降低至狀況 E 的約 177 秒鐘。如表 3 所示者，循環時間較短，使得每小時的排料次數增加，因此而使得每小時的產能為狀況 A 的約 132%。

狀況 F 中，用於 HDPE，理論上的排料尺寸由狀況 E 的 2,419 公斤提高至 2,501 公斤。如表 3 所示者，排料尺寸較大，使得每小時的產能提高至狀況 A 的約 136%。

#### 實例 4

使用前述假設，亦可模擬圓錐形頂端對於 HDPE 聚乙烯產製中之產物排放系統效能之影響。用於 HDPE，本發明的多個特徵對於 IPDS 效能之理論影響示於表 4。

表 4

HDPE產物排放系統效能						
狀況	IPDS效能			氣體損耗		
	樹脂充滿效能	總系統體積的氣體體積%	狀況A的氣體回收%	淨氣體損耗/排料	淨氣體損耗速率	相對於狀況A之氣體損耗
	%	%	%	公斤莫耳/排料	公斤莫耳/公斤PE	%
A	89.7	55.3	100	0.195	0.000084	0.0
B	96.4	51.9	106	0.160	0.000064	-23.8
C	97.6	51.3	108	0.147	0.000061	-27.4
D	97.6	51.3	108	0.147	0.000061	-27.4
E	97.6	51.3	108	0.147	0.000061	-27.4
F	98.2	51.0	108	0.148	0.000059	-29.2

如表 4 所示，用於 HDPE，理論上，充滿效能由使用橢圓形頂端的狀況 A 的 89.7%提高至使用圓錐形頂端的狀

況 B 的 96.4%。此實例顯示，理論上，圓錐形頂端的樹脂充滿效能可以比具有橢圓形頂端的系統好上 6.7%且氣體損耗可以比具有橢圓形頂端的系統低了約 23.8%。

再者，用於 HDPE，理論上，使用狀況 C（較低的排氣閥）可改良效能。將排氣閥降至 38.5 英尺（11.7 米）內，降低了傳輸管體積，此如之前所討論者，藉此而使得未充滿的體積較小及效能相對提高。如表 4 所示者，降低排氣閥，理論上，使得樹脂充滿效能為 97.6%，僅具有圓錐形頂端的系統之樹脂充滿效能則是 96.4%。理論上的氣體損耗改良，顯示損耗改良為 27.4%，僅具有圓錐頂端的系統之改良則是 23.8%。

再者，狀況 F 模擬使用兩個排氣閥之理論上可改良效能的狀況。如表 4 所示者，此使得充滿空間的百分比由狀況 C-E 的 97.6%提高至 98.2%。理論上，氣體損耗獲改善，顯示損耗改良比狀況 A 好上 29.5%。

除非特別聲明，否則所謂的“基本上由..所構成（*consists essentially of*）”和“基本上由..所構成（*consisting essentially of*）”不排除其他步驟、要件或材料存在，無論如何，此說明書中特別提及者，無論是步驟、要件或材料，不影響本發明的基礎和新穎特徵，此外，它們不排除與一般所用要件和材料相關的混雜物。

為簡短之故，僅某些範圍以說明的方式揭示於此處。然而，源自任何下限之範圍可以與任何上限範圍合併以列舉此處未以說明方式列舉的範圍，以及，源自任何下限之

範圍可以與任何其他下限範圍合併以列舉此處未以說明方式列舉的範圍，同樣地，源自任何上限之範圍可以與任何其他上限範圍合併以列舉此處未以說明方式列舉的範圍。此外，亦未以說明方式列舉在範圍內之包括每一點或介於其端點之間的個別值。因此，每一個點或個別值可以作為其自身的下或上限與任何其他點或個別值或任何其他下或上限合併，以列舉此處未以說明方式列舉的範圍。

將此處所列的所有優先權文件之所有權限全數列入參考，其中，所列入者在容許範圍內且所揭示之限度與本發明之描述一致。此外，將此處所列的所有文獻和參考資料（包括測試程序、出版品、專利案、期刊文章..等）之所有權限全數列入參考，其中，所列入者在容許範圍內且所揭示之限度與本發明之描述一致。

已經以數個體系和實例描述本發明，嫻於此技術者，受益於此揭示者，將正確判斷能夠在不違背此處所揭示之本發明的範圍和精神之情況下，設計出其他體系。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 為單一系統排放系統之圖示。

圖 2 為具有橢圓形和圓錐形頂端的沉降容器之圖示。

圖 3 包含兩頁，標示為圖 3A 和圖 3B，且是多系統排放系統之圖示。

圖 4 包含兩頁，標示為圖 4A 和圖 4B，且是多系統排放系統之變化形式之圖示。

圖 5 是自流化床壓力容器移除固體之方法之步驟的方塊圖。

【主要元件符號說明】

- 102：流化床壓力容器
- 103：入口
- 104：氣體分佈器
- 105：出口
- 106：排放線
- 107：沉降容器
- 108：主要排放閥
- 109：排氣線
- 110：主要輸出閥
- 111：主要排氣閥
- 114：傳送容器
- 117：乾淨氣體滌氣
- 118：傳送閥
- 122：乾淨氣體滌氣閥
- 123：較低的排氣線
- 130：較低的排氣閥
- 201：具有橢圓形頂端的沉降容器
- 202：具有圓錐形頂端的沉降容器
- 203a：較高的固體偵測裝置
- 203b：較低的固體偵測裝置

- 204 : 傳輸線
- 205 : 排氣線
- 206 : 排放線
- 208 : 排放線閥
- 209 : 未填滿的空間
- 210a : 固體偵測裝置
- 210b : 固體偵測裝置
- 214 : 傳送容器
- 301 : 排放系統
- 302 : 流化床壓力容器
- 306a : 排放線
- 306b : 排放線
- 306c : 排放線
- 306d : 排放線
- 307a : 沉降容器
- 307b : 沉降容器
- 307c : 沉降容器
- 307d : 沉降容器
- 308a : 主要排放閥
- 308b : 主要排放閥
- 308c : 主要排放閥
- 308d : 主要排放閥
- 309a : 排氣線
- 309b : 排氣線

- 309c : 排氣線
- 309d : 排氣線
- 310a : 主要輸出閥
- 310b : 主要輸出閥
- 310c : 主要輸出閥
- 310d : 主要輸出閥
- 311a : 主要排氣閥
- 311b : 主要排氣閥
- 311c : 主要排氣閥
- 311d : 主要排氣閥
- 312ab : 枕木線
- 312bc : 枕木線
- 312cd : 枕木線
- 312ac : 枕木線
- 312bd : 枕木線
- 312ad : 枕木線
- 313ab : 枕木閥
- 313bc : 枕木閥
- 313cd : 枕木閥
- 313ac : 枕木閥
- 313bd : 枕木閥
- 313ad : 枕木閥
- 314a : 傳送容器
- 314b : 傳送容器

- 314c : 傳送容器
- 314d : 傳送容器
- 315a : 運輸線
- 315b : 運輸線
- 315c : 運輸線
- 315d : 運輸線
- 316a : 次要排放閥
- 316b : 次要排放閥
- 316c : 次要排放閥
- 316d : 次要排放閥
- 317a : 乾淨氣體滌氣
- 317b : 乾淨氣體滌氣
- 317c : 乾淨氣體滌氣
- 317d : 乾淨氣體滌氣
- 318a : 傳送閥
- 318b : 傳送閥
- 318c : 傳送閥
- 318d : 傳送閥
- 418a : 傳送閥
- 418b : 傳送閥
- 418c : 傳送閥
- 418d : 傳送閥
- 319a : 次要輸出閥
- 319b : 次要輸出閥

- 319c : 次要輸出閥
- 319d : 次要輸出閥
- 320a : 乾氣體滌氣
- 320b : 乾氣體滌氣
- 320c : 乾氣體滌氣
- 320d : 乾氣體滌氣
- 321a : 乾氣體滌氣閥
- 321b : 乾氣體滌氣閥
- 321c : 乾氣體滌氣閥
- 321d : 乾氣體滌氣閥
- 322a : 乾淨氣體滌氣閥
- 322b : 乾淨氣體滌氣閥
- 322c : 乾淨氣體滌氣閥
- 322d : 乾淨氣體滌氣閥
- 323a : 較低的排氣線
- 323b : 較低的排氣線
- 323c : 較低的排氣線
- 323d : 較低的排氣線
- 324a : 輸送輔助氣體線
- 324b : 輸送輔助氣體線
- 324c : 輸送輔助氣體線
- 324d : 輸送輔助氣體線
- 325a : 輸送輔助閥
- 325b : 輸送輔助閥

- 325c : 輸送輔助閥
- 325d : 輸送輔助閥
- 326ab : 較低的枕木線
- 326bc : 較低的枕木線
- 326cd : 較低的枕木線
- 326ac : 較低的枕木線
- 326bd : 較低的枕木線
- 326ad : 較低的枕木線
- 328ab : 較低的枕木閥
- 328bc : 較低的枕木閥
- 328cd : 較低的枕木閥
- 328ac : 較低的枕木閥
- 328bd : 較低的枕木閥
- 328ad : 較低的枕木閥
- 330a : 較低的排氣閥
- 330b : 較低的排氣閥
- 330c : 較低的排氣閥
- 330d : 較低的排氣閥
- 401 : 排放系統
- 402 : 流化床壓力容器
- 406ab : 排放線
- 406cd : 排放線
- 407a : 沉降容器
- 407b : 沉降容器

- 407c : 沉降容器
- 407d : 沉降容器
- 408ab : 主要排放閥
- 408cd : 主要排放閥
- 409a : 排氣線
- 409b : 排氣線
- 409c : 排氣線
- 409d : 排氣線
- 410a : 主要輸出閥
- 410b : 主要輸出閥
- 410c : 主要輸出閥
- 410d : 主要輸出閥
- 411ab : 主要排氣閥
- 411cd : 主要排氣閥
- 412a : 枕木線
- 412b : 枕木線
- 412c : 枕木線
- 412d : 枕木線
- 413a : 枕木閥
- 413b : 枕木閥
- 413c : 枕木閥
- 413d : 枕木閥
- 414a : 傳送容器
- 414b : 傳送容器

- 414c : 傳送容器
- 414d : 傳送容器
- 415a : 運輸線
- 415b : 運輸線
- 415c : 運輸線
- 415d : 運輸線
- 416a : 次要排放閥
- 416b : 次要排放閥
- 416c : 次要排放閥
- 416d : 次要排放閥
- 417ab : 乾淨氣體滌氣
- 417cd : 乾淨氣體滌氣閥
- 418a : 傳送閥
- 418b : 傳送閥
- 418c : 傳送閥
- 418d : 傳送閥
- 419a : 次要輸出閥
- 419b : 次要輸出閥
- 419c : 次要輸出閥
- 419d : 次要輸出閥
- 422ab : 乾淨氣體滌氣閥
- 422cd : 乾淨氣體滌氣閥
- 423a : 較低的排氣線
- 423b : 較低的排氣線

- 423c：較低的排氣線
- 423d：較低的排氣線
- 424ab：排氣線滌氣閥
- 424cd：排氣線滌氣閥
- 426ab：共用的排氣線
- 426cd：共用的排氣線
- 427a：次要排氣閥
- 427b：次要排氣閥
- 427c：次要排氣閥
- 427d：次要排氣閥
- 428ab：較低的枕木閥
- 428cd：較低的枕木閥
- 429ab：排氣線滌氣
- 429cd：排氣線滌氣
- 430a：較低的排氣閥
- 430b：較低的排氣閥
- 430c：較低的排氣閥
- 430d：較低的排氣閥
- 434a：較低的枕木線
- 434b：較低的枕木線
- 434c：較低的枕木線
- 434d：較低的枕木線
- 510：填滿沉降容器
- 520：等化沉降容器

530：傳送固體至傳送容器

540：等化傳送容器

550：再度等化沉降容器

560：排空傳送容器

570：再度等化傳送容器

### 五、中文發明摘要

發明之名稱：排放系統及使用彼之方法

提供一用以自流化床壓力容器移除固體 / 氣體混合物的排放系統。此排放系統包括流化床壓力容器、沉降容器、傳送容器、排放線、主要排放閥和主要輸出閥。亦包括一操作該排放系統之方法。此方法包括將固體 / 氣體混合物自流化床壓力容器傳送至沉降容器，將固體傳送至傳送容器，及之後排空傳送容器。

### 六、英文發明摘要

發明之名稱：

#### DISCHARGE SYSTEMS AND METHODS OF USING THE SAME

A discharge system for removing a solid/gas mixture from a fluidized bed pressure vessel is provided. The discharge system includes a fluidized bed pressure vessel, a settling vessel, a transfer vessel, discharge line, primary discharge valve, and primary exit valve. Also included is a method to operate the discharge system. The method includes transferring a solid/gas mixture from a fluidized bed pressure vessel to a settling vessel, transferring the solids to a transfer vessel, and then emptying the transfer vessel.

## 十、申請專利範圍

1. 一種排放系統，該排放系統包含：
  - (a) 沉降容器，其包含圓錐形頂端；
  - (b) 排放線，其以流體連通流化床壓力容器和沉降容器；
  - (c) 主要排放閥，其控制自流化床壓力容器通過排放線至沉降容器之流體混合物的排放流；
  - (d) 傳送容器，其與沉降容器以流體連通；
  - (e) 傳送閥，其介於沉降容器和傳送容器之間，控制自沉降容器至傳送容器之傳送流；和
  - (f) 主要輸出閥，其控制來自傳送容器之流體混合物的輸出流。
2. 如申請專利範圍第 1 項之排放系統，其中傳送容器包含圓錐形頂端。
3. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含與主要排放閥串聯之次要排放閥，其中主要排放閥和次要排放閥位於介於流化床壓力容器和沉降容器之間，且其中主要排放閥和次要排放閥二者控制到達沉降容器的排放流。
4. 如申請專利範圍第 3 項之排放系統，其包含至少兩個次要排放閥和至少兩個沉降容器，其中每個次要排放閥控制至一沉降容器的流動，且其中一主要排放閥與至少兩個次要排放閥和至少兩個沉降容器以流體連通，使得一個主要排放閥與至少兩個次要排放閥之組合，控制到達至

少兩個沉降容器的每一者的排放流。

5. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含：

(a) 一排氣線，其使得流化床壓力容器的較上部分與沉降容器以流體連通；和

(b) 主要排氣閥，其經由排氣線控制排氣流。

6. 如申請專利範圍第 5 項之排放系統，其包含與主要排氣閥串聯之次要排氣閥，除了主要排氣閥之外，次要排氣閥控制通過排氣線的排氣流。

7. 如申請專利範圍第 6 項之排放系統，其包含至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器，其中各個次要排氣閥控制流化床壓力容器的較上部分與一沉降容器之間的排氣流，且其中一主要排氣閥與至少二次要排氣閥和至少二沉降容器以流體連通，使得一主要排氣閥與至少二次要排氣閥之組合控制流化床壓力容器的較上部分與至少二沉降容器中之一者之間的排氣流。

8. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含次要輸出閥，其中主要輸出閥和次要輸出閥二者控制來自傳送容器的輸出流。

9. 如申請專利範圍第 8 項之排放系統，其包含：

(a) 用以偵測排放系統中之不正常情況之構件；和

(b) 於偵測到不正常情況之後，用以關閉次要輸出閥之構件。

10. 如申請專利範圍第 9 項之排放系統，其中用以偵

測不正常情況之構件包含自動控制系統和用以偵測壓力、流量、溫度、容器應力、閥位置或致動器位置的構件。

11. 如申請專利範圍第 9 項之排放系統，其中用以關閉次要輸出閥之構件包含自動控制系統和關閉次要輸出閥之訊號。

12. 如申請專利範圍第 8 項之排放系統，其中次要輸出閥通常係開啓的。

13. 如申請專利範圍第 8 項之排放系統，其中次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 5 秒鐘內或約 2.5 秒鐘內關閉。

14. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含固體偵測裝置，該固體偵測裝置係用以偵測當沉降容器充滿之時。

15. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含供至沉降容器或傳送容器之乾氣體滌氣。

16. 如申請專利範圍第 1 至 2 項中任一項之排放系統，其包含供至排放線之乾淨氣體滌氣。

17. 一種用以自流化床壓力容器移除固體之方法，此方法包含下列步驟：

(a) 提供一排放系統，其包含多個沉降容器和多個傳送容器，其中，多個沉降容器中之至少一者包含圓錐形頂端；

(b) 以來自流化床壓力容器的混合物填滿多個沉降容器的第一沉降容器，其中混合物包含固體和壓縮氣體；

(c) 等化第一沉降容器，其中壓縮氣體的第一部分自第一沉降容器傳送至多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）；

(d) 將來自第一沉降容器的固體和壓縮氣體的第二部分傳送至第一傳送容器；

(e) 再度等化第一沉降容器，其中回送的壓縮氣體自多個沉降容器的至少一者（第一沉降容器除外）傳送至第一沉降容器；

(f) 用另一傳送容器等化第一傳送容器，其中壓縮氣體的第三部分自第一傳送容器傳送至多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）；

(g) 排空第一傳送容器；和

(h) 再度等化第一傳送容器，其中，回送的傳送氣體自多個傳送容器的至少一者（第一傳送容器除外）傳送至第一傳送容器。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中多個傳送容器中之至少一者包含圓錐形頂端。

19. 如申請專利範圍第 17 至 18 項中任一項之方法，其中所提供的排放系統包含主要輸出閥和次要輸出閥，且其中次要輸出閥於偵測到不正常情況時關閉。

20. 如申請專利範圍第 17 至 18 項中任一項之方法，其包含乾淨氣體對排放線或排氣線沖洗的步驟。

21. 如申請專利範圍第 17 至 18 項中任一項之方法，其包含乾氣體對多個沉降容器中之至少一者或多個傳送容

器中之至少一者沖洗的步驟。

22. 如申請專利範圍第 17 至 18 項中任一項之方法，其中排放的固體粒子體積至少是沉降容器真實體積的 100%。

23. 如申請專利範圍第 17 至 18 項中任一項之方法，其中排放的固體粒子的體積大於第一沉降容器之輸入 (valved-in) 體積的約 90% 或約 95%。

24. 一種排放系統，該排放系統包含：

(a) 至少三個並列沉降容器；

(b) 排放線，其使得流化床壓力容器以流體連通至至少三個沉降容器中之至少一者；

(c) 主要排放閥，其控制自流化壓力容器經由排放線至至少三個沉降容器中之至少一者之流體混合物的排放流；

(d) 排氣線，其使得流化床壓力容器的較上部分與至少三個沉降容器中之至少一者以流體連通；

(e) 主要排氣閥，其控制通過排氣線的排氣流；

(f) 至少三個枕木線，其以液體連通該至少三個沉降容器；

(g) 枕木閥，其控制通過該至少三個枕木線的枕木流，其中該枕木閥為多口閥；

(h) 至少三個傳送容器，其與該至少三個沉降容器以流體連通；

(i) 介於該至少三個沉降容器和該至少三個傳送容

器之間的至少三個傳送閥，其控制多個自該至少三個沉降容器至該至少三個傳送容器的傳送流；

(j) 較低的枕木線，其以流體連通該至少三個容器中的至少二者；

(k) 較低的枕木閥，其控制通過該較低的枕木線之較低的枕木流；和

(l) 至少三個主要輸出閥，其控制來自至少三個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

25. 如申請專利範圍第 24 項之排放系統，其中枕木閥或較低的枕木閥是流量控制型閥。

26. 如申請專利範圍第 24 至 25 項中任一項之排放系統，其中枕木閥或較低的枕木閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

27. 如申請專利範圍第 24 至 25 項中任一項之排放系統，其中該枕木閥或較低的枕木閥是 v-球閥。

28. 如申請專利範圍第 24 至 25 項中任一項之排放系統，其中該枕木線或較低的枕木線沒有枕木閥以外的流動限制構件。

29. 一種排放系統，該排放系統包含：

(a) 多個並列沉降容器；

(b) 排放線，其使得流化床壓力容器以流體連通至多個沉降容器中的至少二者；

(c) 主要排放閥，其中一主要排放閥控制自流化壓力容器經由排放線至多個沉降容器中之至少二者之流體混

合物排放流；

(d) 多個次要排放閥，其中多個次要排放閥中之每一者控制至多個沉降容器中至少一者之排放流；

(e) 多個傳送容器，其與多個沉降容器以流體連通；

(f) 介於多個沉降容器和多個傳送容器之間的多個傳送閥，其控制自多個沉降容器至多個傳送容器的多個傳送流；和

(g) 多個主要輸出閥，其控制來自多個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

30. 如申請專利範圍第 29 項之排放系統，其包含：

(a) 排氣線，其使得流化床壓力容器的較上部分與沉降容器以流體連通；和

(b) 主要排氣閥，其控制通過排氣線的排氣流。

31. 如申請專利範圍第 30 項之排放系統，其包含與該主要排氣閥串聯之次要排氣閥控制通過除了主要排氣閥以外的排氣線的排氣流。

32. 如申請專利範圍第 31 項之排放系統，其包含至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器，其中各個次要排氣閥控制流化床壓力容器的較上部分和一沉降容器之間的排氣流，且其中一主要排氣閥與至少兩個次要排氣閥和至少兩個沉降容器有流體連通，使得一主要排氣閥與至少兩個次要排氣閥之組合控制介於流化床壓力容器的較上部分和該至少兩個沉降容器中之一者之間的排氣流。

33. 如申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之排放系統，其包含供至沉降容器或傳送容器之乾氣體滌氣。

34. 如申請專利範圍第 29 至 32 項中任一項之排放系統，其包含供至排放線之乾淨氣體滌氣。

35. 如申請專利範圍第 30 至 32 項中任一項之排放系統，其中包含供至排氣線之乾淨氣體滌氣。

36. 一種排放系統，該排放系統包含：

(a) 次要沉降容器；

(b) 排放線，其以流體連通流化床壓力容器至沉降容器；

(c) 排放閥，其控制自流化壓力容器經由排放線至沉降容器之流體混合物排放流；

(d) 傳送容器，其接收來自沉降容器的固體粒子；

(e) 沉降容器和傳送容器之間的傳送閥，其控制自沉降容器至傳送容器的傳送流；

(f) 主要輸出閥，其控制來自傳送容器之流體混合物的輸出流；

(g) 次要輸出閥，除了主要輸出閥以外，其控制來自傳送容器的流體混合物之輸出流；

(h) 用以偵測排放系統中之不正常情況的構件；和

(i) 用以在偵測到不正常情況時關閉輸出閥的構件。

37. 如申請專利範圍第 36 項之排放系統，其中用以偵測不正常情況的構件包含自動控制系統和用以偵測壓力

、流量、溫度、容器應力、閥位置或致動器位置的構件。

38. 如申請專利範圍第 36 至 37 項中任一項之排放系統，其中用以關閉次要輸出閥之構件包含自動控制系統和關閉次要輸出閥之訊號。

39. 如申請專利範圍第 36 至 37 項中任一項之排放系統，其中次要輸出閥通常係開啓的。

40. 如申請專利範圍第 36 至 37 項中任一項之排放系統，其中次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 5 秒鐘內或約 2.5 秒鐘內關閉。

41. 一種用以自流化床壓力容器移除固體之方法，此方法包含下列步驟：

(a) 提供一排放系統，其包含排放線、沉降容器、排放閥、傳送容器、傳送閥、主要輸出閥和次要輸出閥；

(b) 以來自流化床壓力容器的混合物充滿沉降容器，其中混合物包含固體和壓縮氣體；

(c) 將固體和一部分的壓縮氣體自沉降容器傳送至傳送容器；

(d) 排空傳送容器至接收容器；

(e) 以自動化控制系統偵測排放系統的不正常情況；和

(f) 偵測到不正常情況時，自動地關閉次要輸出閥。

42. 如申請專利範圍第 41 項之方法，其中單一系列排放容器的充滿步驟和排空步驟至少部分同時發生。

43. 如申請專利範圍第 41 至 42 項中任一項之方法，其中在步驟 ( a ) - ( d ) 的一些部分期間內，流化床壓力容器和接收容器之間僅一個閥關閉。

44. 如申請專利範圍第 41 至 42 項中任一項之方法，其中偵測到不正常情況，且次要輸出閥於偵測到不正常情況的約 10 秒鐘內或約 5 秒鐘內關閉。

45. 如申請專利範圍第 41 至 42 項中任一項之方法，其中不正常情況是排放系統內的高壓、高流量或不正確的閥位置。

46. 一種排放系統，該排放系統包含：

( a ) 多個並列沉降容器；

( b ) 排放線，其以流體連通流化床反應容器至多個沉降容器中之至少一者；

( c ) 主要排放閥，其控制自流化壓力容器流通過排放線至多個沉降容器中之至少一者之流體混合物排放流；

( d ) 枕木線，其以流體連接多個沉降容器中之至少二者；

( e ) 枕木閥，其控制通過枕木線的枕木流，其中枕木閥為流量控制型閥；

( f ) 多個傳送容器，其與多個沉降容器有流體連通；

( g ) 多個傳送容器介於多個沉降容器和多個傳送容器之間，其控制自多個沉降容器至多個傳送容器之傳送流；

(h) 較低的枕木線，其與多個傳送容器中之至少二者有流體連通；

(i) 較低的枕木閥，其控制通過較低的枕木線之較低的枕木流；和

(j) 多個主要輸出閥，其控制自多個傳送容器的流體混合物的多個輸出流。

47. 如申請專利範圍第 46 項之排放系統，其中較低的枕木閥是流量控制型閥。

48. 如申請專利範圍第 46 至 47 項中任一項之排放系統，其中枕木閥或較低的枕木閥具有可變的流動區域，此取決於枕木閥之主幹的旋轉度。

49. 如申請專利範圍第 46 至 47 項中任一項之排放系統，其中，枕木閥或較低的枕木閥是偏心迴轉塞閥、v-球閥或蝶形閥。

50. 如申請專利範圍第 46 至 47 項中任一項之排放系統，其中枕木線或較低的枕木線沒有枕木閥以外的流動限制構件。

圖 1

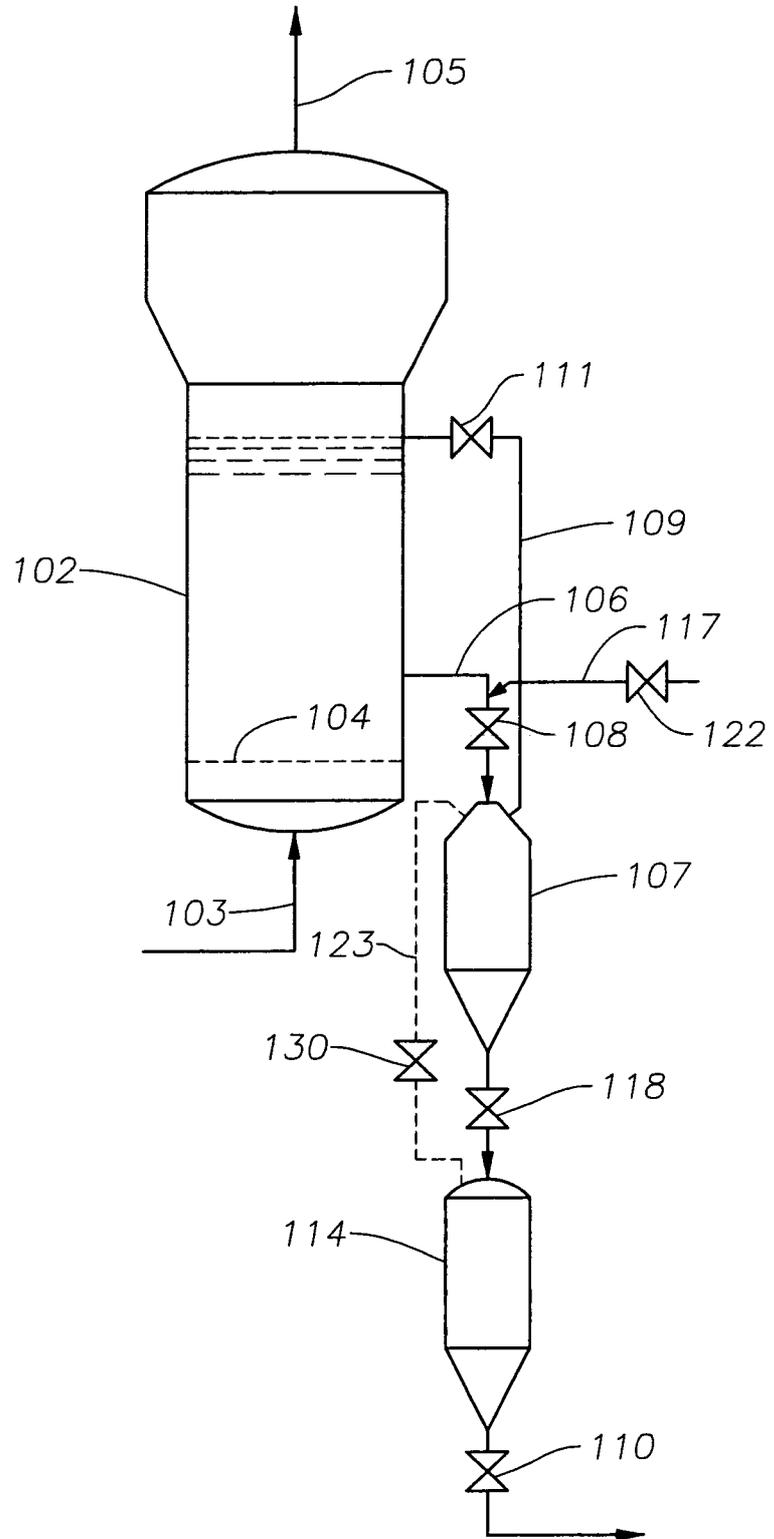


圖2

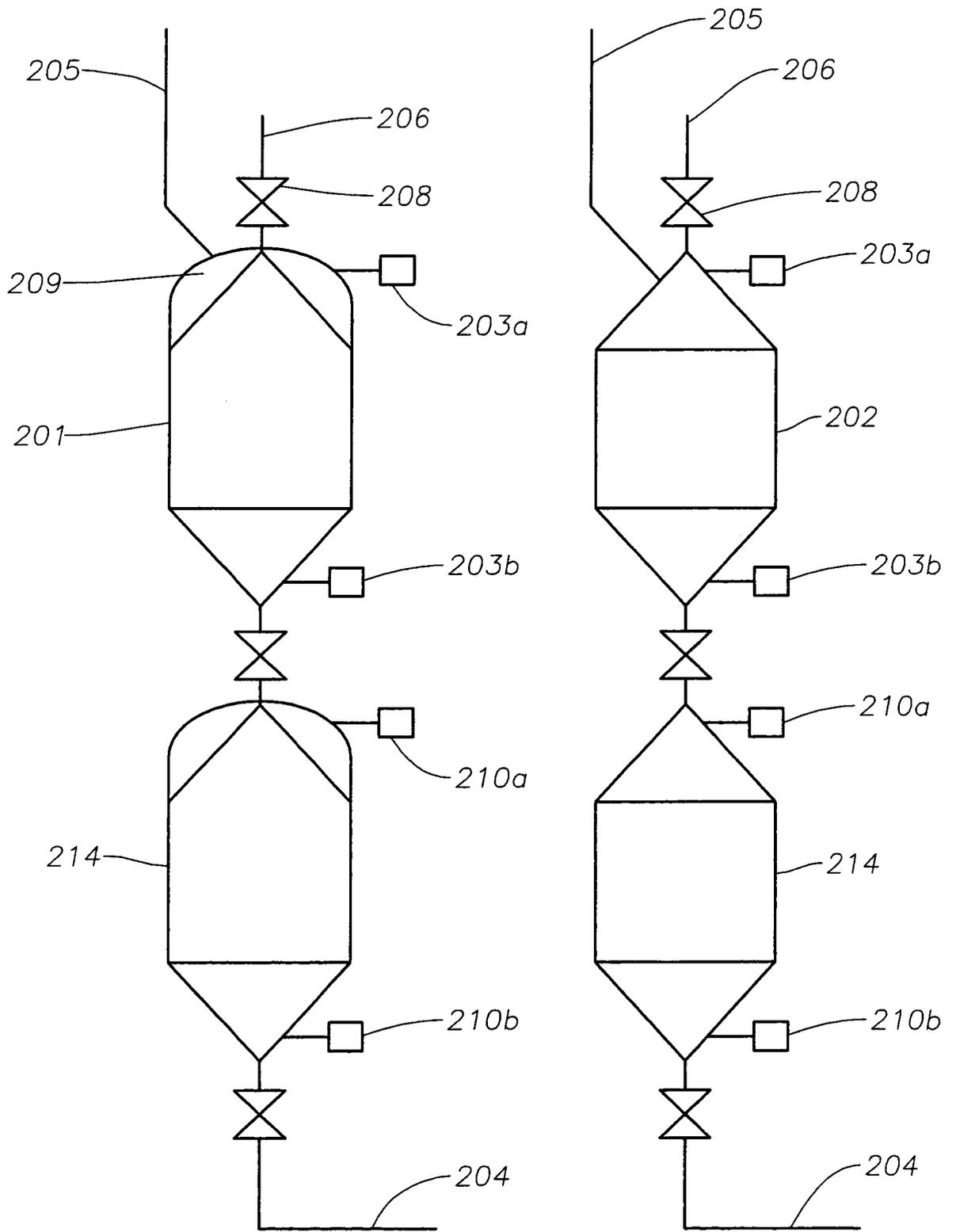


圖3A

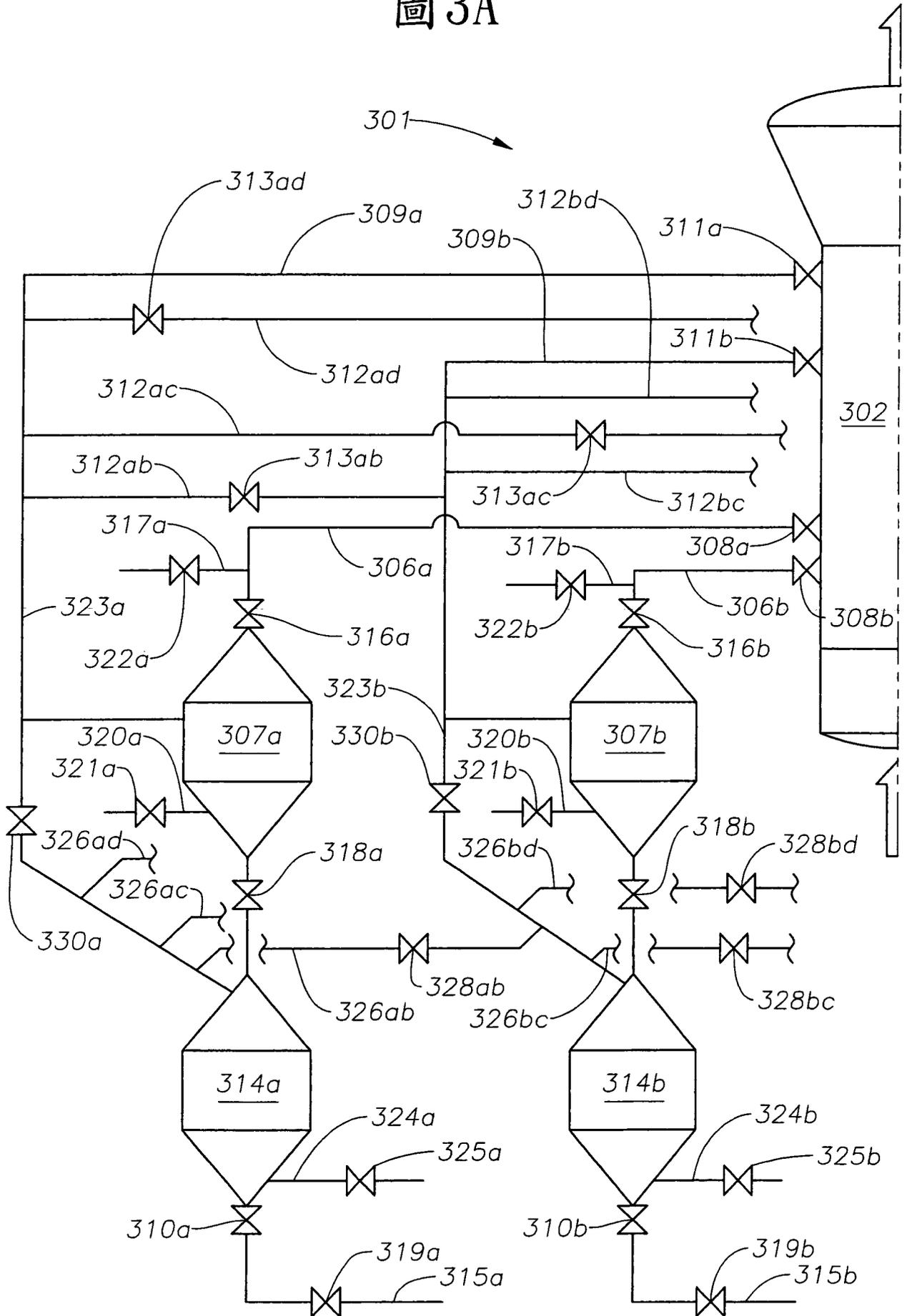


圖 3B

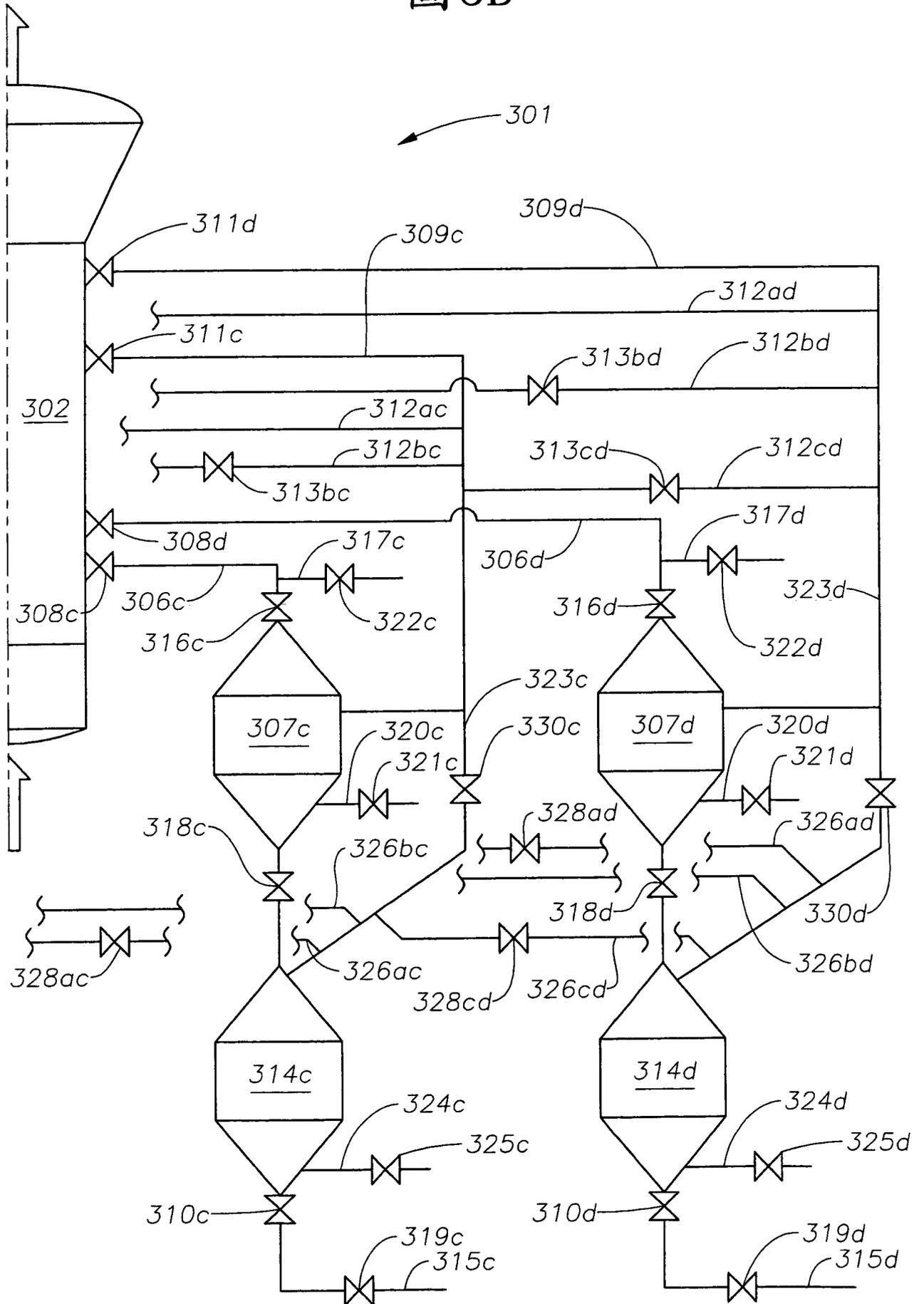


圖 4A

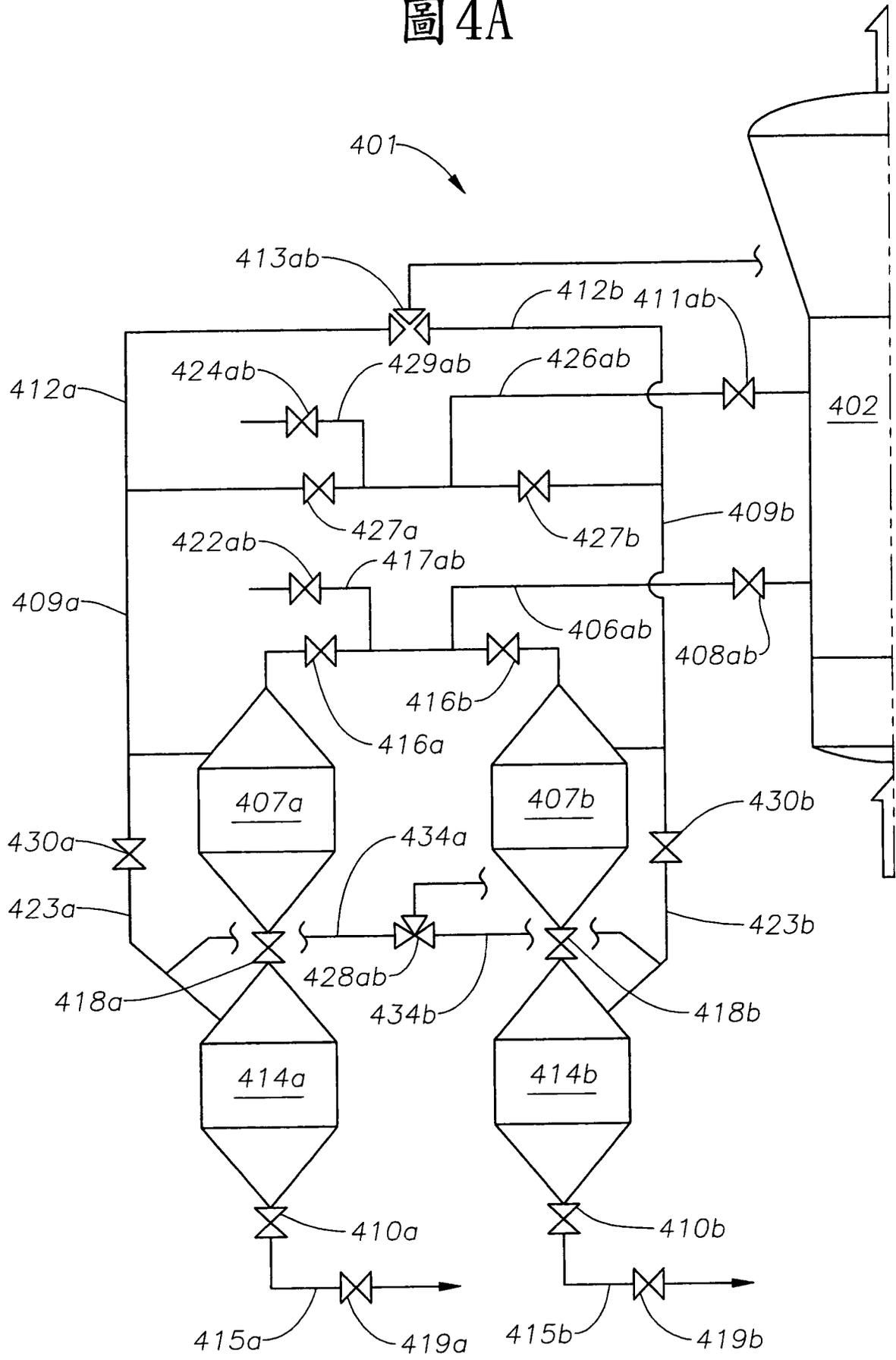


圖 4B

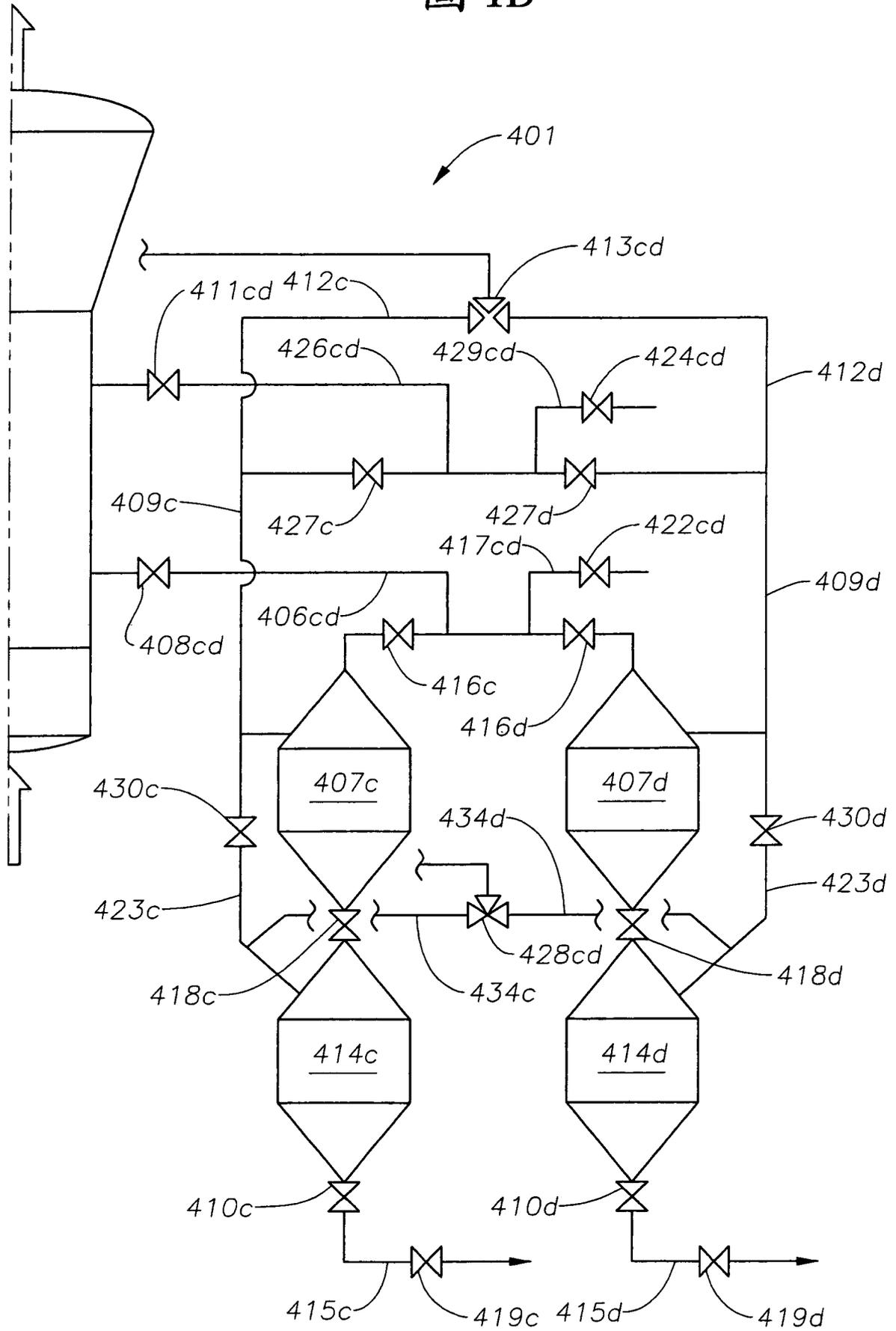
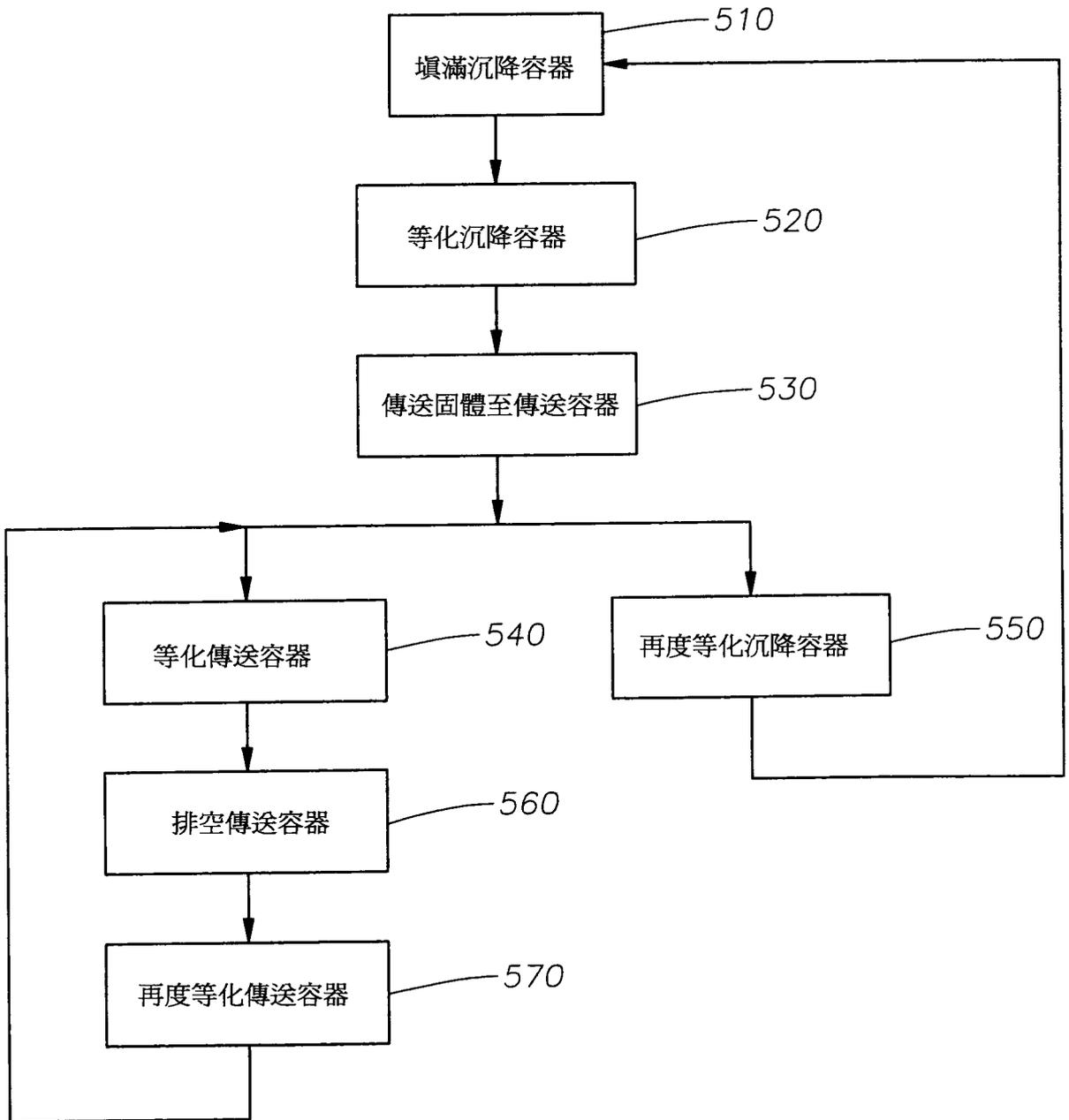


圖5



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

102：流化床壓力容器，103：入口

104：氣體分佈器，105：出口

106：排放線，107：沉降容器

108：主要排放閥，109：排氣線

110：主要輸出閥，111：主要排氣閥

114：傳送容器，117：乾淨氣體滌氣

118：傳送閥，122：乾淨氣體滌氣閥

123：較低的排氣線，130：較低的排氣閥

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無