

公告本
-----

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 95115P27

B01J 1/00, 19/00, 19/24

※ 申請日期： 95.5.4

※IPC 分類： C08F 7/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

用於立式聚合反應器之擋板總成模組

BAFFLE ASSEMBLY MODULE FOR VERTICAL STAGED  
POLYMERIZATION REACTORS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商伊士曼化學公司

EASTMAN CHEMICAL COMPANY

代表人：(中文/英文)

伯納 J 葛雷夫二世

GRAVES, BERNARD J. JR.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國田納西州金斯普特市北伊士曼路100號

100 NORTH EASTMAN ROAD, KINGSPORT, TENNESSEE 37660,  
U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 湯瑪士 羅得 永特

YOUNT, THOMAS LLOYD

2. 保羅 凱司 先爾

SCHERRER, PAUL KEITH

3. 賴瑞 凱司 溫德斯

WINDES, LARRY CATES

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

3. 美國 U.S.A.



#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2005年05月05日；11/122,376

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種總成，其用於重力流驅動之立式聚合反應器，以組合高黏度、高產量及淺聚合物深度。本發明之擋板總成模組包括一具有複數個側面開口之支持結構。該等側面開口允許自聚合物溶體釋放出之蒸汽逸出。該總成進一步包括一在兩個或兩個以上垂直排列之擋板列之前的進料分裂器，其中該進料分裂器及該等擋板依序定位於該支持結構中。一系列中之複數個平行擋板成角度，以使得當一聚合物溶體接觸一給定擋板時該聚合物溶體在重力作用下於一向下方向上移動。該等列之配置使得每一列(除最低列外)輸送該聚合物溶體至一較低的垂直鄰近列直至達到該模組中之最後一系列擋板。根據該擋板總成模組中之組件之立式配置及藉由堆疊額外的擋板總成模組(若在反應器內需要)，該聚合物溶體沿反應容器內部之垂直長度成瀑布流下。本發明亦提供一種結合本發明之總成的聚合反應器及一種藉由使用本發明之總成來增加聚合物溶體之聚合程度的方法。

## 六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2b ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

14、16、18、20	分流埠
36、38、40、42、44、46	擋板
48、50、52、54	分流器
60、62	相對側

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)



## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於產生如線性聚酯及共聚酯之聚縮合產物的裝置。更明確地說，本發明係關於用於垂直定向式聚合反應器的經改良的反應器內部組件設計。

### 【先前技術】

當分子之聚合官能基相互反應以產生較長分子鏈之分子時，用於經由聚縮合反應產生如聚酯及共聚酯之聚合物質的方法涉及副產物之釋放。通常，必須自反應混合物提取此等經釋放之副產物分子，以驅使聚合物之分子積聚。若副產物化合物不移除，則化學平衡將抑制所形成之聚合物鏈之長度。在許多聚縮合反應體系中，用於提取經釋放之副產物的較佳方法為將副產物蒸發出反應混合物。

已設計及操作多種反應器設計及多步反應體系來促進副產物之蒸發及聚縮合物質之相關生產。用於該等聚縮合反應之最經濟設計(至少對於低分子量至中等分子量之聚合物質的生產而言)為一系列攪拌型槽式反應器。在此等反應器系統中可產生大量物質，其使用機械攪拌、熱虹吸再沸器及/或簡單氣泡攪拌來增強熱傳遞及液-氣表面積更新。不幸地，當聚合度("DP")增加時，聚合物溶體之黏度顯著增加。因此，由於攪拌器設計之實際限制，故此等物質之高黏度極大地減小更新液-氣表面之能力且因此減小攪拌型槽式反應器之質量轉移效率。

除上文陳述之特徵外，其他操作參數在聚縮合製程中可



受到限制。舉例而言，為增加反應動力學及反應副產物之揮發性，需要較高溫度。副產物之較高揮發性減小副產物在反應混合物中之濃度，藉此促進聚合反應。然而，聚合物質對降解反應之溫度敏感性限制不斷增加之溫度用作促進聚合度之方式。類似地，藉由使用低操作壓力可進一步增加副產物之揮發性。然而，使用極低操作壓力受達成低操作壓力之成本及防止聚合物夾帶入真空源所需之反應器蒸汽空間限制。此外，在低壓聚縮合反應器中聚合池之深度可抑制反應器之有效使用。特定言之，反應混合物之過深增加揮發性副產物在逸出前必須行走之擴散及對流路徑。此外，當聚合池深度增加時池之較深部分經受較大的流體靜力壓。液體內之較高局部壓力抑制副產物氣泡之形成，該等氣泡阻礙副產物之釋放且因此阻礙用於促進聚合之反應體積的有效使用。

針對上文陳述之原因，增加聚合度要求用專門反應設備替換簡單的攪拌型槽式反應器。該專門裝置必須克服以上操作限制之一或多者以達成所需聚合度。目前存在兩種用於增強液-氣表面更新之基本方法，其最佳描述為動態方法及靜態方法。

第一種方法可稱為動態方法，因為該方法涉及使用移動機械裝置來增強液-氣表面更新。如上所述，經增強之液-氣表面更新促進副產物釋放。在動態方法中在旋轉軸或通過反應器壁之軸周圍需要密封。必須保持此等密封以防止空氣漏進反應器。亦在動態方法中，當容器尺寸及產物黏



度增加時，機械組件之尺寸必須增加以處理負載之增加。第二種方法可被稱為靜態方法，因為該方法不使用移動裝置來更新液-氣表面。此後一方法使用與垂直下降結合之重力來產生聚合薄膜。通常，該等聚合薄膜在垂直下降期間在塔盤間流動。藉由增強副產物之釋放，與由垂直下降薄膜產生之剪切及表面轉換作用組合之聚合薄膜驅動聚合反應。

揭示使用與垂直下降結合之重力的先前技術專利包括：美國專利第 5,464,590 號 ('590 專利)、第 5,466,419 號 ('419 專利)、第 4,196,168 號 ('168 專利)、第 3,841,836 號 ('836 專利)、第 3,250,747 號 ('747 專利) 及第 2,645,607 號 ('607 專利)。早期塔盤設計使用垂直間隔之圓盤(與空心圓結合之全圓，及分段圓)，該等圓盤利用容器之大部分橫截面區域。此等圓盤反應器使用可利用壓力容器之水平橫截面之大部分來保持液體。在一些設計中，圓盤之後為空心圓盤，因此形成圓形-及-環形排列。因此當聚合物自塔盤流至塔盤時，其在圓形邊緣上流動。因此，所釋放之氣體副產物流經圓形及環形開口。在其他設計中，將該等塔盤分段以為聚合物提供直邊緣以使其在滴至下一塔盤前在該直邊緣上流動。經分段之塔盤之設計亦在聚物流動之直邊緣與氣體副產物可流經之容器壁之間提供開放區域。然而對兩種設計而言，自塔盤蒸發之副產物均被迫流經與聚合物溶體流動相同的空間。為解決此問題，圓盤直徑製成略小於反應容器直徑。所得環形空間用以允許蒸汽輸送以逸

出每一塔盤及沿聚物流動之路徑外的一路徑行進至反應容器之蒸汽排出噴嘴。該簡單圓形塔盤設計之一缺點為在該等塔盤上存在非常慢之移動或停滯區域。此等停滯區域中之聚合物傾向於過度焙燒、變得過黏、交聯及/或降解，且結果慢慢凝固。最終結果為有效反應體積損失。

下一代設計者將塔盤的形狀自圓形改變成其他幾何形狀。其消除無法全部有效用作反應體積之死區。因為該等死區為歸因於聚合物之過度焙燒而產生高含量之降解產物的區域，所以死區之消除亦改良產物品質。不幸地，此等非環形塔盤不增加圓柱壓力容器之橫截面區域的有效使用。

專利'590及專利'419之更近期發明之基礎為一空心圓盤，該空心圓盤更有效地利用圓柱壓力容器之橫截面區域，同時提供聚合物溶體流動路徑，此流動路徑使液體死區區域最小化且防止開槽。最終結果為與非圓形塔盤相比可用於保留液體之塔盤面積約增加40%。塔盤之中心開口提供蒸汽副產物移除所經之煙囪。

然而，如以上所陳述，聚合池厚度亦可抑制反應容器在低操作壓力下之有效使用。在給定的操作壓力下(真空位準)下，較深聚合物厚度之消極影響與聚合度成比例增加。此係歸因於當聚合物端基之濃度藉由聚合物鏈之增長而減小時聚合反應之化學平衡驅動力減少。因此為獲得可接受之結果，自聚合物溶體釋放聚縮合副產物之機制必須進一步增強。在較高聚合度下此為必須，以使得足夠低含



量之副產物剩餘在溶體中，從而使聚合反應有效進行。然而，另一重要因素為當聚合反應進行至較高聚合度時，黏度實質上增加。

在足夠高黏度時，利用基本上水平之塔盤的塔盤設計不能達成高聚合物產量與淺聚合物深度之所需組合。藉由使聚合物沿傾斜塔盤向下流動，Lewis等人在專利'168中之設計達成對聚合物深度之一定程度控制。當聚合物沿其進程聚合時，增加連續塔盤之斜度解決聚合物之所期望增加的黏度。對具有較高產量、甚至較高黏度及/或較淺操作深度之聚合物體系而言，專利'168中所主張之發明為彼等傾斜塔盤設計之延伸。

專利'168之設計(頂-及-槽塔盤)亦藉由將聚物流分裂成兩股相同流(其中一流動路徑為另一流動路徑之鏡像)而達成對聚合物深度之某一程度控制，該兩股流在傾斜塔盤上自反應器之頂部橫穿至底部。對簡單傾斜塔盤之專利'168設計創新是減少真空環境內封閉塔盤所需的反應容器體積。藉由分裂聚物流，塔盤達成所需斜度且因此達成所需聚合物深度所需的垂直尺寸(垂直下降)減小。頂-及-槽構型削減每一半聚物流在滴入下一塔盤前必須橫穿之塔盤的水平長度。因為每一半聚物流橫穿一半水平距離，所以當使用較低的總垂直高度時，每一半聚合物之滯留時間近似等同於簡單傾斜塔盤之滯留時間。

當生產率增加時，頂-及-槽設計概念可藉由將聚物流分裂成更多相同流(一般以二元方式-二、四、八...)來延

伸。因此，當容器尺寸增加以容納聚合物產量時，保持反應容器體積的充分利用。

然而，甚至對於Lewis之頂-及-槽塔盤設計而言，當所需聚合度推向更高及/或質量輸送對滯留時間之操作窗口縮小以達成更好品質時，反應容器體積之利用減少。當目標聚合度推向更高時，聚合物黏度增加。因此，為保持相同聚合物深度要求，需要更陡之塔盤斜度。相似地，若藉由以淺聚合物深度為目標而增加質量輸送，則需要更陡的塔盤。在某些點處，斜度基本上變成垂直(斜度自水平起大於 $60^\circ$ )且產量與黏度之給定組合的略微更薄深度無法藉由進一步改變斜度來達成。在高產量、目標淺深度及高黏度之此區域中，本文描述之本發明之擋板總成模組在一給定反應容器橫截面區域內增加聚合物薄片之數目，藉此達成高產量及更佳的質量輸送。

因此，存在對用於縮聚合反應器之經改良之塔盤設計的需要，該等設計更有效利用重力流驅動之立式聚合反應器中的空間，以組合高黏度、高產量及淺聚合物深度。

### 【發明內容】

藉由在一實施例中提供用於重力流驅動之立式聚合反應器以組合高黏度、高產量及聚合物溶體薄膜之靜態內部組件的擋板總成模組，本發明克服先前技術之一或多個問題。本發明係亦使用重力及垂直下降方法來達成所需聚合度的早期設計的增強件。該等早期設計揭示於美國專利第5,464,590號(專利'590)、第5,466,419號(專利'419)、第

4,196,168 號 (專利 '168)、第 3,841,836 號 (專利 '836)、第 3,250,747 號 (專利 '747) 及第 2,645,607 號 (專利 '607) 中。此等專利之全部揭示內容以引用的方式併入本文中。借助於包含該擋板總成模組之組件的新穎配置，本發明提供經增加之表面積 (在該表面上液體與反應器之氣氛接觸)，同時仍獲得用於使聚合反應發生之足夠的液體保持時間。本發明之擋板總成模組包括一固定進料分裂器及安裝在一支持結構中之擋板或塔盤之固定陣列。該進料分裂器為將流動聚物流再分成兩股或兩股以上獨立流動流的任何裝置，結果增加自由表面之數目。藉由分割聚合物溶體，可將其更均一地施加至位於其下方之擋板陣列。通常，陣列中之擋板 (塔盤) 以列排列，其中擋板在列中處於恆定標高 (意即高度)。

擋板陣列提供固體表面，在該固體表面上聚物流來自進料分裂器流。擋板 (塔盤) 通常定向為自水平面至少 10 度。擋板列可藉由在相等標高上安裝複數個水平間隔之平行板來形成。對於此一陣列而言，一系列中鄰近擋板間之線性或正常間距較佳為恆定。

兩列或兩列以上擋板 (塔盤) 垂直排列在擋板總成模組內。擋板總成模組中之垂直排列的擋板列通常具有最高定位列、最低定位列及視需要之一或多個中間定位列。接著每一列包括一或多個擋板，該等擋板以使得當聚合物溶體接觸一擋板時該聚合物溶體在重力作用下於向下方向上移動的方式定位。此外，每一列中之擋板以平行方式排列。

排列擋板總成模組中之擋板列以使得每一列(除最低列外)將該聚合物溶體輸送至較低的垂直鄰近的隨後擋板列。根據擋板總成模組中之組件之立式排列及藉由堆疊額外的擋板總成模組(若在反應器內需要),該聚合物溶體沿反應容器內部之垂直長度成瀑布流下。

反應容器提供一種用於控制擋板總成模組周圍之空間中的壓力及溫度的構件。該等擋板總成模組安裝在容器中以提供聚合物溶體之滯留,藉此增加液體在反應器內之滯留時間及增加其暴露於反應條件。要求液體滯留時間能夠允許足夠時間來使聚合動力學趕上藉由增加液-氣表面積及增強其更新所達成之經增強之副產物釋放率。此設計不僅為聚合物溶體提供更多自由表面積,其亦提供更多平行流動路徑以使得擋板上之聚合物的深度減小。

擋板總成模組頂部之進料分裂器的存在促進擋板(塔盤)的數目或定向自一模組改變至一隨後的較低模組。

### 【實施方式】

現將對本發明之目前較佳組合物或實施例及方法進行詳細參考,該等組合物或實施例及方法構成實施發明者目前所已知之本發明的最佳模式。

在本發明之一實施例中,提供一種適於置放於一反應器中以用於聚合一聚合物溶體之總成。參考圖1a、1b、2a及2b,擋板總成模組10由一固定進料分裂器及安裝在一支持結構12中之固定擋板組成。該進料分裂器及該等擋板係為固定的,因為其無移動部分且其在操作期間亦不移動。

擋板總成模組10包括為最高垂直定位列之擋板列24及為最低垂直定位列之另一擋板列26。視需要，擋板總成模組10亦將包括一或多個中間定位列28、30、32、34。垂直排列的擋板列24-34之每一列包括複數個擋板36、38、40、42、44、46。通常每一列具有約8至約60個擋板。此外，該等複數個擋板36-46之每一擋板成角度及在相同方向上偏壓以使得當聚合物溶體接觸複數個擋板36-46之一擋板時聚合物溶體在重力作用下於向下方向上移動。在此情形下，在相同方向上偏壓意謂對於一給定列而言複數個擋板之每一擋板在相同方向上引導聚合物溶體流動，意即當自末端觀察擋板時，列中每一擋板之流自左向右或自右向左。或者按照規定，每一列中之擋板大體上平行或一列中之兩個擋板間不具有大於90度的相對角度。此外，除最低定位列外，垂直排列之列24-34之每一列輸送聚合物溶體至較低的垂直鄰近列。此外，在一列中之擋板間存在一致清除。本文所用之"一致清除"意謂擋板分開足夠距離以防止聚合物溶體46橋接一系列中之鄰近擋板間的間隙。

進料分裂器為可用以將聚物流均一地再分至擋板上之任何裝置。藉由添加適當定位之開口，可由一板形成一進料分裂器。同樣地，桿、棒、管、半管及角形物之陣列可易於排列形成進料分裂器。

擋板總成模組10包括一使用一穿孔板分裂流之進料分裂器箱。在流經分流埠14、16、18及20之列後，聚合物溶體撞擊額外的分流器48、50、52、54。當分流埠14、16、18

及20之列的數目等於一系列中之擋板數目的一半時，需要此等額外的分流器48、50、52及54。所示分流器48、50、52及54由一半圓形板(半管)製成。然而，應注意亦可使用其他形狀，如彎曲板(意即"角形物")。支持結構12通常包括一第一對相對側60、62及一第二對相對側64、66。擋板列24-34位於該第一對相對側60、62之間且擋板列24-34之每一擋板安置於該第二對相對側64、66之間。此外，該第二對相對側64、66包括適於允許自聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的複數個開口22。

參考圖3，提供說明本發明之擋板總成模組中之聚合物溶體流動的示意圖。聚合物溶體70經由埠72進入，引入於擋板總成模組10之頂部。聚合物向下流至板74上。接著聚合物溶體70流經位於板74中之分流埠14、16、18及20之列。經由分流埠14、16、18、20之列的流用以分割聚合物溶體70之流。接著聚合物溶體70撞擊分流器48、50、52、54，該等分流器將流進一步分成流至最上端列24之擋板36之每一擋板上的流動流76、78、80、82、84、86、88、90。接著聚合物溶體70繼續沿擋板36向下流動且接著流至擋板38上，其中流動流76-90之每一者流至擋板38之最近擋板上。對每一列擋板重複此過程直至達到最低擋板列46。列24-34之每一者中的擋板36-46成角度 $\alpha$ ，如當自側面觀察時自水平面量測。如自水平面量測， $\alpha$ 通常為約10度至約80度。此外，當自側面觀察時，給定擋板列將自左向右或自右向左引導聚合物溶體70向下。此外，在每一列



中，自左向右或自右向左走的方向將在鄰近列間改變。此擋板(塔盤)設計之另一有價值態樣為其保持頂-及-槽塔盤設計之聚合物周轉態樣。當聚合物自擋板流至擋板時，以層狀流動之聚物流之兩側交替地暴露於氣-液介面。在一擋板上之聚物流之頂部上的聚合物在與下一擋板之底部相對的池之底部，且反之亦然，已在流底部之聚合物在流動流之頂部且暴露於下一擋板上之蒸汽。然而，給定列24-34之每一者將在相同方向上引導流。因此，列24-34之一給定列之每一擋板通常大體平行。只要一系列中之所有擋板的引導方向相同，非平行擋板就在本發明之範疇內。

流動流76-90之厚度與擋板或塔盤幾何學及流體物理性質的關係近似方程 I：

$$(3 F \mu) / (\rho g d^3) = W N \sin(\alpha) \quad I$$

其中F為經由反應器之聚合物的總質量流，g為重力加速度，d為如圖3a中所示之聚合物溶體的厚度， $\mu$ 為聚合物溶體動態黏度， $\rho$ 為聚合物溶體密度，W為擋板寬度，N為一系列中擋板的數目，且 $\alpha$ 為關於水平面界定擋板斜面的角度。角度 $\alpha$ 通常為關於水平面之約10度至約80度。

參考圖4，提供一說明擋板布局之圖表。對於一給定 $\alpha$ 而言， $d_1$ 為單列內之每一擋板間之垂直距離， $d_2$ 為擋板之垂直鄰近列間之水平偏差的距離， $d_3$ 為擋板之鄰近列間之垂直偏差或間隙， $d_4$ 為每一擋板之水平跨度且 $d_5$ 為每一擋板之垂直落差。距離 $d_1$ 通常為約1英吋至約10英吋。在其他變化中， $d_1$ 通常為約2英吋至約8英吋。在另外其他變化



中， $d_1$ 為約4英吋至約5英吋。通常，複數個擋板之每一擋板間之距離使得當在穩定狀態操作期間聚合物溶體流經擋板總成模組時聚合物溶體厚度為一系列中之鄰近擋板間之距離的至少10%。通常， $d_2$ 為約1英吋至約5英吋， $d_3$ 為約0英吋至約6英吋， $d_4$ 為約4英吋至約48英吋，且 $d_5$ 為約4英吋至約48英吋。在其他變化中， $d_2$ 為約2英吋至約4英吋， $d_3$ 為約1英吋至約3英吋， $d_4$ 為約6英吋至約12英吋，且 $d_5$ 為約8英吋至約24英吋。在其他變化中，在穩定狀態操作期間，聚合物溶體厚度為一系列中之鄰近擋板間之距離的至少20%。在另外其他變化中，在穩定狀態操作期間，聚合物溶體厚度為一系列中之鄰近擋板間之距離的至少40%。

在本發明之一變化中，一或多個擋板延伸物附著至每一擋板之底部邊緣，該底部邊緣輸送聚合物溶體至一隨後的垂直定位的擋板。參考圖5a-f，提供說明擋板延伸物對聚合物溶體流動之影響的示意圖。在圖5a中，設計擋板100以輸送聚合物溶體102至擋板104。然而，在擋板100之末端上無任何擋板延伸物的特定條件下，存在聚合物溶體102可能略過擋板104的可能性。此應歸因於以下事實：聚合物沿一擋板向下流動，在經暴露之頂部表面上的液體比沿由擋板形成之底部流動之聚合物移動的快。因此，當聚物流達到擋板底部時，其傾向於朝向聚合物所離開之擋板底部彎回。通常，此不會導致大量水平移動。然而，因為下方擋板在相同方向上以陡峭角傾斜，所以聚合物可撞擊此下一較低擋板沿著該擋板往下一段距離或完全略過該

擋板。在圖 5b 中，擋板 100 包括一或多個擋板延伸物 106，如所說明，該等擋板延伸物幫助引導流至擋板 104 上。因此，由自擋板(塔盤)之底部邊緣延伸之桿或指狀物組成之擋板延伸物為此發明之增強件。該等桿或指狀物之間距取決於所期望之聚合物黏度及流速。指狀物自其所附著之擋板垂直向下延伸，但在短於下一較低擋板上之聚合物深度的所期望高度處停止。藉由此等指狀物，來自一擋板之聚合物引導至隨後擋板以更多地利用隨後的擋板表面積。

參考圖 5c，其說明在無擋板延伸物之情況下可發生的另一非最佳聚合物溶體流。在此情況下，觀察到聚合物溶體 102 以一非連續方式流動("雪球")在向下前進之擋板 100 中流動且因此自擋板 100 流動至擋板 104。在降落物質 102 接觸擋板 104 之位置處，該物質在其頂部存在某些折疊。此折疊程度與擋板 104 之斜度組合可導致所示的非連續流動。圖 5d 說明擋板延伸物 106 如何藉由減少折疊發生之程度來補救此種情況。

參考圖 5e，其提供自擋板 100 流動之聚合物溶體 102 的端視圖。在缺乏擋板延伸物的情況下，當聚合物溶體 102 朝向擋板 100 之中部拉動時降落薄膜的寬度減少。如圖 5f 中所展示，擋板延伸物 106 傾向於減輕此作用。通常該或該等擋板延伸物包含複數個自每一擋板之底部邊緣延伸之桿類突起。

在本發明之另一實施例中，提供一利用上文所陳述之一或多個擋板總成模組的聚合反應器。參考圖 1 及 6，聚合反

應器 120 包括擋板總成模組 10 及垂直安置之外殼 (containment) 122。聚合物溶體入口 124 附著於靠近外殼 (outer shell) 122 之頂部 126 處且所附著之聚合物溶體出口 128 附著於靠近外殼 122 之底部 130 處。此外，聚合反應器 120 亦包括附著至外殼 122 之蒸汽出口 132。最後，聚合反應器 120 包括擋板總成模組 10，如上文所陳述，該擋板總成模組自聚合物溶體入口接收聚合物溶體且輸送聚合物溶體至聚合物溶體出口 128。在此實施例之另一變化中，在聚合反應器 120 中可存在額外的擋板總成。此等額外擋板總成可與擋板總成模組 10 並列置放及/或堆疊在擋板總成 10 下。聚合反應器 120 亦包括一用於保持聚合物溶體處於流體狀態之加熱器(未圖示)及一用以減少聚合反應器內之壓力的真空泵(未圖示)。該真空泵通常穿過蒸汽出口 132 起作用。特定言之，擋板總成模組 10 包括兩列或兩列以上垂直排列之擋板列 24-34。該等垂直排列之列具有最高定位列 24、最低定位列 26 及視需要之一或多列中間定位列 28-34。此外，垂直排列之列 24-34 之每一列包括複數個擋板，該等擋板成角度以使得當聚合物溶體接觸該等複數個擋板之一擋板時該聚合物溶體在重力作用下於向下方向上移動。最後，除最低定位列 26 外，該等列之每一者適於輸送聚合物溶體至較低的垂直鄰近列。

在本發明之又一實施例中，提供一種使用上文所陳述之擋板總成模組來增加聚合物溶體中之聚合度的方法。本發明之方法包含在足夠溫度及壓力下將聚合物溶體引入擋板

總成模組中。總成之詳細資料於上文陳述。此實施例之方法包含在擋板最高定位列接觸聚合物溶體前分裂聚合物溶體流。下一步，可選之擋板中間列與聚合物溶體接觸。最後，擋板最低定位列與聚合物溶體接觸。在聚合物溶體經過擋板最低定位列後，流出擋板總成模組。自擋板總成模組移除之聚合物溶體有利地具有比當聚合物溶體引入總成時更高的聚合度。在此實施例之一變化中，反應溫度為約250°C至約320°C，且反應壓力為約0.2托至約30托。

為達成有效的空間利用，一擋板列內的水平間距可適於液體(意即聚合物溶體)之溶體黏度。因此，當黏度自反應器之頂部至底部增加時，一系列中之鄰近擋板間之最小水平間距可增加。結果，對於隨後的較低擋板總成模組而言，一系列中之擋板的數目可更少。因此，每一模組中所用之進料分裂器設計必須考慮一系列中之擋板數目的任何變化。同樣地，每一模組中具有進料分裂器之設計促進擋板方位改變，例如使連續模組中之擋板圍繞反應器中心線旋轉90度。

亦應瞭解許多擋板總成模組可堆疊以為聚合物溶體提供更長的流動路徑。雖然本實例說明單一模組總成之用途，但可利用任意數目的模組總成。所需之模組總成的實際數目取決於許多因素。

雖然已說明及描述了本發明之實施例，但吾人並非意欲此等實施例說明及描述本發明之所有可能形式。而且，本說明書中所使用之詞語為描述性詞語而非限制性詞語，且

應瞭解在不偏離本發明之精神及範疇的情況下可作各種改變。

### 【圖式簡單說明】

圖 1a 為本發明之擋板總成模組之一實施例的橫截面圖，其展示一支持結構中之進料分裂器及隨後的平行擋板陣列；

圖 1b 為本發明之擋板總成模組頂部之進料分裂器箱之俯視圖；

圖 2a 為本發明之擋板總成模組之透視圖；

圖 2b 為本發明之擋板總成模組之透視圖，其中支持結構之一壁經移除以暴露內部擋板配置；

圖 3a 為擋板區之側面圖，其中聚合物溶體在該擋板區上流動；

圖 3b 為說明聚合物溶體流經進料分裂器及流至本發明總成中之隨後擋板上的示意圖；

圖 4 為展示本發明之擋板總成模組中所用的擋板間的空間關係的圖表；

圖 5a 為展現聚合物溶體流可能錯過一擋板之機制的說明圖；

圖 5b 為展現使用擋板延伸物以防止聚物流錯過一擋板(如圖 5a 所示)的說明圖；

圖 5c 為展現一擋板上之不連續聚合物溶體流的說明圖；

圖 5d 為展現使用擋板延伸物以防止不連續聚物流(如圖 5c 所示)的說明圖；

圖 5e 為展現當聚合物薄片在擋板間降落時聚合物薄片寬度減小的說明圖；

圖 5f 為展現使用擋板延伸物以使聚合物薄片寬度減小最小化(如圖 5e 所示)的說明圖；

圖 6a 為包含封閉本發明之擋板總成模組之容器的聚合反應器的側視圖；及

圖 6b 為含有本發明之擋板總成模組的聚合反應器的俯視圖，其展示一聚合物入口噴嘴及聚合物出口噴嘴以及用於移除氣體之噴嘴。

#### 【主要元件符號說明】

10	擋板總成模組
12	支持結構
14、16、18、20	分流埠
22	開口
24	最高定位列
26	最低定位列
28、30、32、34	中間定位列
36、38、40、42、44、46	擋板
48、50、52、54	分流器
60、62	第一對相對側
64、66	第二對相對側
70	聚合物溶體
72	埠
74	板



76、78、80、82、84、86、	流動流
88、90	
100、104	擋板
102	聚合物熔體
106	擋板延伸物
120	聚合反應器
122	外殼
124	入口
126	外殼頂部
128	出口
130	外殼底部
132	蒸汽出口



## 十、申請專利範圍：

年	月	日	修(更)正本	P.1-5
102	3	22		

- 一種用於一重力流驅動之立式聚合反應器之模組總成，該聚合反應器用於聚合一具有高黏度之聚合物溶體，該總成包含：
  - 一支持結構，其具有適於允許自該聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的複數個側面開口；及
  - 一進料分裂器，其用於再分該聚物流；及
  - 定位於該支持結構中之兩列或兩列以上垂直排列之擋板列，該等兩列或兩列以上垂直排列之列具有一最高定位列、一最低定位列及視需要之一或多列中間定位列，其中該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列包括複數個擋板，該等複數個擋板成角度且在相同方向上偏壓以使得當該聚合物溶體接觸該等複數個擋板之一擋板時該聚合物溶體在重力作用下於一向下方向上移動，且其中除該最低定位列之外，該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列適於輸送該聚合物溶體至一較低的垂直鄰近列。
- 如請求項1之總成，其中該等兩列或兩列以上垂直定位列之每一列包含複數個大體平行之擋板。
- 如請求項1之總成，其中單一系列中之該等複數個擋板之每一擋板間的距離使得當該聚合物溶體在穩定狀態操作期間流經該總成時，該聚合物溶體厚度為水平鄰近擋板間之距離的至少10%。
- 如請求項1之總成，其中如自一水平面所量測，該等複數

- 個擋板之每一擋板以約10度至約80度之角度定位。
5. 如請求項1之總成，其中該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列包含約8至約60個擋板。
  6. 如請求項1之總成，其中該等垂直排列之列包含複數個擋板，其中一列中之該等複數個擋板之每一擋板分離約1英吋至約10英吋之最小距離。
  7. 如請求項1之總成，其中該等垂直排列之列包含複數個擋板，其中一列中之該等複數個擋板之每一擋板分離約2英吋至約8英吋之最小距離。
  8. 如請求項1之總成，其中除該最低定位列之外，該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列適於輸送該聚合物溶體至一較低的垂直鄰近列，以使得每一擋板輸送聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板。
  9. 如請求項8之總成，其中輸送聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板之每一擋板進一步包含一或多個擋板延伸物。
  10. 如請求項9之總成，其中該一個或多個擋板延伸物包含自每一擋板之一底部邊緣延伸之複數個桿類突起，該等突起適於輸送聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板。
  11. 如請求項1之總成，其中該支持結構包含一第一對相對側及一第二對相對側，其中該等兩列或兩列以上垂直排列之擋板列安置於該第一對相對側之間且該等複數個擋板之每一擋板安置於該第二對相對側之間。
  12. 如請求項11之總成，其中該支持結構之第二對相對側包

括適於允許自該聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的該等複數個開口。

13. 如請求項12之總成，其中適於允許自該聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的該等複數個開口鄰近於該等複數個擋板之兩個鄰近擋板間的間隙。

14. 如請求項1之總成，其進一步包含一或多個聚合物溶體分流器，該等分流器適於分割自該進料分裂器或自一或多個聚合物入口流出之該聚合物溶體。

15. 一種聚合反應器，其包含如請求項1之置放於一垂直安置之外殼(containment)內的總成。

16. 一種增加一聚合物溶體中之聚合度的方法，該方法包含：

a) 在一足以增加該聚合物溶體之聚合度的溫度及壓力下將該聚合物溶體引入一總成中，該總成包含：

一進料分裂器及兩列或兩列以上垂直排列之擋板列，該等兩列或兩列以上垂直排列之列具有一最高定位擋板列、一最低定位擋板列及一或多個可選之中間定位擋板列，其中該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列包括複數個擋板，該等複數個擋板成角度且在相同方向上偏壓以使得當該聚合物溶體接觸該等複數個擋板之一擋板時該聚合物溶體在重力作用下於一向下方向上移動，且其中除該最低定位列之外，該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列適於輸送該聚合物溶體至一較低的垂直鄰近列；

- b)使該最高定位擋板列與該聚合物溶體接觸；
  - c)使該等可選之中間擋板列與該聚合物溶體接觸；
  - d)使該最低定位擋板列與該聚合物溶體接觸；及
  - e)將該聚合物溶體自該總成移除，其中自該總成移除之該聚合物溶體具有比當該聚合物溶體引入該總成時更高的聚合度。
17. 如請求項16之方法，其中該溫度為約250°C至約320°C。
18. 如請求項16之方法，其中該壓力為約0.2托至約30托。
19. 如請求項16之方法，其中該等兩列或兩列以上垂直定位列之每一列包含複數個基本上平行的擋板。
20. 如請求項16之方法，其中該等複數個擋板之每一擋板間之距離使得當該聚合物溶體在穩定狀態操作期間流經該總成時，該聚合物溶體厚度為水平鄰近擋板間之距離的至少10%。
21. 如請求項16之方法，其中除該最低定位列之外，該等兩列或兩列以上垂直排列之列的每一列適於輸送該聚合物溶體至一較低的垂直鄰近列，以使得每一擋板輸送聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板。
22. 如請求項21之方法，其中輸送該聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板之每一擋板進一步包含一或多個擋板延伸物。
23. 如請求項22之方法，其中該一個或多個擋板延伸物包含自每一擋板之一底部邊緣延伸之複數個桿類突起，該等突起輸送該聚合物溶體至一最近的向下垂直定位擋板。

24. 如請求項16之方法，其中該支持結構包含一包括一第一對相對側及一第二對相對側之外殼，其中該等兩列或兩列以上垂直排列之擋板列安置於該第一對相對側之間且該等複數個擋板之每一擋板安置於該第二對相對側之間，且其中該第二對相對側包括適於允許自該聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的複數個開口。
25. 如請求項24之方法，其中適於允許自該聚合物溶體釋放之蒸汽逸出的該等複數個開口鄰近於該等複數個擋板之兩個鄰近擋板間の間隙。



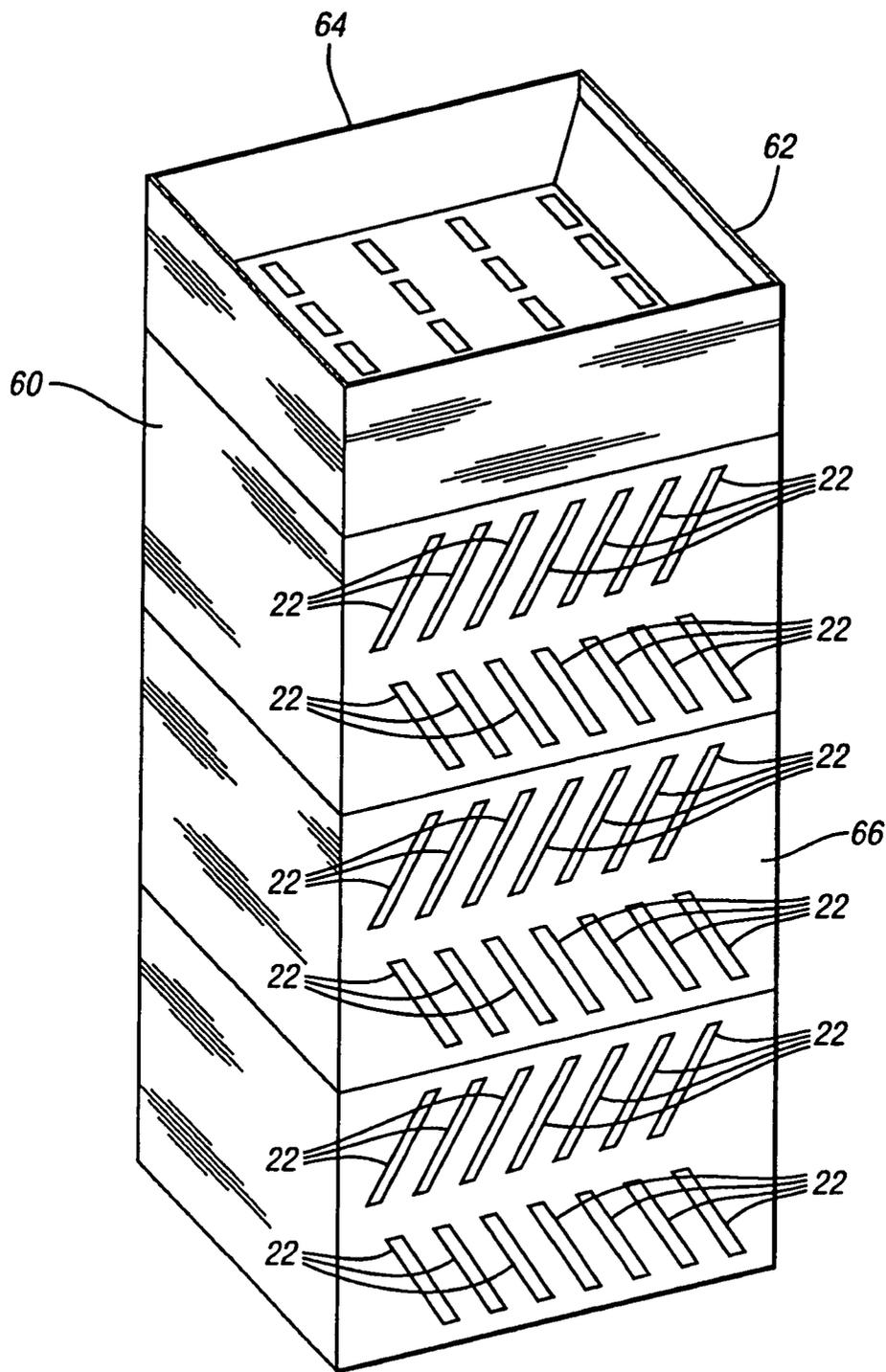


圖2a



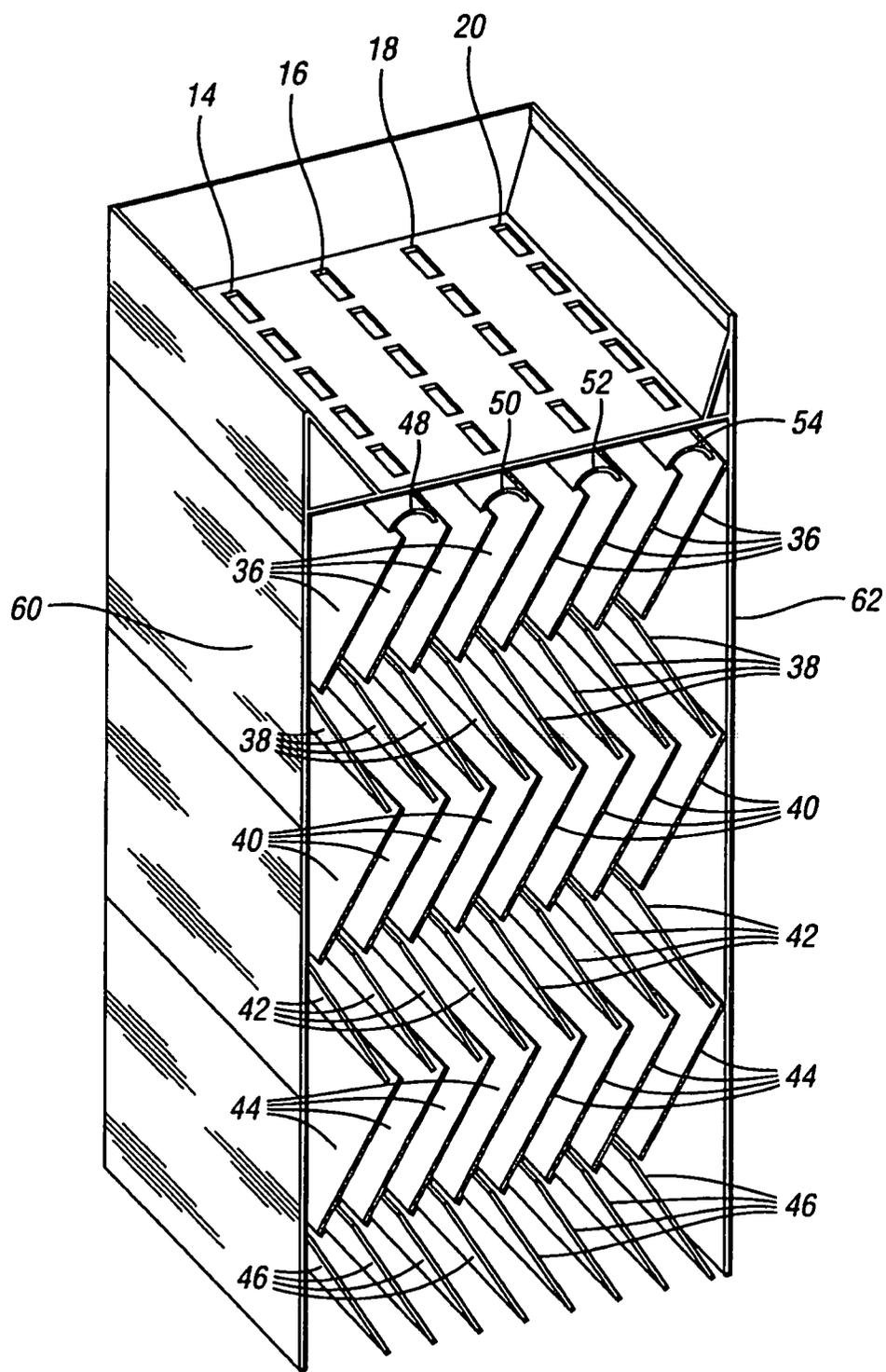


圖2b



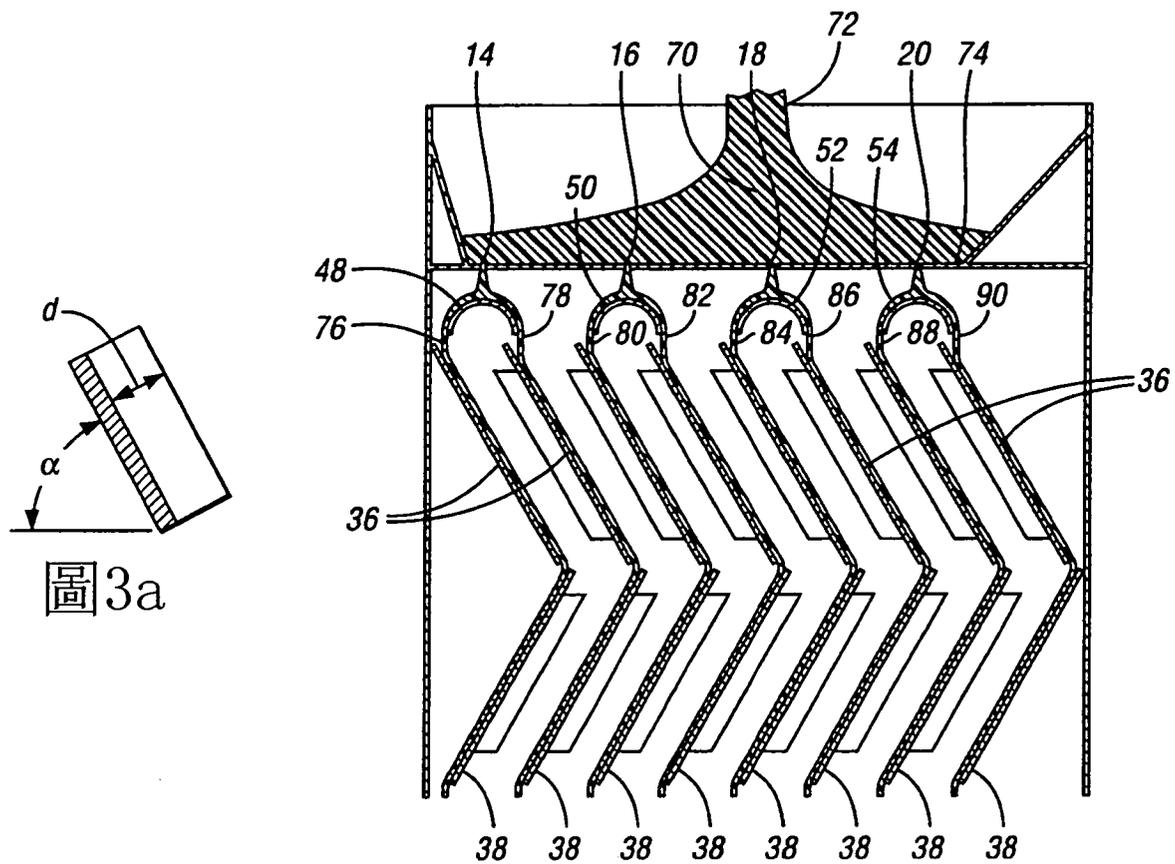


圖3a

圖3b

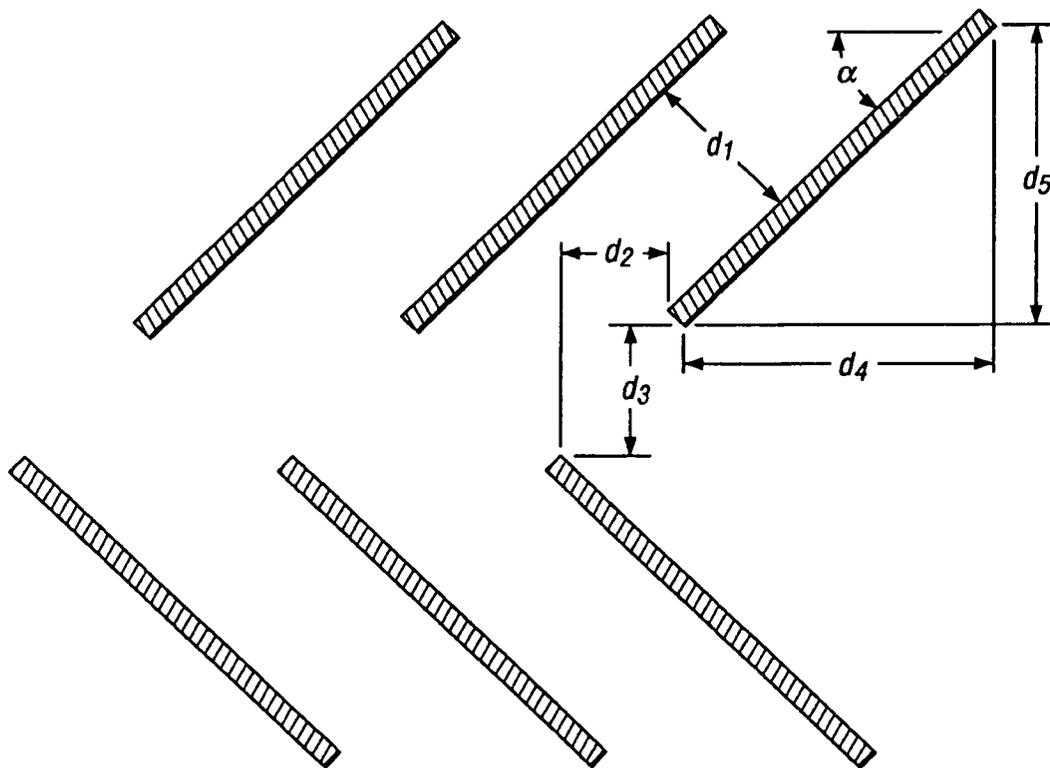


圖4



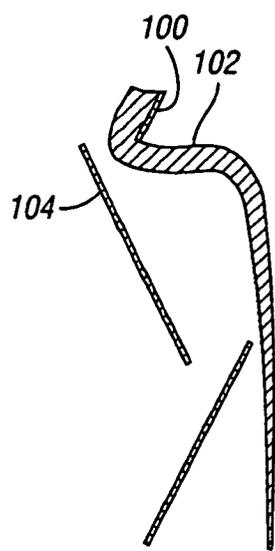


圖5a

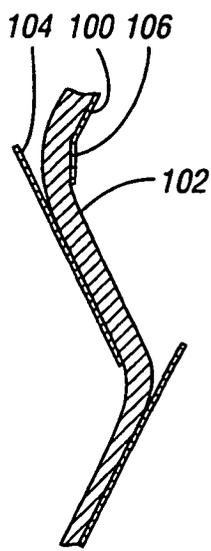


圖5b

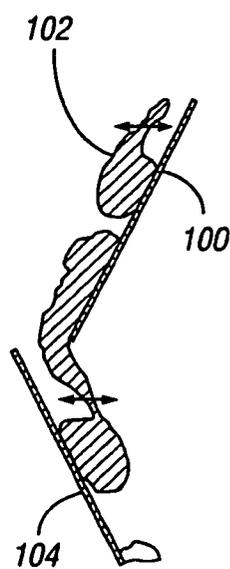


圖5c

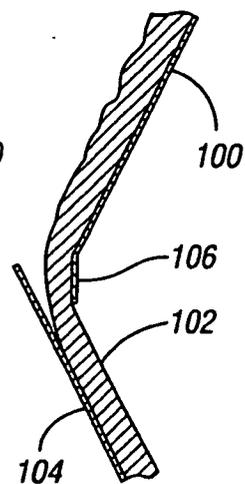


圖5d

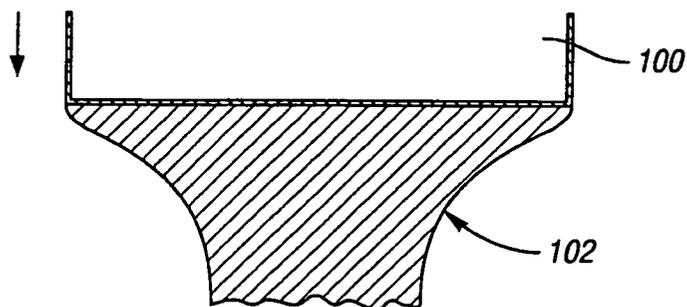


圖5e

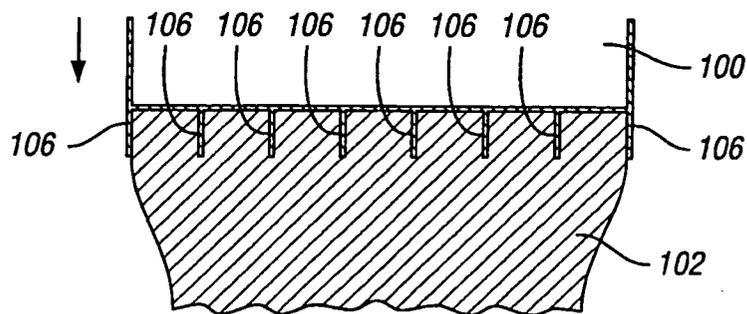


圖5f



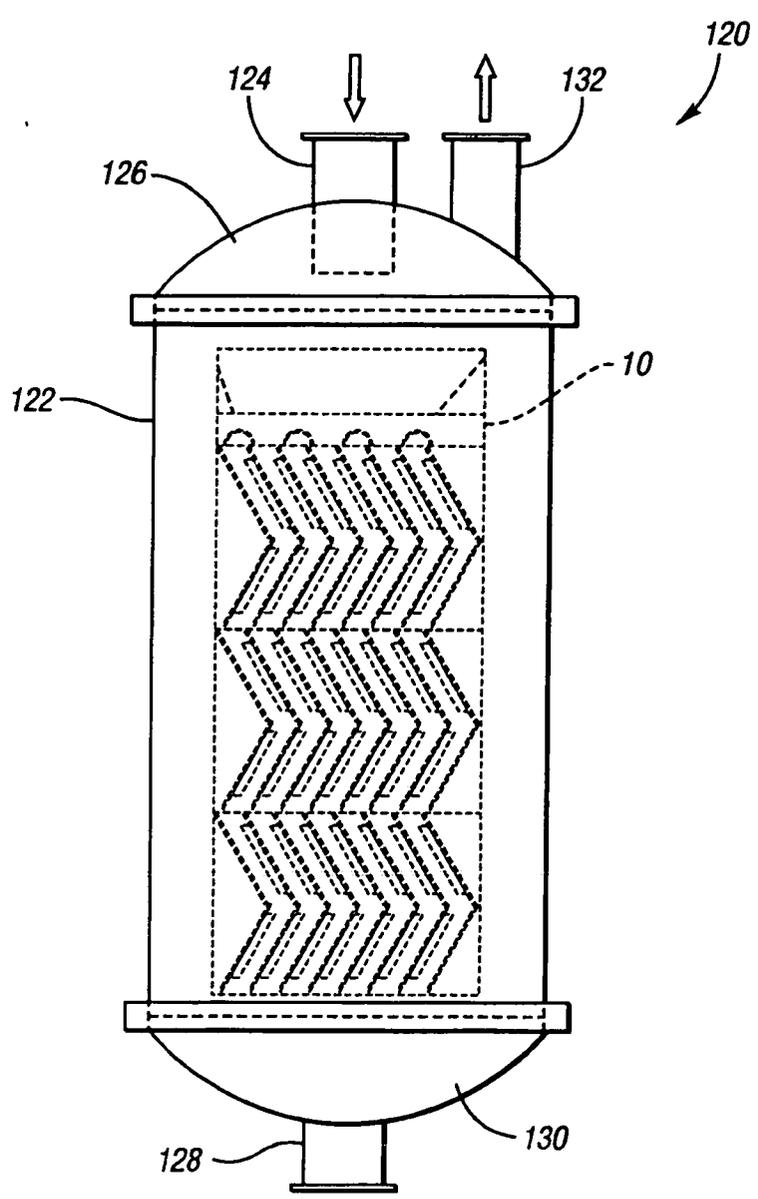


圖6a

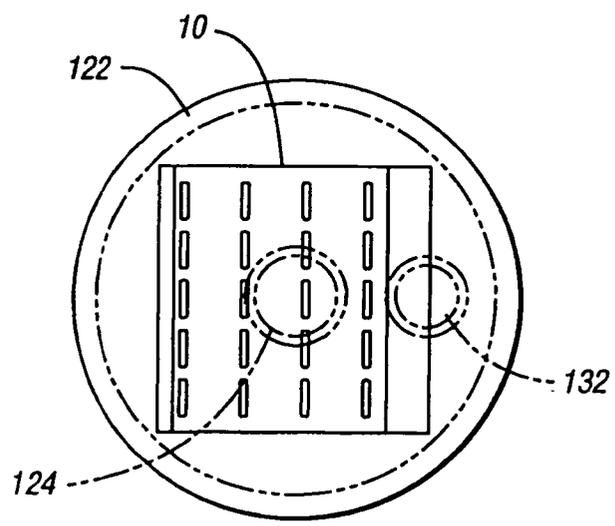


圖6b

