



(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 201325701 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101127963

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/86 (2006.01)**

(30)優先權：2011/08/05 歐洲專利局 11 176 731.5

(71)申請人：波爾公司 (美國) PALL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：海登萊西 史蒂芬 HEIDENREICH, STEFFEN (DE)；那肯 曼弗瑞 NACKEN, MANFRED (DE)

(74)代理人：何金塗；王彥評

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 36 頁

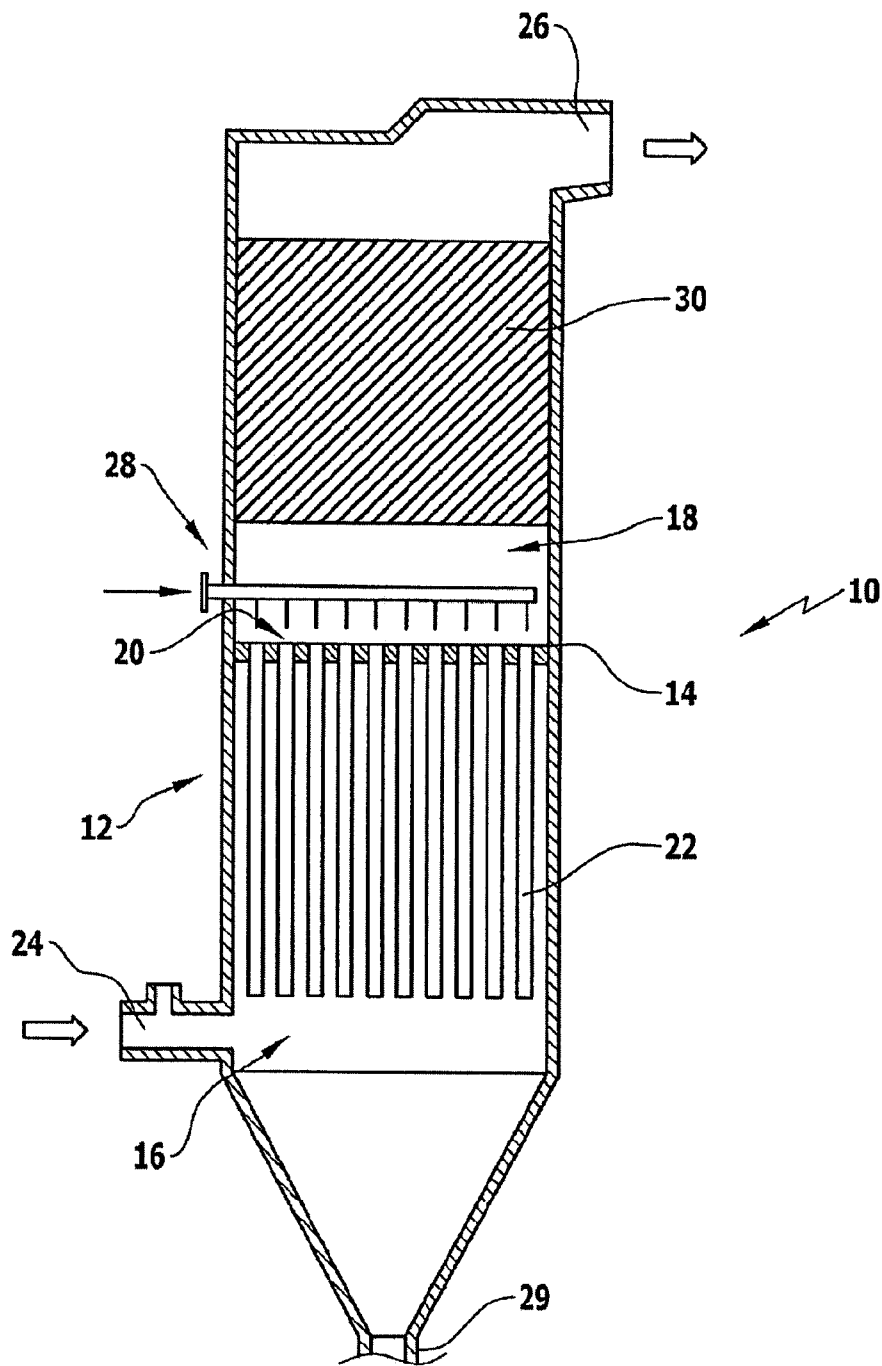
(54)名稱

催化過濾器系統

CATALYTIC FILTER SYSTEM

(57)摘要

為了提供容易地適用於催化氣相反應的各種需要的催化過濾器系統，而提出了一種催化過濾器系統，其中所述系統包括：過濾容器，所述過濾容器具有流體入口和流體出口；分隔壁，所述分隔壁設置在所述過濾容器的內部中；以及多個濾燭；所述分隔壁將所述內部分為未淨化氣體室和淨化氣體室；所述分隔壁包括被設計成密封地容納所述多個濾燭的多個開口；所述流體入口佈置成與所述多個濾燭上游的所述未淨化氣體室流體連通；所述流體出口佈置成與所述多個濾燭下游的所述淨化氣體室流體連通；並且所述過濾器系統包括被容納在所述淨化氣體室中的第一催化介質，所述淨化氣體室在所述濾燭下游和所述流體出口上游。



- 10：催化過濾器系統
- 12：圓柱形容器
- 14：分隔壁
- 16：未淨化氣體室
- 18：淨化氣體室
- 20：開口
- 22：濾燭
- 24：未淨化氣體入口
- 26：淨化氣體出口
- 28：倒流裝置
- 29：能關閉的出口
- 30：第一催化介質



(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 201325701 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101127963

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/86 (2006.01)**

(30)優先權：2011/08/05 歐洲專利局 11 176 731.5

(71)申請人：波爾公司 (美國) PALL CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：海登萊西 史蒂芬 HEIDENREICH, STEFFEN (DE)；那肯 曼弗瑞 NACKEN, MANFRED (DE)

(74)代理人：何金塗；王彥評

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 36 頁

(54)名稱

催化過濾器系統

CATALYTIC FILTER SYSTEM

(57)摘要

為了提供容易地適用於催化氣相反應的各種需要的催化過濾器系統，而提出了一種催化過濾器系統，其中所述系統包括：過濾容器，所述過濾容器具有流體入口和流體出口；分隔壁，所述分隔壁設置在所述過濾容器的內部中；以及多個濾燭；所述分隔壁將所述內部分為未淨化氣體室和淨化氣體室；所述分隔壁包括被設計成密封地容納所述多個濾燭的多個開口；所述流體入口佈置成與所述多個濾燭上游的所述未淨化氣體室流體連通；所述流體出口佈置成與所述多個濾燭下游的所述淨化氣體室流體連通；並且所述過濾器系統包括被容納在所述淨化氣體室中的第一催化介質，所述淨化氣體室在所述濾燭下游和所述流體出口上游。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101127963

※申請日：101.8.3 ※IPC 分類：B01D53/86 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

催化過濾器系統

CATALYTIC FILTER SYSTEM

二、中文發明摘要：

為了提供容易地適用於催化氣相反應的各種需要的催化過濾器系統，而提出了一種催化過濾器系統，其中所述系統包括：過濾容器，所述過濾容器具有流體入口和流體出口；分隔壁，所述分隔壁設置在所述過濾容器的內部中；以及多個濾燭；所述分隔壁將所述內部分為未淨化氣體室和淨化氣體室；所述分隔壁包括被設計成密封地容納所述多個濾燭的多個開口；所述流體入口佈置成與所述多個濾燭上游的所述未淨化氣體室流體連通；所述流體出口佈置成與所述多個濾燭下游的所述淨化氣體室流體連通；並且所述過濾器系統包括被容納在所述淨化氣體室中的第一催化介質，所述淨化氣體室在所述濾燭下游和所述流體出口上游。

三、英文發明摘要：

In order to provide a catalytic filter system which is easily adaptable to the various challenges of a catalytic gas phase reaction, a catalytic filter system is proposed,

wherein the system comprises a filtration vessel having a fluid inlet and a fluid outlet, a separation wall provided in the interior of said filtration vessel and a plurality of filter candles,

said separation wall dividing said interior into a raw gas chamber and a clean gas chamber;

said separation wall comprising a plurality of openings designed to sealingly accommodate said plurality of filter candles;

said fluid inlet being arranged in fluid communication with said raw gas chamber upstream of said plurality of filter candles;

said fluid outlet being arranged in fluid communication with said clean gas chamber downstream of said plurality of filter candles; and

said filter system comprising a first catalytic medium which is accommodated in said clean gas chamber downstream of said filter candles and upstream of said fluid outlet.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	催化過濾器系統
12	圓柱形容器
14	分隔壁
16	未淨化氣體室
18	淨化氣體室
20	開口
22	濾燭
24	未淨化氣體入口
26	淨化氣體出口
28	倒流裝置
29	能關閉的出口
30	第一催化介質

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及催化過濾器系統，所述催化過濾器系統包括：具有流體入口和流體出口的過濾容器、設置在所述過濾容器的內部中的分隔壁，和多個濾燭。分隔壁將容器的所述內部分為未淨化氣體室和淨化氣體室，並且所述分隔壁包括被設計成密封地容納所述多個濾燭的多個開口。流體入口與未淨化氣體室流體連通，並且位於多個濾燭上游。流體出口與淨化氣體室流體連通，並且位於多個濾燭下游。

【先前技術】

在美國專利 US 6,863,868B1 中提供了這種類型的過濾器系統並且所使用的濾燭是催化濾燭，使得該過濾器系統可用於熱氣體過濾。

從 EP0600440A2 中已知用於淨化煙道氣的不同結構的過濾器系統，其中阻擋濾片模組(barrier filter module)與單獨的催化模組一起使用。未淨化的氣體首先穿過阻擋濾片模組並且隨後穿過催化模組。

兩種類型的催化過濾器系統在煙道氣處理中都是有用的，因為它們在一個裝置中同時提供了粒子分離和催化氣相反應。

但是，這種粒子分離/催化氣相反應相結合的裝置的問題是在要求高催化轉化率並且必須確保高入口濃度的情形中，未淨化氣體的表面速度必須被減小，以便增加氣體的用於在催化元件中發生催化反應的駐留時間。這

導致為了滿足生產能力的要求而增加過濾元件數量並相應地增加過濾器系統的尺寸。

為了滿足未淨化氣體的粒子負載 (particle load) (即過濾作用) 的需要，通常不必要地增加了這種過濾器系統的尺寸。

【發明內容】

本發明的目標是提供一種催化過濾器系統，其中表面速度可以由過濾步驟確定並且所述過濾器系統容易地適用於催化氣相反應階段的各種需要。

該目標通過具有請求項 1 的特徵的催化過濾器系統而被滿足。

本發明的催化過濾器系統具有過濾容器，過濾容器中具有分隔壁，同時所述分隔壁將未淨化氣體室與淨化氣體室分離並且設置成容納所使用的多個濾燭。

通常，所述濾燭下游的頂部空間 (其對於安裝和 / 或更換時處理濾燭而言是必須的) 可以被用於容納第一催化介質，所述催化介質與濾燭分開。

因而，要被處理的煙道氣的表面速度可以通過濾燭的過濾容量而被控制，所述濾燭的數量和尺寸可以適應於特定的過濾任務。催化級，即濾燭下游的第一催化介質的容量可容易地適應於由煙道氣的污染物所帶來的需要，所述煙道氣污染物要在催化氣相反應中被去除或者被轉化。

在根據本發明的更佳的催化系統中，濾燭包括催化劑並且用作催化濾燭。

因此，催化氣相反應可能已經在濾燭中發生並且濾燭下游的第一催化介質用於將淨化氣體的殘留污染物轉化至要求的水準。

在本發明的催化過濾器系統中所使用的濾燭更佳包括過濾元件上游的外過濾膜。

過濾膜可更佳地被選擇為精細過濾型。精細過濾型膜能保留尺寸小至小於大約 $1\mu\text{m}$ ，例如大約 $0.5\mu\text{m}$ 的顆粒。

本發明提供了在相同的殼體中催化介質和濾燭的佈置並且仍然提供使過濾器系統適應于多種過濾應用(例如，(應用)在煙道氣過濾中)的靈活性，並且允許過濾級和催化級兩者都可以被保持在相同的溫度，而無需加熱裝置，從而改善了催化過濾器系統的效率。

較高的溫度通常加速催化氣相反應的反應速度並且經常是所需的。根據本發明，當所述氣態流體與第一催化介質接觸時在升高的溫度下進入催化過濾器系統的氣態流體基本保持這種溫度。因而，在許多應用中不需要加熱系統來保證滿意的反應速度。

在本發明的催化過濾器系統的一些實施例中，過濾器系統還可以包括第一催化介質下游的第二催化介質或(甚至)第二催化介質下游的另外的催化介質。

更佳地，第一和/或第二催化介質包括過濾元件，所述過濾元件具有大約等於或大於濾燭的平均孔徑尺寸的平均孔徑尺寸。

根據本發明的催化過濾器系統的另一有利的實施

例，倒流裝置設置成與淨化氣體室流體連通。

更佳在過濾容器中分隔壁被水準取向，使得被容納在分隔壁的開口中的濾燭從該相同的壁懸吊進入未淨化氣體室。這種佈置使得能通過插入不同數量的濾燭和/或不同長度的濾燭而改變過濾容量，從而允許系統的篩檢程式表面面積和過濾容量相對於對於各種應用的具體要求而調整。

在本發明的又一實施例中，催化過濾器系統包括第一或者第二催化介質，所述第一或者第二催化介質以保險絲的形式被提供。保險絲催化元件通常具有深過濾結構並且在濾燭斷裂時用作安全措施。隨後保險絲催化元件禁止未被過濾的未淨化氣體進入淨化氣體室。更佳地，對於每個濾燭提供一個保險絲催化元件。

流體連接至淨化氣體室的倒流裝置更佳連接至第一催化介質上游的淨化氣體室。

如果第一催化介質應包括過濾元件或者應採取過濾元件的形式，則更佳具有倒流裝置，該倒流裝置設置成以便所述倒流裝置被流體連接至第一催化介質下游的所述淨化氣體室。

通過操作這種根據本發明的更佳催化過濾器系統的倒流裝置，同時能不僅再生第一催化介質的過濾元件，而且還再生濾燭。

通過倒流裝置將倒流氣體供入過濾器系統時，濾燭上游的未淨化氣體入口可作為倒流氣體的出口而被操作。

本發明的過濾器系統通常包括容器，所述容器包括在分隔壁下游的位置從容器主體容器的可分離部分。更佳地，容器的可分離部分被設計成容納第一和/或第二催化介質。

如果過濾器系統包括倒流裝置，則所述倒流裝置更佳地與分隔壁和濾燭一起被容納在容器的主體中。

濾燭可以具有多孔主體(其在上游側上具有過濾膜)。濾燭的多孔主體可以另外浸漬有催化劑。濾燭隨後用作催化濾燭。

非催化濾燭以及催化濾燭更佳是中空圓柱形。在一些情形中，這種濾燭的內部空間可額外部分地或者完全地填充有催化材料(特別地採取泡沫、纖維或者顆粒粒子的形式)，其中顆粒粒子的形式可設置為固定床。

用於第一、第二或者任何其他催化介質的催化元件的類型可以從催化固定床、纖維墊、泡沫結構、管狀元件、板和/或蜂巢狀結構選擇。

催化元件可以包括浸漬有催化劑的多孔主體，所述多孔主體具有內部(形成用於流體流動的空間)。在元件內部提供的空間可另外容納其他催化劑材料。因而，被催化劑浸漬過的多孔主體可以具有內部空間，所述內部空間被部分地或者完全地用泡沫、顆粒粒子或者纖維的被催化劑浸漬過的材料來填充。典型的實例是管狀元件或者盒型元件。

總而言之，形成催化介質的一部分的催化元件可以是相當多樣的結構，例如，管狀，盒型、板形，塊形或

者採取纖維墊的形式。

用於第一、第二和任何其他催化介質的催化元件的典型實例如下：

— 催化劑浸漬過的保險絲，其具有多孔主體，所述多孔主體由燒結陶瓷顆粒粒子和/或纖維或者泡沫製成並且更佳具有大約 10 至大約 500 μm 的平均孔徑尺寸，更佳地為大約 50 至大約 200 μm 。更佳每個濾燭設置一個保險絲。

— 催化劑浸漬過的多孔主體，所述多孔主體由大約 10 至大約 60ppi (每英寸的孔數)，更佳地為大約 30 至大約 45ppi 的燒結顆粒粒子的陶瓷泡沫製成，所述燒結顆粒粒子具有從大約 0.1 至大約 100 μm ，更佳地為大約 0.3 至大約 30 μm 的粒子尺寸。

— 催化劑浸漬過的多孔主體，所述多孔主體由具有大約 1 至大約 50 μm ，更佳地為大約 2 至大約 10 μm 的平均纖維直徑的陶瓷纖維製成。更佳的平均纖維長度在大約 1 至大約 20mm 的範圍內。

— 催化粒子的固定床，所述催化粒子具有從大約 10 μm 至大約 30mm，更佳地為大約 100 μm 至大約 10mm 的平均粒子尺寸。

本發明的催化過濾器系統的應用覆蓋了各種類型的熱氣體過濾應用，其中粒子的去除能與催化氣相反應結合。本發明還可以被用於以下情況：煤炭或者生物質氣化中的熱氣體淨化、燒結廠或者煉焦爐設備的廢氣淨化、電廠和焚化爐的廢氣淨化、類似在 FCC (流體催化

裂化)裝置的精煉方法或者在化工製程中、在水泥工業等中。

催化陶瓷濾燭在 WO 2006/037387A1 和 EP 2017003A1 中被公開，所述催化陶瓷濾燭對於提供被容納在分隔壁中的多個濾燭是特別有用的。

根據附圖和實例，結合具體實施例來更詳細地討論本發明的優點。

【實施方式】

圖 1 示出了本發明的催化過濾器系統 10 的示意圖，催化過濾器系統 10 包括圓柱形容器 12，圓柱形容器 12 的內部被分隔壁 14 分成未淨化氣體室 16 和淨化氣體室 18。

通常，圓柱形容器的尺寸包括範圍為大約 1m 至大約 6m 或者更大的直徑和範圍為大約 4m 至大約 24m 或者更大的高度。

為了進入容器 12 的內部進行維護或者修理，容器可以被分成下部固定部分和上部可移除部分。但是，非常大的容器通常設置有在圍起淨化氣體室的容器壁上的能關閉(closable)的開口(未示出)，以便人員可以進入容器。

分隔壁 14 具有多個開口 20，多個開口 20 接收多個濾燭 22。濾燭 22 借助一個端部被容納在分隔壁 14 中，使得濾燭 22 的主體從分隔壁基本豎直地懸吊進入未淨化氣體室 16。

未淨化氣體入口 24 被連接至容器 12，使得未淨化氣體入口 24 與未淨化氣體室 16 直接連通。淨化氣體室

18 與淨化氣體出口 26 流體連通。

在多個濾燭 22 的下游，即在淨化氣體室 18 內的濾燭的上方容納有倒流裝置 28，倒流裝置 28 用於產生反向流體流，以便間歇地再生濾燭 22。在容器 12 的底部提供能關閉的出口 29，以便允許從容器 12 間歇地去除顆粒物質。

在進一步的下游，即在倒流裝置 28 的上方，第一催化介質 30 設置在淨化氣體室 18 中，第一催化介質 30 用於在淨化氣體流體中去除氣態污染物。

濾燭 22 可以從傳統的非催化或催化濾燭中選擇。

表面速度能被增加至由濾燭 22 的過濾容量所確定的最大可能的速度。根據在具體應用中淨化氣體的污染物負載，催化介質 30 的容量被調整，和/或使用催化濾燭來替代非催化濾燭。因此在所有工作條件下都能確保希望的轉化率。

圖 1 中的催化介質 30 可以從寬範圍的催化介質中選擇，催化介質可以包括保險絲、陶瓷泡沫的多孔主體、燒結顆粒的多孔主體和/或纖維性顆粒、固定床催化劑等。

圖 2 示出了根據本發明的另一催化過濾器系統 40，該催化過濾器系統 40 包括圓柱形容器 42，圓柱形容器 42 的內部通過分隔壁 44 被分成未淨化氣體室 46 和淨化氣體室 48。

分隔壁 44 具有多個開口 50，多個開口 50 適用於密封地容納濾燭 52，濾燭 52 從水準佈置的分隔壁 44 懸吊

進入未淨化氣體室 46。未淨化氣體入口 54 設置在容器 42 的下部並且佈置成與未淨化氣體室 46 流體連通。

在上部中，容器 42 包括淨化氣體出口 56，淨化氣體出口 56 與淨化氣體室 48 流體連通。

在分隔壁 44 的下游側上，即容器 42 的上部，存在有在下文中被稱為容器的可分離部分 58，該部分 58 被設計成能與容器 42 的主體分離。容器的可分離部分 58 通常容納前述淨化氣體出口 56 並提供容納第一催化介質(和任何其他催化介質，如果能應用的話)的空間，根據本發明的第一催化介質被佈置在濾燭下游。

在圖 2 中示意性地示出的本發明的實施例中，第一催化介質包括三個蜂巢狀催化元件 60, 61, 62，蜂巢狀催化元件 60, 61, 62 被可交換地固定在容器 42 的上部可分離部分 58 中。

儘管圖 2 示出了相互間隔開的催化元件 60、61、62，但是催化元件 60、61、62 在替代的實施例中可同樣地以相互直接接觸的方式佈置。

各個蜂巢狀催化元件可以由多個單獨的子單元構成，子單元例如在共同的框架結構中被組裝。

離開濾燭 52 並且進入淨化氣體室 48 的淨化氣體在借助淨化氣體出口 56 離開容器 42 之前必須穿過第一催化介質的蜂巢狀元件 60、61 和 62。

蜂巢狀元件的數量可相對於未淨化氣體的污染(程度)被調整，以便流體氣體一次通過容器 42 就實現希望的 NO_x 的轉化。

在圖 3A 和 3B 中示出了可以被用作催化元件 60、61 和 62 的蜂巢狀結構的典型實例。從圖 3A 和 3B 的對比中顯然可知蜂巢狀結構不必具有六邊形結構的通道，而是還可以具有不同的截面形狀，例如，如在圖 3B 中所示出的正方形的截面通道。

進入淨化氣體室 48 的淨化氣體穿過蜂巢狀元件 60'、61'、62' 和 60''、61''、62'' 中的大量通道 66、68，與由這些蜂巢狀結構所支撐的催化劑緊密接觸。

如結合已經在圖 1 中示出的實施例所描述的，有利地是具有設置在濾燭 42 的下游側上並仍然在蜂巢狀元件 60、61 和 62 的上游的倒流裝置 64，以便通過氣體的反向流動而提供間歇地再生濾燭的可能性。更佳地，倒流裝置 64 位於容器 42 的主體中並且不在可分離部分 58 中。在容器 42 的底部，容器 42 包括能關閉的出口 65，出口 65 用作間歇地去除在倒流裝置 64 的工作期間從濾燭釋放的顆粒物質。

圖 4 以催化過濾器系統 80 的形式示出了本發明的另一實施例，催化過濾器系統 80 包括容器 82，容器 82 被水準取向的分隔壁 84 分成未淨化氣體室 86 和淨化氣體室 88。容器 82 可以是圓柱形或者是矩形形狀。

分隔壁 84 具有以密封方式容納濾燭 92 的多個開口 90，使得濾燭從隔板 84 懸吊並且延伸進入未淨化氣體室 86。未淨化氣體入口 94 設置在容器 82 的下部並且與未淨化氣體室 86 直接連通。

在容器 82 的上部，容器 82 包括淨化氣體出口 96，

淨化氣體出口 96 與淨化氣體室 88 連通。

如已經結合圖 2 所描述的，容器 82 被分為能相互分離的兩個部分，即，上部的可分離部分 98 容納第一催化元件和(在第一催化元件 100 被容納於其中的位置下游的)淨化氣體出口 96。在第一催化元件 100 和分隔壁 84 之間設置有倒流氣體裝置 102，倒流氣體裝置 102 允許使氣體倒流穿過濾燭 92 進入未淨化氣體室 86，以便間歇地再生濾燭 92。

通過倒流從濾燭 92 去除的粒子在容器 82 的最下面部分 104 中被收集並且穿過能關閉的出口 105 而被間歇地去除。

未淨化氣體入口 94 可以作為用於倒流氣體的出口而被操作。

第一催化介質 100 由多個催化元件 106 構成，多個催化元件 106 更佳是由纖維、顆粒和/或泡沫製成的中空圓柱體，中空圓柱體的結構在圖 5 中更為詳細地示出。在催化元件 106 用作保險絲的情形中，基於纖維和/或粒狀顆粒的結構是更佳的。催化元件 106 更佳被容納在圓柱形壁 108 中，圓柱形壁 108 包括多個開口 107，開口 107 以密封的方式容納單獨的催化元件 106。圓柱形壁 108 在其頂部 110 封閉並且在其下端打開，圓柱形壁 108 的下端與淨化氣體室 88 直接流體連通。

另外，圓柱形壁 108 的下端密封連接至上部的可分離的容器部分 98 的壁，使得從過濾元件 92 離開並且進入淨化氣體室 88 的淨化氣體在通過淨化氣體出口 96 離

開系統 80 之前必須穿過容納在圓柱形壁 108 中的各催化元件 106。圓柱形壁 108 由此將淨化氣體室 88 分成隔間，一個隔間在催化介質 100 和其催化元件 106 的上游，而另一隔間在催化介質 100 的下游。圓柱形壁 108 的外直徑在某種程度上小於容器 82 的上部可分離部分 98 的內直徑，以便不阻礙從催化元件 106 進入壁 108 的周邊容積的流體的流動，壁 108 的周邊容積與淨化氣體出口 96 流體連接。

容器 82 可以是矩形截面。容納第一催化介質 100 的催化元件 106 的壁 108 隨後也被通常設計成圍起矩形空間。

催化元件 106 可以是具有下部和上部的扁平多孔壁的房子型結構。儘管在一個實施例中側表面可以對於淨化氣體是密封的，但是在其他實施例中側壁可以由與下壁和上壁相同的材料製成。一個側壁包括與壁 108 中的開口 107 相匹配的開口。

圖 5 詳細地示出了被容納在壁 108 中的一個催化元件 106。催化元件 106 具有圓柱體 112，圓柱體在其一端通過密封底板 114 被封閉。圓柱形催化元件 106 的密封底板 114 可以是不滲透流體的或者可以由與圓柱壁 112 相同的材料製成，從而額外地有助於(在進入催化元件 106 的淨化氣體中仍然包含的)污染物的催化轉化。

圓柱體 112 的另一端是開放的並且被連接至壁 108，使得壁 108 中的對應的開口 107 允許淨化氣體離開催化元件 106 並且通過淨化氣體出口 96 而離開系統。

在圖 6 中示出了本發明的又一個實施例，在該實施例中催化過濾器系統 120 包括容器 122，容器 122 是基本圓柱形的形狀。

容器 122 通過分隔壁 124 被分成未淨化氣體室 126 和淨化氣體室 128。

分隔壁 124 包括多個開口 130，開口 130 被設計成密封地容納圓柱形濾燭 132，濾燭 132 被插入開口 130 中並且從分隔壁 124 懸吊進入未淨化氣體室 126。

容器 122 還包括未淨化氣體入口 134，未淨化氣體入口 134 與未淨化氣體室 126 直接流體連通。

在容器的上部上，容器 122 包括淨化氣體出口 136，淨化氣體出口 136 與淨化氣體室 128 流體連通。

淨化氣體室容納第一催化介質 138 和可選擇的第二催化介質 139。

而且，容器 122 被有利地分成可分離部分和主要部分，上部的可分離部分 140 容納淨化氣體出口 136 和第一催化介質 138 和可選擇的第二催化介質 139。

第一催化介質 138 可以採取固定床的形式。替代地，它能由塊形陶瓷泡沫元件或者纖維墊構成。

例如，第二催化介質 139 可以具有浸漬有催化劑的蜂巢狀結構。該催化劑可不同於第一催化介質 138，以便幫助從淨化氣體中去除其他污染物。

經過催化介質 138 和 139 之後，淨化氣體穿過淨化氣體出口 136 離開系統 120。

此外，容器 122 在其主要部分中包括倒流裝置 142，

倒流裝置 142 與圖 1、2 和 4 的先前所討論的實施例的倒流裝置用於同一目的。顆粒物質可以間歇地從容器 122 的底部通過能關閉的出口 143 被去除。

容器 122 的上部可分離部分 140 通過徑向向外延伸的凸緣 144、146 被連接至容器 122 的主要部分，凸緣 144、146 允許在容器 122 的主要部分上密封地安裝可分離部分 140。

在前面所討論的圖的所有的實施例中，煙道氣以基本不變的溫度從未淨化氣體室穿過過濾元件進入淨化氣體室並且隨後穿過第一催化介質。

出於該原因，當煙道氣進入容器時催化介質的溫度被加熱至與煙道氣大致相同的溫度，而無需具有被提供的加熱裝置。

由此能提供催化介質的高催化活性。

為了額外地提高催化轉化，在上面所討論的任何一個實施例中的分隔壁中所容納的濾燭都可被設定為催化濾燭，即，濾燭已經在其過濾元件結構中包括沉積的催化劑。

相似地，根據需要，第一催化介質可被第二催化介質或者甚至更多的催化介質所補充。

由於以催化過濾器系統的主軸的豎直取向定位催化過濾器系統的容器在多方面是有利的，所以所描述的所有的實施例都使用這種取向。但是，應當注意到本發明的過濾器系統當然可同樣以容器的主軸線的水準取向工作。

參考實例

在本參考實例中，使用了如同在圖 1 中所示出的催化過濾器系統，在該催化過濾器系統中濾燭是傳統的 DeNOxCatFil 催化過濾元件，DeNOxCatFil 催化過濾元件通常可以在市場上從 Pall Filtersystems GMBH 公司獲得。但是，催化介質 30 被省略。這些過濾元件的尺寸是：60mm 的外直徑和大約 1515mm 的長度。濾燭的成分以及濾燭的製造製程已經在 WO 2006/037387A1 的實例 1 中被描述，在此通過參考將其整體併入。

這些過濾元件被用於典型的 DeNOx 應用中，在典型的 DeNOx 應用中 NO 的入口濃度總計為大約 300ppmV 並且要求大約 90% 的 NO 轉化。

催化過濾元件的表面速度必須被限制到 60m/h，以便實現要求的 NO 轉化。粗略地，在 300°C 的典型工作環境下必須使用 1500 個上述規格的催化過濾元件以在 3 年期間保證大約 90% 的 NO 成分的轉化。

如果催化過濾器系統的容器的直徑必須被減小，例如由於成本的原因，則催化過濾元件的數量可以被減小至 1000。如果體積流量保持恒定，則導致 90m/h 的表面速度。在這種情形中，在 300°C 的溫度，僅可以保證 3 年期間大約 80% 的 NO 轉化。

實例 1

根據本發明的實例 1 的催化過濾器系統使用了與參考實例中相同的 DeNOxCatFil 催化過濾元件。催化過濾元件的數量是 1000 以便減小容器成本並且表面速度被

設定為 90m/h。

為了將 NO 轉化率從大約 80%增加到大約 90%(能保證持續 3 年時間)，另外使用尺寸為 60/44×1000mm(外徑/內徑×長度)的數量為 1000 個的管狀催化元件 106 作為 DeNOxCatFil 濾燭 92 下游的第一催化介質 100，該第一催化介質 100 可以按在圖 4 和 5 的實施例中所示意性地示出的情況來安裝。

對於這種催化多孔元件 106 的主體的製備，使用了尺寸為 60/44×1000mm 的由 SiC 顆粒粒子(其具有從大約 550 μ m 至大約 750 μ m 的平均直徑)和 SiO₂-Al₂O₃ 基纖維(其具有大約 2 至大約 3 μ m 的厚度和在大約 1 至大約 5mm 範圍的長度)製成的中空圓柱元件，顆粒粒子對纖維的品質比為大約 40：1 至大約 50：1。

為了在大氣條件下燒結該顆粒粒子和纖維的混合物，根據混合物質量，重量百分比為 16.4%的燒結助劑被添加至顆粒粒子和纖維的混合物。典型的燒結助劑是粘土。

燒結元件主體(其具有 150±20 μ m 的平均孔徑尺寸和 42±5%的體積百分比的孔容積)的催化活化利用初濕含浸技術通過使用(成分為 TiO₂-V₂O₅-WO₃(參見 WO 2006/037387 A1 的實例 1)的)SCR(可選擇的催化還原)催化劑來進行。相對於利用(具有大約 50m² 的 BET 表面的)TiO₂ 粉末的懸浮液獲得的元件主體的燒結坯體，在第一步驟中沉積的 TiO₂ 的重量百分比是大約 1.5。

在共同的隨後的步驟中沉積的 V₂O₅ 和 WO₃ 的合適

的量分別是大約 0.3% 的重量百分比和大約 2% 的重量百分比。

對應於未淨化氣體的 90m/h 的表面速度的體積流量導致了當穿過第一催化介質的催化元件時淨化氣體的表面速度為 130m/h，因為與濾燭 92 的表面面積相比催化元件的表面面積較小。

如果 NH_3/NO 的比率被調整為 1 並且 O_2 含量被調整為體積百分比為 3%，當這些催化元件被用作第一催化介質 100(其溫度為 300°C 和表面速度為 130m/h)時由這些催化元件所提供的 NO 轉化總計為大約 60%。

催化過濾元件 92 和催化元件 106 的組合轉化率總計為大約 90% 並且在大約 3 年的期間內都能被保證。

實例 2

實例 2 基於參考實例中所描述的催化過濾器系統的用途，其中催化過濾元件的數量已經被限制為 1000 並且表面速度被設定為 90m/h。

為了將 NO 轉化率提高至 90%(能保證經過 3 年的時間)，將數量為 4300 個的管狀催化陶瓷泡沫元件(其是 30ppi(每英寸孔數)型的並且尺寸為 40/10×500mm)作為 DeNOxCatFil 元件下游的第一催化介質 100。因此當進入第一催化介質 100 時獲得的淨化氣體的表面速度為 90m/h。

為了製備尺寸為 40/10×500mm 的合適的催化陶瓷泡沫元件，30ppi 的 Al_2O_3 基管狀陶瓷泡沫主體被催化活化(採用成分為 $\text{TiO}_2\text{-V}_2\text{O}_5\text{-WO}_3$ 的 SCR 催化劑利用在完全

紅外乾燥之後的濕法浸漬技術)。濕法浸漬技術類似於在 WO 2006/037387 A1 的實例 1 中所描述的二步驟浸漬方法，儘管固體石蠟塗覆步驟被省略。相對於陶瓷泡沫主體的坯件，通過使用(具有 50m^2 的 BET 表面的) TiO_2 粉末的懸浮液在 Al_2O_3 基陶瓷泡沫主體上沉積的 TiO_2 的量是 0.7% 的重量百分比。在背離前面參考的參考實例 1 的程式的完全紅外乾燥之後，進行在 300°C 持續 5 小時的熱處理。 V_2O_5 和 WO_3 的裝載量分別是 0.7% 和 1.2% 的重量百分比。

如果所提供的 NH_3/NO 的比率為 1 並且 O_2 含量為 3% 的體積百分比，則這種被用作第一催化介質 100 的管狀催化陶瓷泡沫元件在 300°C 和 90m/h 的表面速度的情況下 NO 轉化總計為 60%。

催化過濾元件和第一催化介質的組合轉化率總計為大約 90% 並且能保證三年的時間。

由於數量被限制為 1000 的濾燭和另外的 4300 個催化元件，過濾器系統的容器的尺寸減小，相應地該系統的成本也可減小。使用的濾燭的數量越高，容器所需要的直徑越大，這極大地增加了提供過濾容器的成本。

另一方面，當過濾容器的高度需要增加以便增加淨化氣體室的體積從而容納其他催化介質時，成本的增加相對低。

實例 3

實例 3 展示了本發明的催化過濾器系統在焦油重整過程中的使用。在圖 4 的催化過濾器系統中，使用了用

於粒子分離和催化焦油重整相結合的催化濾燭 92，以替代 DeNOxCatFil 濾燭。

包含 $5\text{g}/\text{Nm}^3$ 的 萘 的 $3100\text{Nm}^3/\text{h}$ 體積流量的模型生物質氣化氣體(model biomass gasification gas)作為焦油模型化合物(tar model compound)以 850°C 在大氣壓力下被供入系統。

在該情形中，模型生物質氣化氣體包含體積百分比 50vol% 的 N_2 ，12vol% 的 CO ，10vol% 的 H_2 ，11vol% 的 CO_2 ，5vol% 的 CH_4 和 12vol% 的 H_2O 。

採用 660 個 Al_2O_3 基顆粒燒結焦油重整催化過濾元件(尺寸為 $60/40 \times 1500\text{mm}$ ，表面速度為 $72\text{m}/\text{h}$)在存在 100ppmV H_2S 的情況下，實現了 60% 的轉化。

根據 US 2009/0019770A1 的實例 1 的教導製備催化過濾元件，做出以下修改：

SiC 顆粒被相同尺寸的氧化鋁顆粒替換。

莫來石膜被氧化鋁的類似膜替換。

在第一浸漬步驟中， $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 裝載從重量百分比 0.9% 減小到重量百分比 0.8%。

在第二浸漬步驟中，合適的六水合硝酸鎳溶液被用於生產相對於 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 裝載坯件重量百分比為 60% 的氧化鎳裝載。

US 2009/0019770A1 在此通過參考全部併入。

為了在上面的條件下在 850°C 將萘的轉化從 60% 提高至大約 90%，(根據本發明以作為第一催化介質 100 的並且尺寸為 $40/20 \times 500\text{mm}$ 的)採取 45ppi 的管狀催化陶瓷

泡沫元件的形式的催化介質可在焦油重整催化濾燭 92 的下游被使用，如在圖 4 和 5 中所示出的。

使用完全紅外乾燥之後的濕法浸漬技術，通過 45ppi 型的 Al_2O_3 基陶瓷泡沫主體的催化活化來製備這種催化陶瓷泡沫元件的主體(類似於在 US 2009/0019770A1 的實例 1 中所描述的方法)，儘管兩個固體石蠟塗覆步驟被省略。在兩個連續的步驟中分別相對於陶瓷泡沫的坯件的重量百分比分別為 6.2wt% 和 3.7wt% 的 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 和 NiO 被沉積。

使用數量為 1200 個的催化陶瓷泡沫元件導致表面速度為 170m/h。對於在顆粒燒結催化濾燭下游的該催化介質，在 850°C 獲得了 70% 的萘轉化。

總體地，在這些條件下實現了 88% 的萘轉化並且允許在生物質氣化中有更高的合成氣和氫氣的產量。

本發明在上述條件下首次獲得高達大約 90% 的轉化率。

通過用另外的催化劑材料來部分地或者完全地填充催化濾燭的內部空間，可以獲得進一步的改進。從而能獲得甚至更高的轉化率。

另外地或者替代地，催化過濾元件的數量可以被減少，因而允許催化過濾器系統的容器的直徑被減小。因為工作溫度高，通過減小容器直徑獲得非常高的成本節約。

作為其他替代方案，管狀催化陶瓷泡沫元件的數量也可以被減少。

【圖式簡單說明】

圖 1 示出了根據本發明的第一催化過濾器系統的示意圖；

圖 2 示出了根據本發明的第二催化過濾器系統的示意圖；

圖 3A 和 3B 示出了在圖 2 的第二催化過濾器系統中所使用的催化介質的細節；

圖 4 示出了根據本發明的第三催化過濾器系統的示意圖；

圖 5 更詳細地示出了在圖 4 的第三過濾器系統中所使用的多孔催化主體件；

圖 6 示出了第四催化過濾器系統的示意圖。

【主要元件符號說明】

10、40、80、120	催化過濾器系統
12、42	圓柱形容器
14、44、84、124	分隔壁
16、46、86、126	未淨化氣體室
18、48、88、128	淨化氣體室
20、50、90、107、130	開口
22、52、92、132	濾燭
24、54、94、134	未淨化氣體入口
26、56、964、136	淨化氣體出口
28、64、142	倒流裝置
29、65、105、143	能關閉的出口
30、100、138	第一催化介質

58、98	容器的可分離部分
60、61、62	蜂巢狀催化元件
60'、61'、62'	蜂巢狀催化元件
60''、61''、62''	蜂巢狀催化元件
66、68	通道
82、122	容器
102	倒流氣體裝置
104	最下面部分
106	催化元件
108	圓柱形壁
110	頂部
112	圓柱體
114	密封底板
139	第二催化介質
140	可分離部分
144、146	凸緣

七、申請專利範圍：

- 1.一種催化過濾器系統，所述催化篩檢程式包括：具有流體入口和流體出口的過濾容器；設置在所述過濾容器的內部中的分隔壁；和多個濾燭；

其中所述分隔壁將所述內部分為未淨化氣體室和淨化氣體室；

其中所述分隔壁包括被設計成密封地容納所述多個濾燭的多個開口；

其中所述流體入口佈置成與所述多個濾燭上游的所述未淨化氣體室流體連通；

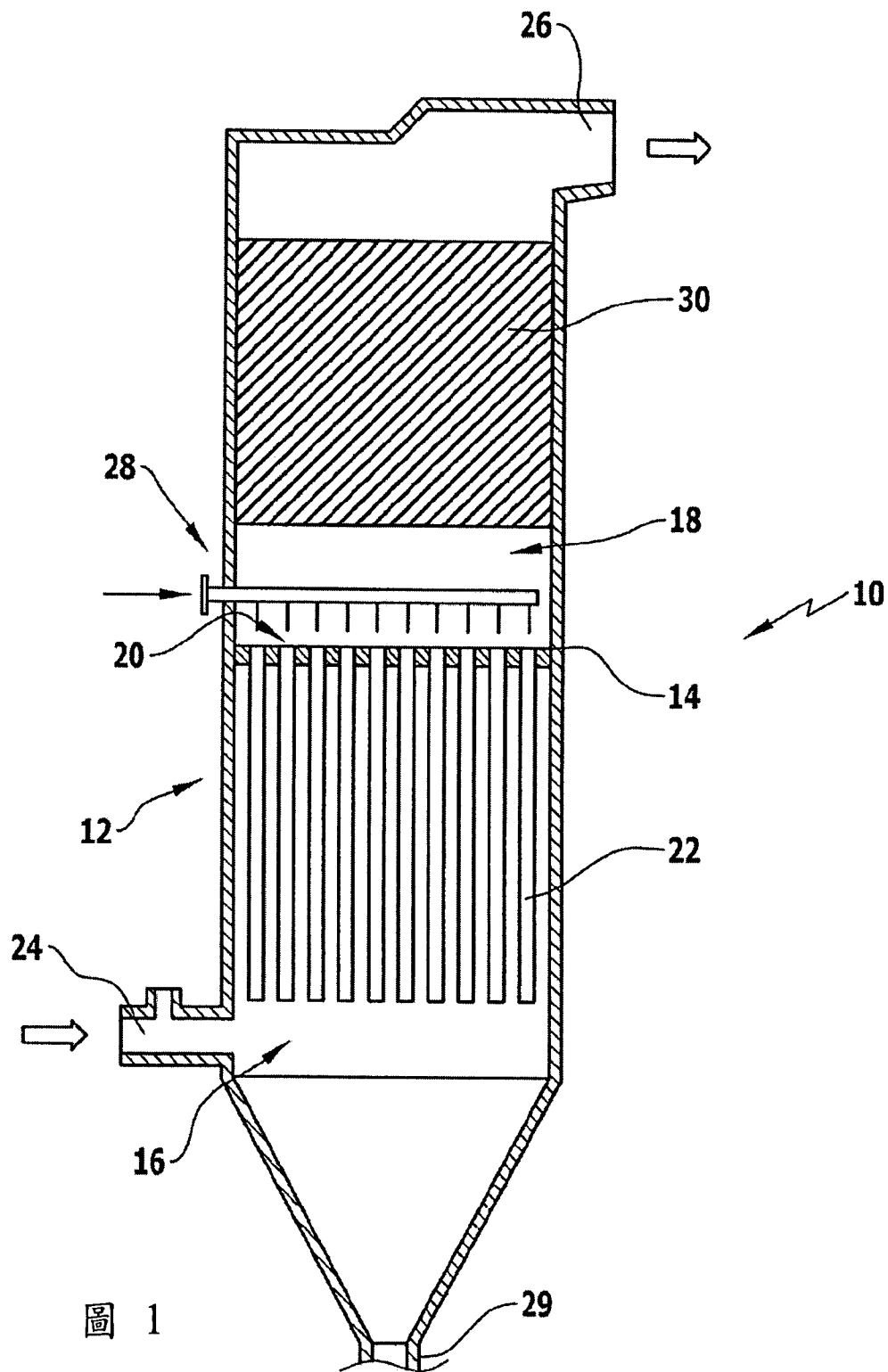
其中所述流體出口佈置成與所述多個濾燭下游的所述淨化氣體室流體連通；並且

其中所述催化過濾器系統包括被容納在所述淨化氣體室中的第一催化介質，所述淨化氣體室在所述濾燭下游和所述流體出口上游。

- 2.如申請專利範圍第1項所述的催化過濾器系統，其中所述濾燭包括催化劑。
- 3.如申請專利範圍第1或2項所述的催化過濾器系統，其中所述濾燭包括過濾元件上游的外過濾膜。
- 4.如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的催化過濾器系統，其還包括在所述第一催化介質下游和所述淨化氣體出口上游的第二催化介質。
- 5.如申請專利範圍第1至4項中任一項所述的催化過濾器系統，其中所述第一催化介質和/或所述第二催化介質包括過濾元件，所述過濾元件的平均孔徑尺寸大

- 約等於或大於所述濾燭的平均孔徑尺寸。
- 6.如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項所述的催化過濾器系統，其中所述多個濾燭從所述分隔壁懸吊並且從所述分隔壁延伸進入所述未淨化氣體室。
 - 7.如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述的催化過濾器系統，其中所述第一催化介質和/或所述第二催化介質以保險絲的形式被提供。
 - 8.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項所述的催化過濾器系統，其還包括容納在所述淨化氣體室中的倒流裝置。
 - 9.如申請專利範圍第 8 項所述的催化過濾器系統，其中所述倒流裝置被定位於所述第一催化介質上游的所述淨化氣體室中。
 - 10.如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項所述的催化過濾器系統，其中所述容器包括可分離的上殼體部分，所述可分離的上殼體部分被連接至過濾容器的在所述分隔壁下游的下部主要部分。
 - 11.如申請專利範圍第 10 項所述的催化過濾器系統，其中所述可分離的殼體部分被設計成容納所述第一催化介質和/或所述第二催化介質。
 - 12.如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項所述的催化過濾器系統，其中所述第一催化介質和可選擇的第二催化介質以及任何其他催化介質包括採取催化固定床、纖維墊，泡沫結構和/或蜂巢狀結構的形式的催化元件。

八、圖式：



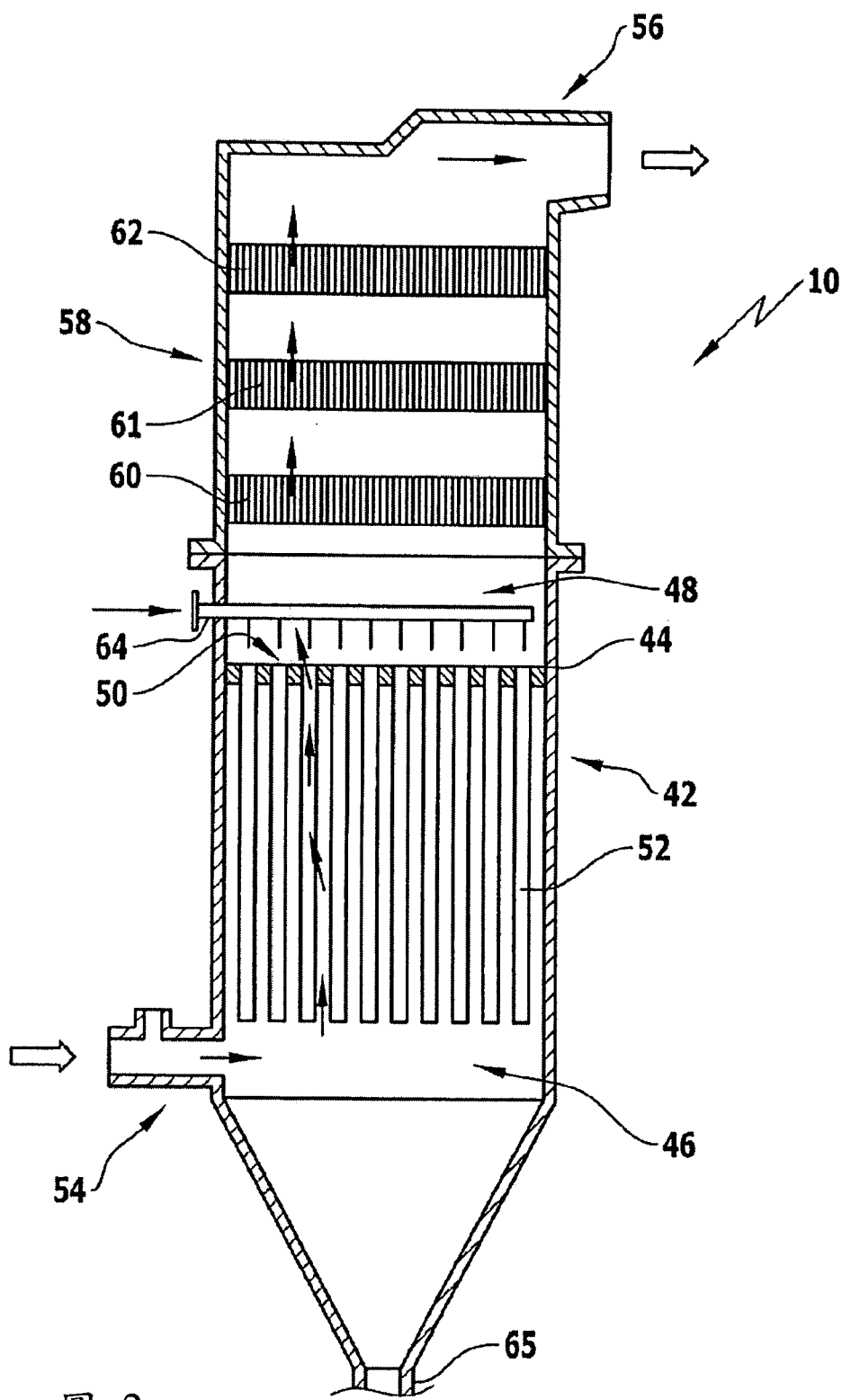


圖 2

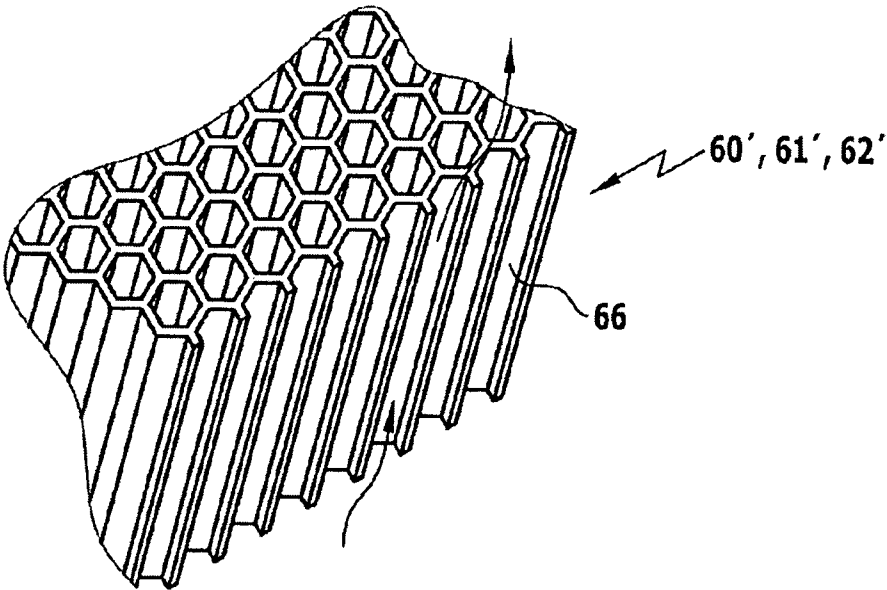


圖 3A

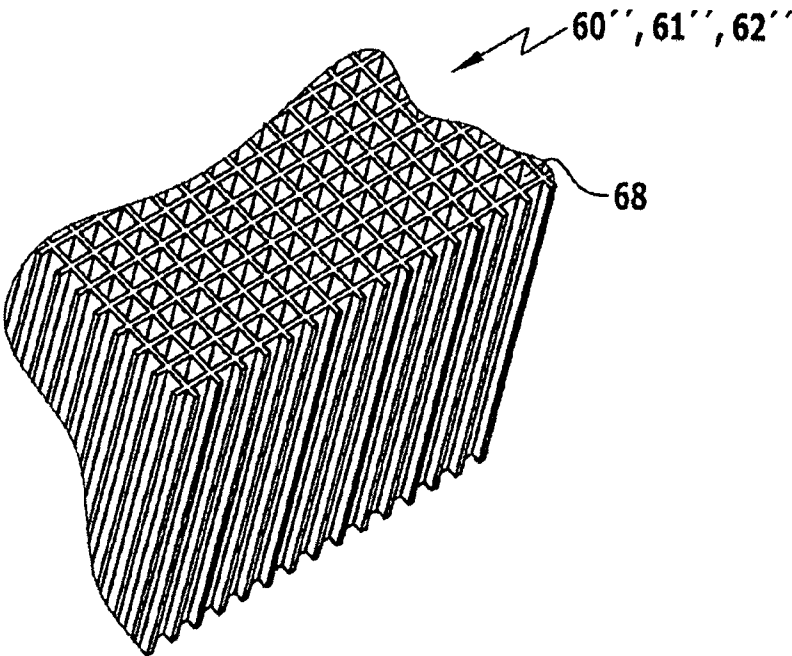


圖 3B

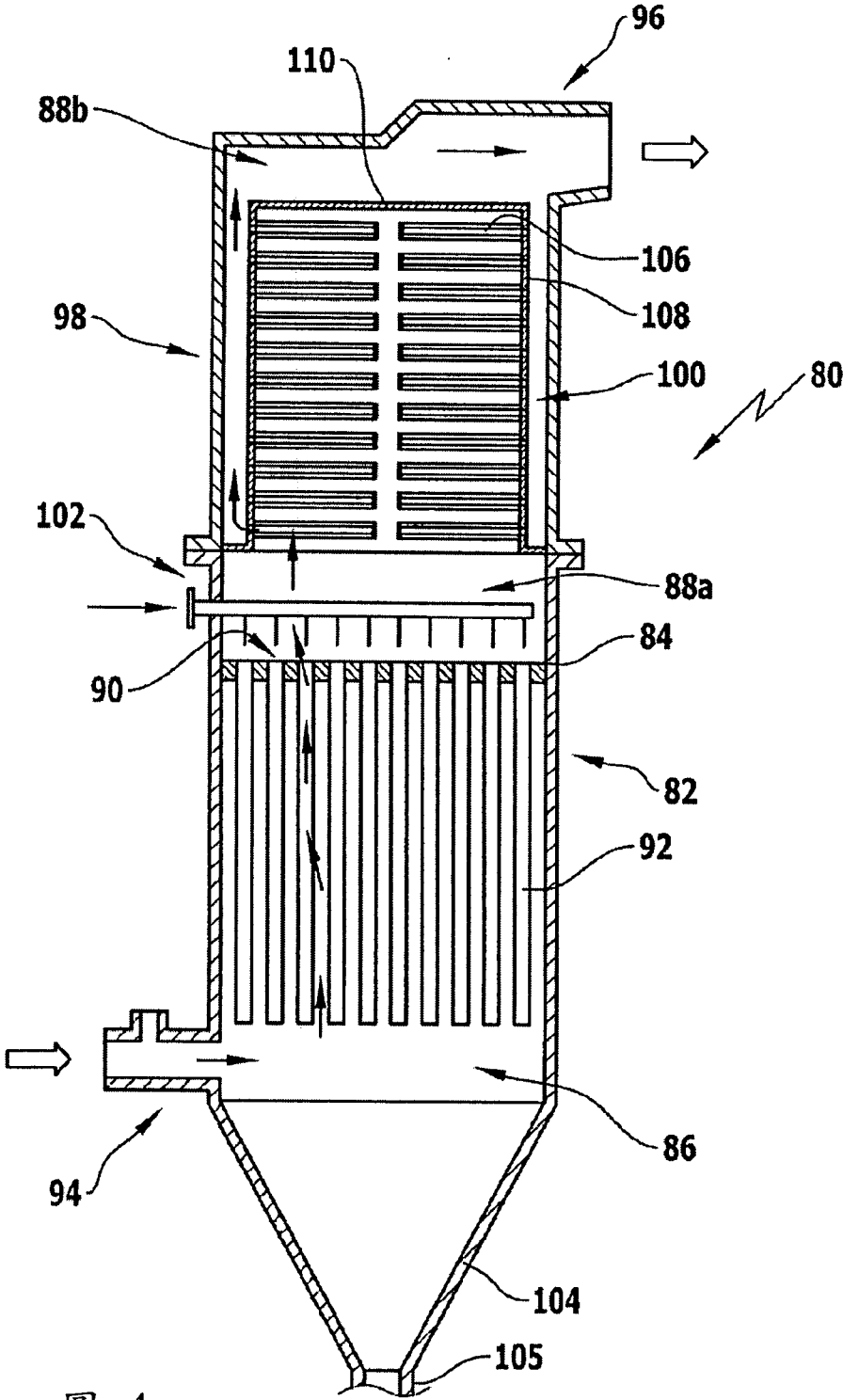


圖 4

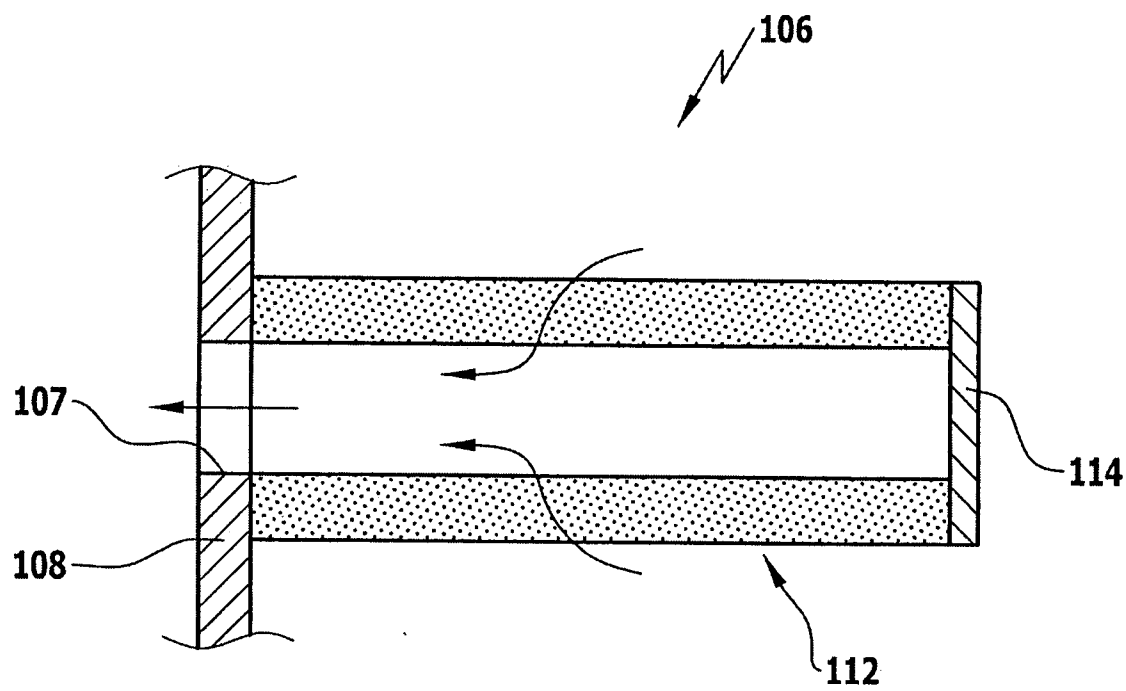


圖 5

