



(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 I868614 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：112108833

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 10 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/02 (2006.01)****B01D53/26 (2006.01)**

(30)優先權：2022/03/11 美國

63/318,894

(71)申請人：美商恩特葛瑞斯股份有限公司 (美國) ENTEGRIS, INC. (US)

美國

(72)發明人：秀格瑞 彼得 K SHOGREN, PETER K. (US)；史奇羅特貝克 馬修
SCHLOTTERBECK, MATTHEW (US)；艾普勒賈斯 查里斯 H APPLGARTH,
CHARLES H. (US)

(74)代理人：陳長文；張哲倫；陳初梅

(56)參考文獻：

CN 108295651A

CN 112933861A

審查人員：曹世力

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：2 共 39 頁

(54)名稱

氣體處理系統及方法

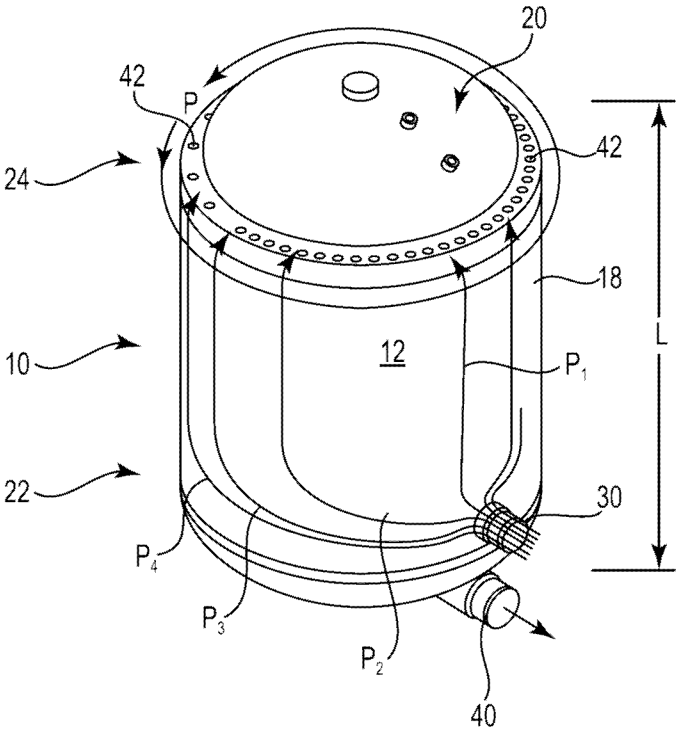
(57)摘要

本發明描述包含一介質器皿及一預熱器之氣體處理系統，其等用於藉由使一氣體流動以接觸容納於該介質器皿中之介質，諸如一催化劑或吸附材料而處理該氣體，以及相關方法。

Described are gas-processing systems that include a media vessel and a pre-heater, that are used to process a gas by flowing the gas to contact media contained in the media vessel, such as a catalyst or adsorbent material, and related methods.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 10:氣體處理設備
 - 12:外預熱器側壁
 - 18:預熱器
 - 20:介質器皿
 - 22:下部分
 - 24:上部分
 - 30:入口
 - 40:出口
 - 42:加熱元件/加熱棒
 - P:周邊
 - p1:流徑
 - p2:流徑
 - p3:流徑
 - p4:流徑



【圖1A】



I868614

【發明摘要】

【中文發明名稱】

氣體處理系統及方法

【英文發明名稱】

GAS-PROCESSING SYSTEMS AND METHODS

【中文】

本發明描述包含一介質器皿及一預熱器之氣體處理系統，其等用於藉由使一氣體流動以接觸容納於該介質器皿中之介質，諸如一催化劑或吸附材料而處理該氣體，以及相關方法。

【英文】

Described are gas-processing systems that include a media vessel and a pre-heater, that are used to process a gas by flowing the gas to contact media contained in the media vessel, such as a catalyst or adsorbent material, and related methods.

【指定代表圖】

圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

10: 氣體處理設備

12: 外預熱器側壁

18: 預熱器

20: 介質器皿

22: 下部分

24: 上部分

30: 入口

40: 出口

42: 加熱元件/加熱棒

P: 周邊

p1: 流徑

p2: 流徑

p3: 流徑

p4: 流徑

【發明說明書】

【中文發明名稱】

氣體處理系統及方法

【英文發明名稱】

GAS-PROCESSING SYSTEMS AND METHODS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於包含一介質器皿及一預熱器之氣體處理系統，其等用於藉由使一氣體流動以接觸容納於該介質器皿中之介質(諸如一催化劑或吸附材料)而處理該氣體，以及相關方法。

【先前技術】

【0002】 使用工業氣體作為原材料或作為處理材料(被稱為「試劑氣體」)以用於許多不同商業及工業目的，包含用於製造半導體及微電子裝置。

【0003】 為製備試劑氣體以在一程序中使用，氣體可經處置或處理以對氣體引起各種不同效應之任一者。試劑氣體可經加熱、冷卻、淨化、過濾、催化處理等。

【0004】 氣體淨化系統經調適以將一經淨化試劑氣體之一持續流量供應至諸如一半導體或微電子處理工具之一製造裝備件。例示性試劑氣體包含：氮、氬、氦、氫、二氧化碳、清潔乾燥空氣(「CDA」)及氧，其等各呈一淨化形式。

【0005】 用於淨化一氣流之技術可涉及使氣體與可移除(即，減少)含於氣體中之雜質量之一介質材料接觸。藉由一些技術，藉由隔離一雜質(諸如藉由使雜質變得吸附於一吸附劑(即，「吸附介質」)之一表面上)而從

一氣流移除該雜質。藉由其他技術，一雜質可與一固體催化劑材料接觸，該固體催化劑材料將雜質化學轉化(例如，氧化)成被認為與原始雜質相比更合意或較不合意之衍生物。

【0006】 製造商已設計用於執行氣體淨化程序之高度專業化裝備。用於淨化一氣體之系統將包含裝納一種類型之介質(例如，一淨化介質)(諸如一吸附劑、過濾器或催化劑)之一容器(器皿)，及引導一試劑氣體之一流量穿過器皿以接觸介質之附屬流量控制裝備。包含控制件以控制程序之條件，諸如溫度、壓力及流速。

【0007】 許多氣體處理系統包含一氣體預熱器，該氣體預熱器用於在氣體流動穿過容納介質之一器皿之前對一氣體進行預熱。舉例而言，為改良一催化淨化程序之效率，一氣體可在接觸一催化劑之前被預熱。用於此等類型之催化程序之裝備包含容納催化劑之一器皿、使氣體流動穿過催化劑之流量控制件及在氣體接觸催化劑之前將氣體加熱至一高溫之一預熱器。

【0008】 一氣體預熱器亦可用於吸附型氣體淨化系統中，在一吸附(用於過濾或淨化)步驟中或用於一再生步驟。在此等系統中，藉由使一氣體流動以接觸吸附介質而執行吸附淨化。使氣體流動穿過吸附介質使氣體中之雜質變得吸附至吸附介質上而氣體未被吸附並行進穿過介質。

【0009】 在吸附雜質之一使用期內，雜質累積於吸附介質上。可藉由一再生程序從吸附劑移除累積雜質，該再生程序在高溫下將介質曝露於一清潔(「再生」)氣體之一流量以使雜質解吸並從吸附劑移除。藉由使經加熱氣體(「再生氣體」)行進穿過原始器皿中之吸附介質，可用在淨化步驟期間保留在容納介質之同一器皿中之吸附介質來執行一再生程序。再生

氣體接觸吸附介質之表面且已累積於介質之表面上之經吸附雜質將從表面解吸以藉由再生氣體從吸附介質帶離。為了高效再生，再生氣體通常在接觸吸附介質之前被預熱。

【0010】 對於例如，一催化程序、吸附程序、過濾程序、淨化程序或再生程序等中之任何類型之程序步驟、介質及試劑氣體(其包含一再生氣體)，程序可包含一經加熱氣體行進穿過一經加熱介質床，其中均勻溫度分佈遍及氣體並行進穿過介質。較佳地，容納其中氣體流動穿過介質之介質之一器皿將經控制至一所要程序溫度，其中整個器皿及器皿、氣體及介質之所有位置理想地保持在一單一所要程序溫度。裝備及程序經設計以減少或消除一介質器皿內之溫度梯度。

【0011】 為控制氣體之溫度且避免熱梯度，一處理系統可包含在氣體接觸容納於一介質器皿中之介質之前加熱氣體之一預熱器。在一種方式中，氣體可在進入介質器皿之前藉由使用作為與介質器皿分開之一結構之一分開、獨立預熱器設備進行加熱。氣體首先流動穿過獨立預熱器設備，其中氣體經加熱，且經加熱氣體接著從預熱器設備流動至一分開的介質器皿。分開的預熱器設備需要分開的流量控制件、分開的溫度及壓力控制件及感測器、分開的加熱及絕緣裝備，及完全分開的實體容納結構。

【0012】 替代預熱技術涉及在一氣體容納於容納介質之器皿(「介質器皿」)中並行進穿過該器皿之在介質之「上游」之一位置處之一空間時加熱該氣體。預熱器係亦包含介質之一介質器皿之一內部空間之一部分，其中預熱器部分包含一加熱元件或另一類型之加熱機構以在氣體從器皿之一入口行進穿過預熱器空間，接著與介質接觸時將熱能添加至一氣流。預熱器空間在一共用結構內經配置成與容納於介質器皿中之介質實體上「成

一直線」及在介質之上游，且通常在介質垂直上方或垂直下方。

【發明內容】

【0013】 出於各種原因，商業程序可包含接觸一氣體及一介質以使介質與氣體相互作用以對氣體執行一操作或對介質執行一操作的一步驟。例示性程序包含過濾或淨化氣體，或再生介質之程序。

【0014】 此等類型之程序可能需要或可能藉由憑藉加熱氣體、介質或兩者而在一高溫下操作程序來改良。舉例而言，通常在一高溫下執行藉由一催化技術淨化一試劑氣體之程序。同樣地，通常在一高溫下執行再生在一吸附型淨化或過濾程序中使用之一固體吸附介質床之一程序。對於此等方法，相關氣體(試劑氣體或一再生氣體)通常在氣體與相關介質(催化劑或吸附介質)接觸之前被預熱。

【0015】 如下般描述包含一介質器皿與圍繞該介質器皿之一環形預熱器之一組合之氣體處理設備。新穎及發明設備設計包含容納諸如吸附劑、催化劑或類似者之介質之一介質器皿，及圍繞該介質器皿且較佳地與該介質器皿熱接觸之環形預熱器。在使用中，一氣流穿過一入口進入環形預熱器且接著流動穿過圍繞介質器皿之環形預熱器，接著流動穿過通向介質器皿及介質之一預熱器出口。當氣體行進穿過預熱器時，預熱器將熱能添加至氣體，且從預熱器流動至介質器皿中之氣體已藉由預熱器加熱至一高溫。

【0016】 新穎設計允許預熱器設備與介質器皿共用共同結構及控制件。在較佳實例中，除藉由從預熱器流動至介質器皿之經預熱氣體交換之熱量以外，預熱器可與介質器皿熱接觸以透過預熱器及介質器皿之鄰近或共同結構(例如，透過結構之側壁)與介質器皿共用熱能。一整體效應係減

少加熱氣體及介質所需之能量的量。可藉由在預熱器之體積內使用諸如擋板之流量控制結構以控制預熱器之入口與出口之間之氣流而增強效應。

【0017】 設備之另一較佳特徵可為經組合預熱器及介質器皿氣體處理設備之一外部可為絕緣的，但不需要且可較佳地排除一加熱元件作為設備外部處之一絕緣裝置(例如，一毯)之部分。

【0018】 在一個態樣中，本發明係關於一種氣體處理設備。該設備包含一介質器皿及一預熱器。該介質器皿包含：一介質器皿入口端，其包括一介質器皿入口；一介質器皿出口端，其包括一介質器皿出口；一介質器皿側壁，其延伸在該介質器皿入口與該介質器皿出口之間；及一介質器皿內部，其藉由該介質器皿側壁界定。該預熱器定位於該介質器皿側壁之一外側上且包含：一預熱器側壁，其在該介質器皿側壁之外部，且與該介質器皿側壁隔開以界定該介質器皿側壁之一外表面與該預熱器側壁之一內表面之間之一預熱器體積；一預熱器入口；及一預熱器出口，其與該介質器皿入口流體連通。

【0019】 在另一態樣中，本發明係關於一種使用本描述之一氣體處理設備之方法。該方法包含：使一氣體流動穿過預熱器以預熱該氣體；及使該經預熱氣體行進穿過介質器皿內部以接觸容納於該介質器皿內部中之介質。

【圖式簡單說明】

【0020】 圖1A係如描述般包括一介質器皿及預熱器之一設備之一外部之一側視透視圖。

【0021】 圖1B係如描述般包括一介質器皿及預熱器之一設備之一外部之一俯視圖。

【0022】 圖1C及圖1D係如描述般包括一介質器皿及預熱器之一設備之側視剖視圖。

【0023】 圖1E係如描述般包括一介質器皿及預熱器之一設備之一詳細剖視圖。

【0024】 圖2A及圖2B展示具有如描述之擋板之一設備之一實例。

【0025】 所有圖係示意性的、闡釋性的且不一定按比例繪製。

【實施方式】

優先權主張

【0026】 本申請案主張2022年3月11日申請之美國臨時專利申請案第63/318,894號之權利及優先權，該案之全部內容以引用之方式併入本文中。

【0027】 下文係對可用於處理一氣流且包含一預熱器之氣體處理設備之一描述。亦描述在藉由使氣流與介質接觸而執行之一後續處理操作之前藉由加熱(「預熱」)一氣體而處理該氣體之設備之使用方法。

【0028】 氣體處理設備包含容納一種類型之處理介質(例如，吸附劑、催化劑)之一介質器皿，及圍繞該介質器皿之一外部且在氣體流入該介質器皿中以接觸介質之前預熱一氣流之一環形預熱器。經預熱氣體接觸介質器皿內之介質，該介質可為一固體催化劑或一吸附介質或類似者。預熱器以允許預熱器與介質器皿共用空間及結構、藉由傳導熱傳遞與介質器皿共用熱能或兩者的方式整合至介質器皿之實體結構中。較佳設計允許熱能藉由透過預熱器及介質器皿之結構(特定言之透過預熱器及介質器皿之側壁結構)之熱傳導從預熱器傳遞至介質器皿中。

【0029】 例示性氣體處理設備包含一介質器皿，該介質器皿包含在

一個端部處之一入口、在一第二端部處之一出口，及延伸在該兩個端部之間之一長度及一體積。預熱器沿介質器皿之長度之至少一部分定位於介質器皿之外部。預熱器可沿介質器皿之長度與介質器皿熱接觸以允許熱能藉由預熱器與介質器皿之間之熱傳導來傳遞。運用例示性設計，沿預熱器之長度之預熱器之一表面沿介質器皿之長度與介質器皿之一表面接觸或共用。在兩個表面共用或熱接觸之情況下，組合結構可經設計具有實體組件相對於其他介質器皿及預熱器設計的整體減少。作為一個實例，如描述之一設備可包含在一外部(即，圍繞預熱器)之一毯以使設備絕緣且將熱量保持在預熱器內。然而，例示性設備不需要且可明確言之排除從預熱器外部之一位置將熱量添加至預熱器之一加熱元件(任何熱能量源)。

【0030】 介質器皿預熱器結構之一組合之實體組件的減少數量可允許成本節省，可允許介質器皿及預熱器裝置之總大小(尤其長度)及空間要求之降低，或兩者。

【0031】 一系列不同類型之氣體處理操作涉及使一氣體(本文中被稱為一「試劑氣體」或「程序氣體」)與一固體材料(本文中統稱為一「介質」)接觸以對氣體執行一程序操作(諸如過濾或淨化)或對介質執行一程序操作(例如，吸附介質之再生)。介質可為各種材料之任一者，其中特定實例係固體材料(即，相對於液體或氣體材料)，該等固體材料可具有一系列形式(例如，具有一多孔形態之固體(非液體、非氣體)塊且具有各種大小之粒子、顆粒等)，且在與氣體接觸時可充當一催化劑、一吸附劑或用於另一目的。

【0032】 為了在一氣體淨化程序中使用，可使含有一雜質之一試劑氣體流動以接觸介質，且介質可在介質與氣體之間接觸期間減少氣體中之

雜質的量。淨化程序包含過濾、從一氣體吸附雜質及從一氣體催化轉化雜質之程序。

【0033】藉由一些氣體淨化技術，藉由隔離一雜質(諸如藉由使雜質變得吸附於一吸附材料之一表面上)而從一程序氣流移除該雜質。使氣體流動以接觸固體吸附材料且存在於氣體中之雜質被吸引並吸附至吸附劑之表面上以從氣體移除未實質上被吸附之雜質。已知各種吸附材料。吸附劑可呈各種大小及形狀之任一者，諸如具有所要單位體積表面積量之小微粒、顆粒、丸粒、殼、立方體、單塊等。

【0034】一吸附材料之組合物亦可變化且可基於所處理之氣體之類型、雜質之類型、一所要移除效率或其他因素進行選擇。已知可用於吸附來自一氣流之雜質之吸附劑之實例包含：活性碳、沸石材料、一「金屬有機框架」(MOF)吸附劑、諸如鋅-鈎及鋅-鋁吸氣劑之吸氣劑及類似者等等。

【0035】含有雜質且可使用一吸附劑進行處理以降低雜質位準之試劑氣體之類型包含：氮、氬、氦、氫、氨、二氧化碳、清潔乾燥空氣(「CDA」)及氧等等。

【0036】在使用一吸附型氣體淨化系統期間，一定量雜質將累積於吸附劑上。可藉由一「再生」步驟從吸附劑移除累積雜質且經再生吸附劑可再次用於藉由與吸附劑接觸而淨化一氣流。在一再生步驟中，一相對清潔氣體(一「再生氣體」)之一流量在一高溫下行進以接觸吸附劑。可藉由使用一預熱器將再生氣體加熱至高溫，如本文中描述。

【0037】一再生氣體可為在一再生步驟中從吸附介質有效地移除累積雜質之任何氣體。用於從一特定類型之吸附介質移除一雜質之一再生氣

體之組合物取決於包含以下之因素：使用吸附介質處理之試劑氣體之類型、雜質之類型、吸附劑之類型等。根據特定例示性系統，可用於從用於從一特定類型之試劑氣體(以圓括號識別)移除雜質之一吸附介質移除累積雜質之再生氣體包含：氮/氫混合物(氮)、氫/氫混合物(氫)、氮/氫混合物(氮)、氫(氫)、氮/氫混合物(氮)、氮/氫混合物(二氧化碳)、清潔乾燥空氣(清潔乾燥空氣)、氧(氧)。

【0038】 藉由其他氣體淨化技術，一氣體淨化步驟可使用一催化劑來減少或移除來自一氣流之一定量雜質。藉由此等技術，含於一氣體中之一雜質可與一固體催化劑接觸以將雜質化合物化學轉化(例如，化學還原或化學氧化)成與原始雜質相比更合意或較不合意之衍生化學化合物。

【0039】 可選擇催化劑以與一試劑氣體中存在之一特定雜質反應。例示性催化劑可有效地化學還原氮氧化物(NO_x)，氧化一氧化碳，或氧化諸如甲烷之碳氫化合物以形成水及二氧化碳。藉由此等技術，引導試劑氣體之一流量以接觸作為一催化劑之介質，且將一雜質(例如，氮氧化物、一氧化碳或諸如甲烷之碳氫化合物)化學轉化(例如，化學還原或化學氧化)成相對於原始雜質較佳之化學化合物。在氧化諸如甲烷之碳氫化合物之特定實例中，碳氫化合物經催化氧化以形成水及二氧化碳。

【0040】 一氣體淨化程序之一催化劑之組合物亦可變化且可基於所處理之氣體之類型、含於所處理之氣體中之雜質之類型、雜質之一所要移除效率以及其他因素進行選擇。已知可用於轉化含於一氣流中之雜質之催化劑之實例包含：銻、鉑、鈀等等。

【0041】 根據例示性氣體處理設備，一種有用設備包含一介質器皿，該介質器皿具有一介質器皿入口、一介質器皿出口、延伸在該入口與

該出口之間之一長度，及沿該長度延伸且界定該介質器皿之一內部體積之側壁。側壁可由諸如一金屬之一剛性、導熱材料製成。

【0042】 一「介質器皿入口」可被認為係一介質器皿之一敞開部分，其連接至介質器皿內部(與其流體連通)，且其係進入介質器皿內部之一流徑之部分，使得流動穿過介質器皿入口之一程序氣體流入容納介質之介質器皿內部。介質器皿入口亦與一預熱器出口直接或間接連通。介質器皿入口可直接連接至一預熱器出口或可透過預熱器出口與介質器皿入口之間之一閉合流徑(諸如從預熱器出口延伸穿過一入口頂部空間且接著延伸至介質器皿入口之一路徑)連接至一預熱器出口。

【0043】 亦根據如描述之一設備，一環形預熱器沿介質器皿之長度之至少一部分並圍繞介質器皿之一整個外表面(即，圓周(周邊))定位成鄰近介質器皿之一外表面。一有用或較佳預熱器可包含與介質器皿之一外表面熱接觸之一側壁表面。術語「周邊」在本文中係指一器皿、側壁、預熱器或其之一空間在沿長度之橫截面中觀察時(例如，當在如圖1處展示之一垂直方向或「高度」上觀察時)之一閉合幾何形狀，其大體上沿本描述之一氣體處理設備之一器皿、側壁或空間之一水平橫截面。

【0044】 與一介質器皿「熱接觸」之一預熱器係指包含諸如與介質器皿之一結構共有或定位成足夠緊鄰介質器皿之一表面(諸如一側壁)以允許有用量的熱能從預熱器內部傳遞至介質器皿內部之一側壁之一結構之一預熱器。有用量的熱能可為在使用預熱器來將經預熱氣體供應至介質器皿期間從預熱器傳遞至介質器皿之並非可忽略量的熱能。

【0045】 為了在一預熱器與一介質器皿之間提供有用量的熱接觸，可建構一例示性氣體處理設備，其中預熱器之一側壁之一導熱表面與介質

器皿之一側壁之一導熱表面直接接觸。預熱器之側壁結構可經識別為並非介質器皿之一所需組件之一分開的實體結構，其中兩個不同側壁結構彼此直接實體接觸以允許藉由熱傳導將熱能從預熱器側壁之表面高效地傳遞至介質器皿側壁之表面。

【0046】 替代地，可以介質器皿之一側壁及預熱器之一側壁由一單一實體結構製成的方式建構如描述之一氣體處理設備。單一側壁結構在側壁之一側(單一側壁之「內部」)界定介質器皿之一內部，且在側壁之一相對側(單一側壁之「外部」)界定預熱器之一內部。

【0047】 相比之下，若一介質器皿及一預熱器之側壁結構經配置使得不允許在如本文中描述之一氣體處理步驟期間從預熱器之一側壁透過介質器皿之一側壁傳遞有用量的熱能，則認為介質器皿及預熱器之側壁結構彼此不熱接觸。先前氣體處理系統之各種設計包含一預熱器及一介質器皿，其中該兩者經配置以不允許側壁結構之間之熱傳遞，即，其中預熱器不與介質器皿熱接觸。舉例而言，某些預熱器設計涉及在一程序氣體行進穿過一介質器皿內之在同一器皿內之介質之「上游」之一空間時預熱該氣體，其中預熱器空間容納將熱量傳遞至行進穿過預熱器空間之氣體之加熱元件。預熱器空間及加熱元件經容納於具有介質之一單一器皿中，且一程序氣體藉由首先接觸加熱元件且接著接觸介質而流動穿過器皿。線內預熱器通常定位於介質上方或介質下方。不認為預熱器結構之側壁與介質器皿之一側壁結構熱接觸。

【0048】 根據本描述之新穎氣體處理設備，一預熱器包含在介質器皿之一外部沿介質器皿之一長度延伸之一預熱器內部體積。更明確言之，預熱器包含一氣體在使用期間流動穿過之一內部體積，該內部體積係環形

的(一「環形體積」)且沿介質器皿之一外表面在介質器皿入口與介質器皿出口之間之介質器皿之長度之至少一部分上方延伸。

【0049】 預熱器包含藉由一內側壁及一外側壁界定之一環形體積，該外側壁與該內側壁隔開以產生預熱器之內部空間。內側壁可為與介質器皿之一外壁(側壁)相同，或連接至該外壁，或與該外壁熱接觸之結構。預熱器內側壁與預熱器外側壁之間之體積(內部空間)被標稱地稱為「環形」且較佳地為具有一圓形橫截面(在沿長度觀察時)之圓柱形以獲得設備之設計之高效率；然而，若需要，「環形」橫截面可具有一非圓形形狀，例如，一卵形、矩形形狀等。

【0050】 例示性預熱器包含：一預熱器入口，其在預熱器之一下部分處，其穿過預熱器外側壁；及一預熱器出口，其在預熱器之一上部分處，其行進穿過或經過預熱器內側壁。若需要，如描述之一設備可經構形以依穿過預熱器及介質器皿之一氣體之一不同流量來操作。舉例而言，一預熱器入口可位於一設備之一頂部區處，且一氣體可流入入口且接著在一垂直向下方向上流動穿過預熱器，接著氣體在一垂直向上方向上流動穿過介質器皿。

【0051】 根據某些例示性設備，預熱器入口包含一開口或孔隙，該開口或孔隙行進穿過預熱器之一側上之預熱器外側壁，且延伸未超過預熱器之周邊之長度之一較小部分；此意謂(舉例而言)入口不像預熱器出口一樣從預熱器之一前部延伸至一背部，但可僅延伸預熱器之周邊之一短長度，諸如小於圍繞周邊之360度之30、25或20度之周邊之一部分。入口具有藉由穿過預熱器外部側壁之開口之大小(面積)界定之一面積，例如，一圓形開口之一面積。

【0052】 入口可為穿過預熱器外部側壁之任何形式之開口，其允許氣體從一外部位置流動穿過預熱器外部側壁中之入口開口且流入預熱器內部。入口可為圓形的，且可包含一管狀流動導管，諸如一圓管或管子，其穿過開口進入內部以允許氣體從一外部位置流動至預熱器內部。

【0053】 預熱器出口定位於設備之與預熱器入口之位置相對之一端部處，且亦圍繞設備之一前部與設備之一背部之間之環形預熱器之周邊之長度之一大部分延伸；出口沿預熱器之前部之至少一部分延伸(前部180度，從90度至270度，包含前部0度，參見圖1B)，且亦沿預熱器之背部之至少一部分延伸(背部180度，從90度至270度，包含背部180度，參見圖1B)。出口圍繞環形預熱器之周邊之長度之一大部分之位置允許氣體從環形預熱器之大部分或全部部分流入介質器皿。沿周邊之長度之位置允許預熱氣體從圍繞介質器皿之周邊之全部或實質上方向(例如，從圍繞環形預熱器之整個360度)進入介質器皿。

【0054】 出口沿介質器皿內側壁之長度延伸作為一水平開口，該水平開口可被稱為一水平流動間隙、一水平空間、一水平狹槽，其具有沿周邊或預熱器內側壁、沿介質器皿側壁或兩者之一長度。出口開口沿長度可為連續的(即，不間斷地延伸整個360度周邊)、分段(例如，包含多個規則中斷)，或可以其他方式中斷，諸如以使用阻擋穿過出口之流量之一擋板來減少一位置處之流量。不同於預熱器入口，出口開口包含一開口以允許氣體在沿預熱器之360度周邊之相當大範圍之位置(包含(視情況)在一前部處或附近，在一背部處，及在前部與背部之間之位置處)上流出預熱器。

【0055】 出口亦具有等於預熱器內部與介質器皿內部之間之開口之大小之一面積。開口可為等於一流動間隙之一大小之一面積，其意謂圍繞

一介質器皿側壁之一周邊之一流動間隙之一長度(不包含中斷或擋板)乘以流動氣體之一「高度」(其係沿介質器皿之「長度」之流動間隙之尺寸)。

【0056】 根據較佳實例，一設備可具有預熱器入口與介質器皿出口之面積之一所要比率(在圖1處分別指定為30及40)。預熱器入口與介質器皿出口之面積之例示性比率可從2:1至1:2，例如，從1.5:1至1:1.5 (預熱器入口之面積:介質器皿出口之面積)。在例示性系統中，介質器皿出口之面積可略大於預熱器入口之面積，舉例而言，介質器皿出口可具有等於預熱器入口之面積之一面積，或可具有介於預熱器入口之大小之100%與150%之間，或介於預熱器入口之大小之110%與130%之間之一面積。

【0057】 預熱器容納一熱源(被稱為「加熱元件」)，其在使用期間相對於穿過預熱器入口進入預熱器之一程序氣體在一高溫下操作。加熱元件將熱能傳遞至流動穿過預熱器內部之氣體以在氣體在預熱器出口處離開預熱器並進入介質器皿之前升高氣體之溫度。可藉由任何有用源或方法(諸如電阻加熱)或藉由循環穿過加熱元件之一流體(舉例而言，熱水、蒸氣或可將熱能傳遞至行進穿過預熱器之一流體之一不同流體)來控制(例如，升高)加熱元件之溫度。加熱元件可具有任何有用設計，包含有時被稱為加熱棒、電阻加熱器、加熱桿、帶狀加熱器等之加熱元件。

【0058】 加熱元件可圍繞環形預熱器內部之一周邊均勻地分佈於預熱器內，或可代替地圍繞預熱器之圓周非均勻地分佈於內部內。一加熱元件之一個實例係一加熱棒，其可放置於預熱器之環形內部空間內。在特定例示性設備中，加熱棒可以一非均勻方式分佈於環形預熱器內部之周邊周圍。

【0059】 由於與預熱器出口圍繞預熱器周邊之一大範圍定位相比，

預熱器入口沿預熱器周邊之一有限部分(例如，僅在預熱器之一前部位置處)定位，因此流入環形預熱器之氣體將在環形預熱器內部內之一系列流徑內從入口行進至出口。各種流徑將圍繞預熱器周邊之長度延伸不同距離以允許氣體離開預熱器出口之前部、側面及背部以使氣體從介質器皿之周邊之全部部分進入介質器皿。

【0060】 預熱器之前部之減小長度(相對於周邊)入口與預熱器之周邊之前部、背部及側面周圍之出口位置之範圍之間之不同流徑具有不同流徑長度及因此預熱器內之不同停留時間。

【0061】 舉例而言，在預熱器之一前側穿過入口進入環形預熱器內部之一氣流亦可在前側流出預熱器出口(進入一介質器皿)。沿著此流徑行進穿過預熱器內部之氣體在入口與出口之間行進一最短可能距離。穿過預熱器之氣體之此流徑亦將在預熱器之內部中具有一最短可能停留時間。

【0062】 相比之下，進入環形預熱器內部之一前側之入口且流出預熱器(及介質器皿)之背部處之相對於入口圍繞預熱器之圓周180度之出口之氣流從入口行進儘可能遠以到達預熱器之背部之出口。沿著此流徑行進之氣體在入口與出口之間行進一最大可能距離。此氣流將在預熱器之環形空間中具有一最長可能停留時間。

【0063】 沿一較長流徑行進之氣體在預熱器內部中具有一較高停留時間，且沿一較短流徑行進之氣體在預熱器內部中具有一較低停留時間。在包含圍繞一預熱器之一周邊均勻分佈於該預熱器內之加熱元件之該預熱器中，停留時間之差異可能導致在沿預熱器出口之周邊之不同位置處離開預熱器之氣體之溫度之不一致或不均勻性。在加熱元件圍繞一預熱器之一圓周均勻分佈之情況下，與在預熱器內具有一較短停留時間之氣體相比，

在預熱器內具有一較長停留時間之氣體將在氣體從入口流動穿過預熱器至出口時經受來自加熱元件之較高量之熱傳遞，且將從加熱元件吸收較高量之熱。

【0064】 根據本描述之例示性方法及設備，一預熱器內之加熱元件可經設計及分佈以將不同量之熱傳遞至沿不同流徑流動穿過一預熱器且在預熱器中經歷不同停留時間之氣體。預熱器能夠對沿一較短流徑流動之氣體具有一較高速率之熱傳遞，及對沿一較長流徑流動之氣體具有一較低速率之熱傳遞。

【0065】 作為一個實例，加熱元件可以一非均勻方式(例如，圍繞一預熱器之圓周非均勻地(諸如藉由加熱元件之間之不同間距))分佈於預熱器中。合意地，運用加熱元件之非均勻分佈，沿穿過預熱器之不同流徑且在預熱器內具有不同停留時間之氣流曝露於不同量之加熱。

【0066】 在替代實施例中，代替或除在一預熱器內以一非均勻方式分佈加熱元件以外，加熱元件可以其他方式經設計或控制以導致對沿不同流徑流動且在預熱器內經歷不同停留時間之氣體之不同、非均勻量之熱傳遞。根據其他實例，一預熱器內之加熱元件可具有不同大小(直徑、長度)或可設定為不同溫度以導致對沿穿過一預熱器之一較長或較短流徑行進之氣體之不同量之熱傳遞。

【0067】 在此等及其他實施例中，一預熱器可視情況包含一流量控制件或一流量限制器(例如，一擋板)，其阻礙氣體流動穿過預熱器以降低穿過一流徑之流體之速度或體積以增加氣體沿該流徑之停留時間。流量控制件可為(舉例而言)定位於預熱器之一前側處之一預熱器出口處之一擋板，以導致流動穿過預熱器之前部之氣體之一降低流速(例如，流徑p1，

參見下文)及流動穿過預熱器之前部之氣體之一增加停留時間。

【0068】 對行進穿過較長及較短流徑且具有較長及較短停留時間之氣流之不同量(例如，速率)之熱傳遞可經設計以減小離開預熱器出口之周邊之不同位置且在圍繞介質器皿入口之周邊之不同位置處進入介質器皿之氣體之溫差。合意地，沿不同流徑行進之氣流可沿各不同流徑曝露於一類似(較佳地實質上相等)量之熱傳遞。沿不同流徑行進之氣流可曝露於來自非均勻分佈加熱元件之類似量之熱傳遞以使不同氣流在預熱器內吸收近似相同量之熱能，且在類似溫度下穿過預熱器出口離開預熱器。為在較長及較短流徑上引起相同量之熱傳遞，沿較短流徑之熱傳遞速率可能較高且沿較長流徑之熱傳遞速率可能較低。

【0069】 在圖1A (側視透視圖)、圖1B (俯視圖)及圖1C (剖視圖)、圖1D (詳細剖視圖)及圖1E (側視剖視圖)處展示一例示性設備。圖1A至圖1D展示包含在一介質器皿之一外部處之一環形預熱器空間之一例示性設備。預熱器包含僅在一前部處之一入口，及進入一介質器皿之一出口，該出口圍繞該介質器皿之周邊延伸，包含在前部及背部兩者處之部分。預熱器內部容納圍繞預熱器之周邊非對稱地配置之加熱元件，其中更多加熱棒位於設備之一前部處且更少加熱棒位於設備之背部處。一部分擋板減少穿過預熱器出口，穿過出口之前部之流量。

【0070】 參考圖1A，繪示氣體處理設備10之外部。設備10在一內部包含經調適以容納介質(未展示)之一介質器皿20。預熱器18係沿從一下部分22至一上部分24之介質器皿20之一長度(一垂直長度，如展示)圍繞介質器皿20之一結構。預熱器18包含外預熱器側壁12、與外預熱器側壁12隔開之內預熱器側壁14 (圖1A處未展示)，及形成在外側壁12之一向內表面

與內側壁14之一向外表面之間之環形預熱器內部16。預熱器18之內側壁14亦可充當介質器皿20之側壁(外側壁)。

【0071】 加熱元件(例如，加熱棒) 42從環形預熱器內部16之一頂部垂直延伸至內部16中。如繪示，全部加熱元件可具有相同大小、構造及熱傳遞性質。在替代實施例中，加熱元件可在大小(長度或直徑)上變化。

【0072】 設備10具有一周邊(P)及圍繞設備10之外部量測之一周邊長度。入口30係穿過外側壁12之一圓形開口，其容納將設備10之外部連接至環形預熱器18之環形內部16之一閉合導管(例如，管道或管子)，且可被認為定位於設備10之一「前部」處。

【0073】 在使用中，氣體進入入口30且行進穿過預熱器18之環形內部16，接著穿過預熱器18之出口44 (圖1A處展示為未接觸)並進入介質器皿20。氣體流動穿過介質器皿20、容納於介質器皿20內之介質，接著從介質器皿20行進穿過預熱器出口44，該預熱器出口44在預熱器18之一上部分或上端處圍繞預熱器18之一周邊延伸。

【0074】 氣體沿不同長度之多個流徑(例如，圖1A處展示之p1、p2、p3、p4)流動穿過預熱器18之環形內部16。一流徑p1在一垂直方向(如繪示)上從入口30直接向上延伸且行進穿過預熱器內部16之一頂端處之預熱器出口44。此流徑p1係入口30與預熱器出口44之間之最小長度之一流徑。沿流徑p1流動之氣體在預熱器內部16內具有一最小停留時間。

【0075】 流徑p4被繪示為沿環形預熱器內部內之一彎曲路徑從入口30延伸至設備10之一背側，該背側與前側及入口30成180度相對。彎曲流徑p4在一彎曲垂直方向上從入口30延伸，包含沿著沿預熱器18之環形內部之一長度，該長度沿環形內部周邊之180度延伸。流徑p4在設備10之背

部上之一預熱器出口處結束，且具有入口30與預熱器出口之間之一最大流徑長度。沿流徑p4流動之氣體在預熱器18內具有一最大停留時間。

【0076】 流徑p2及p3在入口30與預熱器出口之間具有中間彎曲長度，且穿過前側與背側之間之預熱器18之側面處之出口44離開預熱器內部16。相對於流動穿過流徑p4及p1之氣體之最大及最小停留時間，沿流徑p2及p3流動之氣體經歷中間停留時間。

【0077】 圖1B展示設備10之一俯視圖。此圖展示加熱元件42圍繞周邊P之長度非均勻地分佈於環形預熱器內部16內。沿預熱器18之前半部之長度，在90度與270度之位置之間且包含沿周邊之0度之前部位置，加熱元件42以一第一集中度分佈，其中鄰近加熱元件之間之間隔相對較小。在預熱器18之後半部，在90度與270度之位置之間且包含180度之背部位置，加熱元件42之集中度降低且加熱元件42之間之間距較大。

【0078】 在全部加熱元件42具有相同構造、尺寸(直徑、長度)且在相同溫度下操作之情況下，各者能夠相對於與加熱元件接觸流動之一氣體具有相同熱傳遞性質。當氣體穿過朝向設備10之背部之一較長流徑(例如，沿流徑p3或p4)流動穿過預熱器內部16時，氣體在預熱器中具有一較長停留時間。氣體接觸具有一較高集中度之加熱元件之前半部處之加熱元件42，且亦接觸具有一較低集中度之加熱元件之後半部或預熱器18處之加熱元件42。在預熱器18之後半部中，與在預熱器18之前半部中傳遞至氣體之熱能之量相比，較低集中度之加熱元件將一較低量之熱能傳遞至氣體。

【0079】 在所繪示設計中，且亦更一般地，在包含作為加熱元件之加熱棒之一設備中，包含於預熱器之內部處之加熱棒之數目可為任何有用

數目。例示性設備可包含圍繞預熱器內部之周邊均勻或非均勻地分佈之從10個至60個個別加熱棒，例如，圍繞預熱器內部之周邊均勻或非均勻地分佈之從40個至50個加熱棒。

【0080】 參考圖1C (剖視透視圖)、圖1D (剖視側視圖)及圖1E (剖視細節)，展示設備10之內部，以及內預熱器側壁14 (亦為介質器皿20之一側壁)與外預熱器側壁12之間之環形預熱器內部16之細節。

【0081】 如圖1D處展示，氣體流動穿過入口30，進入設備10之一前部處之預熱器內部16。氣體流動穿過預熱器內部且接觸圍繞內部16之周邊非均勻分佈之加熱元件42。到達預熱器內部16之一頂部，氣體行進穿過水平預熱器出口(流動間隙) 44，接著從圍繞出口44及介質器皿20之周邊之一系列位置進入頂部空間46。氣體流動穿過介質器皿20之內部體積，接觸容納於介質器皿20中之介質(未展示)，且穿過出口40離開介質器皿20。

【0082】 沿不同流徑對一氣體之熱傳遞量歸因於預熱器內部16之前半部處之加熱元件42相對於預熱器內部16之後半部之不同間距而變化。額外地或替代地，沿不同流徑對氣體之熱傳遞量亦可能受到一或多個結構之影響，該一或多個結構(例如)藉由與沿較長流徑之一流速相比，延遲、阻礙或以其他方式減慢沿一較短流徑之氣體之流速而影響穿過不同流徑之氣體之停留時間。如圖1C中展示，將一擋板50放置於預熱器出口44內以防止流動穿過設備10之一前部處之預熱器出口44之長度之一前段。

【0083】 如繪示，設備10在預熱器18之外部不包含一絕緣毯。視情況，一絕緣毯可包含於預熱器18之外部處以將熱量保持在預熱器18內。視情況，一加熱毯可包含將熱量添加至預熱器18之一加熱元件，但設備

10可能不需要且可排除作為一加熱毯之部分或以其他方式在預熱器18之外部處之一加熱元件以將熱量添加至預熱器18。

【0084】亦如繪示，設備10不包含存在於介質器皿20內(即，在介質之一位置處，以直接加熱一種類型之介質(催化劑、吸附介質或類似者))，或在頂部空間46內之任何形式之加熱元件。根據有用或較佳實例，設備10不需要且可明確排除存在於介質器皿20內(例如，在介質之一位置處，以直接加熱介質)，或在頂部空間46內之任何形式之加熱元件。

【0085】參考圖2A，在未展示設備110之觀察側上之一外預熱器側壁之一側視剖視圖中繪示氣體處理設備110。設備110在一內部處包含經調適以容納介質之一介質器皿(未展示)及預熱器118。預熱器118沿從一下部分122至一上部分124之介質器皿之一長度(一垂直長度，如展示)圍繞介質器皿。預熱器118包含外預熱器側壁112(部分未展示)、與外預熱器側壁112隔開之內預熱器側壁114，及形成在外側壁112之一向內表面與內側壁114之一向外表面之間之環形預熱器內部116。預熱器118之內側壁114亦可充當被預熱器118圍繞之介質器皿之側壁(外側壁)。

【0086】加熱元件(例如，加熱棒) 142從環形預熱器內部116之一頂部垂直延伸至內部116中。如繪示，全部加熱元件可具有相同大小、構造、熱傳遞性質，且圍繞內部116之周邊均勻地隔開。在替代實施例中，加熱元件可在大小(長度或直徑)、溫度、熱傳遞性質上變化，且可以一非均勻方式分佈於內部116之周邊周圍。

【0087】設備110係在一預熱器入口130與一預熱器出口之間包含擋板作為控制穿過一預熱器內部之一氣流之一方式之一設備之一實例。預熱器出口定位於預熱器內部116之頂部處且通向介質器皿(未展示)之內部，

但在圖2A或圖2B處未明確展示。

【0088】 擋板120係可在圍繞內部116之周邊之一部分之一位置處與內側壁114及外側壁116之間之內部116配合之部分圓形嵌件。如包含於內部116內，擋板120接觸流動穿過內部116之氣體且在預熱器入口與預熱器出口之間轉向或以其他方式控制或影響氣體沿穿過內部116之一流徑之流動。

【0089】 如展示，設備110包含各定位於內部116內之一不同垂直高度處之多個(五個)擋板120。沿各擋板之部分圓形長度，擋板具有符合預熱器118之外側壁112之內表面與內側壁114之外表面之間之間隙空間之一寬度。當定位於預熱器內部116內時，各擋板120阻擋沿部分圓形長度在一垂直方向上之一氣流。擋板使氣體在圍繞預熱器118之周邊之一方向上橫向流動，且防止氣體在擋板之位置處之垂直移動。

【0090】 各擋板120界定擋板之端部之間之一間隙122a、122c、122e。當擋板定位於內部116內時，允許藉由一擋板120阻止垂直接流動之氣體垂直接流動穿過擋板之端部之間之間隙122a、122c、122e。各擋板120亦包含一系列孔隙124，在將擋板及加熱棒安裝於內部116內時可將加熱棒142定位於該等孔隙124內。

【0091】 如圖2A處展示，穿過設備110之一前部處之預熱器入口130進入之氣體藉由一第一擋板120a引導以從預熱器內部116之前部流動至預熱器內部116之背部(參見最下箭頭)。在內部116之背部，最下擋板120a界定擋板120a之端部之間之一間隙，該間隙允許氣體垂直接流動。一第二擋板120b再次阻擋氣體在一較高垂直高度處之垂直接流動，且使氣體流回內部116之前部。內部116之前部處之第二擋板120b之端部之間之一間隙允許氣體流動至一較高垂直位置。三個額外擋板120c、120d及120e經定位具

有在內部116內之前與後位置之間交錯之間隙。當氣體從預熱器118之下部分122處之入口130垂直接流動至預熱器118之上部分124處之一預熱器出口(未展示)時，配置導致氣體前至後至前至後等流動穿過內部116。

【0092】 圖2B展示設備110之一背側剖視圖，其展示安裝於內部116中之擋板120a、120b、120c、120d及120e以及加熱棒142。參考圖2B，擋板120a、120b、120c、120d及120e被展示在垂直排序位置，其中間隙122a、122c及122e定位於內部116之後部處。氣體從內部116之下部分在箭頭之方向上流動，其中垂直接流動沿途受到各擋板，且受到在內部116之後部處允許穿過間隙122a、122c及122e之垂直接流動的限制。擋板使氣體流動穿過內部116，該氣體流動在內部116之兩側(如繪示之左側及右側)上實質上相等。

【0093】

實例

實例1. 一種氣體處理設備，其包括：一介質器皿，其包括：一介質器皿入口端，其包括一介質器皿入口；一介質器皿出口端，其包括一介質器皿出口；一介質器皿側壁，其延伸在該介質器皿入口與該介質器皿出口之間；及一介質器皿內部，其藉由該介質器皿側壁界定；及一預熱器，其在該介質器皿側壁之一外側上，該預熱器包括：一預熱器側壁，其在該介質器皿側壁之外部，且與該介質器皿側壁隔開以在該介質器皿側壁之一外表面與該預熱器側壁之一內表面之間界定一預熱器體積；一預熱器入口；及一預熱器出口，其與該介質器皿入口流體連通。

實例2. 如實例1之設備，其進一步包括該預熱器體積內之加熱元件。

實例3. 如實例2之設備，其中該等加熱元件係加熱棒，其中：該等加

熱棒在該預熱器體積內垂直延伸，且該等加熱棒沿該預熱器體積之一周邊分佈。

實例4. 如技術方案3之設備，其中該等加熱棒沿該周邊分佈，其中加熱棒之間之距離非均勻。

實例5. 如實例3或4之設備，其中：該預熱器體積之一周邊具有包含一前半部周邊長度及一後半部周邊長度之一周邊長度，該預熱器入口定位於該前半部周邊長度之中心，加熱棒之一前半部群組沿該前半部周邊長度分佈，加熱棒之一後半部群組沿該後半部周邊長度分佈，且該前半部群組具有比該後半部群組更多數目個加熱棒。

實例6. 如實例1至5中任一項之設備，其進一步包括定位於該預熱器體積內之至少一個水平延伸擋板。

實例7. 如實例6之設備，其中該擋板具有一部分圓形形狀且界定該擋板之兩端之間之一間隙。

實例8. 如實例6或7之設備，其進一步包括加熱棒，其中：該等加熱棒在該預熱器體積內垂直延伸，該等加熱棒延伸穿過該擋板中之孔隙，且該等加熱棒沿該預熱器體積之一周邊分佈。

實例9. 如實例8之設備，其中該等加熱棒沿該周邊分佈，其中加熱棒之間之距離均勻。

實例10. 如任何前述實例之設備，其中該預熱器包括：一預熱器入口端，其鄰近該介質器皿出口端；及一預熱器出口端，其鄰近該介質器皿入口端；其中：該預熱器入口定位於該預熱器入口端處，且該預熱器出口定位於該預熱器出口端處。

實例11. 如任何前述實例之設備，其中該預熱器出口包括一開口，該

開口將該預熱器內部與該介質器皿內部連接，且沿該預熱器之一周邊之一長度延伸，包含在該預熱器之一前側上及在該預熱器之一背側上。

實例12. 如任何前述實例之設備，其中該預熱器入口係在該預熱器之一前側上之一開口且延伸小於該預熱器之該周邊之一長度之30度。

實例13. 如任何前述實例之設備，其中該預熱器入口之面積與該介質器皿出口之面積之比率係從2:1至1:2。

實例14. 如任何前述實例之設備，其中該預熱器體積具有一圓柱形、環形橫截面。

實例15. 如任何前述實例之設備，其中該介質器皿容納包括吸附介質或催化劑之介質。

實例16. 如任何前述實例之設備，其進一步包括一入口端頂部空間，其連接該介質器皿入口及該預熱器出口，且包括從該預熱器出口穿過該入口端頂部空間至該介質器皿入口之一流徑。

實例17. 如任何前述實例之設備，其中：該預熱器體積包括該預熱器入口與該預熱器出口之間之不同長度之流徑；且與沿一較長流徑流動之氣體之一較低速率之熱傳遞相比，該預熱器能夠對沿一較短流徑流動之氣體具有一較高速率之熱傳遞。

實例18. 一種使用如實例1至17中任一項之氣體處理設備之方法，該方法包括：使一氣體流動穿過預熱器以預熱該氣體；及使該經預熱氣體行進穿過介質器皿內部以接觸容納於該介質器皿內部中之介質。

實例19. 如實例18之方法，其中該氣體選自氮、氫、氫、氨、二氧化碳、清潔乾燥空氣及氧。

實例20. 如實例19之方法，其中該介質包括催化劑且該氣體係選自

氮、氫、氫、二氧化碳、清潔乾燥空氣及氧之一試劑氣體。

實例21. 如實例19或20之方法，其中雜質係氮氧化物、一氧化碳或碳氫化合物。

實例22. 如實例19或20之方法，其中該雜質係甲烷。

實例23. 如實例19至22中任一項之方法，其中該設備不包含介質器皿內之一加熱元件，且該設備不包含該預熱器外部之一加熱元件。

【符號說明】

【0094】

10: 氣體處理設備

12: 外預熱器側壁

14: 內預熱器側壁

16: 環形預熱器內部

18: 預熱器

20: 介質器皿

22: 下部分

24: 上部分

30: 入口

40: 出口

42: 加熱元件/加熱棒

44: 預熱器出口

46: 頂部空間

50: 擋板

110: 氣體處理設備

112: 外預熱器側壁
114: 內預熱器側壁
116: 環形預熱器內部
118: 預熱器
120: 擋板
120a: 第一擋板
120b: 第二擋板
120c: 額外擋板
120d: 額外擋板
120e: 額外擋板
122: 下部分
122a: 間隙
122c: 間隙
122e: 間隙
124: 上部分
130: 預熱器入口
142: 加熱元件/加熱棒
P: 周邊
p1: 流徑
p2: 流徑
p3: 流徑
p4: 流徑

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種氣體處理設備，其包括：

一介質器皿，其包括：

一介質器皿入口端，其包括一介質器皿入口，

一介質器皿出口端，其包括一介質器皿出口，

一介質器皿側壁，其延伸在該介質器皿入口與該介質器皿出口之間，及

一介質器皿內部，其藉由該介質器皿側壁界定，及

一預熱器，其在該介質器皿側壁之一外側上，該預熱器包括：

一預熱器側壁，其在該介質器皿側壁之外部，且與該介質器皿側壁隔開以在該介質器皿側壁之一外表面與該預熱器側壁之一內表面之間界定一預熱器體積，

一預熱器入口，其定位於一預熱器入口端處，其中該預熱器入口端鄰近該介質器皿出口端，及

一預熱器出口，其定位於該預熱器出口端處，，其中該預熱器出口端鄰近該介質器皿入口端，且該預熱器出口與該介質器皿入口流體連通，其中

該預熱器出口包括一開口，該開口將該預熱器內部與該介質器皿內部連接，且沿該預熱器之一周邊之一長度延伸，包含在該預熱器之一前側上及在該預熱器之一背側上。

【請求項2】

如請求項1之氣體處理設備，其進一步包括該預熱器體積內之加熱元

件。

【請求項3】

如請求項2之氣體處理設備，其中：

該等加熱元件在該預熱器體積內垂直延伸，且

該等加熱元件沿該預熱器體積之一周邊分佈。

【請求項4】

如請求項3之氣體處理設備，其中該等加熱元件沿該周邊分佈，其中加熱元件之間之間距非均勻。

【請求項5】

如請求項1之氣體處理設備，其進一步包括定位於該預熱器體積內之至少一個水平延伸擋板。

【請求項6】

如請求項5之設備，其進一步包括加熱元件，其中：

該等加熱元件在該預熱器體積內垂直延伸，

該等加熱元件延伸穿過該擋板中之孔隙，且

該等加熱元件沿該預熱器體積之一周邊分佈。

【請求項7】

如請求項6之氣體處理設備，其中該等加熱元件沿該周邊分佈，其中加熱元件之間之間距非均勻。

【請求項8】

如請求項6之氣體處理設備，其中該等加熱元件沿該周邊分佈，其中加熱元件之間之間距均勻。

【請求項9】

如請求項1之氣體處理設備，其中該預熱器入口之一面積與該介質器皿出口之一面積之比率係從2:1至1:2。

【請求項10】

如請求項1之氣體處理設備，其中：

該預熱器體積包括該預熱器入口與該預熱器出口之間之不同長度之流徑，且

與沿一較長流徑流動之氣體之一較低速率之熱傳遞相比，該預熱器能夠對沿一較短流徑流動之氣體具有一較高速率之熱傳遞。

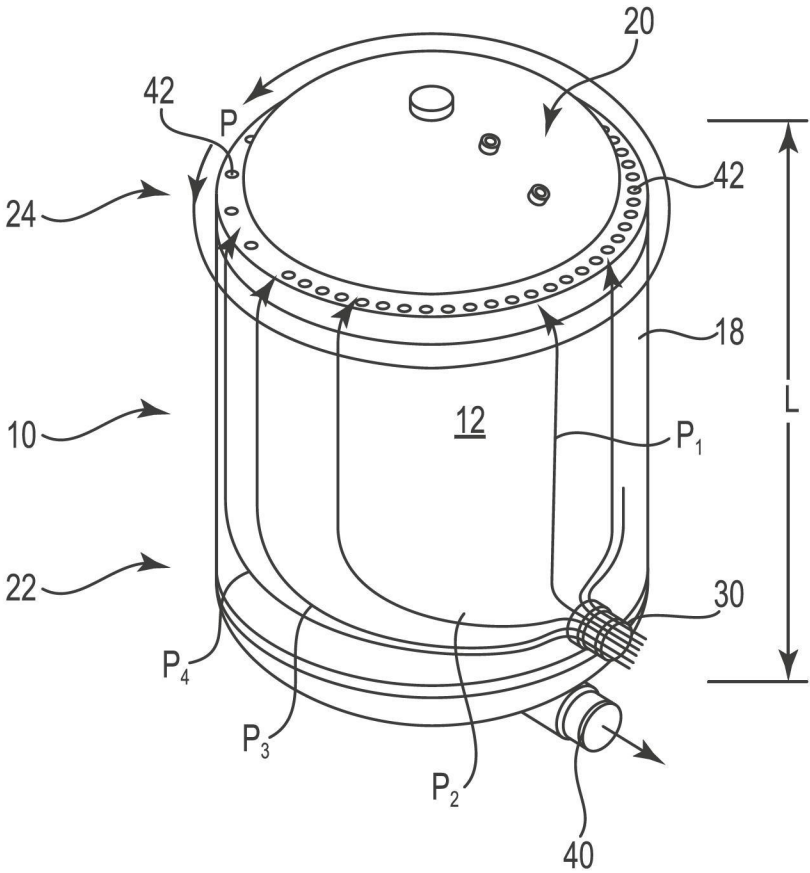
【請求項11】

一種使用如請求項1之氣體處理設備之方法，該方法包括：

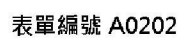
使一氣體流動穿過預熱器以預熱該氣體；及

使該經預熱氣體行進穿過介質器皿內部以接觸容納於該介質器皿內部中之介質。

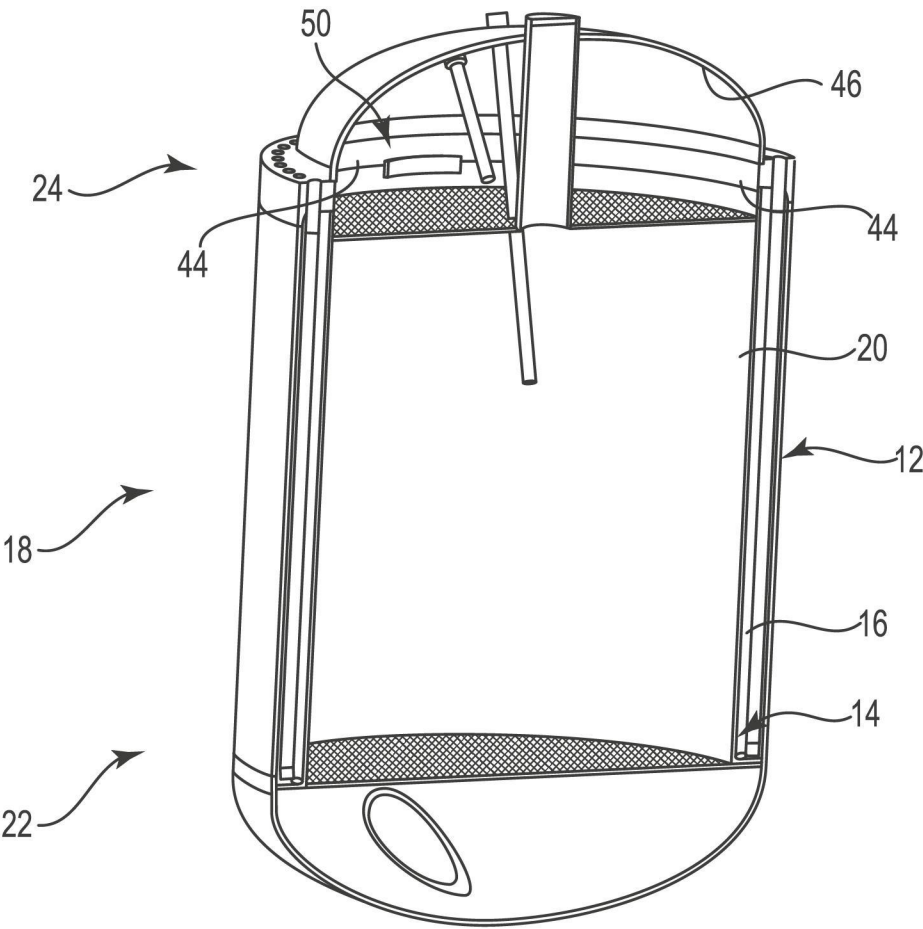
【發明圖式】



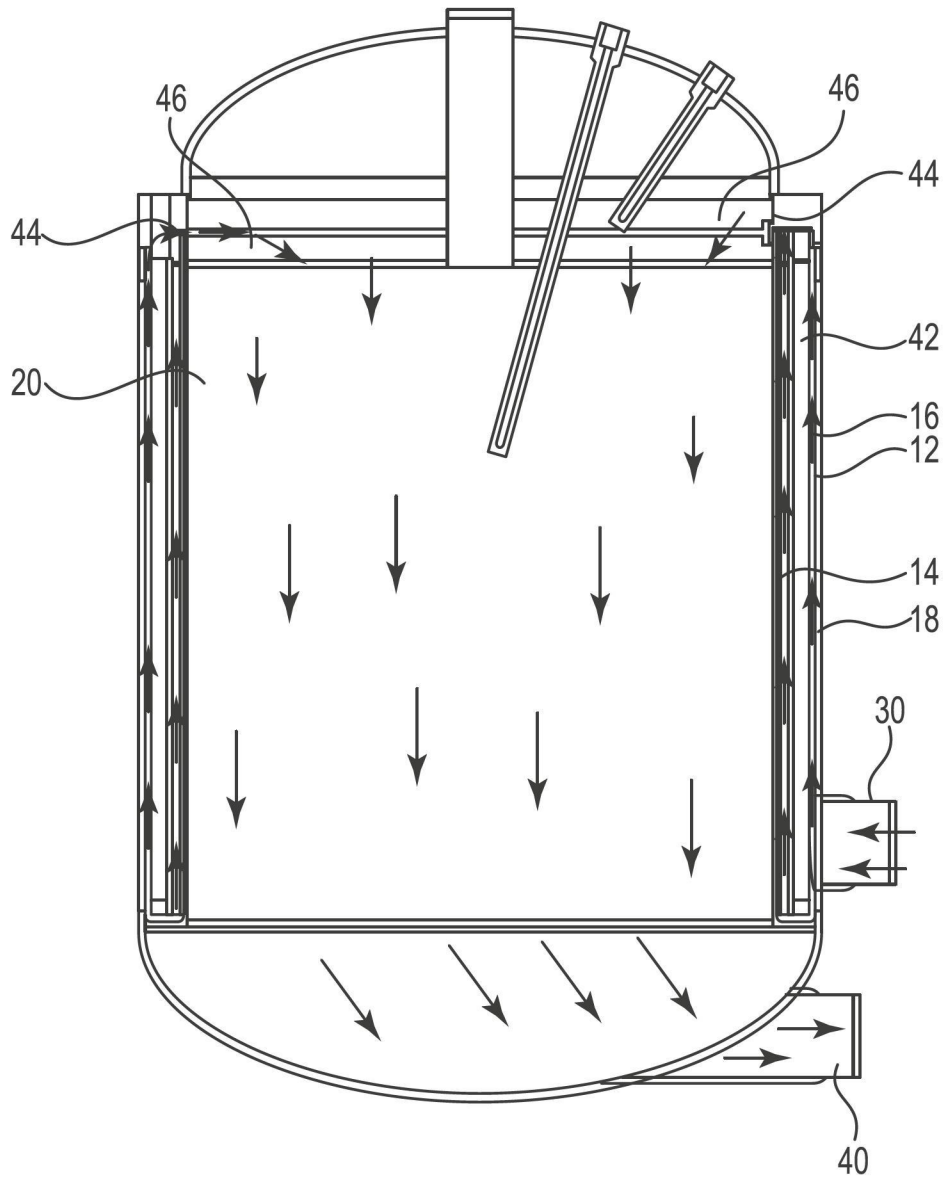
【圖1A】



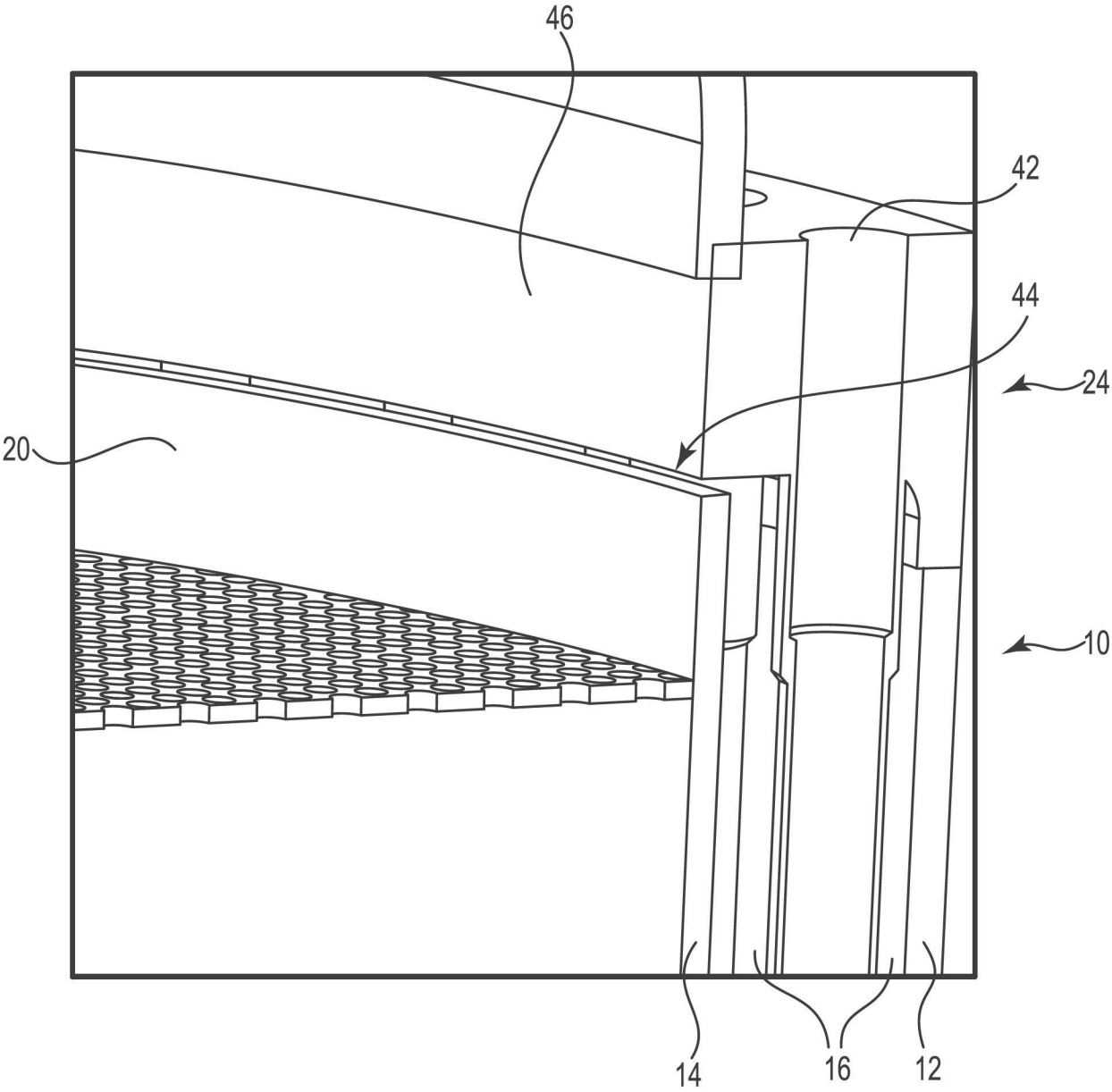
第2頁，共7頁(發明圖式)



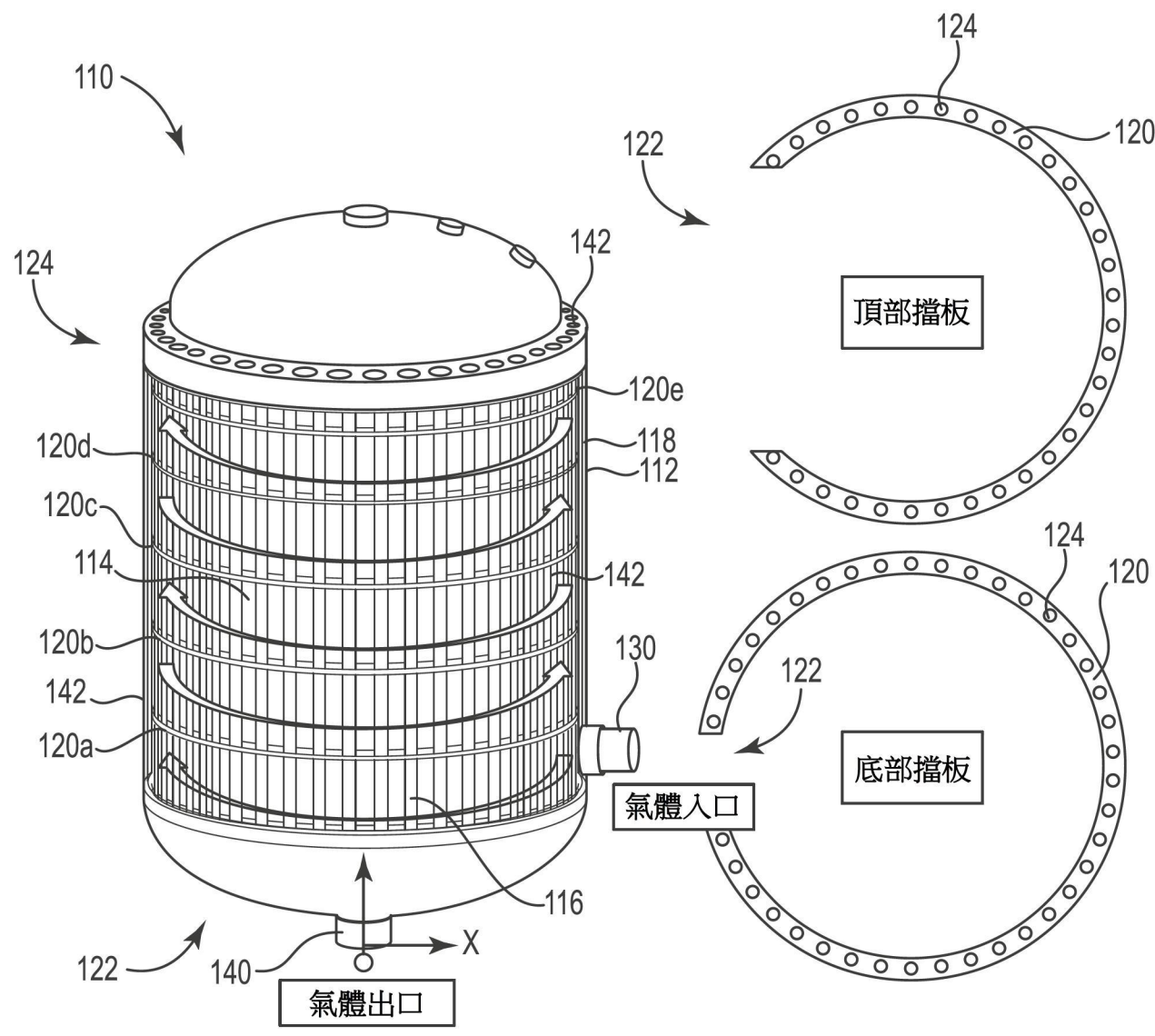
【圖1C】



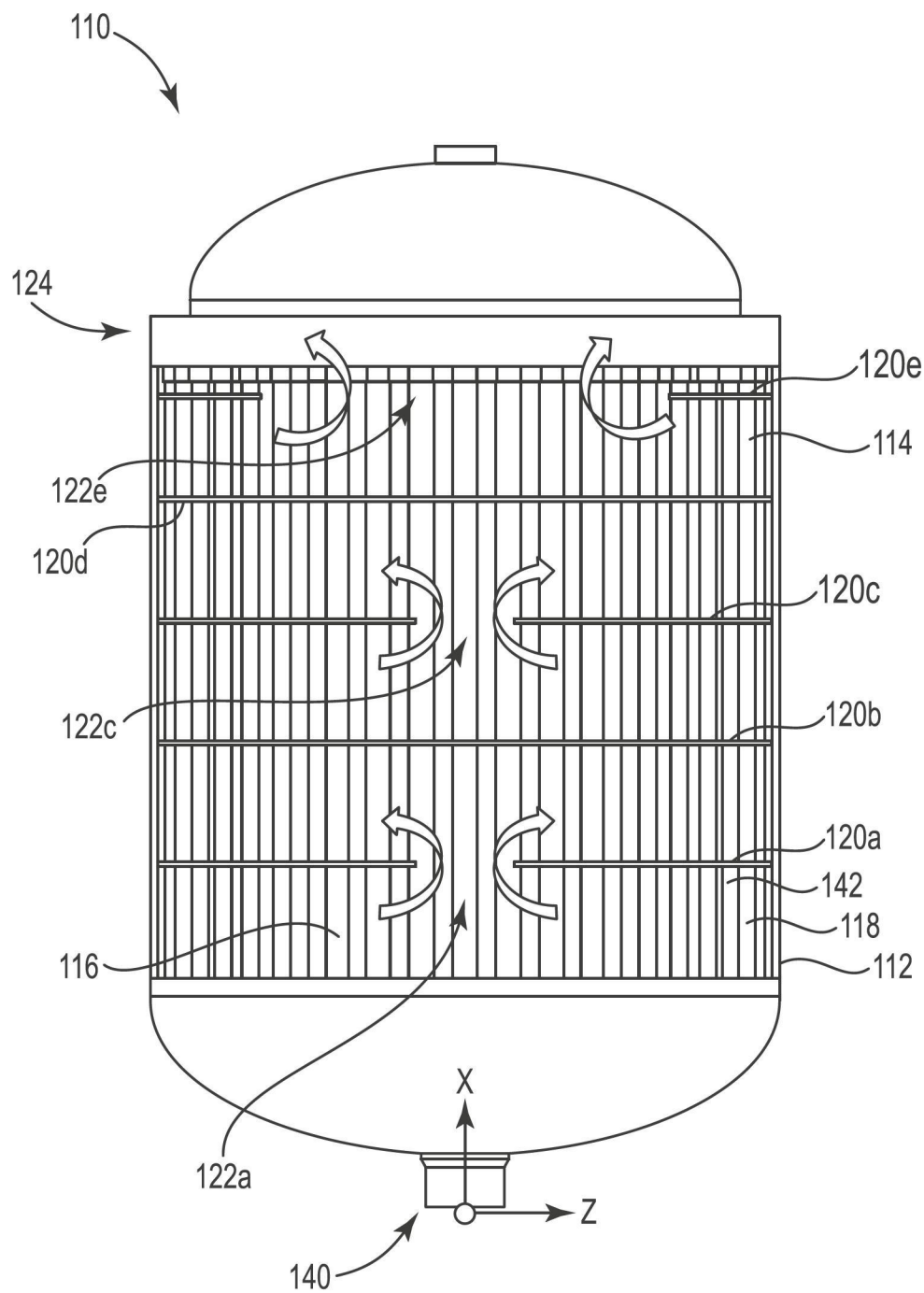
【圖1D】



【圖1E】



【圖2A】



【圖2B】