



(21)申請案號：112125982

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 12 日

(51)Int. Cl. : **F23G7/06 (2006.01)**

(30)優先權：2023/02/17 德國

10 2023 104 019.7

(71)申請人：德商熱點去污併購資合有限公司(德國)CENTROTHERM CLEAN SOLUTIONS
GMBH (DE)

德國

(72)發明人：富克斯 伯恩德 FUCHS, BERND (DE)；貝勒 安琪拉 BAYLER, ANGELA (DE)

(74)代理人：張耀暉；呂昆餘；莊志強

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 21 頁

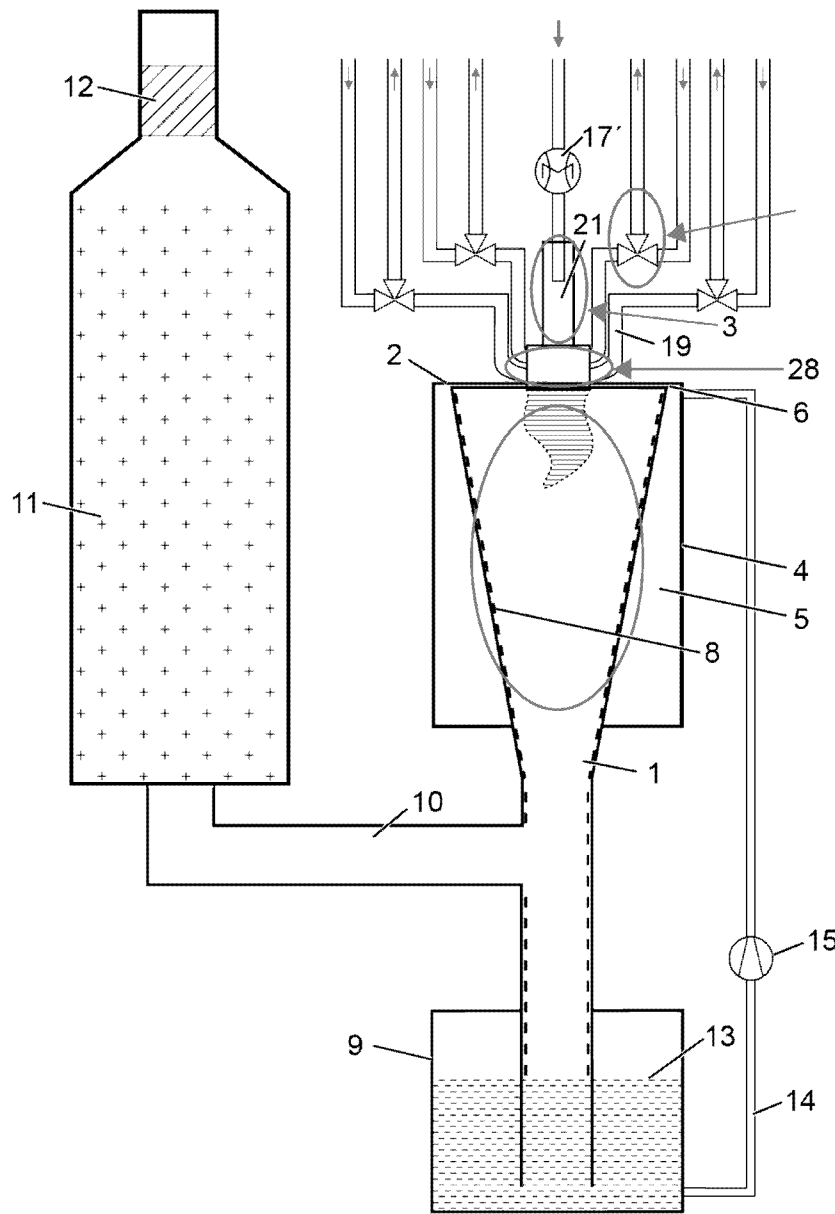
(54)名稱

處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的方法及裝置

(57)摘要

一種藉由在燃燒室中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和該等廢氣之方法。該方法可用來減少可燃氣體的消耗及降低 CO/CO₂/NO_x 的排放，其在燃燒室(1)中將廢氣與遠程產生於獨立空氣加熱器(21)的加熱空氣(17)混合，使溫度高於廢氣的點火溫度，點燃廢氣後，在繼續熱分解時，以低於廢氣點燃溫度的溫度繼續饋送由空氣加熱器供應的空氣。在空氣加熱器(21)中將在燃燒室(1)外被遠程的空氣(17)短暫加熱到高於廢氣點火溫度的溫度，即加熱到大約 700°C 至 900°C。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1:燃燒室
- 2:蓋子
- 3:饋送裝置
- 4:容器
- 5:吸附液
- 6:溢流口
- 8:液膜
- 9:液槽
- 10:轉移管道
- 11:洗滌塔
- 12:過濾裝置或排氣系統
- 13:液位
- 14:回輸管道
- 15:泵
- 17':側通道壓縮機/壓縮機
- 19:廢氣噴嘴
- 21:空氣加熱器
- 28:可燃氣體噴嘴

圖1

【發明摘要】

【中文發明名稱】處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的方法及裝置

【中文】

一種藉由在燃燒室中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和該等廢氣之方法。該方法可用來減少可燃氣體的消耗及降低 CO/CO₂/NO_x 的排放，其在燃燒室(1)中將廢氣與遠程產生於獨立空氣加熱器(21)的加熱空氣(17)混合，使溫度高於廢氣的點火溫度，點燃廢氣後，在繼續熱分解時，以低於廢氣點燃溫度的溫度繼續饋送由空氣加熱器供應的空氣。在空氣加熱器(21)中將在燃燒室(1)外被遠程的空氣(17)短暫加熱到高於廢氣點火溫度的溫度，即加熱到大約 700°C 至 900°C。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：燃燒室
- 2：蓋子
- 3：饋送裝置
- 4：容器
- 5：吸附液
- 6：溢流口
- 8：液膜
- 9：液槽
- 10：轉移管道
- 11：洗滌塔
- 12：過濾裝置或排氣系統
- 13：液位
- 14：回輸管道

15：泵

17'：側通道壓縮機/壓縮機

19：廢氣噴嘴

21：空氣加熱器

28：可燃氣體噴嘴

【發明說明書】

【中文發明名稱】處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的方法及裝置

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種處理和中和來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣的方法及裝置。

【先前技術】

【0002】舉例而言，諸如CVD、LP-CVD、電漿CVD、電漿蝕刻等半導體製造製程會產生廢氣，而對廢氣的淨化方法多種多樣。在大多數情況下，廢氣會被燃燒和/或熱分解。這會產生氣態或固態或可溶但無害的反應產物。後者通過洗滌器，在洗滌器中，藉助於吸附劑從廢氣中洗除固態及/或可溶性反應產物。通常以水為吸附劑。

【0003】關於這種廢氣淨化裝置的一個例子見於WO 96/23173。此裝置包含具有燃燒器的燃燒室，可燃氣體(如氫氣及氧氣或空氣)及待分解的製程廢氣被送入燃燒室。燃燒室上方設有洗滌室，洗滌室具有用於噴射吸附劑的噴射裝置。燃燒室位於外管內部，並由內管限定，其中外管也將位於燃燒室上方的洗滌室包圍。

【0004】產生於燃燒室中的反應產物在內管與外管之間進入洗滌室，並經排出系統排入環境空氣中。

【0005】這種廢氣淨化裝置能以極高的效率處置各種氣體，例如來自CVD製程的 SiH_4 、 PH_3 、 B_2H_6 、TEOS(四乙氧基矽烷)，來自乾式蝕刻及其他製程的 C_2F_6 、 CF_4 、 CH_3F 、 Cl_2 、 BCl_3 。前提條件是根據待淨化氣體或蒸汽的類型和量來調整廢氣淨化系統的參數，以確保在氧氣過剩的條件下進行燃燒，或者說以燃燒可燃氣體及氧氣的方式進行熱分解。

【0006】另一個關於廢氣淨化裝置的例子見於EP 1 796 820 B1，該案提供由外壁及內壁形成的反應器室，其中內壁向下呈漏斗狀逐漸變細。反應器室上

設有用於廢氣熱處理的裝置，該裝置向上將反應器室封閉，且能將可燃氣體氧氣和氫氣以及廢氣送入反應器室。逐漸變細的反應器室進一步在上邊緣處設有吸附劑溢流口，以便在反應器室內側形成向下均勻流動的水膜。外壁及向下逐漸變細的內壁藉由環形板相互連接，間隙內則填充吸附劑。

【0007】 反應器室的下端設有廢氣出口，並終止於一個水箱，該水箱用於接收反應器室中流下的水，這部分水同時被用來沖洗掉固態反應產物。

【0008】 廢氣出口與反應器室旁邊的洗滌塔連接，洗滌塔內裝有填充材料，從而可對已經過熱處理的反應廢氣進行後處理，即藉由噴嘴去除反應廢氣中的水溶性組分，噴嘴的噴射方向與上升氣流方向相反。

【0009】 類似的廢氣淨化裝置見於US 20200018630 A1。

【0010】 此外，EP 1 129 763 B1描述一種滅除氣流中的自燃性氣體之方法，該方法包括將相對濕度最高達90%、最高溫度為300°C - 500°C的預熱阻尼空氣引入氣流中，並將其引入容器中以滅除自燃性氣體。

【0011】 容器中設有翅片形式的加熱構件，用於加熱阻尼空氣，其中向容器中噴水，以減少固體沉積。

【發明內容】

【0012】 本發明之目的在於創造一種處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的有效方法及裝置，該方法同時可被用來減少可燃氣體的消耗以及降低CO/CO₂/NO_x的排放。

【0013】 用以達成該目的之解決方案為一種藉由在燃燒室中對來自製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和該等廢氣之方法，其中在燃燒室中，將廢氣與遠程產生於獨立空氣加熱器的加熱空氣混合，使其溫度高於廢氣的點火溫度，點燃廢氣後，在繼續熱分解的同時，以低於廢氣點燃溫度的溫度繼續饋送由空氣加熱器供應的空氣。

【0014】 作為本發明的進一步設計，在空氣加熱器中將在燃燒室外被遠程

加熱的空氣至少短暫加熱到高於廢氣點火溫度的溫度，即加熱到大約700°C至900°C。

【0015】此外，在燃燒室中點燃廢氣後，可在約為200°C的降低溫度下繼續供應遠程加熱空氣，至少在燃燒室中燃燒的火焰未熄滅期間一直供應。如此，廢氣的熱處理便能以儘可能低的能耗進行。

【0016】為了將廢氣完全轉化為無害組分，應向空氣加熱器供應一定量的環境空氣，以便在與廢氣混合時，在燃燒室中產生化學計量上的氧氣過剩。

【0017】為確保廢氣與空氣充分混合，廢氣及遠程加熱空氣應基本上以平行流的形式，但以不同的流速被送入燃燒室。

【0018】如果遠程加熱空氣在進入燃燒室時與被饋送的廢氣一起打旋，則能使廢氣與加熱空氣更好地混合。

【0019】本發明另一個技術方案的特徵在於：為了在燃燒室中轉化難燃或不易燃的廢氣，在供應此類廢氣時，藉由一個或多個可燃氣體噴嘴額外噴入可燃氣體，其中額外噴入的可燃氣體與同時從空氣加熱器噴入的空氣在外部混合燃燒的意義上進行混合。

【0020】較佳噴入氫氣以作為附加的可燃氣體，其中諸如乙炔、氨氣、丙烷、丙烯或甲烷等其他可燃氣體也適用。

【0021】一種用於實施藉由在燃燒室中對來自半導體工業之製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和該等廢氣之方法的裝置，該裝置配備有用於饋送空氣及廢氣的饋送裝置，並終止於燃燒室，就該裝置而言，用以達成本發明之目的的解決方案為：設有用於向燃燒室饋送加熱空氣的中央空氣噴嘴，該空氣噴嘴一方面經由饋送裝置與燃燒室外的空氣加熱器連接，另一方面在朝向燃燒室的入口側設有起旋裝置，該起旋裝置由帶有擋板及空氣通道的圓形插入件形成，該插入件居中佈置在中央空氣噴嘴的出口處，以便使由空氣加熱器供應的空氣及進入燃燒室的空氣在混合區中打旋，以

形成火焰錐。

【0022】圓形插入件較佳為板材壓印件，該板材壓印件在至少一個平面上設有平行間隔佈置的擋板及位於擋板之間的空氣通道或一個通孔陣列。

【0023】此外，擋板具有v-形或u-形或半圓形的橫截面，其中開口方向總是與流經的加熱空氣的流動方向相反。

【0024】作為本發明的進一步設計，在朝向燃燒室的入口側設有多個廢氣噴嘴，該等廢氣噴嘴呈圓環狀包圍用於饋送遠程加熱空氣的中央空氣噴嘴，其中傾斜於燃燒室的中心或傾斜於對稱軸地引入廢氣。

【0025】作為替代方案，可提供一個環形間隙以代替各單體式廢氣噴嘴，該環形間隙同心包圍中央空氣噴嘴，且視需要間斷一次或多次。

【0026】較佳地，呈圓環狀圍繞中央空氣噴嘴佈置的廢氣噴嘴或者該或該等環形間隙以 40° 至 60° 的角度，但較佳以 45° 左右的角度傾斜於燃燒室的中心定向。

【0027】為了安全地轉化不可燃廢氣或不可燃廢氣組分，提供附加的可燃氣體噴嘴，該等可燃氣體噴嘴佈置在燃燒室蓋子中的廢氣噴嘴周圍，圍繞廢氣噴嘴或環形間隙，或者位於廢氣噴嘴之間或環形間隙之間，並將附加的可燃氣體氫氣以低平的角度噴入燃燒室。

【0028】該低平的角度相對於水平面為 70° 至 88° ，但較佳為 84.5° 左右。

【0029】利用根據本發明的方法及相關裝置，可在降低能源成本和減少可燃氣體的情況下，以環保的方式轉化所有工業廢氣，特別是半導體工業廢氣，並降低CO/CO₂/NO_x排放。

【0030】特別是，本發明大大節省了氫氣，因為以半導體工業為例，在許多製程中，可燃氣體的使用時間佔總製程時間的90% - 95%，因此在這段時間內，只需向廢氣提供加熱空氣進行燃燒即可，而氫氣僅在用來實施淨化及蝕刻程序的剩餘極短製程時間內需要使用，即佔總製程時間的5% - 10%。

【0031】此外，由於在大部分時間內火焰溫度遠低於1000°C，因此產生的氮氧化物要少得多。

【圖式簡單說明】

【0032】下面以實施例的形式對本發明進行詳細解釋。在圖式中：

圖1係顯示用於處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的裝置之總視圖，該裝置由向下逐漸變細且底部開放的燃燒室形成，燃燒室頂部配設蓋子，蓋子上裝有用於饋送加熱空氣及廢氣的饋送裝置，燃燒室至少部分地藉由用於盛放吸附液的圓柱形容器而設有溢流口，以在燃燒室的內表面形成液膜，其中燃燒室的下端經轉移管道與洗滌塔連接，洗滌塔用於對經熱預處理的廢氣進行濕法淨化；

圖2係顯示根據圖1的裝置中用於饋送遠程加熱空氣及廢氣的饋送裝置以及燃燒室之局部剖視圖；

圖3係顯示根據圖2的裝置，該裝置提供額外的可燃氣體噴射；

圖4係顯示用於饋送加熱空氣及廢氣的饋送裝置中設有加熱棒或加熱盤管的空氣加熱器之細節；

圖5係顯示空氣加熱器，該空氣加熱器在通往燃燒室的空氣出口中以及在廢氣及可燃氣體饋送處設有擋板及位於擋板之間的空氣通道；

圖6係顯示通往燃燒室的空氣出口之詳圖，該空氣出口具有帶擋板的圓形插入件，以及

圖7係顯示通往燃燒室的空氣出口之底視圖。

【實施方式】

【0033】圖1係顯示一種用於處理和中和對環境有害及/或有毒廢氣的裝置之總視圖，廢氣係來自半導體工業或類似工業的製程設備以及會產生此類有毒廢氣的製程設備。

【0034】此類廢氣例如來自微電子或光伏領域的半導體製造製程模組，如CVD、LP-CVD、電漿CVD、電漿蝕刻或類似製程，通常具有劇毒或至少對環境

有害，一般利用熱製程，如氧化或在高溫火焰中進行其他轉化來加以中和，使其不再對健康或環境造成危害。然而，廢氣轉化過程中的高溫存在以下缺點：自約為1000°C的燃燒溫度起會產生大量對環境有害的NO_x、CO及CO₂。隨著溫度升高，NO_x的形成將呈指數級增長。

【0035】 這種習知的裝置由底部開放且垂直定向的燃燒室1形成，燃燒室向下呈錐形逐漸變細，頂部被蓋子2封閉(圖1、圖2)。蓋子2上裝有用於將空氣及廢氣送入燃燒室1的饋送裝置3。此外，燃燒室1至少部分地被容器4包圍，該容器用於盛放吸附液5，例如水，其頂部設有溢流口6(圖4、圖5)，該溢流口朝向燃燒室1內部，用於形成一個沿燃燒室1的呈錐形逐漸變細的內表面7向下流動之液膜8。如吾人所知，此液膜8的作用是防止固態反應產物沉積在燃燒室1的內表面7上。包圍燃燒室1的容器4同時起到冷卻燃燒室之作用。

【0036】 燃燒室1的下端終止於液槽9，並且經轉移管道10與位於燃燒室1旁邊的洗滌塔11連接，液槽用於接收從燃燒室1排出的液體，洗滌塔用於對在燃燒室1中經過熱預處理的廢氣進行濕法淨化/後處理(圖1)。在通常為多級的洗滌塔11中，廢氣向上流經多個未予圖示的上下疊置之噴嘴(圖1)，藉此從廢氣中逆流除去廢氣中仍然存在的或在熱轉化過程中所形成的固態組分及/或可洗除或可溶解組分。淨化後的廢氣最終經管道及過濾裝置或排氣系統12從洗滌塔11頂部排放到環境中。

【0037】 從燃燒室1排出的水以及經轉移管道10從洗滌塔11排出的水皆被收集在液槽9中，直至達到預定液位13。此外，液槽9透過回輸管道14和帶泵15的過濾器(未圖示)與容器4連接，從而與通入燃燒室1的溢流口6一起形成吸附液5的迴路(圖4、圖5)。

【0038】 本發明的創新點在於，蓋子2中的饋送裝置3以中央空氣噴嘴16收尾，該空氣噴嘴用於將遠程加熱空氣17送入燃燒室1(圖2、圖3)，與此同時，藉由圖中未示出的側通道壓縮機17'向饋送裝置3提供壓縮後的新鮮環境空氣18。此

外，設有多個包圍中央空氣噴嘴16的廢氣噴嘴19，該等廢氣噴嘴朝向燃燒室1內部，用於將來自不同製程模組的待熱處理廢氣送入燃燒室1(圖2)。

【0039】廢氣噴嘴19在中央空氣噴嘴16周圍佈置成一個或多個同心環，其中，在圖1中例如設有四個或更多廢氣噴嘴19。也可以提供一個環形間隙20來代替各單體式廢氣噴嘴19，該環形間隙同心包圍中央空氣噴嘴16，且視需要間斷一次或多次(圖6)。

【0040】為了使經由中央空氣噴嘴16從饋送裝置3中的空氣加熱器21進入燃燒室1的加熱空氣與由廢氣噴嘴19饋送的廢氣快速地充分混合，最好將在燃燒室1外部被加熱的空氣以及廢氣以不同的流速送入燃燒室1，或者至少將加熱空氣透過起旋裝置22送入燃燒室1(圖6、圖7)，該起旋裝置由帶有擋板23的圓形插入件24形成，該插入件居中佈置在中央空氣噴嘴16的出口處(圖6、圖7)。圓形插入件24例如為板材壓印件，該板材壓印件在至少一個平面上設有平行間隔佈置的擋板23及位於擋板之間的空氣通道23'。原則上，也可以在插入件上提供一個壓印通孔陣列(未圖示)來代替擋板23。

【0041】擋板23的橫截面可呈v形、u形或半圓形，其角度/方向與加熱空氣的流動方向相反(圖4至圖6)，即橫截面的開口方向與被饋送的遠程加熱空氣17的流動方向相反。如此，朝向擋板23的加熱空氣17將特別強烈地打旋，並在混合區25以空氣旋渦的形式進入燃燒室1。

【0042】起旋裝置22具有兩個作用，一是在中央空氣噴嘴16中起流動阻力之作用，以便從空氣的流動方向看，在圓形插入件24前面，也就是在空氣加熱器21中，產生超壓，從而使加熱空氣17加速地從中央空氣噴嘴16進入燃燒室1；二是使流經圓形插入件24的空氣在離開中央空氣噴嘴16之前或在離開中央空氣噴嘴16的過程中便已強烈打旋(圖6)。

【0043】以這種方式被送入燃燒室1的打旋加熱空氣在燃燒室1中與待處理廢氣充分混合，廢氣經由廢氣噴嘴19在混合區25中與噴入的加熱空氣切向混

合，如此，廢氣便能被加熱空氣點燃並發生化學轉化，在此過程中形成火焰錐26(圖3)。

【0044】 如果呈圓環狀佈置在中央空氣噴嘴16周圍的廢氣噴嘴19以約為 40° 至 60° ，較佳約為 45° 的角度傾斜於燃燒室1的中心定向，則也能改善加熱空氣與被饋送廢氣的混合。作為替代方案，廢氣噴嘴19也可以同向地傾斜於燃燒室1的對稱軸定向，從而使廢氣在多個廢氣噴嘴19的作用下進一步打旋。藉此可進一步加快集中饋送的加熱空氣與廢氣的混合。也可以以不同的流速饋送加熱空氣及廢氣，根據伯努利定律，氣體之間的界面處將因此而產生橫向力，而該橫向力同樣會促進氣體混合。

【0045】 加熱空氣產生於饋送裝置3中的獨立空氣加熱器21中，係在燃燒室1的外部或上方遠程產生。空氣加熱器21的出口側與中央空氣噴嘴16連接，入口側與未圖示的空氣壓縮機(例如側通道壓縮機)連接，該空氣壓縮機吸入冷的環境空氣18(圖4)。

【0046】 為了加熱被吸入空氣加熱器21的空氣，提供加熱裝置27，例如加熱棒，該等加熱棒在空氣加熱器21中並排佈置成一個或多個平面，並且橫向於被饋送環境空氣18的流動方向(圖3)，為此可使用市售的電熱棒或鹵素加熱棒(圖3)。然而，加熱棒(加熱裝置27)也可以順著被饋送環境空氣18地佈置在空氣加熱器21中，或者可以使用加熱盤管。

【0047】 重要的是，可以用加熱裝置27將被吸入空氣加熱器21的空氣至少短暫加熱到 700°C 至 900°C ，並在此溫度下將其呈旋渦狀地噴入燃燒室1。

【0048】 為了對經由廢氣噴嘴19進入燃燒室1的廢氣(又稱原料氣)進行熱分解，並將其轉化為可洗除產物，同時透過中央空氣噴嘴16將被加熱至大約 900°C 的空氣送入燃燒室1，並使其與廢氣混合。被饋送的空氣作為可燃氣體所需達到的確切溫度取決於進入燃燒室1的廢氣或廢氣混合物的當前點火溫度，即，加熱後被饋送的空氣必須至少達到該當前點火溫度。如果廢氣在進入燃燒

室1之前也經過預熱，則也能改善熱轉化。

【0049】通常來自塗佈製程的可燃廢氣會燃燒並形成火焰，此時可將在空氣加熱器21中被加熱的空氣之溫度降低至200°C，從而節省大量能源。

【0050】一旦火焰熄滅，遂須立即停止廢氣供應，並將被饋送的空氣重新加熱至900°C或點火溫度，以便在廢氣供應中斷後能夠繼續進行熱處理。

【0051】為了在燃燒室1中對廢氣進行安全的徹底熱轉化，須以化學計量過剩的方式饋送隨環境空氣一起供應的氧氣。

【0052】在燃燒室1外佈置空氣加熱器21的特別優點是，空氣加熱器21中的電加熱裝置27僅受到環境空氣的沖刷，從而確保電加熱裝置27的加熱棒或加熱盤管上不會形成干擾性沉積物。

【0053】半導體工業中的許多製程都包括塗佈步驟及淨化步驟。實施淨化步驟時往往會使用可燃氣體，該等氣體可以如上所述進行處理。

【0054】然而，淨化步驟會用到通常是不可燃的氣體及/或需要特別高的溫度方能發生轉化的氣體。為了在燃燒室1中達到這種高溫，在供應此類廢氣時，用一個或多個可燃氣體噴嘴提供額外的可燃氣體噴嘴28，較佳為氫氣或另一種合適的可燃氣體，該等可燃氣體噴嘴在燃燒室1的蓋子2中圍繞廢氣噴嘴19佈置(圖2、圖4、圖5)，並將可燃氣體與水平面成70°至88°角度地，較佳成84.5°角度地，即非常陡斜地噴射到燃燒室1中。在此，可燃氣體與同時從空氣加熱器21集中噴入的打旋空氣之混合乃是一種外部混合燃燒，從而可排除對饋送裝置3的反作用。

【0055】舉例而言，可以藉由使用氫氣作為可燃氣體以及從空氣加熱器21向燃燒室1內並行噴入空氣來達到燃燒室1中進行轉化所需要的溫度。當然，也可以用乙炔、氨氣、丙烷、丙烯或甲烷等其他可燃氣體代替氫氣。

【0056】為能監測燃燒室1中是否存在任何情況下進行廢氣熱轉化所需要的火焰，提供火焰監測。

【符號說明】

【0057】

- 1：燃燒室
- 2：蓋子
- 3：饋送裝置
- 4：容器
- 5：吸附液
- 6：溢流口
- 7：內表面
- 8：液膜
- 9：液槽
- 10：轉移管道
- 11：洗滌塔
- 12：過濾裝置或排氣系統
- 13：液位
- 14：回輸管道
- 15：泵
- 16：中央空氣噴嘴
- 17：加熱空氣
- 17'：側通道壓縮機
- 18：環境空氣
- 19：廢氣噴嘴
- 20：環形間隙
- 21：空氣加熱器
- 22：起旋裝置

23：擋板

23'：空氣通道

24：圓形插入件

25：混合區

26：火焰錐

27：加熱裝置

28：可燃氣體噴嘴

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種藉由在燃燒室(1)中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和前述廢氣之方法，其特徵在於，在前述燃燒室(1)中，將前述廢氣與遠程產生於獨立空氣加熱器(21)的加熱空氣(17)混合，使其溫度高於前述廢氣的點火溫度，點燃前述廢氣後，在繼續前述熱分解的同時，以低於前述廢氣的點燃溫度的溫度繼續饋送由前述空氣加熱器(21)供應的空氣。

【請求項2】 如請求項1所記載之方法，其中在前述空氣加熱器(21)中將在前述燃燒室(1)外被遠程加熱的前述加熱空氣(17)至少短暫加熱到高於前述廢氣的點火溫度的溫度，即加熱到大約700°C至900°C。

【請求項3】 如請求項1所記載之方法，其中在前述燃燒室(1)中點燃前述廢氣後，以約為200°C的溫度繼續供應遠程的前述加熱空氣(17)。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項所記載之方法，其中向前述空氣加熱器(21)供應一定量的環境空氣(18)，以便在與前述廢氣混合時，在前述燃燒室(1)中產生化學計量上的氧氣過剩。

【請求項5】 如請求項1所記載之方法，其中前述廢氣及遠程的前述加熱空氣(17)基本上以平行流的形式或以不同的流速被送入前述燃燒室(1)。

【請求項6】 如請求項1至4中任一項所記載之方法，其中遠程的前述加熱空氣(17)在進入前述燃燒室(1)時打旋。

【請求項7】 如請求項1至6中任一項所記載之方法，其中為了在前述燃燒室(1)中轉化難燃或不易燃的廢氣，在供應前述廢氣時，藉由一個或多個可燃氣體噴嘴(28)額外噴入可燃氣體，其中額外噴入的前述可燃氣體與同時從前述空氣加熱器(21)噴入的空氣在外部混合燃燒的意義上進行混合。

【請求項8】 如請求項7所記載之方法，其中噴入氫氣、乙炔、氨氣、丙烷、丙烯或甲烷以作為附加的前述可燃氣體。

【請求項9】一種用於實施藉由在燃燒室(1)中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和前述廢氣之方法的裝置，前述裝置配備有用於饋送空氣及廢氣的饋送裝置(3)，並終止於前述燃燒室(1)，其特徵在於，設有中央空氣噴嘴(16)，前述中央空氣噴嘴(16)一方面經由前述饋送裝置(3)與前述燃燒室(1)外的空氣加熱器(21)連接，另一方面在朝向前述燃燒室(1)的入口側設有起旋裝置(22)，前述起旋裝置(22)由圓形插入件(24)形成，前述圓形插入件(24)配設有擋板(23)及位於前述擋板(23)之間的空氣通道(23')，並居中佈置在前述中央空氣噴嘴(16)的出口處，以便使由前述空氣加熱器(21)供應的空氣及進入前述燃燒室(1)的空氣在混合區(25)中打旋，以形成火焰錐(26)。

【請求項10】如請求項9所記載之裝置，其中前述圓形插入件(24)為板材壓印件，前述板材壓印件在至少一個平面上設有平行間隔佈置的前述擋板(23)及位於前述擋板(23)之間的前述空氣通道(23')或一個通孔陣列。

【請求項11】如請求項10所記載之裝置，其中前述擋板(23)具有v形或u形或半圓形的橫截面，其中開口方向與加熱空氣的流動方向相反。

【請求項12】如請求項9所記載之裝置，其中在朝向前述燃燒室(1)的入口側設有多個廢氣噴嘴(19)，前述廢氣噴嘴(19)呈圓環狀包圍用於饋送遠程的加熱空氣的前述中央空氣噴嘴(16)，其中傾斜於前述燃燒室(1)的中心或傾斜於對稱軸地引入前述廢氣。

【請求項13】如請求項12所記載之裝置，其中提供一個環形間隙(20)以代替各單體式的前述廢氣噴嘴(19)，前述環形間隙(20)同心包圍前述中央空氣噴嘴(16)，且視需要間斷一次或多次。

【請求項14】如請求項9至13中任一項所記載之裝置，其中呈圓環狀圍繞前述中央空氣噴嘴(16)佈置的前述廢氣噴嘴(19)或者一個或多個前述環形間隙(20)以40°至60°的角度，較佳以45°左右的角度傾斜於前述燃燒室(1)的中心定向。

【請求項15】 如請求項9所記載之裝置，其中設有用於提供附加可燃氣體的可燃氣體噴嘴(28)，前述可燃氣體噴嘴(28)在前述燃燒室(1)的蓋子(2)中圍繞前述廢氣噴嘴(19)或前述環形間隙(20)佈置，並將前述附加可燃氣體，即氫氣或另一種合適的可燃氣體，以銳角噴入前述燃燒室(1)。

【請求項16】 如請求項15所記載之裝置，其中前述銳角為 70° 至 88° ，較佳為 84.5° 左右。

(發明圖式)

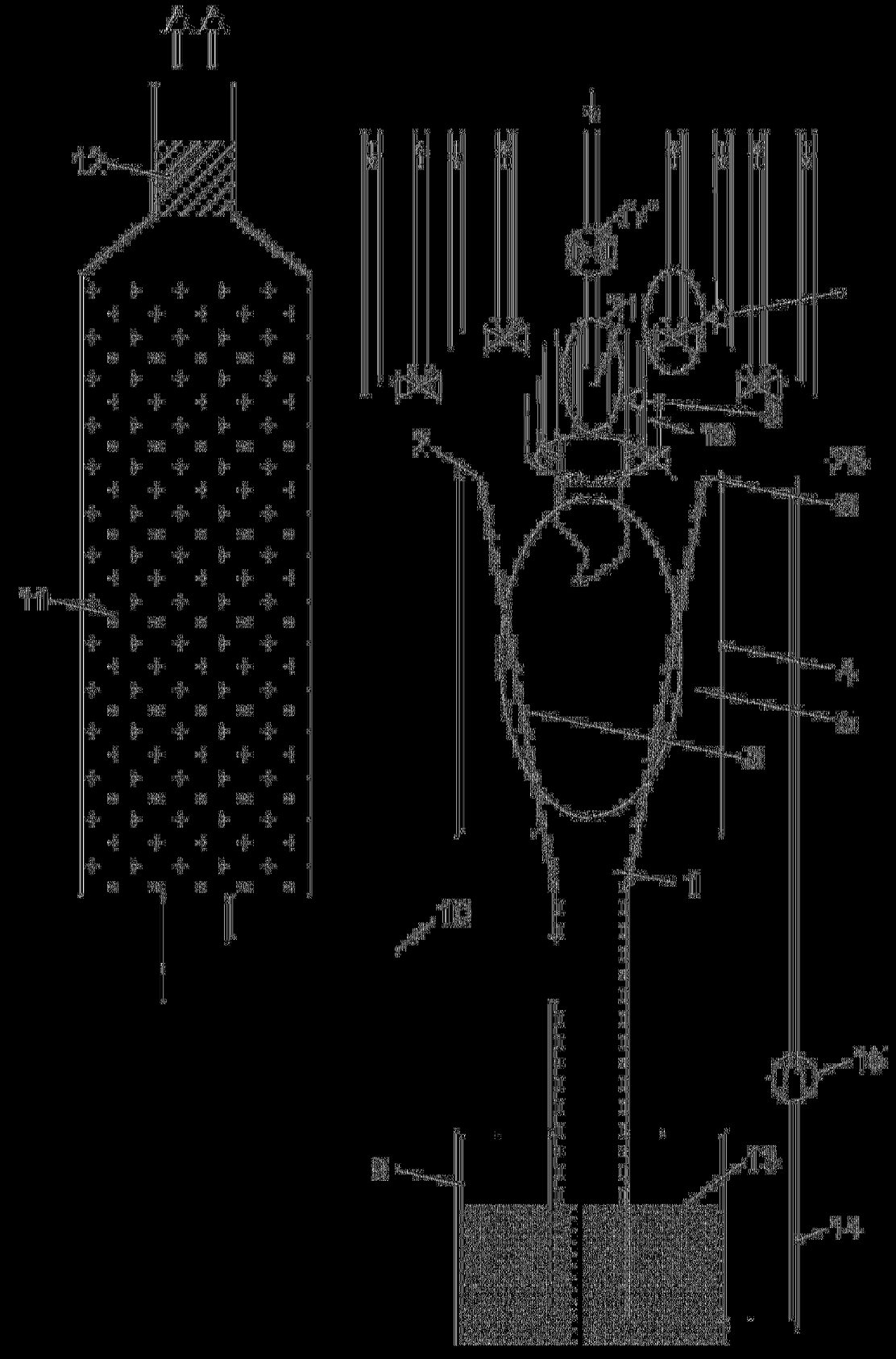


圖 1

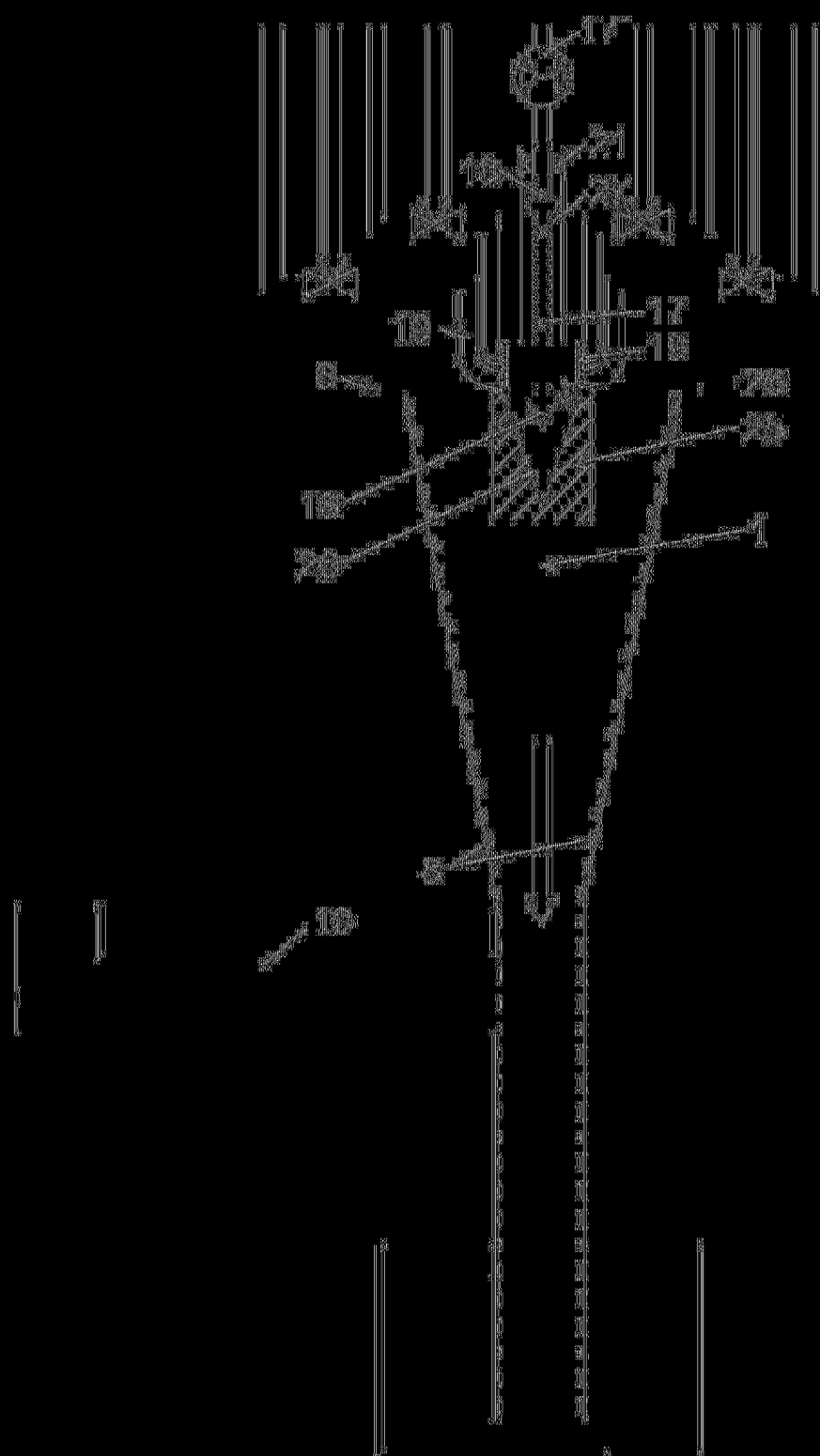


圖 2

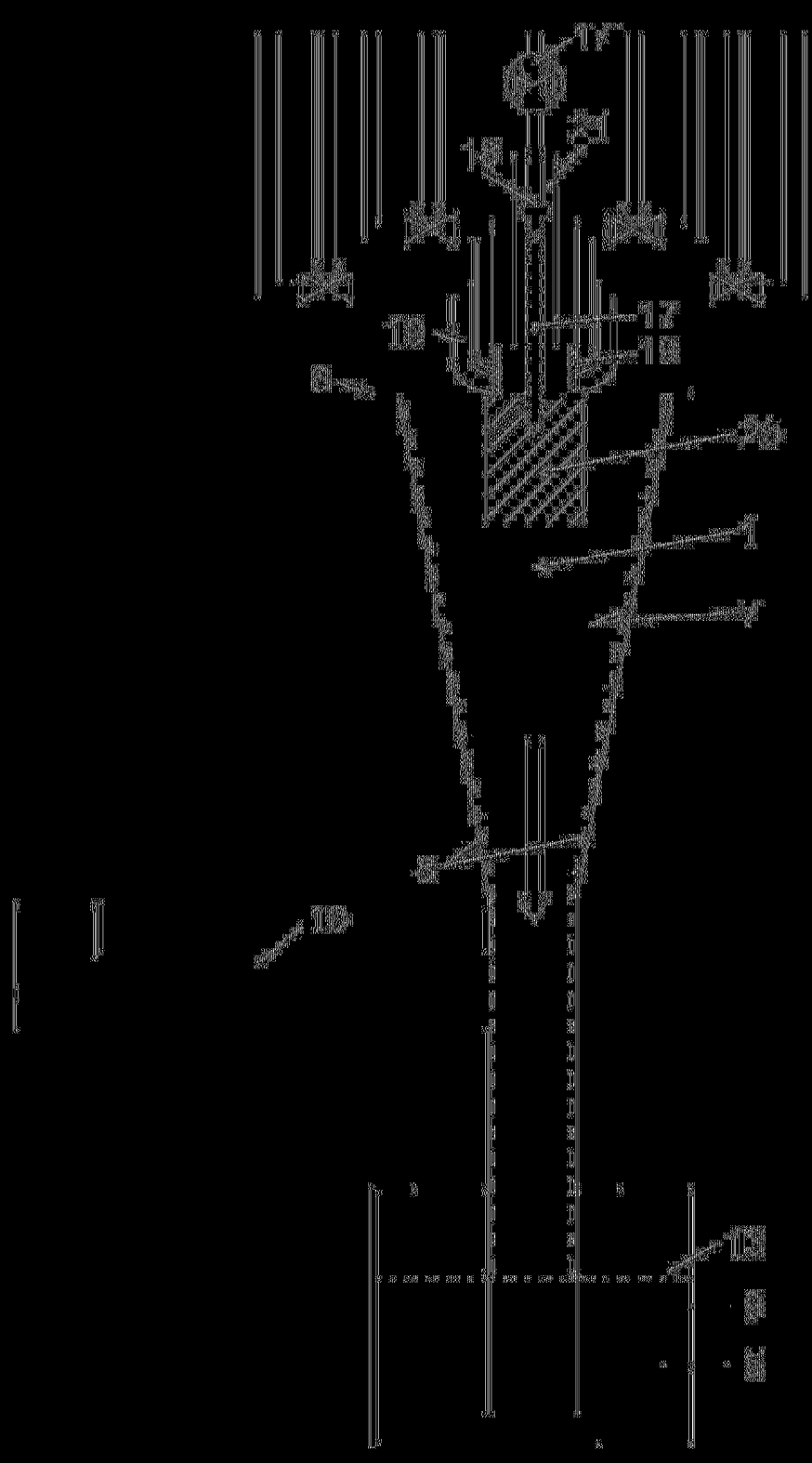


圖3

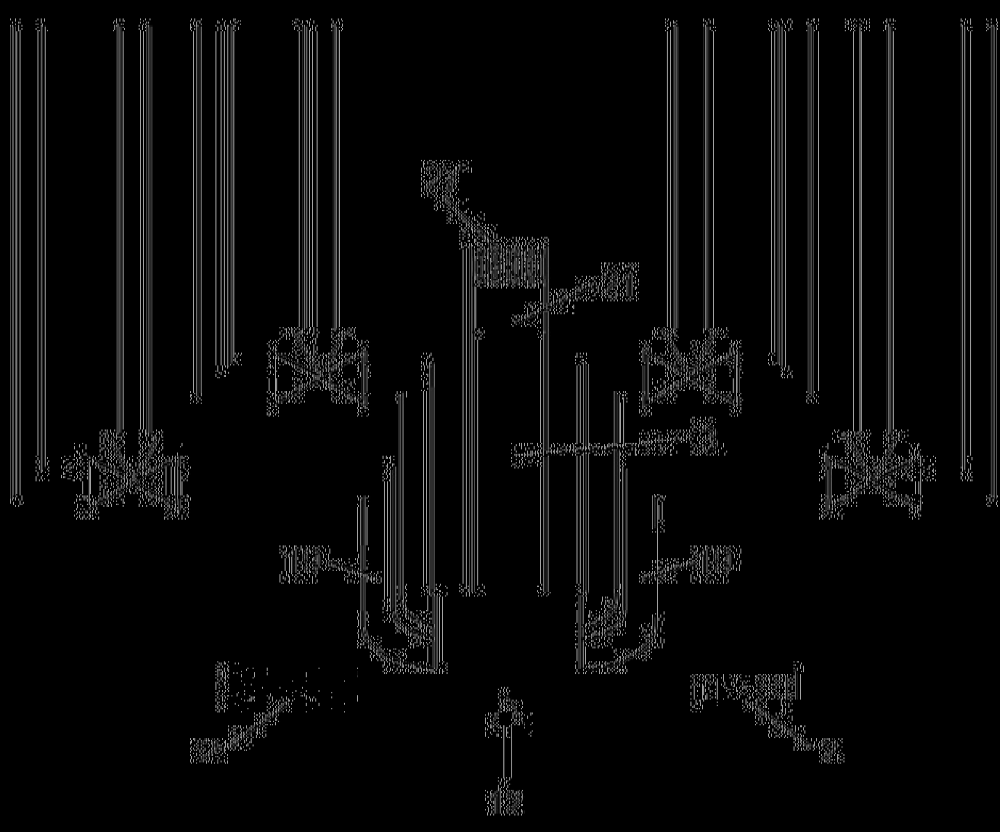


圖 4



圖 5

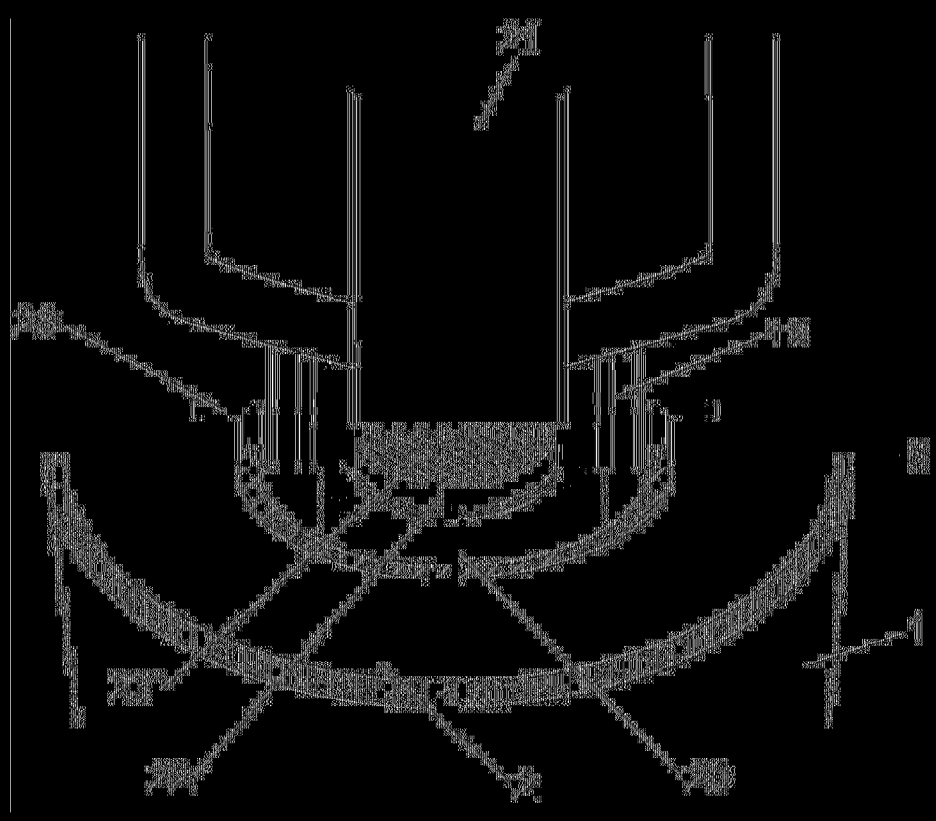


圖 6

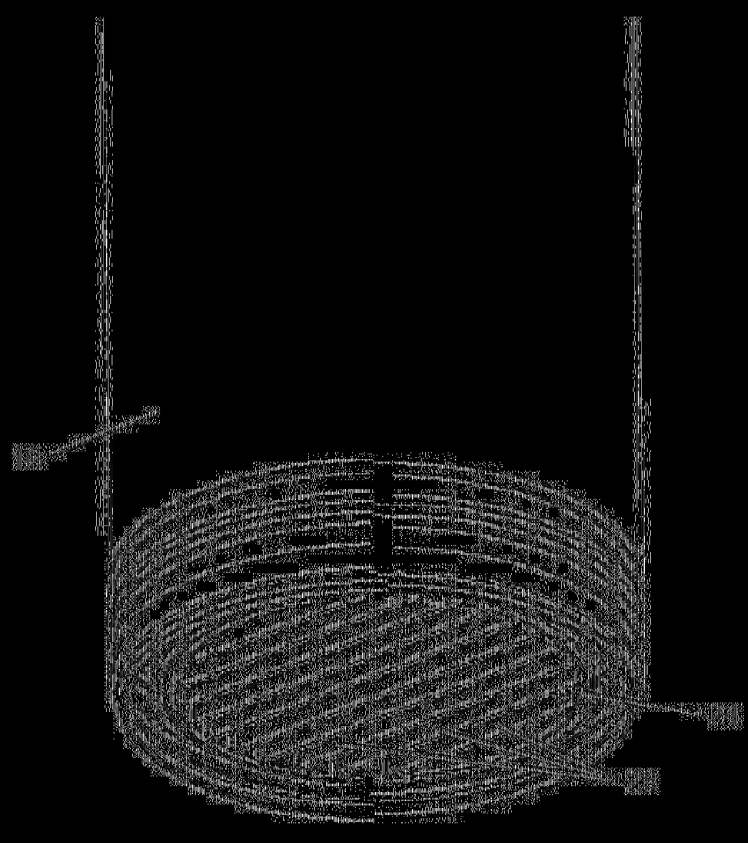


圖 7

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種藉由在燃燒室(1)中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和前述廢氣之方法，其特徵在於，在前述燃燒室(1)中，將前述廢氣與遠程產生於獨立空氣加熱器(21)的加熱空氣(17)混合，使其溫度高於前述廢氣的點火溫度，點燃前述廢氣後，在繼續前述熱分解的同時，以低於前述廢氣的點燃溫度的溫度繼續饋送由前述空氣加熱器(21)供應的空氣。

【請求項2】 如請求項1所記載之方法，其中在前述空氣加熱器(21)中將在前述燃燒室(1)外被遠程加熱的前述加熱空氣(17)至少短暫加熱到高於前述廢氣的點火溫度的溫度，即加熱到大約700°C至900°C。

【請求項3】 如請求項1所記載之方法，其中在前述燃燒室(1)中點燃前述廢氣後，以約為200°C的溫度繼續供應遠程的前述加熱空氣(17)。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項所記載之方法，其中向前述空氣加熱器(21)供應一定量的環境空氣(18)，以便在與前述廢氣混合時，在前述燃燒室(1)中產生化學計量上的氧氣過剩。

【請求項5】 如請求項1所記載之方法，其中前述廢氣及遠程的前述加熱空氣(17)基本上以平行流的形式或以不同的流速被送入前述燃燒室(1)。

【請求項6】 如請求項5所記載之方法，其中遠程的前述加熱空氣(17)在進入前述燃燒室(1)時打旋。

【請求項7】 如請求項1所記載之方法，其中為了在前述燃燒室(1)中轉化難燃或不易燃的廢氣，在供應前述廢氣時，藉由一個或多個可燃氣體噴嘴(28)額外噴入可燃氣體，其中額外噴入的前述可燃氣體與同時從前述空氣加熱器(21)噴入的空氣在外部混合燃燒的意義上進行混合。

【請求項8】 如請求項7所記載之方法，其中噴入氫氣、乙炔、氨氣、丙烷、丙烯或甲烷以作為附加的前述可燃氣體。

【請求項9】一種用於實施藉由在燃燒室(1)中對來自工業製程設備的對環境有害及/或有毒廢氣進行熱轉化或熱分解來處理和中和前述廢氣之方法的裝置，前述裝置配備有用於饋送空氣及廢氣的饋送裝置(3)，並終止於前述燃燒室(1)，其特徵在於，設有中央空氣噴嘴(16)，前述中央空氣噴嘴(16)一方面經由前述饋送裝置(3)與前述燃燒室(1)外的空氣加熱器(21)連接，另一方面在朝向前述燃燒室(1)的入口側設有起旋裝置(22)，前述起旋裝置(22)由圓形插入件(24)形成，前述圓形插入件(24)配設有擋板(23)及位於前述擋板(23)之間的空氣通道(23')，並居中佈置在前述中央空氣噴嘴(16)的出口處，以便使由前述空氣加熱器(21)供應的空氣及進入前述燃燒室(1)的空氣在混合區(25)中打旋，以形成火焰錐(26)。

【請求項10】如請求項9所記載之裝置，其中前述圓形插入件(24)為板材壓印件，前述板材壓印件在至少一個平面上設有平行間隔佈置的前述擋板(23)及位於前述擋板(23)之間的前述空氣通道(23')或一個通孔陣列。

【請求項11】如請求項10所記載之裝置，其中前述擋板(23)具有v形或u形或半圓形的橫截面，其中開口方向與加熱空氣的流動方向相反。

【請求項12】如請求項9所記載之裝置，其中在朝向前述燃燒室(1)的入口側設有多個廢氣噴嘴(19)，前述廢氣噴嘴(19)呈圓環狀包圍用於饋送遠程的加熱空氣的前述中央空氣噴嘴(16)，其中傾斜於前述燃燒室(1)的中心或傾斜於對稱軸地引入前述廢氣。

【請求項13】如請求項12所記載之裝置，其中提供一個環形間隙(20)以代替各單體式的前述廢氣噴嘴(19)，前述環形間隙(20)同心包圍前述中央空氣噴嘴(16)，且視需要間斷一次或多次。

【請求項14】如請求項9至13中任一項所記載之裝置，其中呈圓環狀圍繞前述中央空氣噴嘴(16)佈置的前述廢氣噴嘴(19)或者一個或多個前述環形間隙(20)以40°至60°的角度傾斜於前述燃燒室(1)的中心定向。

【請求項15】如請求項14所記載之裝置，其中設有用於提供附加可燃氣體的可燃氣體噴嘴(28)，前述可燃氣體噴嘴(28)在前述燃燒室(1)的蓋子(2)中圍繞前述廢氣噴嘴(19)或前述環形間隙(20)佈置，並將前述附加可燃氣體，即氫氣或另一種合適的可燃氣體，以銳角噴入前述燃燒室(1)。

【請求項16】如請求項15所記載之裝置，其中前述銳角為 70° 至 88° 。

【請求項17】如請求項14所記載之裝置，其中前述環形間隙(20)以 45° 的角度傾斜於前述燃燒室(1)的中心定向。

【請求項18】如請求項15所記載之裝置，其中前述銳角為 84.5° 。