

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 1999年08月10日 09/371,453 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

本發明係關於一種操作化石燃料燃燒熔爐之方法，更特別地，係關於一種操作粉碎式燃煤熔爐以控制其中之燃燒產物流量之方法。本發明也關於一種化石燃料燃燒熔爐，諸如粉碎式燃煤熔爐。

授給 Santalla 等人的美國專利 4,672,900 號揭示一配置，該配置用於切線式燃燒、粉碎式燃煤熔爐，其中一或更多噴嘴安裝在熔爐燃燒室的上部分中，以噴出次級空氣，其對立於在燃燒室上部分中的旋轉火球。燃燒室上部分中的噴嘴或眾噴嘴所噴出的次級空氣係以相同方式噴出，俾使次級空氣提供角動量，其與引入燃燒室下部分之燃料與空氣的角動量相等但相反。依據本發明，此一配置導致消除燃燒產物的轉動圖案，此減少灰燼粒子(熔渣)移動至邊界壁(結渣)的可能性，同時提供流入熔爐之對流段的理想狀況。

在諸如切線式燃燒熔爐構造的其他熔爐構造中獲得 Santalla 等人的專利所揭示配置之利益係所欲者，於切線式燃燒熔爐中，無分離的過燒空氣艙，或者，分離的過燒空氣艙未以和 Santalla 等人之專利之分離的過燒空氣艙相同的方式操作，以影響旋轉火球。在此類其他熔爐構造中，旋轉火球之空氣動力行為及熔爐中的其他狀況可能使直接應用自一分離的過燒空氣艙注入之相同而對立的次級空氣複雜化。例如，在熔爐下區域中之若干空氣噴嘴的單純再構建，以便藉由和旋轉火球相反的方式注入空氣，可

五、發明說明(2)

能只導致旋轉火球的轉動改變，於是不能獲得也許與消除燃燒之轉動圖案有關的利益。

此外，努力達成完全抑制旋轉火球之轉動需要成本。諸如注入與旋轉火球對立之額外容量空氣的干擾、所注入空氣之傾斜定向的調整或減少負載以完全抑制來自火球之煙道氣體形成任何不均勻(轉動)流動導致更大的操作費用或更小的效率。而且，處理不均勻煙道氣體流之熔爐部分-諸如對流通道-的材料與構造必須限制為可以忍受最大或尖峰溫度的材料與構造，尖峰溫度可能係由於對流通道中之煙道氣體的未調諧不均勻流動而發生者。於是，工業界可自一方法而得利，該方法調諧或控制進入一熔爐之對流通道的煙道氣體之不均勻流動，藉以緩和或消除不均勻流動之非所欲的效應，例如，由於局部熱傳遞係數之差異，導致對流通道中之對流熱交換表面之能量吸收的不良分佈。此外，工業界可自一程序而得利，該程序構建一粉碎式燃煤熔爐之切線式燃燒操作，其可使一切線式燃燒過程中所產生的旋轉火球之控制有關的燃燒過程利益完全最佳化。

發明概述

本發明提供一種用於構建粉碎式燃煤熔爐的切線式燃燒操作之改良，其使熔爐中之旋轉火球的控制所可獲得之燃燒過程利益更完全最佳化。此外，本發明所提供的改良在一包含切線式燃燒熔爐構造的熔爐中特別有用，在該構造中沒有分離的過燒空氣艙，或者，分離的過燒空氣艙未操

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

作以影響旋轉火球。

依據本發明之一特色，提供一種操作粉碎式燃煤熔爐之方法，熔爐具有一燃燒室與一對流通道，燃燒室可以操作，以在產生煙道氣體的燃燒過程中燃燒燃料，而煙道氣體於離開燃燒室的時候流動通過對流通道。操作熔爐的方法包含使來自熔爐之一系列下艙中的至少一艙的燃料切線式燃燒進入與一對角線偏置的燃燒室，對角線係通過燃燒室之一對對立隅角。方法也包含沿著一方向切線式引導空氣自該系列下艙進入燃燒室，該方向係與燃料燃燒偏置方向之相同側上的對角線偏置，切線式引導通過下艙的空氣總量小於切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要的空氣之化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室中產生一旋轉火球。

操作熔爐之方法又包含大體上與旋轉火球對立而沿著一方向從至少一上艙注入空氣，該方向與對角線的另一側偏置。之後，方法提供感測對流通道之一側的溫度特徵之步驟，溫度特徵以一對流通道位置之溫度的函數而變化。如果溫度特徵的感測值超過一允許值，則所感測的值，依據本發明的方法，接著在一判斷步驟中評估。

操作熔爐之方法額外包含-回應於溫度特徵超過允許值的判斷-改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量的步驟。此外，方法包含-在改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量的步驟以後-感測一對流通道位置之溫度特徵的步驟，以獲得溫度特徵之一後調整值，接著判斷後調整

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

值是否超過允許值。

依據本發明的操作粉碎式燃煤熔爐之方法之一特性，感測一對流通道位置的溫度特徵較佳為包含感測對流通道位置的瞬時溫度。而且，判斷溫度特徵是否超過允許值的步驟較佳為包含比較一對流通道位置溫度與一尖峰溫度之間的差異及一預設的緩衝差異，緩衝差異代表對流通道位置溫度與尖峰溫度之間的最小可接受差異，其係當對流通道溫度在尖峰溫度方向增加時所准許者。此外，改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量的步驟較佳為包含，如果一對流通道位置溫度與尖峰溫度之差異小於緩衝差異，則增加偏搖角與至少一上空氣艙所注入的空氣容量，二者至少擇一。再者，較佳者為，感測一對流通道位置之溫度特徵接著判斷溫度特徵的後調整值是否超過尖峰值的步驟包含反覆地再感測一對流通道位置溫度、再計算一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異以獲得修訂的溫度差異、又於增加偏搖角與至少一上空氣艙所注入的空氣容量二者中至少擇一、及再比較修訂的溫度差異與緩衝差異，直到修訂的溫度差異大於緩衝差異為止。

依據本發明另一特色，提供一種粉碎式燃煤熔爐，其具有一燃燒室、一對流通道、及至少一燃料噴嘴，燃料噴嘴用於自一系列下艙之一使燃料切線式燃燒進入燃燒室，燃燒室係與一通過燃燒室之一對對立隅角的對角線偏置。熔爐也包含複數空氣噴嘴，每一噴嘴用於自一系列下艙之一個別下艙將空氣沿著一方向切線式引入燃燒室，該方向係

五、發明說明(5)

與燃料燃燒偏置方向之相同側上的對角線偏置。切線式引導通過下艙的空氣總量小於切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要的空氣之化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室中產生一旋轉火球。

熔爐又包含至少一空氣噴嘴，用於自至少一上艙大體上對立於旋轉火球而沿著一方向注入空氣，該方向與對角線的另一側偏置。此外，熔爐包含用於感測對流通道之一側的溫度特徵之裝置，溫度特徵係以一對流通道位置之溫度的函數而變化。熔爐又包含用於判斷溫度特徵的感測值是否超過一允許值之裝置。此外，熔爐包含裝置，其回應於溫度特徵超過允許值的判斷而改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量，感測一對流通道位置的溫度特徵之裝置可操作，以在通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量改變以後獲得溫度特徵之一後調整值，而用於判斷的裝置可操作，以接著判斷後調整值是否超過允許值。

圖式簡單說明

圖1係示意透視圖，部分為垂直剖面，其顯示可依據本發明之方法操作的粉碎式燃煤熔爐；

圖2係圖1所示熔爐的隅角風箱之一的放大透視圖，且示意顯示一在熔爐中的旋轉火球；

圖3係圖1所示熔爐沿著一水平熔爐出口平面所作之熱流瞬時垂直速度輪廓示意平視圖；

圖4係圖1所示熔爐風箱的上空氣艙之一的放大透視圖；

圖5係圖1所示熔爐隅角風箱之一變形的放大透視圖，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

示意顯示一在熔爐中的旋轉火球：

圖6係圖1所示熔爐隅角風箱之一的另一變形的放大透視圖，且示意顯示一在熔爐中的旋轉火球。

較佳實施例詳細說明

如圖1所見，其顯示一化石燃料燃燒熔爐，熔爐可以依據本發明的方法所作。化石燃料燃燒熔爐包含一同心切線式燃燒系統與複數壁，壁可實施其內之一燃燒器區域。同心切線式燃燒系統在圖1中整體標示為200，且可以在一燃燒室中操作，燃燒室形成一化石燃料燃燒熔爐204的燃燒器區域202，熔爐204可以係粉碎式燃煤熔爐。燃燒器區域202界定一縱向軸線BL，其垂直延伸通過燃燒器區域的中心。

形成燃燒器區域202的燃燒室具有四隅角，每一隅角大致上與相鄰隅角為等距，俾使燃燒室具有大致上為正方形的剖面。在燃燒室的四隅角中配置有一第一風箱206A、一第二風箱206B、一第三風箱206C與一第四風箱206D。當相對於燃燒器區域縱向軸線BL而在圓周方向觀看時，第一風箱206A大體上配置在第二風箱206B與第四風箱206D之間的圓周中間，俾使第一風箱206A各與第二風箱206B及第四風箱206D大體上為相等的圓周間隔。當在圓周方向觀看時，第三風箱206C大體上配置在第二風箱206B與第四風箱206D之間的圓周中間，而在這些風箱之個別另一側上，俾使第三風箱206C各與第二風箱206B及第四風箱206D大體上為相等的圓周間隔。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

第一風箱206A與第三風箱206C界定一第一對互相成為並列關係之並列風箱(即，風箱對配置於一通過縱向軸線BL的對角線DD上)。第二風箱206B與第四風箱206D界定一第二對互相為並列關係之並列風箱。

風箱206A-206D各包括複數艙，現在將特別參考風箱之一(第一風箱206A)更詳細說明之，該風箱為了此說明性之目的而標示為一代表性風箱，可以了解，其它風箱206B、206C與206D的構造與操作相同於此代表性風箱。第一風箱206A包含一系列下艙208，每一艙用於引導燃料、空氣或燃料與空氣二者通過彼，俾使將空氣與燃料的組合經由此系列下艙引入燃燒室。然而，應該了解，一或更多的風箱206A-206D可以替代地構建成為，俾使它的系列下艙如所欲者，僅將所選擇的燃料或空氣之一引入燃燒器區域202。系列下艙208延伸進入一垂直配置中之熔爐204的底半部BH，而系列下艙208互相疊置地連續安放在一範圍，此範圍係自下艙之最頂者，其標示為最頂的下艙208TM，到達下艙之最底者。

第一風箱206A額外包含至少一上艙，用於將空氣注入燃燒室。第一風箱206A係舉例顯示成具有二此類上艙210，其配置成互相垂直隔離。由圖1看得最清楚，二上艙210之最下者以一相對的排列(relative disposition)配置在系列下艙208之最頂下艙208TM上方，其特徵為垂直間隔係，例如，等於任何給定的下艙208與一相鄰下艙之間的平均間隔AV。無論如何，最頂下艙208TM與個別最接近的上艙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

210之間的垂直間隔較佳為在一間隔範圍中，此範圍係在一連續排列(其中沒有或只有一相對可忽略的間隔)與一更隔開的排列(其不大於任何給定的下艙與一相鄰下艙之間的平均間隔 AV 之二倍)之間。

如圖2所見，第一風箱206A又包括複數燃料噴嘴212，每一噴嘴適當地安裝在一個別下艙208中，用於使燃料切線式燃燒進入燃燒室。燃料噴嘴212之一以其已安裝的排列個別顯示在一個別下艙208中，此後稱為下艙208F。配置於下艙208F中的燃料噴嘴212在與一火球RB相切的方向燃燒燃料，火球RB大體上在燃燒器區域202的縱向軸線BL周圍轉動或旋轉，同時在其中向上流動。切線式燃料燃燒方向，此後標示為偏置燃料燃燒方向FO，係與對角線DD成一角度。對角線DD在一平面214中，且如所提示者，通過燃燒室之個別並列的對立隅角對206A、206C。

第一風箱206A又包含至少一空氣噴嘴216，用於自個別的下艙208之一-此後稱為下艙208A-引導空氣進入與旋轉火球RB相切的燃燒室。空氣噴嘴216沿著一與對角線DD偏置的空氣偏置方向AO引導空氣，到達與偏置燃料燃燒方向FO相同之側(另言之，自對角線DD至偏置燃料燃燒方向FO及至空氣偏置方向AO同為逆時鐘，如圖2所見)。偏置燃燒的燃料與空氣產生且維持燃燒室中的旋轉或轉動火球RB。此外，經由安裝在下艙208A中之空氣噴嘴216而集體引導的空氣及經由任何其他下艙208而引導的空氣之數量小於燃燒進入燃燒器區域202之燃料完全燃燒所需的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

數量，俾使與下艙208相關的燃燒器區域202部分之特徵為次化學計量燃燒狀況。

一對立空氣噴嘴218，在圖2中看得最清楚，安裝在上艙210中，以自上艙210大體上對立於旋轉火球RB，沿著一對立偏置方向OPP將空氣注入，方向OPP偏置於對角線DD的對立側，其如同與偏置燃料燃燒方向FO及空氣偏置方向AO偏置的對角線DD之側。對立空氣噴嘴218注入空氣的方式係，俾使所注入的空氣促進旋轉火球RB演變為在熔爐之頂半部TH中的向上流動，其特徵為在熔爐之頂半部TH中的水平平面HP測量時，向上流動部分的瞬時垂直速度之間的最大變化不大於百分之30。應了解，旋轉火球RB之向上流動的瞬時垂直速度係旋轉火球RB之一給定的成分元件在與燃燒器區域202縱向軸線BL平行的方向之速度(此可以，例如，呎每秒或公尺每秒測量)。給定的成分元件可能包括未燃燒或已燃燒的燃料或空氣，或燃料與空氣燃燒的任何產物。

於是，在任何選定的橫向觀看區域觀看時，旋轉火球RB展現一瞬時垂直速度的剖面，觀看區域橫向延伸越過熔爐區202的區域，而旋轉火球RB正在其中流動。圖2與3繪示一個此橫向視圖的想像代表圖，其將旋轉火球RB之瞬時垂直速度的剖面延展。旋轉火球RB之瞬時垂直速度的剖面之此想像代表圖標示為一垂直速度切片220，其係平面區域所描述之旋轉火球RB的橫向視圖，平面區域係由熔爐204與水平平面HP的交集形成，如圖1所示。

五、發明說明(10)

在圖3所繪示之垂直速度切片220的放大視圖中，可以看到很多瞬時垂直速度集體圖示為一個別輪廓222，瞬時垂直速度係與其他瞬時垂直速度相同，或者，如所欲者，係在一共同瞬時垂直速度值之預定公差範圍內。輪廓222代表的瞬時垂直速度值可以包括瞬時垂直速度的測量、模擬、預測或模型化值。此外，這些值不需要係絕對值，但替代地，可以係互相對應的值-即，依據一預定的函數。輪廓222之一，其以斷裂線顯示且此後稱為輪廓222H，已標示為一代表若干個別瞬時垂直速度的輪廓，每一瞬時垂直速度係在水平平面HP上之一不同的位置，而共享一共同值-即，在垂直速度切片220中的相對最高值。另一輪廓222，此後稱為輪廓222L，已標示為一代表若干個別瞬時垂直速度的輪廓，每一瞬時垂直速度係在水平平面HP上之一不同的位置，而共享一不同的共同值-即，在垂直速度切片220中的瞬時垂直速度之相對最低值。然後，依據本發明的方法，由輪廓222H代表的瞬時垂直速度之相對最高值與由輪廓222L代表的瞬時垂直速度之相對最低值之間的最大變化不大於百分之30。

現在將針對圖4說明上艙210之其他細節，圖4係安裝對立空氣噴嘴218於其內之個別上艙210的放大透視圖，部分為剖面。一傳統偏搖總成224與一傳統傾斜總成226，二者示意顯示於圖4中，設置成為將對立空氣噴嘴218安裝到上艙210，俾使對立空氣噴嘴218可以相對於上艙210在一水平偏搖方向與一垂直傾斜方向移動。偏搖總成224經由一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

導線224A連接到一控制總成228，其可能係具備控制偏搖總成224移動之能力的電腦或其他資料處理裝置。傾斜總成226經由一導線226A連接到一控制總成228，其也具備經由控制傾斜總成226而控制對立空氣噴嘴218之傾斜移動的能力。一阻尼器總成230，其示意顯示於圖4，可以操作，以可控制地移動一系列阻尼器232於漸進式更封閉的位置與漸進式更敞開的位置之間，藉以改變供應至上艙210的空氣容量。阻尼器總成230經由一導線230A連接到控制總成228，其具備控制阻尼器總成230的能力，以選擇性改變供應至上艙210的空氣容量。

阻尼器總成230調節或控制供應進入上艙210之一過渡段234中的空氣容量。過渡段234具有複數槽道236JJ、236KK與236LL，每一槽道設有一擋葉238XX、238YY與238ZZ，其可如同阻尼器或遮板而操作，以控制沿著個別槽道供應的空氣容量與速度。每一擋葉238XX、238YY與238ZZ機械式連結至一擋葉移動總成，其使個別擋葉移動於一漸進式更封閉的位置與一漸進式更敞開的位置之間。為了清楚起見，圖4中只示意顯示個別的擋葉移動總成240XX，其機械式連結至擋葉238XX，且應了解，雖然未繪示其他擋葉移動總成，其操作與構造係相同的。

擋葉移動總成240XX經由一導線242A連接到控制總成228，以操作性控制擋葉240XX，另二擋葉移動總成同樣操作性連接到控制總成228，以操作性控制和此另二擋葉移動總成相關的個別擋葉238YY與238ZZ。於是，進入上艙

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

210之不同比例的空氣可以藉由控制擋葉238XX、238YY與238ZZ在它們的個別槽道中敞開或封閉的個別程度，而分配至對立空氣噴嘴218的水平左、中央與右側。空氣比例之分配至對立空氣噴嘴218的水平左、中央與右側接著影響或作用於空氣的安置與速度，空氣係通過對立空氣噴嘴218注入燃燒器區域202中。例如，一分配安排-其中擋葉238XX由它的相關擋葉移動總成240XX(在控制總成228的方向下方)移動至一相對更敞開的位置，而另二擋葉238YY與238ZZ移動至相對更封閉的位置-將導致引導上艙210中之相對高比例的空氣通過槽道236JJ，藉以通過對立空氣噴嘴218的水平左側部分而離開，進入燃燒室區域202。上艙210中之比例較小的空氣將引導通過槽道236KK與236LL，以通過對立空氣噴嘴218的中央與水平右側部分而離開。此一空氣分配安排將影響或作用於整體空氣流之安置與速度，空氣係沿著空氣偏置方向AO自上艙210注入。例如，此空氣分配安排可能導致對立偏置方向OPP之偏置角的減少，顯示於圖2，結果，經由上艙210注入的相對較大比例之空氣更直接地再分佈成為對立於旋轉火球RB，且離開熔爐204的壁範圍，其延伸於第一風箱206A與第二風箱206B之間。

另一分配安排-其中擋葉238XX由它的相關擋葉移動總成240XX(在控制總成228的方向下方)移動至一相對更封閉的位置，而另二擋葉238YY與238ZZ移動至一相對更敞開的位置-將導致引導上艙210中之相對較高比例的空氣通過槽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(13)

道236KK與236LL，藉以通過對立空氣噴嘴218的中央與水平右側部分而離開，進入燃燒室區域202。上艙210中之相對較小比例的空氣將引導通過槽道236JJ，以通過對立空氣噴嘴218的水平左側部分而離開。此一空氣分配安排將影響或作用於整體空氣流之安置與速度，空氣係沿著空氣偏置方向AO自上艙210注入。例如，此空氣分配安排可能導致對立偏置方向OPP之偏置角的增加，其顯示於圖2，結果，經由上艙210注入的相對較小比例之空氣引導成為對立於旋轉火球RB，而一相對較大比例之空氣沿著對立偏置方向OPP，以一相對增加的偏置角，引導朝向熔爐204的壁範圍，其延伸於第一風箱206A與第二風箱206B之間。

圖5繪示本發明之操作粉碎式燃煤熔爐之方法的變形，其中一標示為244的第二上艙額外設於上艙210。第二上艙244配置在另一上艙210下方，且靠近最頂下艙208TM。一結合的燃料與空氣噴嘴安裝在第二上艙244中，以引導一夾帶空氣的粉碎煤炭流大體上對立於旋轉火球RB，沿著方向CFO進入熔爐，方向CFO偏置於對角線DD的另一側。自上艙210注入的空氣與自第二上艙244注入的空氣之總量較佳為在切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要之空氣化學計量數量的約10%至40%之間。

在本發明之操作粉碎式燃煤熔爐之方法的另一變形中，如圖6所見，熔爐204額外設有一在熔爐頂半部TH中之分離的過燒空氣艙246，其配置在不與上艙210相鄰的位置。分離的過燒空氣艙246可操作，以沿著一分離的過燒空氣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

偏置方向SO注入多餘的空氣，方向SO偏置於對角線DD的另一側(即，分離的過燒空氣偏置方向SO偏置於與對立偏置方向OPP相同的對角線DD之側。)

現在必須參考圖1-4所示熔爐204的實施例，其繪示本發明之操作粉碎式燃煤熔爐之方法的示範性應用，應該了解，方法之實施可以藉由如圖1-4所示而構成的粉碎式燃煤熔爐之其他應用，或任何其他適當方式構成的化石燃料燃燒熔爐之其他應用，該熔爐具有一燃燒室與一對流通道，燃燒室可操作，以在產生煙道氣體的燃燒過程中燃燒燃料，而煙道氣體於離開燃燒室時流動通過對流通道。在本發明之方法的示範性應用之討論中可以明白，本發明的方法可以有效調諧或控制進入一熔爐對流通道之煙道氣體的不均勻流動，藉以緩和或消除不均勻流動之非所欲的效應，例如，由於局部熱傳遞係數的差異，導致對流通道內之對流熱交換表面能量吸收的不良分佈。此外，本發明之方法的互動、即時調整特性允許對流通道設計成為，可以接受有限範圍的不均勻溫度輪廓，其可能係由於氣體的不均勻流動而發生。此特性有助於熔爐之額外的執行與設計彈性。另一方面，熔爐不需要操作，以完全抑致進入對流通道之氣體的任何不均勻流動之形成；此有助於熔爐之執行彈性，因為此可以減少或消除干擾-諸如注入與旋轉火球對立之額外容量的空氣、所注入空氣之傾斜定向的調整或減少負載，否則，將需要彼以完全抑致煙道氣體的任何不均勻流動之形成。另一方面，對流通道的材料與構造不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(15)

需要限於可以忍受最大或尖峰溫度的材料與構造，尖峰溫度係由於對流通道中之煙道氣體的未調諧不均勻流動所致。替代地，可以選擇較不貴的材料與構造，而確保煙道氣體的不均勻流動可以利用本發明的方法充分調諧，以致於防止發生較高溫度，否則，其將隨著對流通道中之煙道氣體的未調諧不均勻流動而發生。

本發明的方法藉由執行一系列步驟而在方法的示範性應用中實施，步驟包含自系列下艙208之至少一艙-諸如下燃料艙208F-使燃料切線式燃燒進入燃燒室202，其與對角線DD的偏置為FO，對角線DD通過燃燒室之個別對立的隅角對(例如，第一風箱206A與第三風箱206C個別坐落處之個別對立的隅角對)。而且，方法的示範性應用包含自系列下艙208沿著方向AO切線式引導空氣進入燃燒室202的步驟，方向AO偏置於與燃料燃燒偏置方向FO相同側的對角線DD。切線式引導通過下艙208之空氣總量小於使切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需之空氣的化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室202中產生旋轉火球RB。

本發明之方法的示範性應用又包含自上艙210大體上對立於旋轉火球RB沿著方向OPP注入空氣的步驟，方向OPP偏置於對角線DD的另一側。此外，方法的示範性應用包含感測對流通道之一側的溫度特徵，溫度特徵以一對流通道位置之溫度的函數而變化。溫度特徵可以係，例如，在一對流通道位置附近之氣體流的溫度，或在該位置之壁的溫度。

五、發明說明（16）

一旦已測量或估計溫度特徵之一值，本發明之方法的示範性應用規定判斷溫度特徵是否超過一允許值的步驟。之後，回應於溫度特徵超過一允許值的判斷，方法的示範性應用執行比較一對流通道位置溫度與一尖峰溫度之間的差異及一預設緩衝差異。尖峰溫度係超過彼時會發生特定非所欲或不可逆事件的溫度，事件係，例如，超過對流通道之材料或構造的設計值。預設緩衝差異代表對流通道位置溫度與尖峰溫度之間的最小可接受差異，其係當對流通道溫度在尖峰溫度方向增加時所准許者。

之後，如果一對流通道位置溫度與尖峰溫度之間的差異小於緩衝差異，則方法的示範性應用包含改變通過上空氣艙210而注入之空氣動量的步驟。例如，此步驟可能包含增加偏搖角與上空氣艙210所注入的空氣容量，二者至少擇一。緊接著此步驟，完成感測一對流通道位置之溫度特徵的步驟，以獲得溫度特徵之一後調整值。如果後調整值超過允許值，則執行通過上艙210而注入之空氣特徵的額外調整，諸如其動量或質量流率，以使一對流通道位置之溫度特徵成為不超過允許值之值。較佳地，本發明之方法的實施額外包含下列步驟：反覆地再感測一對流通道位置溫度、再計算一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異以獲得修訂的溫度差異、又於增加偏搖角或上空氣艙210所注入的空氣容量二者中至少擇一、及再比較修訂的溫度差異與緩衝差異。反覆或重覆再感測步驟、再計算步驟、又增加步驟與再比較步驟，直到修訂的溫度差異大於緩衝差異

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(17)

爲止。

以下係圖1-4所示熔爐204之操作的假想操作方案說明，其繪示實施本發明之方法的示範性應用之一可能結果。如所提示者，燃料自系列下艙208之至少一下艙-諸如下燃料艙208F-切線式燃燒進入與對角線DD的偏置爲FO之燃燒室202，對角線DD通過個別的對立隅角對-第一風箱206A與第三風箱206C個別坐落於彼。而且，空氣自系列下艙208沿著方向AO，切線式引入燃燒室202，方向AO偏置於與燃料燃燒偏置方向FO相同側的對角線DD。切線式引導通過下艙208之空氣總量小於使切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需之空氣的化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室202中產生旋轉火球RB。之外，在實施本發明之方法的示範性應用時，空氣自上艙210大體上對立於旋轉火球RB，沿著方向OPP注入，方向OPP偏置於對角線DD的另一側。

對流通道之一側的溫度特徵之感測包含，在此繪示性的可能操作方案中，連續取樣或偵測對流通道之一選定位置的某些溫度特徵，且較佳地，包含連續取樣或偵測對流通道之一再加熱金屬元件250(顯示於圖6)的右側248R與左側248L二者之實際溫度。可以了解，再加熱金屬元件250的右與左側溫度係以一對流通道位置溫度之函數而變化的溫度特徵。

然後，根據再加熱金屬元件250之抽樣的右與左側溫度，計算一平均溫度、標準差與右及左側最大與最小值。

五、發明說明(18)

之後，執行判斷溫度特徵是否超過一允許值的步驟涉及就每一右與左側抽樣溫度計算一個別警示界限。對於再加熱金屬元件250之二側而言，再加熱金屬元件250之每一右與左側的警示界限係設為一允許尖峰溫度-比方說，華氏1100度-與個別右或左側最大或尖峰抽樣溫度-比方說，華氏880度-之間的差異。記得尖峰溫度係超過彼時會發生特定非所欲或不可逆事件的溫度，事件係，例如，超過對流通道之材料或構造的設計值。如果允許尖峰溫度係-比方說，華氏1100度，而個別右或左側最大或尖峰抽樣溫度係-比方說，華氏880度，則再加熱金屬元件250之每一右與左側的警示界限將設為： $(1100-880)=220$ 。

然後，如此設立的警示界限220與一操作者選擇的較佳溫度差值(預設的緩衝差異)比較，較佳溫度差值代表操作者在再加熱金屬元件250之允許尖峰溫度與各側溫度之間願意接受的最小溫度差值。如果，例如，此操作者指定的較佳最小溫度差值係華氏250度，則可看出，初設的華氏220度警示界限比較佳的最小溫度差值小到不可接受。

回應於一不可接受之小警示界限的此初始判斷，藉由增加上空氣艙210中之空氣噴嘴的偏搖，執行改變通過上空氣艙210而注入之空氣動量的步驟。

之後，藉由再計算再加熱金屬元件250之右與左側警示界限的改變，及額外監視全輪廓的標準差達五分鐘，以允許通過再加熱金屬元件250之煙道氣體的新流動分布平衡，而執行感測一對流通道位置溫度特徵以獲得溫度特徵

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（19）

之一後調整值的步驟。如果警示界限的後調整值現在至少等於華氏250度的預設緩衝差異，則不再執行由上空氣艙210注入之空氣動量的調整。另一方面，如果警示界限的後調整值仍超過華氏250度之允許預設緩衝差異，則執行自上艙210注入空氣之空氣噴嘴偏搖的另一調整，且再次再計算與監視警示界限與標準差。如果此資訊指示，右與左側警示界限二者的改變率小於一預定效率因子，其指示由於偏搖角之增量改變導致所注入空氣之增加的動量比例是否足夠，則提供一信號以指示此狀態，且操作者可以任意增加，例如，經由一分離的過燒空氣艙-如果熔爐有安裝的話-注入之空氣容量。否則，反覆地再感測右與左側溫度、再計算警示界限、又於增加偏搖角或上空氣艙210所注入的空氣容量二者中至少擇一、及再比較修訂的溫度差異與緩衝差異之步驟反覆或重複，直到警示界限大於華氏250度之緩衝差異為止。

粉碎式燃煤熔爐204可以人工操作以執行本發明的方法，或者可以自動方式操作。熔爐可設有適當的感測與控制單元，而以人工或自動方式操作熔爐204，以執行本發明的方法。例如，如圖6所見，熔爐204可設有熱偶器252形式的裝置或其他適當的溫度感測裝置，以感測對流通道之一側的溫度特徵。而且，熔爐204可設有裝置，用於判斷溫度特徵的感測值是否超過允許值，裝置係基於個人電腦之控制器或邏輯控制器254的形式，其經由一導線256操作性連接到熱偶器252，以自彼接收溫度信號。控制器254

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(20)

也可以經由一導線258操作性連接到控制器228，以提供信號至控制器228，以回應於溫度特徵超過允許值之判斷，引發通過至少一上空氣艙而注入的空氣之動量改變。用於感測對流通道一側的溫度特徵之裝置-其為熱偶器252形式-較佳為也可以操作，以在通過該至少一上空氣艙而注入的空氣動量改變以後，獲得溫度特徵之一後調整值，而用於判斷溫度特徵的感測值是否超過允許值之裝置-其為基於個人電腦之控制器或邏輯控制器254的形式-較佳為可以操作，以接著判斷後調整值是否超過允許值。

雖然已經顯示本發明的若干實施例，但可以了解，仍然可以由專精於此技藝者容易地加以修改，而某些修改已經在以上提到過。所以，所欲者為，附屬的申請專利範圍應涵蓋此處提到的修改，以及落在本發明之真實精神與範疇內的所有其他修改。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：操作燃煤熔爐以控制燃燒產物流量之方法）

提供一種操作粉碎式燃煤熔爐(204)之方法，其包含大體上與一旋轉火球(RB)對立而從一上艙(210)注入空氣。方法也提供感測熔爐(204)對流通道之一側的溫度特徵之步驟。依據本發明的方法，接著評估所感測的值，以判斷溫度特徵的感測值是否超過一允許值。回應於溫度特徵超過允許值的判斷，改變通過上空氣艙(210)而注入之空氣動量。在改變通過上空氣艙(210)而注入之空氣動量的步驟以後，感測一對流通道位置之溫度特徵，以獲得溫度特徵之一後調整值，且與一允許值比較。

英文發明摘要（發明之名稱："METHOD OF OPERATING A COAL-FIRED FURNACE TO CONTROL THE FLOW OF COMBUSTION PRODUCTS"）

A method of operating a pulverized coal-firing furnace (204) is provided which includes injecting air from an upper compartment (210) generally in opposition to a swirling fireball (RB). The method also provides the step of sensing a temperature characteristic of one side of a convection pass of the furnace (204). The sensed value, in accordance with the method of the present invention, is then evaluated to determine if the sensed value of the temperature characteristic exceeds an allowable value. In response to a determination that the temperature characteristic exceeds the allowable value, the momentum of the air injected through the upper air compartment (210) is changed. After the step of changing the momentum of the air injected through the upper air compartment (210), the temperature characteristic of the one convection pass location is sensed to obtain a post adjustment value of the temperature characteristic and compared to an allowable value.

六、申請專利範圍

1. 一種操作粉碎式燃煤熔爐之方法，熔爐具有一燃燒室與一對流通道，燃燒室可以操作，以在產生煙道氣體的燃燒過程中燃燒燃料，而煙道氣體於離開燃燒室的時候流動通過對流通道，燃燒室具有四隅角，每一隅角大致上與相鄰隅角為等距，俾使燃燒室具有大致上為正方形的剖面，且燃燒室的四隅角之至少一隅角具有一系列下艙與一系列上艙，下艙用於引導空氣、燃料之一及空氣與燃料通過彼進入燃燒室，上艙用於引導空氣進入燃燒室，包括下列步驟：

a)使來自一系列下艙中的至少一艙的燃料切線式燃燒進入與一對角線偏置的燃燒室，對角線通過燃燒室之一對對立隅角；

b)沿著一方向切線式引導空氣自該系列下艙進入燃燒室，該方向係與燃料燃燒偏置方向之相同側上的對角線偏置，切線式引導通過下艙的空氣總量小於切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要的空氣之化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室中產生一旋轉火球；

c)大體上與旋轉火球對立而沿著一方向從至少一上艙注入空氣，該方向與對角線的另一側偏置；

d)感測對流通道之一側的溫度特徵，溫度特徵以一對流通道位置之溫度的函數而變化；

e)判斷溫度特徵的感測值是否超過一允許值；

f)回應於溫度特徵超過允許值的判斷，改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量；及

六、申請專利範圍

- g)在改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量的步驟以後，感測一對流通道位置之溫度特徵，以獲得溫度特徵之一後調整值，接著判斷後調整值是否超過允許值。
2. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中感測一對流通道位置的溫度特徵包含感測對流通道位置的瞬時溫度。
 3. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中判斷溫度特徵是否超過允許值包含比較一對流通道位置溫度與一尖峰溫度之間的差異及一預設的緩衝差異，緩衝差異代表對流通道位置溫度與尖峰溫度之間的最小可接受差異，其係當對流通道溫度在尖峰溫度方向增加時所准許者。
 4. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量包含，如果一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異小於緩衝差異，則增加偏搖角與至少一上空氣艙所注入的空氣容量，二者至少擇一。
 5. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中感測一對流通道位置之溫度特徵接著判斷溫度特徵的後調整值是否超過尖峰值係包含反覆地再感測一對流通道位置溫度、再計算一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異以獲得修訂的溫度差異、又於增加偏搖角與至少一上空氣艙所注入的空氣容量二者中至少擇一、及再比

六、申請專利範圍

較修訂的溫度差異與緩衝差異，直到修訂的溫度差異大於緩衝差異為止。

6. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中感測一對流通道位置之溫度特徵包含感測對流通道位置的瞬時溫度，判斷溫度特徵是否超過一允許值包含比較一對流通道位置溫度與一尖峰溫度之間的差異及一預設的緩衝差異，緩衝差異代表對流通道位置溫度與尖峰溫度之間的最小可接受差異，其係當對流通道溫度在尖峰溫度方向增加時所准許者，改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量包含，如果一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異小於緩衝差異，則增加偏搖角與至少一上空氣艙所注入的空氣容量，二者至少擇一，且感測一對流通道位置之溫度特徵接著判斷溫度特徵的後調整值是否超過允許值包含反覆地再感測一對流通道位置溫度、再計算一對流通道位置溫度與尖峰溫度的差異以獲得修訂的溫度差異、又於增加偏搖角或上空氣艙所注入的空氣容量二者中至少擇一、及再比較修訂的溫度差異與緩衝差異，直到修訂的溫度差異大於緩衝差異為止。
7. 一種操作粉碎式燃煤熔爐之方法，熔爐具有一燃燒室與一對流通道，燃燒室可以操作，以在產生煙道氣體的燃燒過程中燃燒燃料，而煙道氣體於離開燃燒室的時候流動通過對流通道，包括：
 - a)感測對流通道的一對對立水平側之一的溫度；
 - b)比較所感測的水平側溫度與一最大允許溫度，最大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

允許溫度代表不欲超過之一任意溫度；

c)如果所感測的水平側溫度超過最大允許溫度，則增加偏搖角與輔助空氣注入噴嘴所注入的空氣容量，二者至少擇一；及

d)反覆地再感測對流通道側之一水平側溫度、再比較再感測的水平側溫度與最大允許溫度、又於增加偏搖角與上空氣艙所注入的空氣容量二者中至少擇一，直到一水平側溫度小於最大允許溫度為止。

8. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中至少一上艙配置在系列下艙之最頂艙上方，而與最頂艙的相對排列係在一間隔範圍中，此範圍在一連續排列與一更隔開的排列之間，更隔開的排列不大於任何給定的艙與一相鄰艙之間的平均間隔之二倍，且自至少一上艙大體上對立於旋轉火球而注入空氣包含以燃燒所需空氣的約百分之20至50之間的數量注入空氣。
9. 如申請專利範圍第1項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，切線式引導通過下艙的空氣總量小於切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要的空氣之化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室中產生旋轉火球，且具備一在熔爐頂半部中的向上流動，其中向上流動部分的垂直速度不同，而在熔爐頂半部中之一水平平面測量時，向上流動部分的瞬時垂直速度之間的最大變化不大於百分之30。
10. 如申請專利範圍第9項之操作粉碎式燃煤熔爐之方法，其中自至少一上艙注入空氣的步驟包含注入空氣，其數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

量在切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要之空氣化學計量數量的約10%至40%之間。

11. 一種粉碎式燃煤熔爐，包括：

a) 一燃燒室，燃燒室可以操作，以在產生煙道氣體的燃燒過程中燃燒燃料，燃燒室具有四隅角，每一隅角大致上與相鄰隅角為等距，俾使燃燒室具有大致上為正方形的剖面，且燃燒室的四隅角之至少一隅角具有一系列下艙與一系列上艙，下艙用於引導空氣、燃料之一及空氣與燃料通過彼進入燃燒室，上艙用於引導空氣進入燃燒室；

b) 一對流通道，煙道氣體於離開燃燒室的時候流動通過對流通道；

c) 至少一燃料噴嘴，用於自一系列下艙之一使燃料切線式燃燒進入燃燒室，燃燒室係與一通過燃燒室之一對對立隅角的對角線偏置；

d) 複數空氣噴嘴，每一噴嘴用於自一系列下艙之一個別下艙將空氣沿著一方向切線式引入燃燒室，該方向係與燃料燃燒偏置方向之相同側上的對角線偏置，切線式引導通過下艙的空氣總量小於切線式燃燒進入熔爐之燃料完全燃燒所需要的空氣之化學計量數量，俾使燃料與空氣在燃燒室中產生一旋轉火球；

e) 至少一空氣噴嘴，用於自至少一上艙大體上對立於旋轉火球而沿著一方向注入空氣，該方向與對角線的另一側偏置；

六、申請專利範圍

f)用於感測對流通道之一側的溫度特徵之裝置，溫度特徵係以一對流通道位置之溫度的函數而變化；

g)用於判斷溫度特徵的感測值是否超過一允許值之裝置；及

h)裝置，其回應於溫度特徵超過允許值的判斷，改變通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量，感測一對流通道位置的溫度特徵之裝置可操作，以在通過至少一上空氣艙而注入之空氣動量改變以後獲得溫度特徵之一後調整值，而用於判斷的裝置可操作，以接著判斷後調整值是否超過允許值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

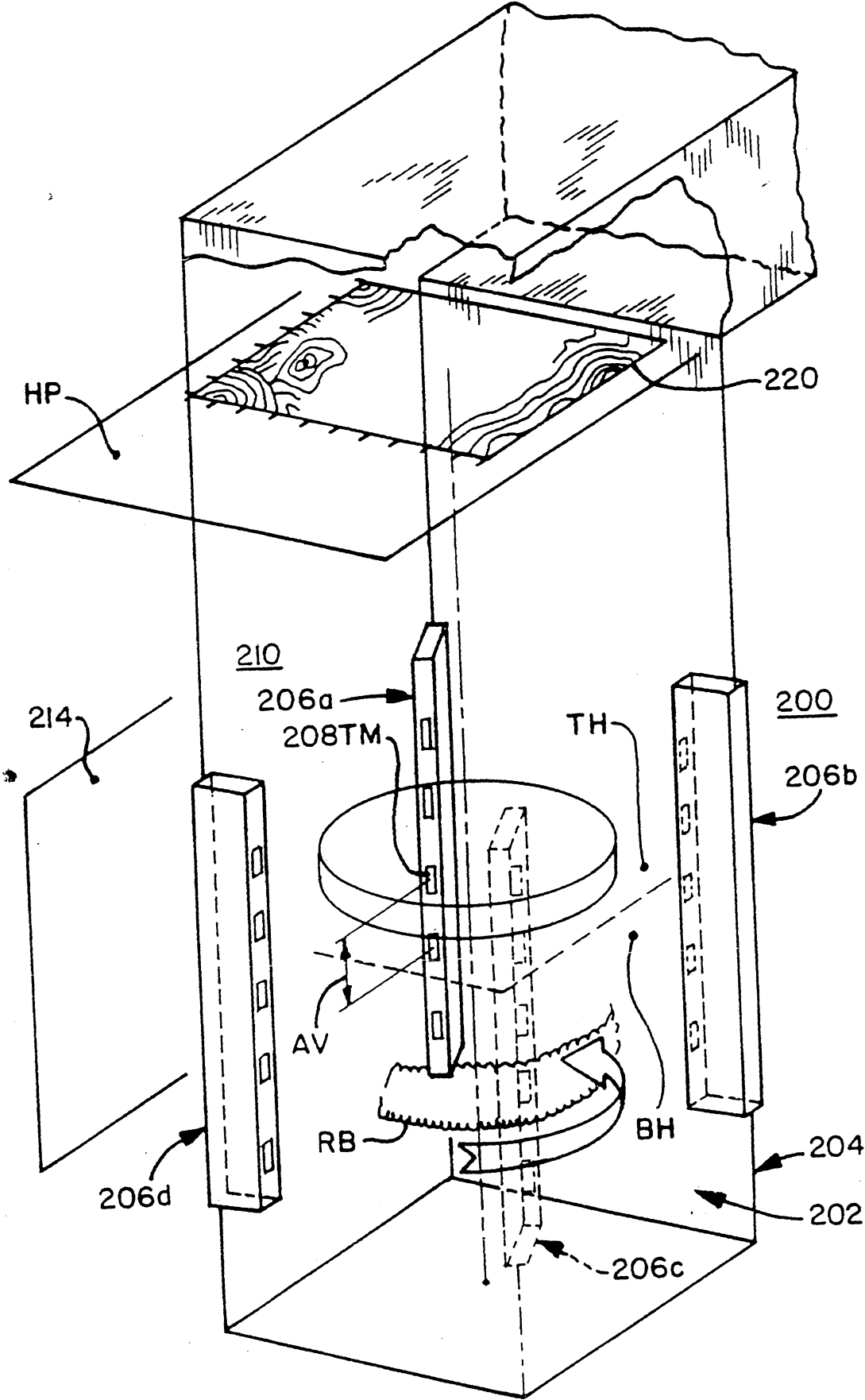


圖 1

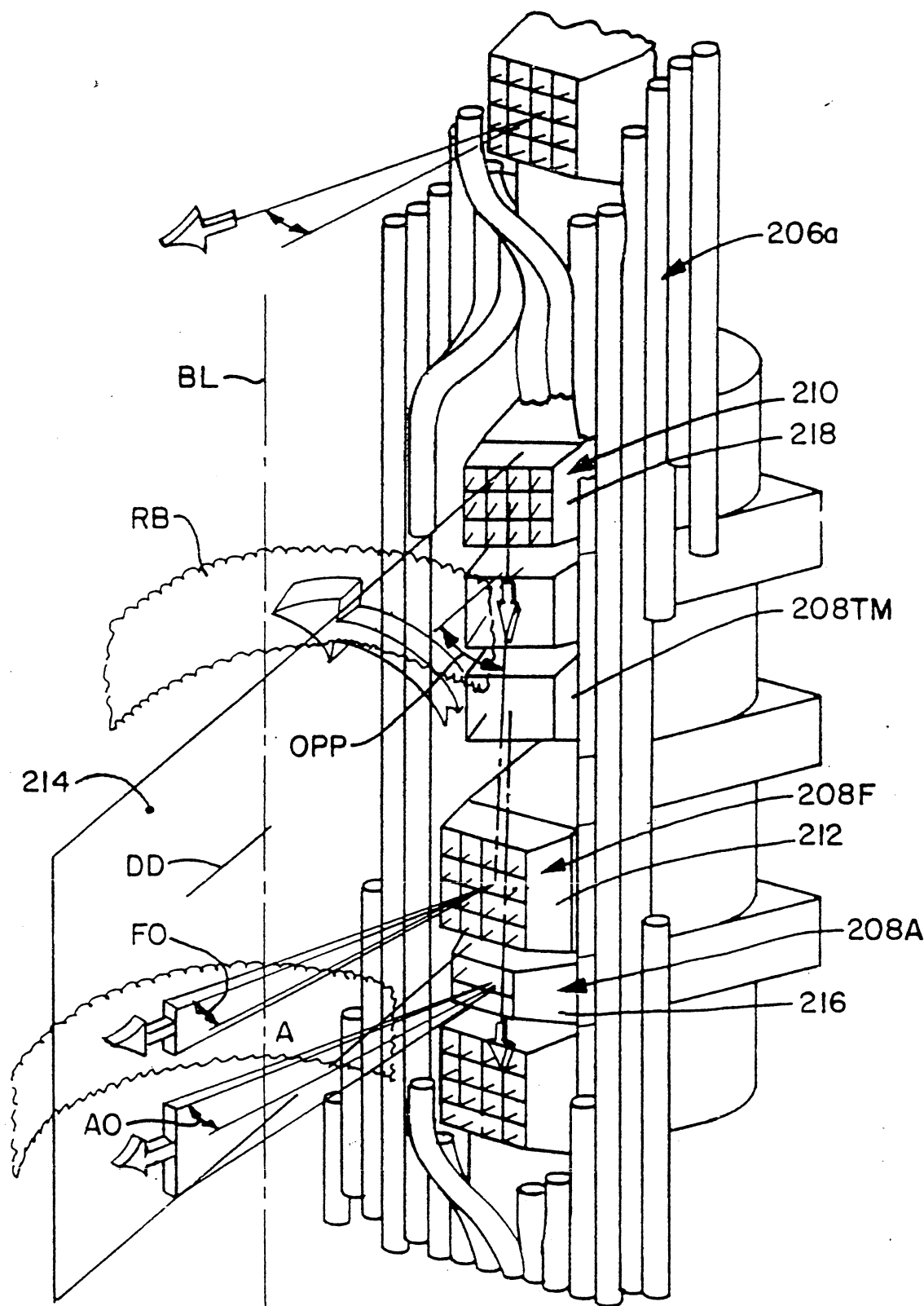


圖 2

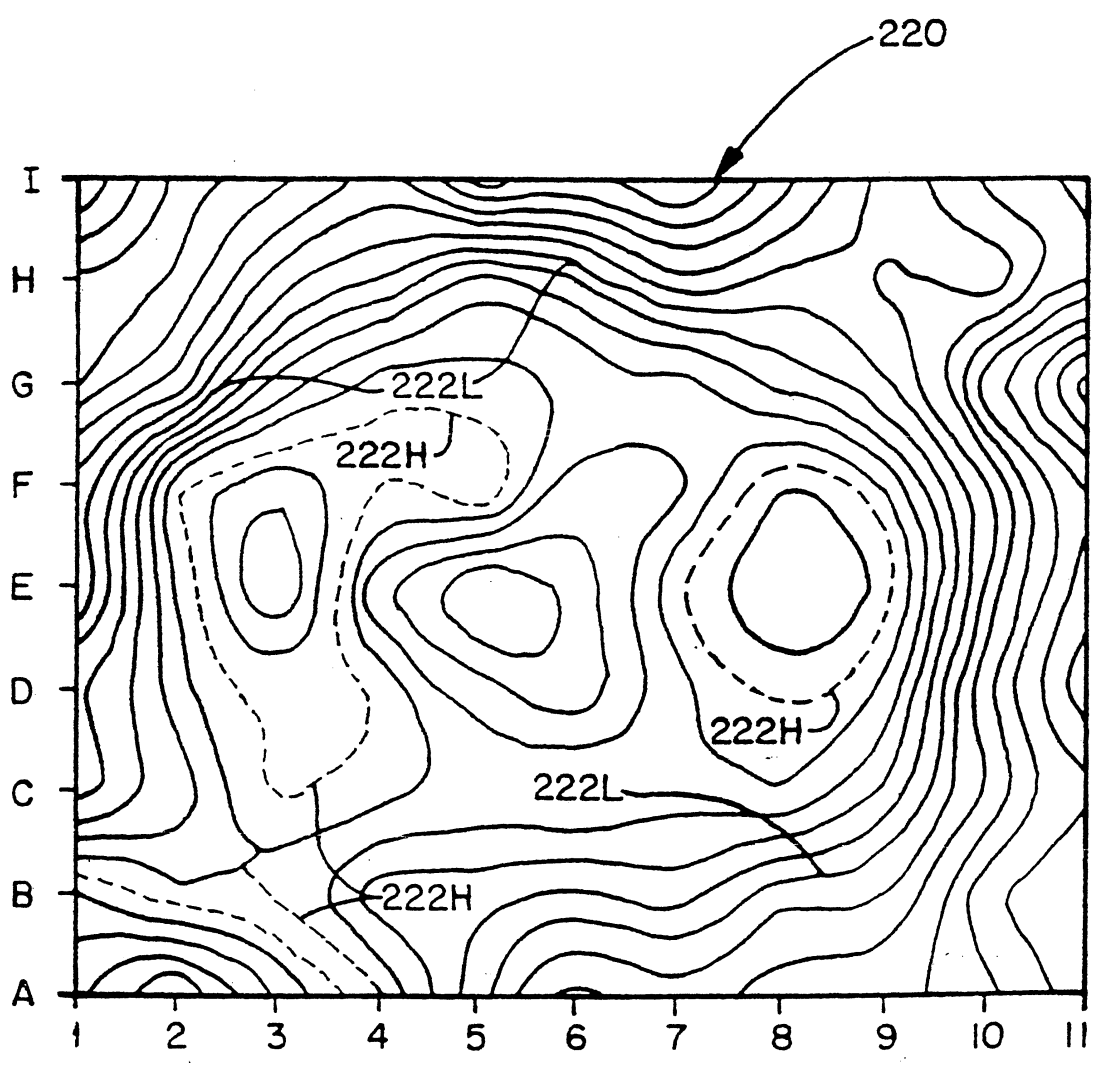


圖 3

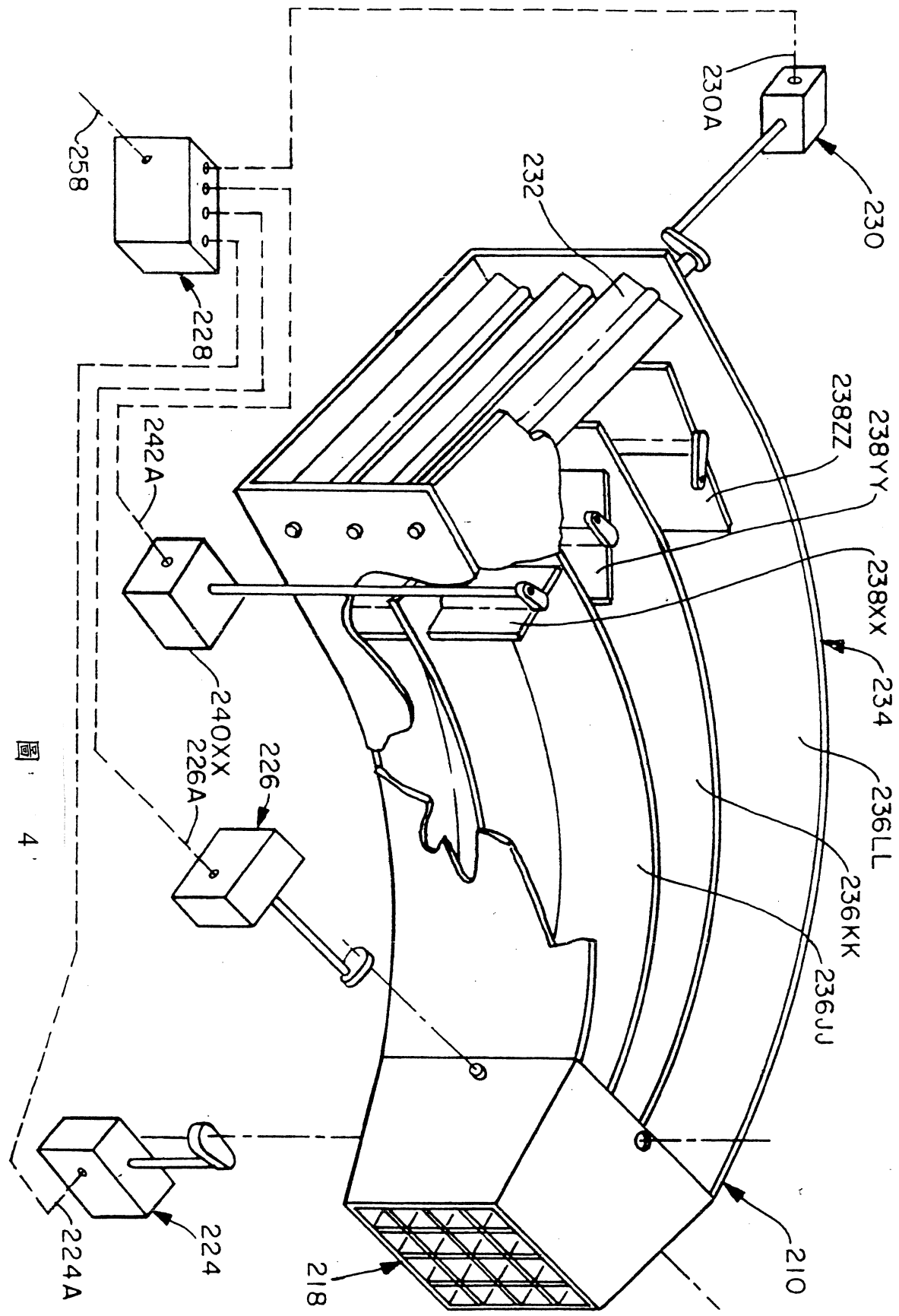
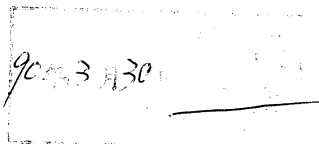


圖 4



申請日期	89.8.10
案 號	89116119
類 別	F23C1/66

A4

C4

中文說明書修正頁(90年3月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 524952		
一、發明 名稱	中 文	操作燃煤熔爐以控制燃燒產物流量之方法
	英 文	"METHOD OF OPERATING A COAL-FIRED FURNACE TO CONTROL THE FLOW OF COMBUSTION PRODUCTS"
二、發明 創作人	姓 名	1.保羅 J. 查曼 2.麥克 L. 坎普蘭 3.美佳 A. 托根
	國 籍	均美國
	住、居所	1.美國康乃狄格州溫莎市桑莫賽道50號 2.美國康乃狄格州溫莎市邦提路235號 3.美國康乃狄格州亞芳市河景路8號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商歐斯坦能源公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國康乃狄格州溫莎市日丘路2000號
	代 表 人 姓 名	亞瑟 E. 佛尼爾 二世

裝

訂

線