

公告本

317600

申請日期	86.2.13
案 號	86101593
類 別	F23C ^{1/6} F23D ^{1/6}

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

Int.·CI⁶

317600

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	燃燒器及其之爐內燃燒方法
	英 文	COMBUSTION BURNER AND COMBUSTION METHOD THEREOF IN FURNACE
二、發明 創作人	姓 名	(1)杉 山 峻 一 (2)石 岡 宗 浩
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國東京都千代田區丸の内1丁目 1番2號 日本鋼管株式會社內 (2)同(1)
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本鋼管股份有限公司 (日本鋼管株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區丸の内1丁目1番2號
	代 表 人 姓 名	三 好 俊 吉

裝

訂

線

317600

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本國(地區) 申請專利，申請日期 1996-2-14 案號 8-026705 ，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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明之背景

1. 發明之領域

本發明係關於一種用於工業加熱爐之燃燒器及其之爐內燃燒方法。

2. 相關技藝之說明

一般熟知影響排氣中之 NO_x 產生的主要因素係燃燒溫度及氧濃度；且燃燒溫度愈高或氧濃度愈高，則排氣中之 NO_x 濃度愈高。雖然自多年前便已有許多抑制 NO_x 氣體產生之方法被提出，但其可概略地分成改變燃燒條件之方法及改變燃燒方法本身之方法。

前一方法係藉由(1)以少量的氧進行燃燒(以低的空氣比進行燃燒)，(2)降低燃燒室中之熱負載(在低溫下燃燒)，(3)降低燃燒空氣溫度(預熱空氣溫度)等等所進行之抑制法。後一方法係藉由(4)兩段式燃燒法，(5)異常化學計量(off-stoichiometric)燃燒法，(6)排氣再循環燃燒法，(7)汽動鼓風(steam blowing)燃燒法等等所進行之抑制法。其中某些方法由於會使熱效率降低，因此由熱效率之觀點來看，其無法被使用作為抑制 NO_x 氣體之方法。

實務上被用於降低 NO_x 濃度之燃燒器(以下簡稱低 NO_x 燃燒器)基本上係精簡地合併了後一方法之第(4)-(7)項之功用，以達成 NO_x 降低之總體效果，同時在低空氣比下進行燃燒。舉例來說，日本已審查專利公告No.56-8921及日本已審查專利公告No.56-8922即發表一種具體實現此等功用之燃燒方法(圖6)。此外，最近之日本未審查專利公告No.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明(2)

1-167591、日本未審查專利公告 No.1-300103(圖7)、日本未審查專利公告 No.7-4612、日本未審查專利公告 No.7-4613(圖8)等等發表一種經由將燃料直接吹送入加熱爐，而進一步降低排氣中之 NO_x 濃度之燃燒方法。

現將參照圖6至圖8來說明低 NO_x 燃燒。

首先將說明圖6之燃燒器。主燃料噴嘴20係配置在空氣進給管22，而副燃料噴嘴21係配置在預燃燒室23之兩側。燃燒空氣被空氣旋轉葉片24迴轉，而與自主燃燒噴嘴20注入之燃料混合，並於預燃燒室23中進行預燃燒。此外，來自副燃料噴嘴21之燃料係在主燃燒室25中燃燒。由進入主燃燒室25之副燃料噴嘴21所供給之燃料燃燒產生之 NO_x ，可藉由此兩段式燃燒法而大大地降低。

圖7之燃燒器係配置成使主燃料噴嘴20位於燃燒空氣供給口22以供低溫燃燒用，而副燃料噴嘴則係環繞著燃燒空氣供給口22配置。爐內之排氣被燃燒空氣及燃料捲入並重行燃燒而降低 NO_x 。

圖8之另一種燃燒器30係配置成使主燃燒噴嘴28設有各對蓄熱式燃燒器27，及副燃燒噴嘴31藉由其之再循環而進行二次燃燒，同時主燃燒噴嘴28係在低溫下進行燃燒。

然而，由於圖8之燃燒器的燃燒方法係一種直接將燃料吹送入加熱爐之燃燒方法，雖然其可有效地抑制 NO_x 之產生，但此燃燒器在其空氣供給口處包括有供低溫燃燒用之主燃料噴嘴以將爐子啟動。因此，燃料供給系統及其他的管路系統有變複雜之趨勢，此外尚需要冷卻空氣管路以使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

五、發明說明(3)

高溫爐中之燃料供給口冷卻。因此，不僅是供冷卻空氣用之管路系統等等變複雜及起始的設備成本變昂貴，並且需要，比方說，供燃料及燃燒空氣用之管路系統、與其配合之控制系統、及改良加熱爐，以改善加熱爐之性質。然而，由於管路系統等等變複雜，故而有實際上之改良僅限於輕微程度之問題，因此仍存在有改良燃燒器及其之爐內燃燒方法以降低 NO_x 之空間。

在以上之低 NO_x 燃燒法中，圖6及圖7之低 NO_x 燃燒器之優點在於其構造相當簡單，且可單獨藉由更換燃燒器而輕易地改良加熱爐之性能。然而在抑制 NO_x 產生之效果上，由此燃燒器所達成之燃燒方法則遜於直接將燃料吹送入示於圖8之爐子的燃燒方法。尤其當為了節省能源而提高空氣預熱溫度時，則圖6及圖7之低溫燃燒有變成高溫燃燒狀態，而超過 NO_x 規定值之危險。此外，由於加熱爐之寬度對降低圖7之燃燒器之 NO_x 係一重要之因素，因而當使用此燃燒器時，有必須根據此燃燒器而改良加熱爐寬度之缺點。

發明之概述

本發明之一目的在於提供一種即使於高空氣預熱溫度下進行燃燒，亦可抑制 NO_x 之產生的燃燒器，以及其爐內之燃燒方法。

為達到此目的，本發明提供一種燃燒器，其包括：

一個空氣供給通路，其具有用於將空氣供給至加熱爐之空氣供給口，此空氣供給口具有直徑 $D_a(\text{mm})$ ；

一個主燃料噴嘴，其具有用於將主燃料供給至空氣供給

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

五、發明說明 (4)

通路之主燃料供給口；

具有副燃料供給口之副燃燒噴嘴，其係配置成環繞空氣供給通路之空氣供給口，以用於供給副燃料；以及

此副燃燒噴嘴係經配置，以致由空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 $L(\text{mm})$ 係大於空氣供給口之直徑 $D_a(\text{mm})$ 。

當燃燒空氣之注入速度到達預定速度時，則自空氣供給口注入之燃燒空氣將使爐內排氣捲入，並使其再度燃燒。當副燃料噴嘴接近空氣供給口時，爐內排氣之捲入量將會降低，且經由排氣之再燃燒而降低 NO_x 之量的效果亦會減小。因此， NO_x 量的降低效果可藉由配置副噴嘴之燃料供給口，以致自空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 $L(\text{mm})$ 係大於空氣供給口之直徑 $D_a(\text{mm})$ 而達成。

自空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 $L(\text{mm})$ 以根據當加熱爐中之溫度到達高於燃料點火溫度之溫度時，自空氣供給口注入加熱爐之空氣速度配合空氣供給口之直徑 D_a 而決定較佳。降低排氣中之 NO_x 之量的效果係經由來自空氣供給口之空氣速度及直徑 D_a 和距離 L 之因素而達成。當加熱爐之爐內溫度成為燃料之點火溫度或者更高時，則燃燒空氣被加熱至爐內溫度且燃燒空氣之溫度成為燃料之點火溫度或者更高。

距離 $L(\text{mm})$ 、直徑 $D_a(\text{mm})$ 及自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度 V_a 以滿足以下之關係更佳：

$$(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a > 10$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

評

五、發明說明 (5)

其中：

L：自空氣供給口之外圍至副燃料噴嘴之燃料供給口之外圍的距離 (mm)

V_a：注入空氣之實際速度 (m/sec.)

D_a：空氣供給口之直徑 (mm)

V_o：注入空氣之實際單位速度 (l_m/sec.)。

降低排氣中之 NO_x 之量的效果係經由根據以上之關係而設定來自空氣供給口之空氣速度、直徑 D_a 及距離 L 所達成。

此外，本發明提供一種燃燒器之爐內燃燒方法，其包括以下之步驟：

(a) 提供一個燃燒器；

(b) 當加熱爐之爐內溫度係低於燃料點火溫度時，實質上將燃料自主燃料噴嘴注入並燃燒此燃料；以及

(c) 當加熱爐之爐內溫度係高於燃料點火溫度時，實質上將燃料自副燃料噴嘴注入並燃燒此燃料。

此燃燒器包括：一個空氣供給通路，其具有用於將空氣供給至加熱爐之空氣供給口，此空氣供給口具有直徑 D_a (mm)；一個主燃料噴嘴，其具有用於將主燃料供給至空氣供給通路之主燃料供給口；以及具有副燃料供給口之副燃料噴嘴，其係配置成環繞空氣供給通路之空氣供給口，以用於供給副燃料。自空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 L (mm) 及空氣供給口之直徑 D_a (mm) 係配合自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度而決定。

在此爐內燃燒方法中，降低排氣中之 NO_x 之量的效果係

(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)

經由根據來自空氣供給口之空氣速度設定直徑 D_a 及距離 L ，以及控制主燃料噴嘴和副燃料噴嘴之燃燒狀態而達成。

在此爐內燃燒方法中，距離 L (mm)、直徑 D_a (mm) 及自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度 V_a 以滿足以下之關係較佳：

$$(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a > 10$$

其中；

L ：自空氣供給口之外圍至副燃料噴嘴之燃料供給口之外圍的距離 (mm)

V_a ：注入空氣之實際速度 (m/sec.)

D_a ：空氣供給口之直徑 (mm)

V_0 ：注入空氣之實際單位速度 (1m/sec.)。

注入燃料之步驟 (b) 可包括僅自主燃料噴嘴注入燃料，或者主要自主燃料噴嘴注入燃料。

降低排氣中之 NO_x 的效果係經由根據來自空氣供給口之空氣速度設定直徑 D_a 及距離 L ，以及根據以上之關係控制主燃料噴嘴和副燃燒噴嘴之燃燒狀態而達成。

圖示之簡單說明

圖 1A 係顯示根據本發明之燃燒器之具體例的橫剖面圖。

圖 1B 係此燃燒器之前視圖。

圖 2 係顯示其上裝置根據本發明之燃燒器之具體例的圖。

圖 3 係所示為燃燒控制流程圖。

圖 4 係概略顯示燃燒狀態之圖。

圖 5 係顯示 NO_x 之測量結果的圖示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

五、發明說明(7.)

圖6係顯示習知之燃燒器實例之圖。

圖7係顯示習知燃燒器之另一實例之圖。

圖8係顯示使用習知之蓄熱式燃燒器之燃燒裝置的圖。

具體例之說明

以下將參照圖示說明根據本發明之一具體例。

圖1顯示作為燃燒器之具體例的蓄熱式燃燒器，其中圖1A係燃燒器之橫剖面圖，及圖1B係其前視圖。在圖中，係將蓄熱式燃燒器1配置成使蓄熱式本體8容納於耐熱蓄熱式本體容納容器2內，於蓄熱式本體8之上形成上部空間2a，及將風箱5裝置於蓄熱式本體8之下並形成下部空間2b。與蓄熱式本體容納容器2之上部空間2a相通之空氣供給通路3與燃燒器瓦4相接，且流進/出口9係配置於下部空間2b。燃燒器瓦4係裝置於加熱爐11之側壁。主燃料噴嘴和引火燃燒器10係配置於空氣供給通路3，及多數個副燃料噴嘴7係配置於燃燒器瓦4。空氣供給通路3之空氣供給口3A及燃料供給口7A係對加熱爐之內部敞開，且自空氣供給口3A之外圍至副燃料噴嘴7之燃料供給口7A之外圍的距離L係大致設成空氣供給口3A之直徑 D_a 的至少1.0倍。

圖2係顯示裝置於加熱爐11上之燃燒器之管路系統及控制系統之具體例的示意圖。在此圖中，交替進行燃燒之蓄熱式燃燒器1a、1b係裝置於加熱爐11之爐壁上。加熱材料H，諸如鋼及其類似物，裝填於加熱爐11內，且F表示火焰。蓄熱式本體8a、8b分別容納於蓄熱式燃燒器1a、1b內。主燃料噴嘴6a、6b之燃料供給口分別係對空氣供給通路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

五、發明說明(8)

3a、3b敞開，及副燃料噴嘴7a、7b之燃料供給口係對爐子之內部敞開。燃料關斷閥13a、13b分別配置於主燃料噴嘴6a、6b，以將主燃料供給入空氣供給通路3a、3b；及燃料關斷閥14a、14b分別配置於副燃料噴嘴7a、7b，以將副燃料供給入爐中。藉由鼓風機17、18，透過管路及開關閥16，而將排氣排放至爐子外部，及將燃燒空氣供給入爐內。將流速計12a、12b和NO_x氣體感測器20a、20b配置於管路，及將溫度感測器19配置於加熱爐11。來自流速計12a、12b、溫度感測器19及NO_x氣體感測器20a、20b之輸出則被供給至控制器15。此外，控制器15根據交替焔而控制燃料關斷閥13a、13b、14a、14b，開關閥6之開關操作及鼓風機17、18之傳動及轉數。注意，可將流速計12a、12b及NO_x氣體感測器20a、20b配置於空氣供給通路3a、3b或排氣之流出側。

其次，將根據圖3之燃燒控制流程圖，參照圖1及圖2，說明裝置於爐內之燃燒器的燃燒方法。

首先，在步驟S1，將引火燃燒器10點燃，自主燃料噴嘴6a、6b將主燃料供給至空氣供給通路3，以起動蓄熱式燃燒器1a、1b之交替燃燒，並交替進行燃燒及排氣之排放。接著，在步驟S2根據自溫度感測器19之輸出測得加熱爐11內之溫度，且程序進入步驟S3。在步驟S3，根據(爐內溫度 < 燃料點火溫度)之條件(1)，決定爐內溫度是否低於燃料點火溫度(低溫)。當條件(1)滿足時，則程序進入步驟S4，且藉由主燃料噴嘴6a、6b將主燃料供給入空氣供給通

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

記

五、發明說明(9)

路3而繼續進行燃燒，然後再回到步驟S2。當在步驟S3中條件(1)不滿足時，則程序進入步驟S5，且根據(爐內溫度 \geq 燃料點火溫度)之條件(2)，決定爐內溫度是否到達高於燃料點火溫度之溫度(高溫)。當條件(2)不滿足時，則程序回到步驟S4，並經由主燃料噴嘴6a、6b而繼續進行燃燒。當條件(2)滿足時，則程序進入步驟S6，並開始由副燃料噴嘴7a、7b之燃燒。接著，程序進入步驟S7，並由NO_x氣體感測器20a、20b測量排氣中之NO_x濃度，然後程序進入步驟S8。在步驟S8中，決定NO_x濃度是否低於參考值。當NO_x濃度係在參考值之內時，則程序回到步驟S5。當NO_x濃度超過參考值時，則程序進入步驟S9，並調整自空氣供給口3a、3b注入爐內之燃燒空氣的注入速度。接著，程序進入步驟S10，以決定加熱爐之操作是否要繼續進行。當要繼續進行時，則程序回到步驟S5，重覆相同的操作並控制燃燒，以經由調整燃燒空氣之注入速度而使NO_x濃度在參考值之內。當爐子之操作完成時，則終止燃燒控制。當然顯而易見地，在副燃料噴嘴7a、7b被燃燒之情況下，可經由自主燃料噴嘴6a、6b供給燃料至空氣供給通路3a、3b，而繼續燃燒。

接下來將參照圖4說明在此具體例中之燃燒器的爐內燃燒。此圖顯示各自燃燒器瓦4對爐子內部~~米~~開之空氣供給通路3和燃料噴嘴7，並進一步概略地顯示燃燒空氣A及副燃料F所注入之方向。空氣供給口3A之直徑係以D_a表示，及空氣供給通路3之外圍與燃料噴嘴7之外圍間的距離係以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

評

五、發明說明 (10)

L表示。爐內排氣被在距空氣供給口 3A 距離 X 之處與燃料發生接觸之燃燒空氣 A 捲入而重行燃燒，以致 NO_x 因此而降低。因此，由於當空氣供給通路 3 之外圍與燃料噴嘴 7 之外圍間之距離 L 短時，爐內排氣不能被充分地捲入，故以將距離 L 設為直徑 D_a 之至少 1.0 倍較佳。而當然當空氣供給通路 3 之外圍與燃料噴嘴 7 之外圍異常地分開時，則由於爐內排氣不能被充份地捲入，故而降低 NO_x 之效果減少。

此外，為再作說明，一個控制 NO_x 濃度之因素為火焰溫度。火焰溫度係受爐內排氣在距離 X 直至燃燒起始點處之捲入量 Q 及爐內排氣溫度 T 所控制。因此， NO_x 濃度係視爐內排氣之捲入量 Q 及爐內排氣溫度 T 而定。

簡而言之，已知爐內排氣之捲入量 Q 係燃燒空氣注入速度 V_a 、注入直徑 D_a 、及自空氣供給口 3A 至燃燒起始點 P 之距離 X 之函數。圖 4 概略顯示出噴射空氣流及噴射燃料流之範圍以及混合位置 (燃燒起始點) P。由於不管噴射燃燒空氣流及噴射副燃料流之注入狀態如何，其延伸角皆大致係為定值，因此自空氣供給口至混合起始點 P 之距離 X 大致係與空氣供給口之外圍和燃料供給口之外圍間之距離 L 成正比。如圖所示，在關於軸成對稱之噴射流中，自噴射流注入口通過距離 X 處之包含捲入氣體之噴射流的總量 Q_a 係與距離 X 成正比。因此，所通過之噴射流的總量 Q_a 係與距離 L 成正比。所以，當假定爐內溫度為定值時， NO_x 濃度將視注入空氣速度、燃燒空氣之注入直徑、及自空氣供給口之外圍至燃料供給口之外圍的距離 L 而改變。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明(11)

考慮以上各點，本發明人經由在10-150m/秒之範圍內改變注入空氣速度 V_a 、在30-160mm之範圍內改變空氣供給口之直徑 D_a 、及在10-800mm之範圍內改變自空氣供給口之外圍至燃料供給口之外圍的距離 L ，同時調整被冷卻水泵所移除之熱量，以使爐內溫度保持定值，而進行實驗。注意，排氣中之 NO_x 濃度係經由將 NO_x 濃度中之氧(O_2)濃度換算成11%而測得。

圖5顯示由測量數據所得之各別因素之效應的驗證結果。此圖之橫座標代表利用 $(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a$ 作為參數之值，及其縱座標代表 NO_x 濃度(ppm)。如由 NO_x 濃度之分佈曲線所明顯可見者，此圖顯示當使用 $(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a$ 作為參數時， NO_x 濃度係分佈在一致的分佈曲線上。如由此圖所明顯可見者，可發現當 $(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a$ 之值低於10時， NO_x 濃度突然地增加；然而當其在10以上時， NO_x 濃度係在飽和狀態，其幾乎不會發生變化。因此，此即意謂當將各別的參數設成滿足 $(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a > 10$ 時，則可形成低 NO_x 燃燒器。

注意， $(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a$ 中之各別參數的因次係如下所示。自空氣供給口之外圍至燃料供給口之外圍的距離係以(mm)表示，實際注入之空氣速度係以(m/s)表示，及空氣供給口之直徑 D_a 係以(mm)表示。單位實際注入空氣速度 V_0 係以(1m/s)表示，其係用於消除實際注入空氣速度之單位。

雖然圖5僅顯示當爐內溫度為1350℃時之數據，但當爐內溫度為900℃或者更高時， NO_x 濃度有隨爐內溫度之增加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

冰

五、發明說明 (12)

而升高之趨勢。然而，已證實當參數至少為10時，NO_x濃度大致係為定值。由以上所述，很明顯地可藉由使燃燒滿足以下之關係(1)，而使NO_x濃度大大地降低。

$$(L(V_a/V_o)^{1/2})/D_a > 10 \quad \dots\dots(1)$$

因此，當於圖1所示之燃燒器中給定自空氣供給口3A注入之空氣速度V_a及空氣供給口3A之直徑D_a時，可經由根據以上之關係設定距離L，而簡單地配置成低NO_x燃燒器。此外，當給定空氣供給口3A之直徑D_a及距離L時，可藉由調整注入空氣速度V_a而配置成低NO_x燃燒器。

此外，雖然很明顯地，以上之燃燒方法對降低NO_x濃度非常有效，但由於必須增加空氣供給口與燃料供給口間之距離L，因此當爐內溫度低於燃料之自燃溫度時將不會進行燃料，雖然當爐內溫度高於自燃溫度時不會發生問題。因此，主燃料噴嘴之燃料供給口以及引火燃燒器亦必須敞開於空氣供給口，其造就出示於圖1之具體例之燃燒器的形成。

雖然以上之說明係根據圖3之燃燒控制流程圖所進行，但在所說明之結構中，當爐內溫度低於燃料之自燃溫度時，燃料係經由"主要"自主燃料噴嘴之燃料供給口注入而燃燒，而當爐內溫度達到高於燃料之自燃溫度的溫度時，燃料則係經由"主要"供給自位在空氣供給口外圍之副燃料噴嘴的燃料供給口所燃燒。

使用術語"主要"係由於燃料視NO_x之濃度、操作中之燃料控制等等而可由所有的燃料供給口所供給；且此術語意

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
紙

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (13)

指亦包括由主及副噴嘴所進行之燃燒，亦即，亦包括
"100%"之燃燒狀態。

當然當爐子係在低於燃料之自燃溫度的低溫下時，由於
NO_x濃度在任何燃燒方法中皆不高，因此不會產生問題。
然而，即使燃燒係於高溫下進行，亦可藉由控制燃燒使其
滿足 $(L(V_a/V_o)^{1/2})/D_a > 10$ ，而達成低 NO_x 燃燒。此參數之
值 "10" 具有 NO_x 濃度之分佈曲線大約在此值 "10" 時突然上
升之特性，雖然此值視燃料熱值之不同而有或多或少之變
化。然而，由於此參數之值根據燃料之熱值而稍有變化，
因此此參數並非始終係限於 "10" 之值。

雖然以上之具體例係被描述成包括蓄熱式本體之燃燒器
，但顯而易見地，即使不具有蓄熱式本體之燃燒器亦可降
低排氣中之 NO_x 濃度，只要此燃燒器係包括如前所述之主
及副燃料噴嘴，且係根據以 $(L(V_a/V_o)^{1/2})/D_a$ 之參數為基礎
之概念設定各別之參數所進行配置。

此外，即使其中之空氣供給口 3A 之直徑 D_a 及自空氣供給
口 3A 至燃料供給口 7A 之距離 L 係為固定之燃燒器，亦可利
用以上說明之爐內燃燒方法，藉由調整自空氣供給口 3A 所
注入之空氣速度 V_a ，而降低爐內排氣中之 NO_x 濃度，並無
需改良加熱爐。除此之外，可僅藉由調整燃料供給口 7A 之
位置，而配置成低 NO_x 燃燒器。

如前所述，根據本發明，其具有無需改良加熱爐之本身
及其控制系統和管路系統，即可達成低 NO_x 燃燒之優點。

根據本發明，其具有當空氣供給速度 V_a 為定值時，可達

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

評

五、發明說明 (14)

成低 NO_x 燃燒之燃燒器可藉由對燃燒器進行配置，以使 ($L(V_a/V_o)^{1/2}$) / Da 之值設為，比方說，至少 "10" 而設立之優點。相反地，其具有當注入空氣供給口之直徑 Da 及自注入空氣供給口之外圍至副燃料噴嘴之燃料供給口之外圍的距離 L 被設定時，能使 NO_x 濃度低於參考值之燃燒器可藉由控制爐內燃燒，以調整自空氣供給口注入空氣之空氣供給速度 Va 而設立之優點。

根據本發明，能獲得某種 NO_x 降低效果之燃燒器可藉由滿足條件 ($L(V_a/V_o)^{1/2}$) Da > 10 而設立之優點；因此其具有當於爐內指定預定之溫度分佈時，與藉由直接將燃料吹送入爐內而於爐內達成低 NO_x 之習知方法相較，其具有可自由配置燃燒器之設計上之自由度增加的優點。

此外，根據本發明，其具有可僅藉由以低 NO_x 燃燒器取代現有之燃燒器而改良加熱爐之性能的優點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

以

四、中文發明摘要(發明之名稱： 燃燒器及其之爐內燃燒方法)

一種燃燒器，其包括：一個空氣供給通路，用以將空氣供給至加熱爐；一個主燃料噴嘴，用以將主燃料供給至空氣供給通路；配置在空氣供給通路之空氣供給口周圍的副燃料噴嘴；且此副燃料噴嘴係經配置，以致由空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 L (mm) 係大於空氣供給口之直徑 D_a (mm)。一種燃燒方法，其包括：當加熱爐之爐內溫度係低於燃料點火溫度時，實質上自主燃料噴嘴注入燃料；以及當加熱爐之爐內溫度係高於燃料點火溫度時，實質上自副燃料噴嘴注入燃料。

英文發明摘要(發明之名稱：)

COMBUSTION BURNER AND COMBUSTION METHOD THEREOF IN FURNACE

A combustion burner comprises: an air supply passage for supplying an air to a heating furnace; a primary fuel nozzle for supplying a primary fuel to the air supply passage; secondary fuel nozzles arranged around the air supply port of the air supply passage; and the secondary fuel nozzles being arranged so that a distance L (mm) from an outer periphery of the air supply port to the outer periphery of the secondary fuel supply port is larger than the diameter D_a (mm) of the air supply port. A combustion method comprises: injecting fuel substantially from the primary fuel nozzle when an infurnace temperature of the heating furnace is lower than a fuel ignition temperature; and injecting fuel substantially from the secondary fuel nozzle when an infurnace temperature of the heating furnace is higher than a fuel ignition temperature.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種燃燒器，其包括：

一個空氣供給通路，其具有用於將空氣供給至加熱爐之空氣供給口，此空氣供給口具有直徑 D_a (mm)；

一個主燃料噴嘴，其具有用於將主燃料供給至空氣供給通路之主燃料供給口；

具有副燃料供給口之副燃料噴嘴，其係配置成環繞空氣供給通路之空氣供給口，以用於供給副燃料；以及

此副燃料噴嘴係經配置，以致由空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 L (mm) 係大於空氣供給口之直徑 D_a (mm)。

2. 如申請專利範圍第1項之燃燒器，其中該自空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 L (mm) 係根據當加熱爐中之溫度到達高於燃料點火溫度之溫度時，自空氣供給口注入加熱爐之空氣速度配合空氣供給口之直徑 D_a 而決定。

3. 如申請專利範圍第2項之燃燒器，其中該距離 L (mm)、直徑 D_a (mm) 及自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度 V_a 滿足以下之關係：

$$(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a > 10$$

其中：

L ：自空氣供給口之外圍至副燃料噴嘴之燃料供給口之外圍的距離 (mm)

V_a ：注入空氣之實際速度 (m/sec.)

D_a ：空氣供給口之直徑 (mm)

(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

V_0 ：注入空氣之實際單位速度 (l_m/sec.)。

4. 一種燃燒器之爐內燃燒方法，其包括以下之步驟：

(a) 提供一個燃燒器，此燃燒器包括：

一個空氣供給通路，其具有用於將空氣供給至加熱爐之空氣供給口，此空氣供給口具有直徑 D_a (mm)；

一個主燃料噴嘴，其具有用於將主燃料供給至空氣供給通路之主燃料供給口；

具有副燃料供給口之副燃料噴嘴，其係配置成環繞空氣供給通路之空氣供給口，以用於供給副燃料；以及

自空氣供給口之外圍至副燃料供給口之外圍的距離 L (mm) 及空氣供給口之直徑 D_a (mm) 係配合自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度而決定；

(b) 當加熱爐之爐內溫度係低於燃料點火溫度時，實質上自主燃料噴嘴注入燃料並燃燒此燃料；

以及

(c) 當加熱爐之爐內溫度係高於燃料點火溫度時，實質上自副燃料噴嘴注入燃料並燃燒此燃料。

5. 如申請專利範圍第4項之燃燒方法，其中該距離 L (mm)、直徑 D_a (mm) 及自空氣供給口注入加熱爐之實際空氣速度 V_a 滿足以下之關係：

$$(L(V_a/V_0)^{1/2})/D_a > 10$$

其中：

L ：自空氣供給口之外圍至副燃料噴嘴之燃料供給口之外圍的距離 (mm)

(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

V_a ：注入空氣之實際速度 (m/sec.)

D_a ：空氣供給口之直徑 (mm)

V_o ：注入空氣之實際單位速度 (l_m/sec.)。

6. 如申請專利範圍第4項之燃燒方法，其中該注入燃料之步驟 (b) 包括僅自主燃料噴嘴注入燃料。

7. 如申請專利範圍第4項之燃燒方法，其中該注入燃料之步驟 (b) 包括主要自主燃料噴嘴注入燃料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

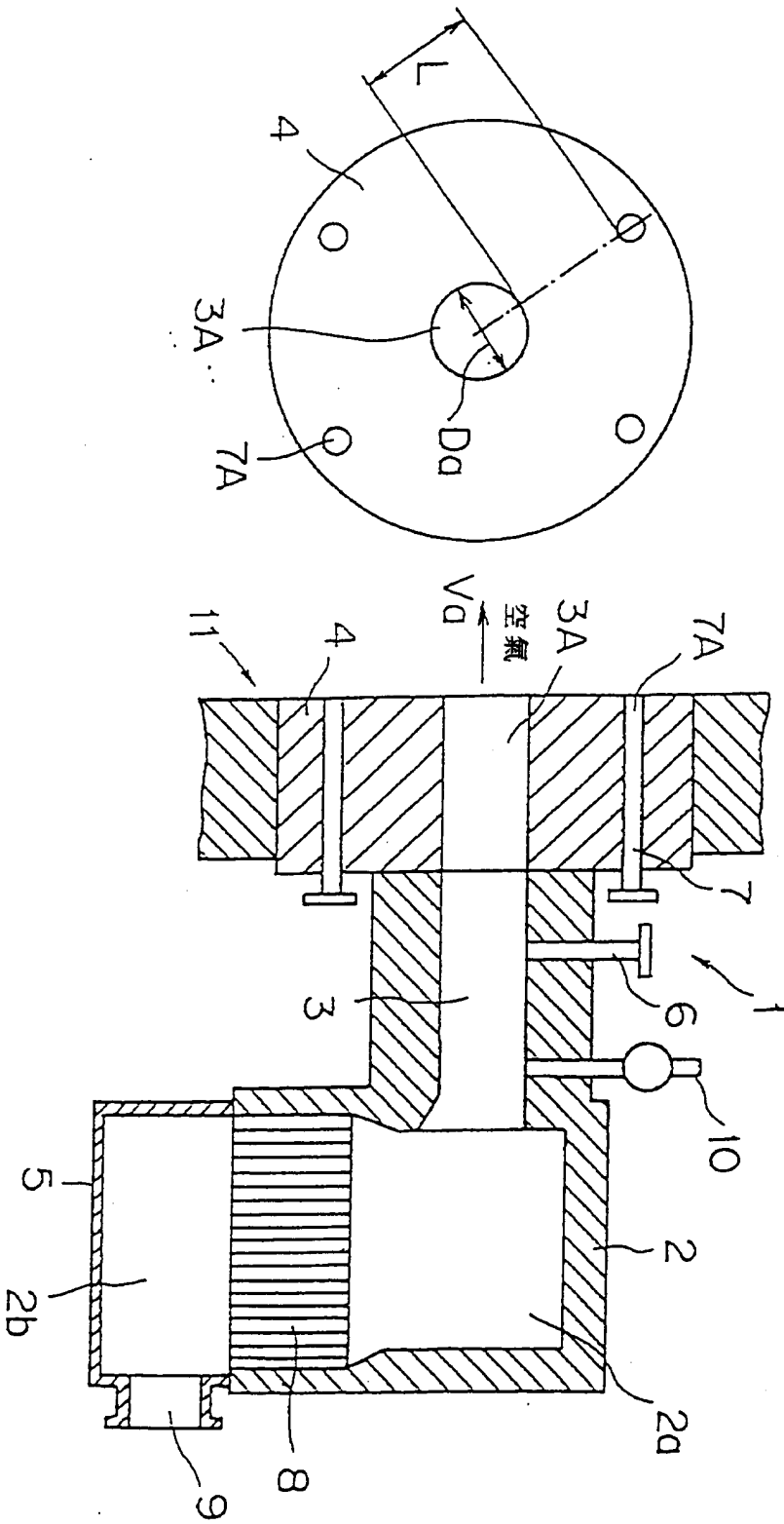


圖 1B

圖 1A

圖 2

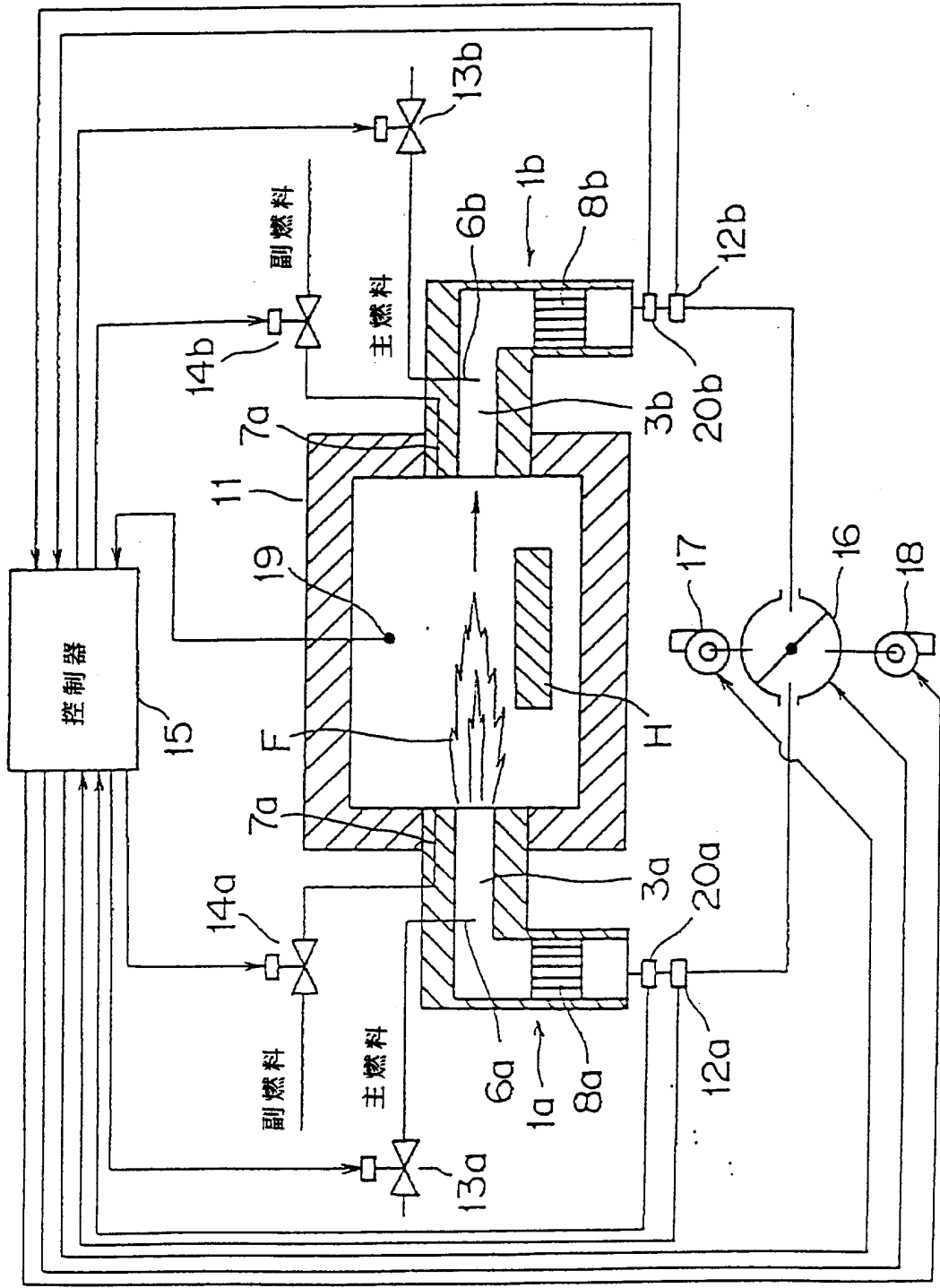


圖 3

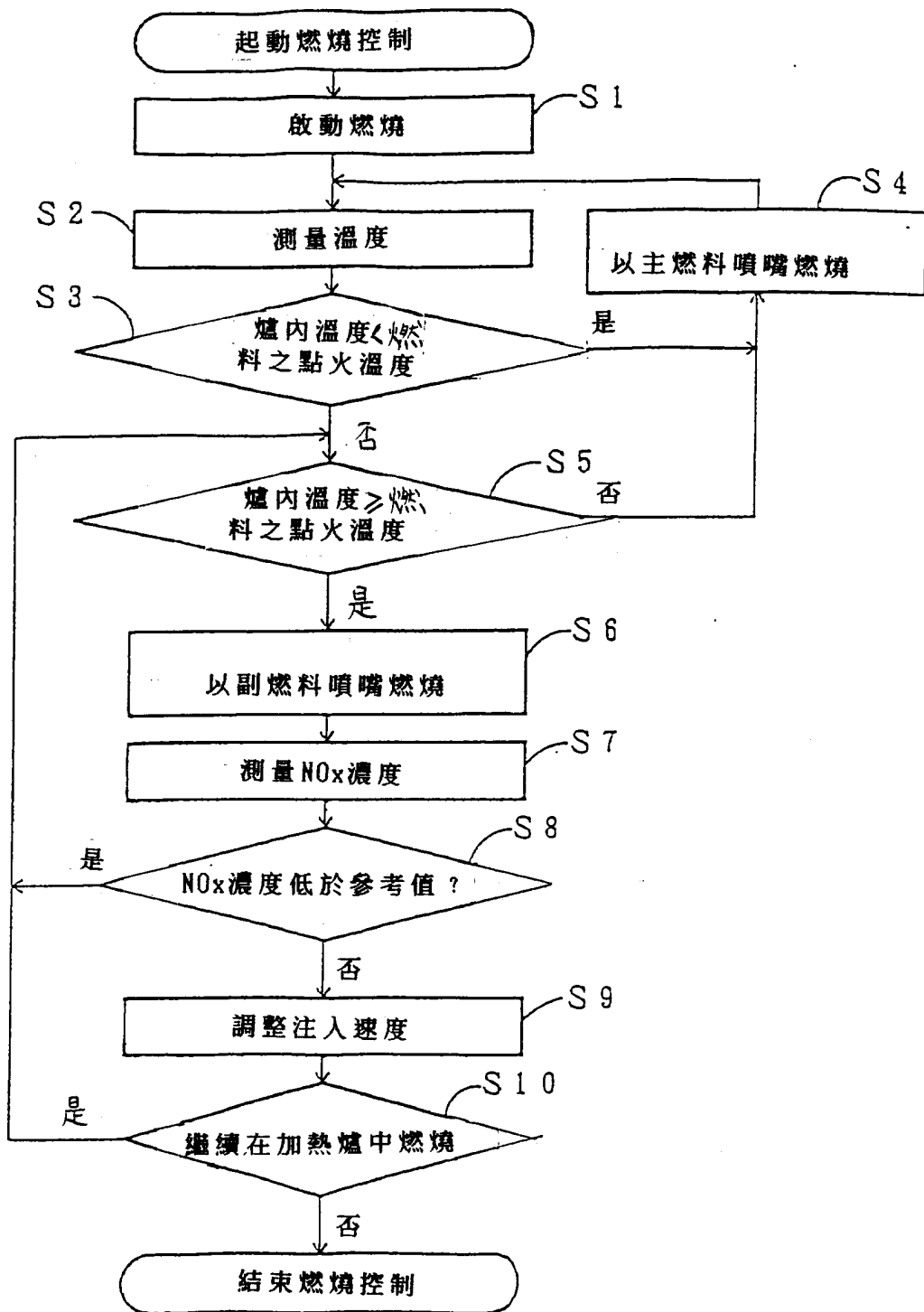


圖 4

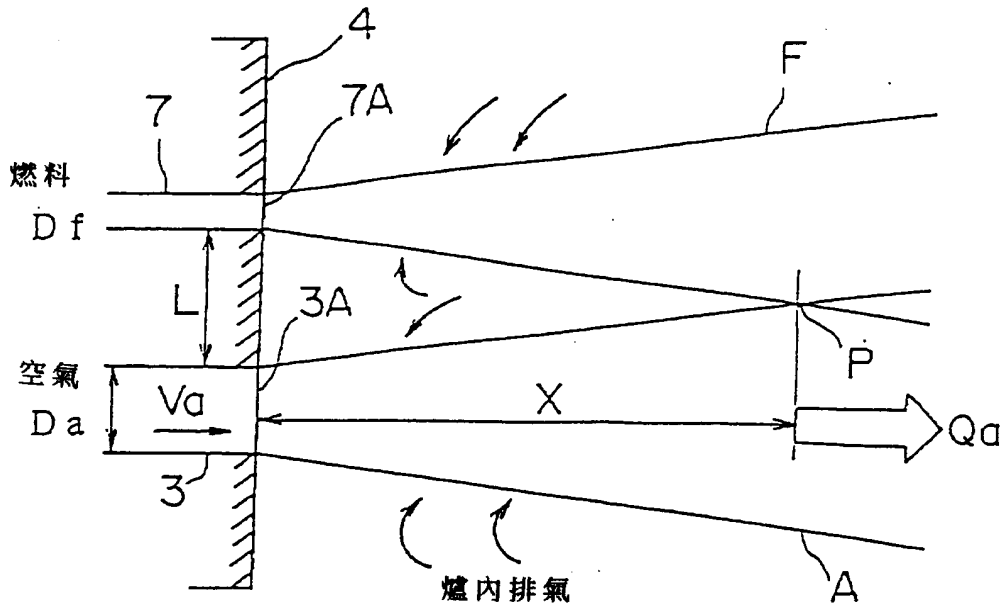


圖 5

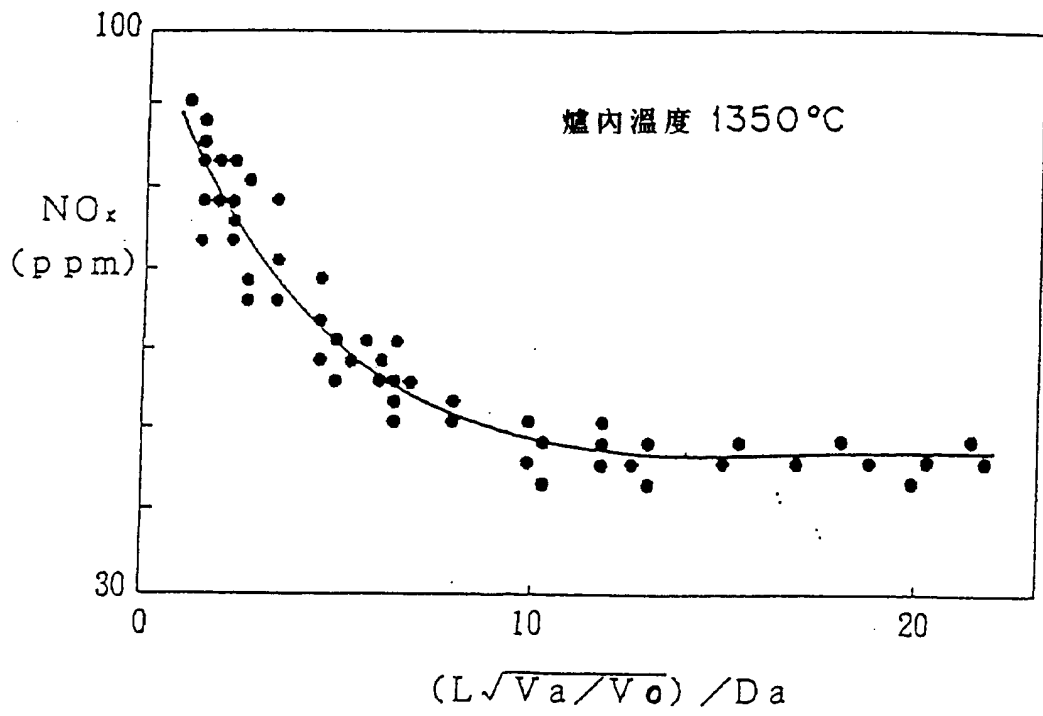


圖 6

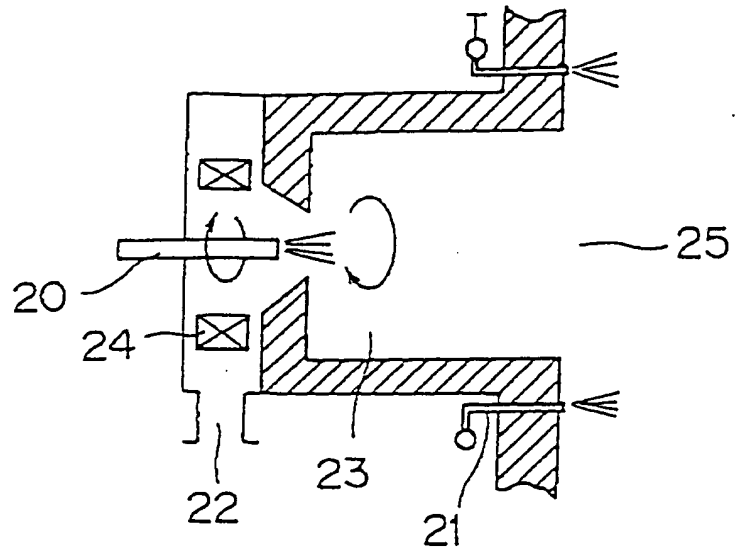
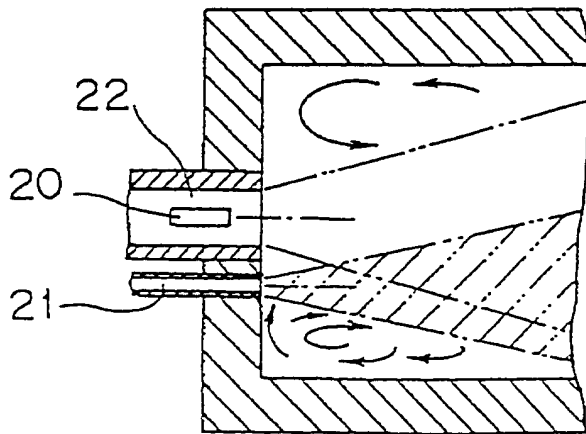


圖 7



317600

圖 8

