



(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 I451049 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：100140079 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 03 日

(51)Int. Cl. : F23D14/02 (2006.01) F23D14/66 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/04 日本 2010-247370

(71)申請人：I H I 股份有限公司 (日本) IHI CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：佐藤公美 SATOH, KIMIYOSHI (JP)；馬場秀成 BABA, HIDENARI (JP)；相原正雄 AIHARA, MASAO (JP)；須田俊之 SUDA, TOSHIYUKI (JP)；藤森俊郎 FUJIMORI, TOSHIRO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW	I223047	TW	201033546A
CN	201568969U	GB	2183024A
JP	2007-212082A		

審查人員：陳暉文

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：18 共 0 頁

(54)名稱

燃燒加熱器

COMBUSTION HEATER

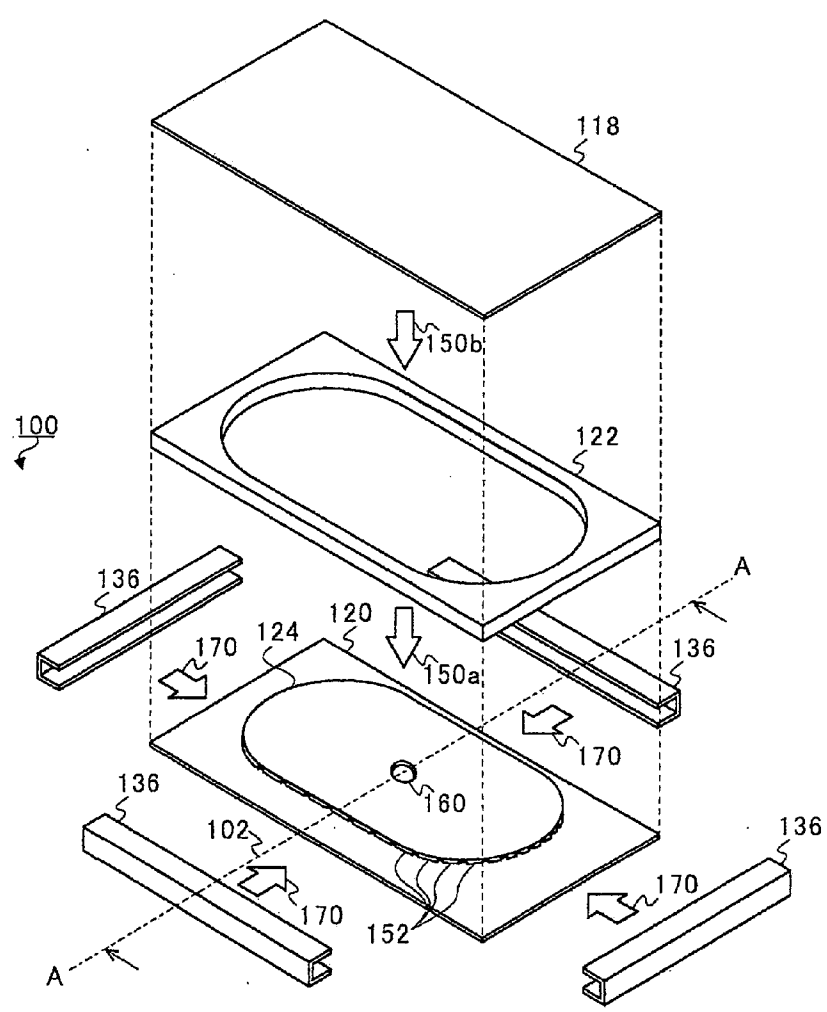
(57)摘要

本發明之燃燒加熱器(100)，係具備加熱板(118)、與加熱板對向配置的配置板(120)、配置於加熱板與配置板之間之環狀的外周壁(122)、以加熱板與配置板之至少任一方能沿該等之延伸設置方向膨脹的方式，將加熱板、配置板、及外周壁予以夾持的夾持部(136)、配置於加熱板與配置板之間的間隔板(124)、沿著外周壁而配置於外周壁之內側的燃燒室(126)、將配置板與間隔板作為側壁，而使燃料氣體流入燃燒室的導入路(128)、及將加熱板與間隔板作為側壁，而使排放氣體由燃燒室朝燃燒加熱器之外部流出，並且透過間隔板以排放氣體的熱將燃料氣體預熱的導出路(130)。根據本發明之燃燒加熱器，能抑制因反復加熱與冷卻所導致之熱疲勞。

This combustion heater (100) includes a heating plate (118), a mounting plate (120) provided opposite to the heating plate, an outer circumferential wall (122) having a circular shape and provided between the heating plate and mounting plate, a clipping portion (136) clips the heating plate, mounting plate and outer circumferential wall, a partitioning plate (124) provided between the heating plate and mounting plate, a combustion chamber (126) provided in the outer circumferential wall along an inner wall thereof, an induction path (128) provided between the mounting plate and partitioning plate and induces fuel gas into the partitioning plate, and an exhaust path (130) provided between the heating plate and partitioning plate and discharges exhaust gas to an outside of the heater. The clipping portion clips the heating plate and mounting plate so as to enable to expand at least one of these plates along an extending direction thereof. The exhaust path preheats the fuel gas through the partitioning plate. According to the combustion heater

having the above features, thermal fatigue of the heater caused by its repeated expansion and contraction can be prevented.

- 100 . . . 燃燒加熱器
- 102 . . . 鎖鏈線
- 118 . . . 加熱板
- 120 . . . 配置板
- 122 . . . 外周壁
- 124 . . . 間隔板
- 136 . . . 夾持部
- 150a、150b . . . 箭號
- 152 . . . 突起部
- 160 . . . 孔
- 170 . . . 箭號
- 172 . . . 潤滑劑



第1圖

發明專利說明書

公告本

(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：100140079

※申請日：100.11.3 ※IPC 分類：F3D14/02 (2006.01)

F3D14/66 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

燃燒加熱器

COMBUSTION HEATER

二、中文發明摘要：

本發明之燃燒加熱器(100)，係具備加熱板(118)、與加熱板對向配置的配置板(120)、配置於加熱板與配置板之間之環狀的外周壁(122)、以加熱板與配置板之至少任一方能沿該等之延伸設置方向膨脹的方式，將加熱板、配置板、及外周壁予以夾持的夾持部(136)、配置於加熱板與配置板之間的間隔板(124)、沿著外周壁而配置於外周壁之內側的燃燒室(126)、將配置板與間隔板作為側壁，而使燃料氣體流入燃燒室的導入路(128)、及將加熱板與間隔板作為側壁，而使排放氣體由燃燒室朝燃燒加熱器之外部流出，並且透過間隔板以排放氣體的熱將燃料氣體預熱的導出路(130)。根據本發明之燃燒加熱器，能抑制因反復加熱與冷卻所導致之熱疲勞。

三、英文發明摘要：

This combustion heater (100) includes a heating plate (118), a mounting plate (120) provided opposite to the heating plate, an outer circumferential wall (122) having a circular shape and provided between the heating plate and mounting plate, a clipping portion (136) clips the heating plate, mounting plate and outer circumferential wall, a partitioning plate (124) provided between the heating plate and mounting plate, a combustion chamber (126) provided in the outer circumferential wall along an inner wall thereof, an induction path (128) provided between the mounting plate and partitioning plate and induces fuel gas into the partitioning plate, and an exhaust path (130) provided between the heating plate and partitioning plate and discharges exhaust gas to an outside of the heater. The clipping portion clips the heating plate and mounting plate so as to enable to expand at least one of these plates along an extending direction thereof. The exhaust path preheats the fuel gas through the partitioning plate. According to the combustion heater having the above features, thermal fatigue of the heater caused by its repeated expansion and contraction can be prevented.

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：

100	燃燒加熱器	102	鎖鏈線
118	加熱板	120	配置板
122	外周壁	124	間隔板
136	夾持部	150a、150b	箭號
152	突起部	160	孔
170	箭號	172	潤滑劑

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於使燃料燃燒而將被加熱物加熱之燃燒加熱器。本案係根據 2010 年 11 月 4 日於日本申請之日本特願 2010-247370 號申請案而主張優先權，並將其內容援用於此。

【先前技術】

習知廣為普及之燃燒加熱器，係以藉由燃料氣體(gas)之燃燒而產生之燃燒熱將輻射體加熱，並藉由來自輻射體之輻射面的輻射熱，而將工業材料或食品等加熱。有關此種燃燒加熱器，例如已提案有一種為提升輻射強度而於輻射面應用輻射率高之材料或形狀的技術(例如參照專利文獻 1)。

此外，目前已提案有一種提升熱效率之稱為微燃燒器(micro combustor)之燃燒加熱器。此燃燒加熱器係將遍及由燃燒氣體之導入路開始，至燃燒室以及燃燒後之排放氣體的導出路之範圍做成為密閉構造，並使導入路與導出路鄰接，以藉由排放氣體的熱而將燃燒前之燃燒氣體預熱，以提高熱效率。(例如參照專利文獻 2)

(先前技術文獻)

(專利文獻)

[專利文獻 1]

日本國特開 2004-324925 號公報

[專利文獻 2]

日本國特開 2007-212082 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

在如同前述專利文獻 1 之習知的燃燒加熱器中，係使燃料氣體在設置於輻射面表面之燃料氣體排出口燃燒，且不回收排放氣體而排氣至周圍。因此，無法回收排熱而熱效率變低。而且，輻射面之面積因燃料氣體排出口之形成而變小，故難以提升輻射強度。進一步，會有裝置周邊之溫度因排放氣體的熱而上升，或排放氣體充滿於裝置周邊之情形，而必須對周圍環境之改善付出充分的注意。

另一方面，如同專利文獻 2 的燃燒加熱器，係將排放氣體的熱利用於燃料氣體的預熱，且亦回收已結束效能之排放氣體，故周圍環境不易惡化，且熱效率高。此外，因不須將燃料氣體排出口形成於輻射面，故能將輻射面之面積做大，且輻射強度亦高。此種燃燒加熱器係將排放氣體的熱有效率地利用，並且排放氣體自身亦被回收，故成為密閉構造。例如為碟(disc)型燃燒加熱器的情況，必須以氣體不會外漏的方式，將構成燃燒加熱器的本體容器之具有輻射面的加熱板、外周壁、以及與具有輻射面之加熱板對向配置的配置板之間予以密閉。

但是，因燃燒熱而產生之熱膨脹，會使應力產生於加熱板、配置板以及外周壁。因此，僅將加熱板以及配置板與外周壁單純地接合，在加熱板、配置板以及外周壁自身以及其接合部分，會有因反復的加熱與冷卻而導致產生熱

疲勞的可能性。

本發明係有鑒於此種課題而研創者，其目的在於提供一種能抑制因反復地加熱與冷卻而導致之熱疲勞的燃燒加熱器。

(解決課題用之手段)

為解決前述課題，本發明之燃燒加熱器係具備加熱板、與加熱板對向配置之配置板、配置於加熱板與配置板之間之環狀的外周壁、以使加熱板與配置板之至少任一方能朝該等之延伸設置方向膨脹的方式，而將加熱板、配置板、及外周壁予以夾持之夾持部、配置於加熱板與配置板之間的間隔板、沿著外周壁而配置於外周壁之內側的燃燒室、將配置板與間隔板作為側壁，且使燃料氣體流入燃燒室之導入路、及將加熱板與間隔板作為側壁，且使排放氣體由燃燒室朝燃燒加熱器之外部流出，並且透過間隔板而以排放氣體的熱將燃料氣體預熱的導出路。

夾持部亦可具有可撓性。

加熱板以及配置板之至少一方係亦可為能沿著其延伸設置方向而相對於前述夾持部滑動。

此外，為解決前述課題，本發明之其他加熱器係具備加熱板、與加熱板對向配置之配置板、配置於加熱板與配置板之間之環狀的外周壁、配置於加熱板與配置板之間的間隔板、沿著外周壁而配置於外周壁之內側的燃燒室、將配置板與間隔板作為側壁，且使燃料氣體流入燃燒室之導入路、及將加熱板與間隔板作為側壁，且使排放氣體由燃

燒室朝燃燒加熱器之外部流出，並且透過間隔板而以排放氣體的熱將燃料氣體預熱的導出路。此外，在此燃燒加熱器中，於加熱板與配置板之任一方係以與外周壁的距離相等的方式形成有於加熱板以及配置板之厚度方向凹陷的溝。

溝係亦可形成於加熱板與配置板之任一方的兩面。此種情況，形成於一方的面的溝之與外周壁的距離亦可與形成於另一方的面的溝之與外周壁的距離不同。

此外，前述燃燒加熱器復具備：第 1 配管部，插通於導入路，且使燃料氣體朝燃燒加熱器內流入；及第 2 配管部，配置於第 1 配管部之內部，且插通於導出路，並使排放氣體朝燃燒加熱器之外部流出，且透過間隔板而以排放氣體的熱將燃料氣體預熱；且亦可於此等配管部之至少一方，沿其外周形成有在此等配管部的厚度方向凹陷的溝。
(發明的效果)

根據本發明之燃燒加熱器，係能抑制因反復的加熱與冷卻而導致之熱疲勞。

【實施方式】

以下，一面參照所附圖式，一面詳細地說明有關本發明之較佳實施形態。以下之實施形態所示之尺寸、材料、及其他具體性的數值等，係為使發明容易理解之例示，除非特別聲明之情況，並非限定本發明。再者，於本說明書以及圖式中，關於實質上具有相同功能或構成之要素，係藉由賦予相同的符號而省略重複說明。此外，對本發明無

直接關係之要素係省略圖式。

如同前述，在習知之燃燒加熱器中，係不回收結束燃燒之排放氣體(燃燒後之氣體)而就此排氣至周圍。結果，因無法利用排放氣體的熱，故熱效率低。而且，因會有裝置周邊環境的溫度因排放氣體的熱而上升，或排放氣體充滿於裝置周邊之情形，故必須對環境的改善付出充分的注意。

相對於此，密閉式的燃燒加熱器，係燃燒室、燃料氣體(燃燒前之氣體)之導入路、及排放氣體之導出路以密閉之狀態形成於本體容器內，且以流動於導出路之排放氣體的熱來將流動於導入路之燃料氣體預熱，藉以在燃燒室實現超焓(enthalpy)燃燒。因密閉式的燃燒加熱器係回收排放氣體的熱，故熱效率高，且因排放氣體自身亦被回收，故周圍環境不易惡化。此外，因不須將燃料氣體排出口形成於輻射面，故輻射面之面積不會減少而輻射强度高。

此種密閉式燃燒加熱器之中，係已提案有瑞士捲(swiss roll)型及碟(disk)型。在瑞士捲型方面，係燃燒室形成於本體容器之中心，且導入路與導出路並列配置為旋渦狀。此瑞士捲型之燃燒加熱器，係因形狀複雜故製造成本高。相對於此，碟型之燃燒加熱器，其負責傳熱之間隔板係由較構成本體容器之一對平板(加熱板、配置板)小型之平板所構成，且以於加熱板與配置板之間設置空隙而配置之簡易的構成，在導入路與導出路之間進行熱交換。此外，在碟型的燃燒加熱器中，其具有輻射面之加熱板的形狀，係

並非限定於如同瑞士捲型之大致圓形，而可因應用途將加熱板形成為橢圓形或矩形。進一步，因碟型之燃燒加熱器的燃燒室係沿著外周壁而配置，故能將燃燒室自身的體積做成為較瑞士捲型大，而能抑制燃燒負荷率（燃燒室內之每單位體積的發熱）。亦可將外周的一部分作為燃燒室，而不沿著外周壁將全部外周作為燃燒室。

另一方面，如同前述，因回收排放氣體，故燃燒加熱器須要求預定的密閉性。例如，碟型之燃燒加熱器的情況，係為了使燃料氣體或排放氣體不會由構成燃燒加熱器之本體容器的加熱板、外周壁、以及配置板之間外漏，而必須確保預定的密閉性。

但是，當加熱板與配置板因燃燒熱而引起熱膨脹時，因應力產生於加熱板、配置板以及外周壁，故僅單純地將加熱板以及配置板與外周壁接合時，會有因反復地加熱與冷卻而導致在加熱板、配置板以及外周壁自身以及其接合部分產生熱疲勞的可能性。

因此，本實施形態之燃燒加熱器 100 係以抑制因反復地加熱與冷卻所導致的熱疲勞為目的。以下，說明能實現此種目的之燃燒加熱器 100 的詳細構成。

（第 1 實施形態：燃燒加熱器 100）

第 1 圖係為用以說明第 1 實施形態之燃燒加熱器 100 之構造的組合圖。而且，第 2A 圖係為用以說明第 1 實施形態之燃燒加熱器 100 的構造之沿著第 1 圖之 A—A 線的剖面圖，第 2B 圖係為將以第 2A 圖的圓所包圍之部分予以擴大

的圖。在此，第 2A 圖係顯示以第 1 圖之鎖鏈線 102 所示部分之燃燒加熱器 100 之厚度方向的剖面。如第 2A 圖所示，燃燒加熱器 100 係包含加熱板 118、配置板 120、外周壁 122、間隔板 124、燃燒室 126、導入路 128、導出路 130、第 1 配管部 132、第 2 配管部 134、及夾持部 136。再者，在本實施形態中，係舉在二維方向之外形為 220mm×140mm 左右之燃燒加熱器 100 為例進行說明。但是，燃燒加熱器 100 之外形並非限定於該大小，而能設定為任意大小。

本實施形態之燃燒加熱器 100 係為預先混合型，係對本體容器供給預先混合有都市煤氣等與作為燃燒用氧化劑氣體之空氣之燃料氣體(預先混合氣體)。然而，作為本發明對象之燃燒加熱器 100 並非限定於該類型，而亦可為兩者在燃燒室 126 或燃燒室 126 之前方的導入路 128 混合而進行擴散燃燒之擴散型。

加熱板 118 以及配置板 120 係以耐熱性以及耐氧化性高之素材，例如鐵氧體(ferrite)不鏽鋼(SUS)、或以熱傳導率高之素材，例如黃銅等形成，並以相互地大致平行(本實施形態中用以引起超烔燃燒之實質上的平行)的方式對向而配置。此外，加熱板 118 以及配置板 120 亦作為藉由在燃燒室 126 所生成之燃燒熱而被加熱之輻射體而發揮功能。但是，配置板 120 並非受限於作為輻射體而發揮功能之構成，例如亦可具有隔熱構造。

外周壁 122 係於俯視時，其內周係形成為軌(track)形狀(由大致平行的兩條線段與連接該兩條線段之 2 個圓

弧(半圓)所構成之形狀)，且外周係呈形成為矩形之環狀。外周壁 122 係配置於加熱板 118 以及配置板 120 之間。此外，亦能將外周壁 122 之外周面作為輻射面使用。

燃燒加熱器 100 之本體容器係由外周壁 122、從上下封閉外周壁 122 之加熱板 118、及配置板 120 所構成。於此容器本體，其上下壁面(加熱板 118 以及配置板 120 之外表面)的面積係較外周面(外周壁 122 之外周面)為大。亦即，上下壁面佔了本體容器外表面的大部分。此上下壁面之中，例如上側的面(加熱板 118 之上表面)係成為輻射面，當燃料氣體在燃燒室 126 燃燒時，首先，加熱板 118 藉由該燃燒而被加熱，接著，因輻射及空氣之對流，熱由輻射面傳達而加熱燃燒加熱器 110 外部之被加熱物。於本實施形態中，雖在上下壁面中，將上側的面(加熱板 118 之上表面)作為輻射面，但並非限定於該情況，亦可僅將下側的面(配置板 120 之下表面)作為輻射面，或將上下壁面之兩面作為輻射面。

間隔板 124 之外形係較加熱板 118 以及配置板 120 為小，且形成為沿著外周壁 122 的內周面的形狀。間隔板 124 係在加熱板 118 以及配置板 120 之間，配置為與加熱板 118 以及配置板 120 呈大致平行。於間隔板 124 與加熱板 118 之間、以及間隔板 124 與配置板 120 之間，係分別形成空隙。此外，間隔板 124 係以耐熱性以及耐氧化性高之素材，例如鐵氧體不鏽鋼、或以熱傳導率高之素材，例如黃銅等形成。

使用第 1 圖以說明加熱板 118、配置板 120、外周壁 122 以及間隔板 124 之位置關係。間隔板 124 係配置於配置板 120 上，如箭號 150a 所示，外周壁 122 係以不與間隔板 124 重疊的方式而疊放於配置板 120。詳細內容係如第 2A 圖所示，配置板 120 固定於第 1 配管部 132 的端部，相對於此，間隔板 124 係固定於較第 1 配管部 132 朝上方突出之第 2 配管部 134 的端部，且配置板 120 與間隔板 124 係離開達第 1 配管部 132 的端部與第 2 配管部 134 的端部之間的距離。此外，間隔板 124 係配置於外周壁 122 之內部，此時，於間隔板 124 之側面、及外周壁 122 之圓筒狀的內周面之間，係形成空隙以作為燃燒室 126。最後，如箭號 150b 所示，加熱板 118 係疊放於外周壁 122 上。

燃燒室 126 係被外周壁 122、加熱板 118、配置板 120、以及間隔板 124 之外周端部所包圍，且沿著外周壁 122 而形成於較外周壁 122 內側。因以此種方式沿著外周壁 122 形成燃燒室 126，故能充分地確保燃燒室 126 的體積，此外，燃燒負荷率能比瑞士捲型低。點火裝置(未圖示)，可設置於燃燒室 126 之任意位置。

如第 2A 圖所示，在本體容器內，導入路 128 與導出路 130 係重疊而形成於厚度方向(正交於加熱板 118 之上表面的方向)。

導入路 128 係為將配置板 120、及間隔板 124 作為側壁而被配置板 120 與間隔板 124 包夾之空間。透過第 1 配管部 132 朝本體容器中央流入之燃料氣體，係經由導入路

128 而被放射狀引導至燃燒室 126。

導出路 130 係為將加熱板 118、及間隔板 124 作為側壁，而被加熱板 118 與間隔板 124 包夾之空間。來自燃燒室 126 之排放氣體，係經由導出路 130 匯集於本體容器中央，並透過第 2 配管部 134 而被引導至燃燒加熱器 100 外。此外，如第 2A 圖所示，在本體容器內，因導入路 128 與導出路 130 係重疊而形成於厚度方向，故能透過間隔板 124 而傳達排放氣體的熱，並將燃料氣體預熱。

第 1 配管部 132 係連接於導入路 128，且燃料氣體係透過第 1 配管部 132 被引導至燃燒加熱器 100 內。具體而言，於配置板 120 之中心部係設置有與第 1 配管部 132 的內徑相同直徑的孔 158，且於該孔 158 的內周部分連接有第 1 配管部 132。

第 2 配管部 134 係配置於第 1 配管部 132 內部。亦即，以第 1 配管部 132 與第 2 配管部 134 形成雙重管。此外，第 2 配管部 134 係連接於導出路 130，且排放氣體透過第 2 配管部 134 被引導至燃燒加熱器 100 外。具體而言，於間隔板 124 之中心部係設置有與第 2 配管部 134 的外徑相同直徑的孔 160，且第 2 配管部 134 連接於該孔 160 之內周部分。進一步，第 2 配管部 134 亦擔負將流動於其內部之排放氣體的熱，傳達至流動於第 1 配管部 132 之燃料氣體的作用。

於本實施形態中，雖於第 1 配管部 132 的內側配置第 2 配管部 134，但並非限定於該情況，亦可於第 2 配管部

134 的內側配置第 1 配管部 132，並且將第 1 配管部 132 以及第 2 配管部 134 由加熱板 118 側分別連接至導入路 128 以及導出路 130。

接著，具體地說明燃料氣體以及排放氣體的流動。第 3 圖係為用以說明燃燒加熱器之燃料氣體的預熱的圖。第 3 圖中，由右朝向左的白底箭號係表示燃料氣體的流動，由左朝向右的白底箭號係表示排放氣體的流動，以黑色塗滿的箭號係表示熱的移動。當朝第 1 配管部 132 供給燃料氣體時，燃料氣體係由配置板 120 的中心部朝導入路 128 流入，且一面朝水平方向放射狀地擴大，一面朝向燃燒室 126 流動。燃料氣體係於燃燒室 126 燃燒而發熱後，成為高溫的排放氣體，且排放氣體係由燃燒室 126 通過導出路 130 而朝第 2 配管部 134 流入。

間隔板 124 係以比較容易熱傳導的素材形成，且通過導出路 130 之排放氣體的熱，係透過間隔板 124 而傳達至通過導入路 128 的燃料氣體。在本實施形態中，因流動於導出路 130 之排放氣體與流動於導入路 128 之燃料氣體，係隔著間隔板 124 而成為相對流(counter flow)，故成為能以排放氣體的熱有效率地將燃料氣體預熱，而能得到高的熱效率。藉由此種方式將燃料氣體預熱之後而燃燒之所謂超烔燃燒，以將燃料氣體的燃燒穩定化，而能將因不完全燃燒所產生之 CO(一氧化碳)的濃度抑制在極低濃度。

進一步，因能於燃燒室 126 進行穩定的燃燒，故於導入路 128 與燃燒室 126 之連接部，其垂直於排放氣體的流

動之剖面形狀(以下，稱為流路剖面形狀)的代表尺寸，係考量能防止(燃燒反應不傳播於導入路 128 內)火燄往導入路 128 側進入之程度的火焰熄滅距離(包含火焰熄滅等效直徑)，而宜設為火焰熄滅距離以下。在此，代表尺寸係為藉由燃料氣體朝燃燒室 126 流入瞬前之流路的剖面形狀所決定之尺寸。例如，於流路剖面形狀為圓形之情況時，代表尺寸係指圓形剖面之直徑，且於流路剖面形狀為圓形以外之情況時，代表尺寸係指剖面之水力等效直徑。水力等效直徑，係能以 $4 \times \text{流路剖面面積} / \text{濕周長}$ 而求得。濕周長係表示，於流路剖面中燃料氣體接觸的壁(配置板 120、間隔板 124)部分之長度。

例如當將配置板 120 與間隔板 124 之距離做成為火燄熄滅距離以下時，即防止火燄進入導入路 128 內，且燃燒穩定化。但是，為將配置板 120 與間隔板 124 之距離均勻地做成為在火燄熄滅距離以下，則必須提高配置板 120 與間隔板 124 之面精度及安裝精度。因此，於本實施形態中，因容許配置板 120 與間隔板 124 之距離較火焰熄滅距離為大，故將與配置板 120 抵接之複數個突起部 152 隔開預定之間隔 L 而配置於間隔板 124 之下表面(配置板 120 側)的燃燒室 126 附近。

第 4A 圖以及第 4B 圖係為用以說明複數個突起部 152 的圖。第 4A 圖係為將以虛線表示之加熱板 118 予以透視之燃燒加熱器 100 的斜視圖，且第 4B 圖係為由箭號的方向觀察沿著第 4A 圖之 B-B 線之剖面的剖面圖。第 4B 圖中，為 S

容易理解複數個突起部 152 之構造，故以虛線表示突起部 152 之中被間隔板 124 隱藏的部分。此外，箭號 154 係表示燃料氣體之流動方向。導入路 128 之流路剖面係因設置於間隔板 124 之複數個突起部 152 而縮小。如第 2B 圖以及第 4B 圖所示，燃料氣體係經由導入路 128 之中鄰接之突起部 152 之間的空隙而朝燃燒室 126 流入。此時，突起部 152 彼此的間隔 L 係成為流路剖面形狀的代表尺寸。亦即，不須嚴密地設定配置板 120 與間隔板 124 之距離，即能藉由間隔 L 設定流路剖面形狀的代表尺寸。

在此，燃燒氣體之火焰消滅距離 d 係以管壁模型(model)的直徑大小來表示，並藉由式(1)求得。

$$D=2\lambda \cdot Nu^{1/2}/Cp \cdot \rho u \cdot Su \quad \cdots \text{式(1)}$$

於式(1)中， λ 係為熱傳導率，Nu 係為納賽數(Nusselt number)、Cp 係為定壓比熱、 ρu 係為燃料氣體之密度、Su 係為燃燒速度。

本實施形態之燃燒加熱器 100，係以前述之代表尺寸(突起部 152 彼此之間隔 L)成為火燄熄滅距離 d 以下的方式而設計，故燃燒室 126 之穩定的燃燒係為可能。

此外，並非限定於設置複數個突起部 152 之構成，亦可於間隔板 124 之下表面的燃燒室 126 附近設置 1 個圓環形的突起部。此種情況，突起部與配置板 120 之距離係成為代表尺寸。藉由該構成，能以更簡易的構造將導入路 128 的代表尺寸做成為火燄熄滅距離 d 以下。

進一步，在本實施形態的燃燒加熱器 100 中，為將肇

因於反復的加熱與冷卻之熱膨脹所導致之熱疲勞予以抑制，故設置夾持部 136。有關該熱膨脹與夾持部 136 之效果，係使用第 5A 圖至第 6D 圖進行說明。

第 5A 圖以及第 5B 圖係為用以說明燃燒加熱器 100 之熱膨脹的圖。第 5A 圖係為以第 1 圖之鎖鏈線 102 所示部分之沿著燃燒加熱器 100 的厚度方向之 A-A 線的剖面圖，第 5B 圖係為將以第 5A 圖的圓包圍之部分予以擴大的圖。在燃燒加熱器 100 之中，加熱板 118 以及配置板 120 係因燃燒熱而熱膨脹。特別是加熱板 118 因為承受燃燒後之排放氣體的熱，而成為較配置板 120 高溫。因此，因加熱板 118 之熱膨脹所導致之變形量(第 5 圖中，以白底箭號 156a 表示)之一方，係較因配置板 120 之熱膨脹所導致之變形量(第 5 圖中，以白底箭號 156b 表示)為大。

因此，當將加熱板 118 以及配置板 120 與外周壁 122 單純地接合時，在加熱板 118、配置板 120 以及外周壁 122 之內部以及接合部分，會因前述熱膨脹的差而導致應力產生。而且，因於燃燒加熱器 100 反復地加熱與冷卻，故在加熱板 118、配置板 120 以及外周壁 122 自身以及其接合部分，會有產生熱疲勞的可能性。因此，在本實施形態之燃燒加熱器 100 係設置夾持部 136，來防止該熱疲勞的產生。

夾持部 136 係如第 1 圖以及第 5B 圖所示，例如以其剖面形狀成為 C 字狀之金屬材料形成，且係以加熱板 118 以及配置板 120 之至少任一方能朝垂直於外周壁 122 的

方向膨脹的方式，由上下夾持加熱板 118、配置板 120、及外周壁 122。例如，夾持部 136 係朝第 1 圖所示之箭號 170 的方向而裝設於加熱板 118、配置板 120、及外周壁 122。

當要更詳細地說明時，係在第 5B 圖所示之例中，剖面形狀呈 C 字狀的夾持部 136 之開口側前端部（於第 5B 圖以符號 136a 所示之部分），係朝相互地接近之方向彎曲。而且，當夾持部 136 將加熱板 118、配置板 120、及外周壁 122 予以夾持之際，此等已彎曲之前端部 136a 係分別密著於加熱板 118 之上表面以及配置板 120 之下表面。結果，燃燒加熱器 100 之外周部、亦即以夾持部 136 所覆蓋之加熱板 118、配置板 120、及外周壁 122 之堆疊部位的密閉性被確保。

此種情況，夾持部 136 係不會妨礙第 5B 圖中以白底箭號 156a、及 156b 所示之加熱板 118、配置板 120 以及外周壁 122 因熱膨脹而導致往垂直於外周壁 122 之方向的變形。

本實施形態之燃燒加熱器 100，係不將加熱板 118、配置板 120、及外周壁 122 接合，而係藉由設置夾持部 136，以確保燃燒加熱器 100 所要求之預定的密閉性，來構造性地抑制因熱膨脹所導致之應力。因此，能抑制燃燒加熱器 100 因反覆地加熱與冷卻所導致之熱疲勞。本實施形態之燃燒加熱器 100，係將加熱板 118 以及配置板 120 與外周壁 122 之間完全地密閉，而成為例如亦能使用於液體中。但是，在氣體中使用的情況，係未必必須將燃燒加熱器 100

做成完全密閉的構造，只要確保滿足必須性能之預定的密閉性即可。

此外，因熱膨脹所導致之應力被抑制，故不須於加熱板 118 與配置板 120 之表面形狀及素材設限。結果，係能採用輻射率高之素材，(例如 MSS HIB、NCA-1、NCA-2 等含有鋁之素材)，而能進一步提高輻射強度。

進一步，藉由採用輻射率及熱傳導率皆高的素材(例如，炭化矽(SiC)陶瓷(ceramics))，而能提高輻射強度，並提高表面溫度的均勻性。

此外，有關配置板 120，亦因沒有表面形狀及素材等之限制，故能使用隔熱性高的素材，而抑制熱損失。

第 6A 圖至第 6D 圖係為用以說明夾持部 136 之功能的圖。第 6A 圖係顯示具有可撓性之夾持部 136 的變形前，第 6B 圖係顯示具有可撓性之夾持部 136 的變形後。此外，第 6C 圖係為顯示夾持部 136 將加熱板 118 以及配置板 120 之任一者以能滑動之方式夾持的滑動前，第 6D 圖係為顯示夾持部 136 將加熱板 118 以及配置板 120 之任一者以能滑動之方式夾持的滑動後。第 6A 圖至第 6D 圖係與第 2B 圖所示部分同樣，係將沿著燃燒加熱器 100 之 A-A 線的剖面圖之一部分予以擴大而顯示。

如第 6A 圖所示，夾持部 136 係亦可為具有可撓性，且因應加熱板 118 以及配置板 120 之熱膨脹而彈性變形之構造或素材。具有該構成之夾持部 136，係僅單純地藉由與加熱板 118 以及配置板 120 之接合，而將加熱板 118、

配置板 120、及外周壁 120 由上下夾持。因此，例如只要做成為加熱板 118 透過金屬 O 型環(Metal O-Ring)等之密封(ceiling)構件，而能於其延伸設置之方向相對於外周壁 122 滑動的構造，則如第 6B 圖所示，能容易地吸收因熱膨脹導致之加熱板 118、及配置板 120 以及外周壁 122 的變形。

此外，如第 6C 圖所示，加熱板 118 以及配置板 120 之至少一方，亦可透過潤滑劑而形成為能相對於夾持部 136 滑動。第 6C 圖中，於夾持部 136 與加熱板 118 之間，係使用例如二硫化鉬(molybdenum)、及石墨(graphite)等潤滑劑 172 等。在此，例如當加熱板 118 與外周壁 122 透過金屬 O 型環等密封構件，而做成為能滑動的構造，則如第 6D 圖所示，能吸收因熱膨脹所導致之加熱板 118、配置板 120、以及外周壁 122 的變形。進一步，夾持部 136 並非限定於如第 6A 圖之容易彈性變形之素材或構造，例如使用隔熱性高之素材等而能提高隔熱性。

以上說明之燃燒加熱器 100，係能抑制因反復地加熱與冷卻所導致之熱疲勞。

(第 2 實施形態)

在前述之第 1 實施形態中，已說明藉由設置夾持部 136，而能抑制因熱膨脹所導致之疲勞的燃燒加熱器 100。接著在第 2 實施形態中，係說明不新設置構件，而僅對構成要素施加變形，即能抑制熱疲勞的燃燒加熱器。

(燃燒加熱器 300)

第 7A 圖至第 9B 圖係為用以說明第 2 實施形態之燃燒加熱器 300 之構造的圖。在此，第 7A 圖至第 7D 圖以及第 9A 圖、及第 9B 圖，係與第 2 圖同樣，係顯示相當於第 1 圖之鎖鏈線 102 部分之厚度方向的 AA 剖面之剖面。如同此等圖所示，燃燒加熱器 300，係包含加熱板 118 與配置板 320 或加熱板 318 與配置板 120、外周壁 122、間隔板 124、燃燒室 126、導入路 128、導出路 130、第 1 配管部 132(或第 9B 圖之第 1 配管部 332)、及第 2 配管部 134(或第 9A 圖之第 2 配管部 334)。與作為第 1 實施形態構成要素之已敘述過的加熱板 118、配置板 120、外周壁 122、間隔板 124、燃燒室 126、導入路 128、導出路 130、第 1 配管部 132、及第 2 配管部 134，係與第 1 實施形態實質上功能相等，故省略說明，且於以下詳細地說明與第 1 實施形態構成不同之加熱板 318 以及配置板 320、第 1 配管部 332、及第 2 配管部 334。

與第 1 實施形態不同，本實施形態之燃燒加熱器 300 係沒有夾持部 136，且加熱板 118 以及配置板 320(或加熱板 318 以及配置板 120)、及外周壁 122，係單純地接合。

如同第 5A 圖以及第 5B 圖之說明，因承受燃燒後之排放氣體的熱，故加熱板 118 其因熱膨脹所導致之變形量亦較配置板 120 為大。結果，在加熱板 118、配置板 120 以及外周壁 122 之內部以及接合部分產生應力，且會有因反復加熱與冷卻而產生熱疲勞的可能性。因此，燃燒加熱器 300 係將加熱板 318 以及配置板 320 做成為能變形的形體。

於加熱板 318 以及配置板 320 之任一方，係如第 7A 圖以及第 7B 圖所示，於加熱板 318 以及配置板 320 之厚度方向(圖之上下方向)凹陷的溝 350a、及 350b，係將距離做成為與外周壁 122 同等，例如，沿著外周壁 122 而形成。第 8A 圖係有關於第 7A 圖所示之設置有溝 350a 之加熱板 318，並顯示形成燃燒室 126 及導出路 130 側的面，第 8B 圖係有關於第 7B 圖所示之設置有溝 350b 之配置板 320，並顯示形成導入路 128 及燃燒室 126 側的面。如第 8A 圖以及第 8B 圖所示，於厚度方向凹陷的溝 350a、及 350b，係與外周壁 122 同樣成為軌(track)狀。

此種設置有溝 350a、及 350b 之加熱板 318 以及配置板 320，係在垂直於外周壁 122 的方向(加熱板 318 以及配置板 320 之延伸設置的方向)容易彈性變形(伸縮)。

因此，例如，如第 7A 圖所示，將溝 350a 設置於加熱板 318 的情況，加熱板 318 之因熱膨脹所導致的變形量雖較配置板 120 為大，但係將該變形量的差，朝溝 350a 的部分垂直於外周壁 122 的方向(於第 7A 圖以箭號 180a 表示)縮小而吸收。

此外，如第 7A 圖所示，將溝 350b 設置於配置板 320 的情況，加熱板 118 之因熱膨脹所導致的變形量雖較配置板 320 為大，但係將該變形量的差，朝溝 350b 的部分垂直於外周壁 122 的方向(於第 7B 圖以箭號 180b 表示)擴大而吸收。

如此，燃燒加熱器 300，係將加熱板 318 以及配置板

320 之溫度差或加熱板 318 以及配置板 320 之素材的差異所導致之熱膨脹的變形量，藉由溝 350a、及 350b 來吸收，故於與外周壁 122 之結合部分等所產生之應力變小。結果，能抑制因反復加熱與冷卻所導致之熱疲勞。特別是如第 7A 圖所示，將溝 350a 設置於加熱板 318 的情況，因輻射面之面積變大，故亦能提高輻射強度。

此外，於配置板 320 設置溝 350b 的情況，加熱板 318 不會因要形成溝而導致受到形狀上的限制。因此，如第 7B 圖所示，例如，亦能增厚其厚度。結果，能藉由熱傳導而提高表面溫度的均勻性。進一步，相較於加熱板 318，因配置板 320 溫度低，故設置有溝 350b 之配置板 320，係較能維持彈性變形之配置板 320 的高耐力，而能提高燃燒器 300 的耐久性。

進一步，如第 7C 圖所示，亦能將溝 350a 形成於加熱板 318 的兩面，且將形成於一方的面之溝 350a 與外周壁 122 之距離，使其與形成於另一方的面之溝 350a 與外周壁 122 之距離不同。第 8C 圖係為有關第 7C 圖所示之設置有複數個溝 350a 之加熱板 318，並顯示形成燃燒室 126 及導出路 130 之側的面。如第 8C 圖所示，於厚度方向凹陷的溝 350a，係成為軌狀。而且，於形成於第 8C 圖所示之面的複數個溝 350a 之中間位置 352，係配置有形成於另一方的面（第 8C 圖所示之面之相反側的面）的溝 350a。因此，如第 8C 圖所示，橫切過溝 350a 之方向的剖面係起伏形成為三角波浪狀。

此外，將溝 350b 設置於配置板 320 的情況，亦同樣地可將溝 350b 形成於配置板 320 的兩面，且將形成於一方的面之溝 350b 與外周壁 122 之距離，使其與形成於另一方的面之溝 350b 與外周壁 122 之距離不同。

藉由前述構成，加熱板 318 以及配置板 320 更容易彈性變形，而更能吸收因加熱板 318 以及配置板 320 的熱膨脹所導致之變形。此外，藉由使溝 350a、及 350b 成為於兩面相互不同的的方式形成，能薄化加熱板 318 以及配置板 320 之板材。結果，在加熱板 318 以及配置板 320 的成型時，變得容易壓製(press)成型，而能於加熱時更加容易彈性變形。

此外，當將第 1 配管部 132 與第 2 配管部 134 進行比較時，第 2 配管部 134，因供較高溫之排放氣體通過，故其因熱膨脹所導致之變形量較第 1 配管部 132 為大。因此，於第 2 配管部 134 與配置板 120 或與間隔板 124 之接合部分會產生應力，且因反復加熱與冷卻而容易產生熱疲勞。

因此，不僅加熱板 318 以及配置板 320，亦可對第 2 配管部 334 沿著其外周而形成於第 2 配管部 334 之厚度方向(圖的左右方向)凹陷的溝 354a。

如第 9A 圖所示，藉由將溝 354a 設置於第 2 配管部 334，能將因第 2 配管部 334 之熱膨脹所導致的變形量，由溝 354a 的部分於第 2 配管部 334 的長邊方向(於第 9A 圖以箭號 182a 表示)縮小而吸收。結果，能抑制因反復加熱與冷卻所導致之第 2 配管部 334 的熱疲勞。此外，由第 2 配管

部 334 往第 1 配管部 132 之傳熱部分的面積因設置溝 354a 而變大而促進熱傳達，並提高熱效率。以設置溝 354a 的配管而言，例如藉由採用既有之伸縮管(bellows)，能較單獨地加工溝更降低製造成本。

此外，第 9B 圖係顯示於第 1 配管部 332 沿著其外周，將凹陷的溝 354b 設置於第 1 配管部 332 的厚度方向(圖的左右方向)，以取代第 2 配管部 334。如第 9B 圖所示，亦藉由於第 1 配管部 332 設置溝 354b 的構成，溝 354b 的部分將因第 2 配管部 334 的熱膨脹所導致之變形量朝第 1 配管部 332 的長邊方向(於第 9B 圖以箭號 182b 表示)延伸而吸收，結果，能抑制第 1 配管部 332 的疲勞。

藉由如同前述之燃燒加熱器 300，能抑制因反復加熱與冷卻所導致之熱疲勞。

以上，雖已一面參照圖式一面說明有關本發明之較佳實施形態，但自不待言，本發明並非限定於該實施形態。若為所屬技術領域中具有通常知識者於申請專利範圍所記載之範疇中，明顯能思及各種變更例或修正例者，則該等變更例或修正例亦當然屬於本發明之技術性範圍。

(產業上的利用可能性)

本發明係能利用於使燃料燃燒而將被加熱物加熱之燃燒加熱器。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為用以說明本發明之第 1 實施形態之燃燒加熱器之構造的組合圖。

第 2A 圖係為用以說明本發明之第 1 實施形態之燃燒加熱器之構造的沿著第 1 圖之 A—A 線的剖面圖。

第 2B 圖係為第 2A 圖之一部分擴大圖。

第 3 圖係為用以說明燃燒加熱器之燃料氣體的預熱的圖。

第 4A 圖係為用以說明複數個突起部之燃燒加熱器的斜視圖。

第 4B 圖係為用以說明複數個突起部之沿著第 4(A)圖之 B—B 線的剖面圖。

第 5A 圖係為用以說明燃燒加熱器的熱膨脹之沿著第 1 圖之 A—A 線的剖面圖。

第 5B 圖係為第 5A 圖之一部分擴大圖。

第 6A 圖係為用以說明夾持部之功能的剖面圖。

第 6B 圖係為用以說明夾持部之功能的剖面圖。

第 6C 圖係為用以說明夾持部之功能的剖面圖。

第 6D 圖係為用以說明夾持部之功能的剖面圖。

第 7A 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的剖面圖。

第 7B 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的剖面圖。

第 7C 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的剖面圖。

第 8A 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的加熱板的平面圖。

第 8B 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的配置板的平面圖。

第 8C 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的加熱板的平面圖。

第 9A 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的剖面圖。

第 9B 圖係為用以說明本發明之第 2 實施形態的燃燒加熱器之構造的剖面圖。

【主要元件符號說明】

100、300	燃燒加熱器	102	鎖鏈線
118、318	加熱板	120、320	配置板
122	外周壁	124	間隔板
126	燃燒室	128	導入路
130	導出路	132、332	第 1 配管部
134、334	第 2 配管部	136	夾持部
136a	前端部		
150a、150b、180a、180b、182a、182b	箭號		
152	突起部	158、160	孔
170	箭號	172	潤滑劑
350(350a、350b)、345(354a、354b)	溝		

七、申請專利範圍：

1. 一種燃燒加熱器，係具備：

加熱板；

配置板，係與前述加熱板對向配置；

環狀的外周壁，係配置於前述加熱板與前述配置板之間；

夾持部，係以使前述加熱板與前述配置板之至少任一方能朝該等之延伸設置方向膨脹的方式，將前述加熱板、前述配置板、及前述外周壁予以夾持；

間隔板，係配置於前述加熱板與前述配置板之間；

燃燒室，係沿著前述外周壁而配置於前述外周壁的內側；

導入路，係將前述配置板與前述間隔板作為側壁，而使燃料氣體流入前述燃燒室；及

導出路，係將前述加熱板與前述間隔板作為側壁，而使排放氣體由前述燃燒室朝外部流出，並且透過前述間隔板以前述排放氣體的熱將前述燃料氣體預熱；

並且，前述夾持部係以確保前述加熱板、前述配置板、以及前述外周壁之堆疊部位的密閉性的方式夾持前述加熱板、前述配置板、以及前述外周壁。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之燃燒加熱器，其中，前述夾持部係具有可撓性。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之燃燒加熱器，其中，前述加熱板以及前述配置板之至少一方係能沿著前述延伸

設置方向而相對於前述夾持部滑動。

4. 一種燃燒加熱器，係具備：

加熱板；

配置板，係與前述加熱板對向配置；

環狀的外周壁，係配置於前述加熱板與前述配置板之間；

間隔板，係配置於前述加熱板與前述配置板之間；

燃燒室，係沿著前述外周壁而配置於前述外周壁的內側；

導入路，係將前述配置板與前述間隔板作為側壁，而使燃料氣體流入前述燃燒室；及

導出路，係將前述加熱板與前述間隔板作為側壁，而使排放氣體由前述燃燒室朝前述燃燒加熱器外流出，並且透過前述間隔板以前述排放氣體的熱將前述燃料氣體預熱，

而於前述加熱板與前述配置板之至少一方係以與外周壁的在垂直於前述厚度方向之方向的距離相等的方式形成有於前述加熱板或前述配置板之厚度方向凹陷的溝。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之燃燒加熱器，其中，前述溝係形成於前述加熱板與前述配置板之任一方的兩面，且形成於一方的面的溝之與外周壁的在垂直於前述厚度方向之方向的距離係與形成於另一方的面的溝之與外周壁的在垂直於前述厚度方向之方向的距離不同。

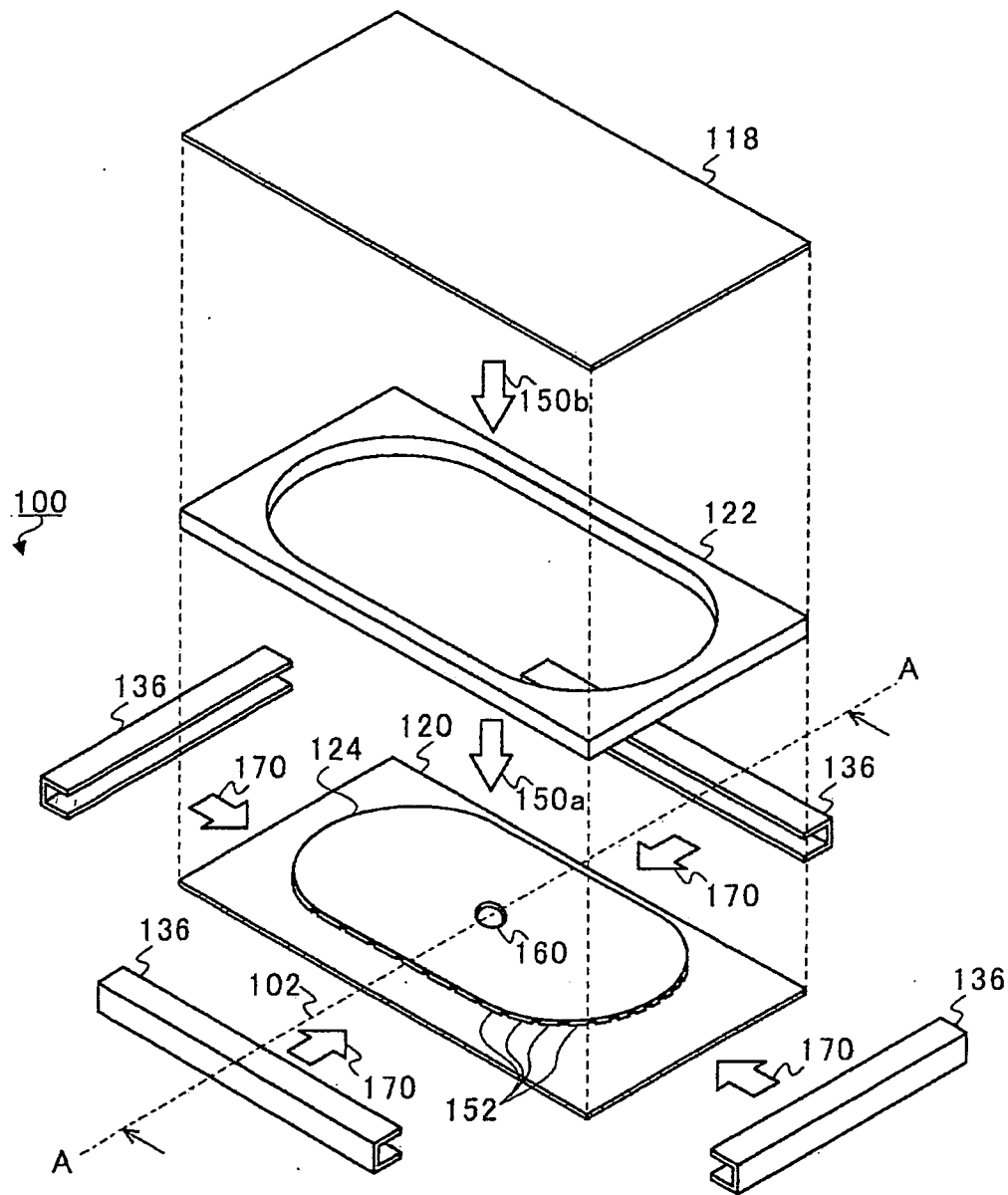
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之燃燒加熱器，其中，復具備：

第 1 配管部，係插通於前述導入路，且將前述燃料氣體朝前述燃燒加熱器內引導；及

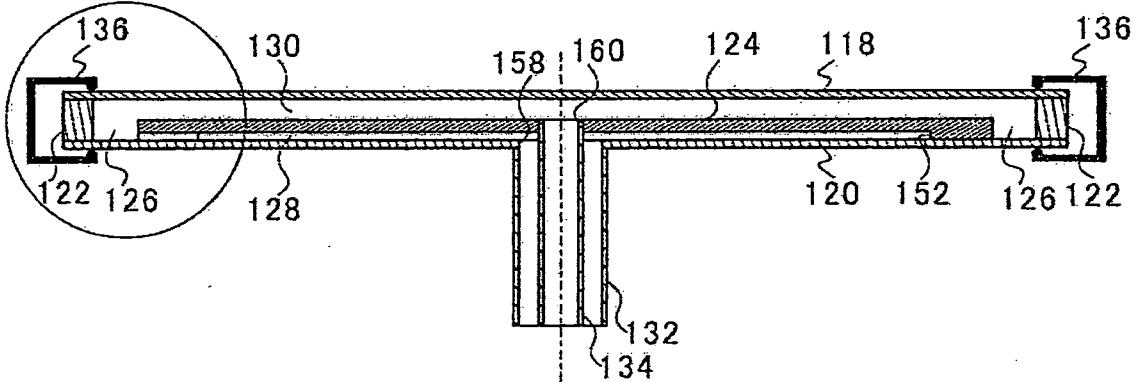
第 2 配管部，係配置於前述第 1 配管部內部，且插通於前述導出路，並將前述排放氣體朝前述燃燒加熱器外引導，且透過前述間隔板而以前述排放氣體的熱將前述燃料氣體預熱，

並於此等配管部之至少一方，沿其外周形成有在此等配管部的厚度方向凹陷的溝。

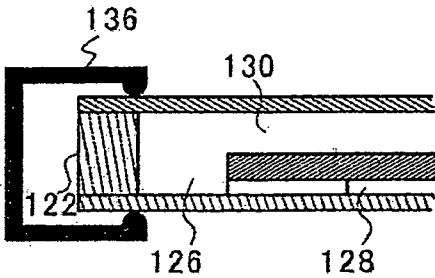
八、圖式：



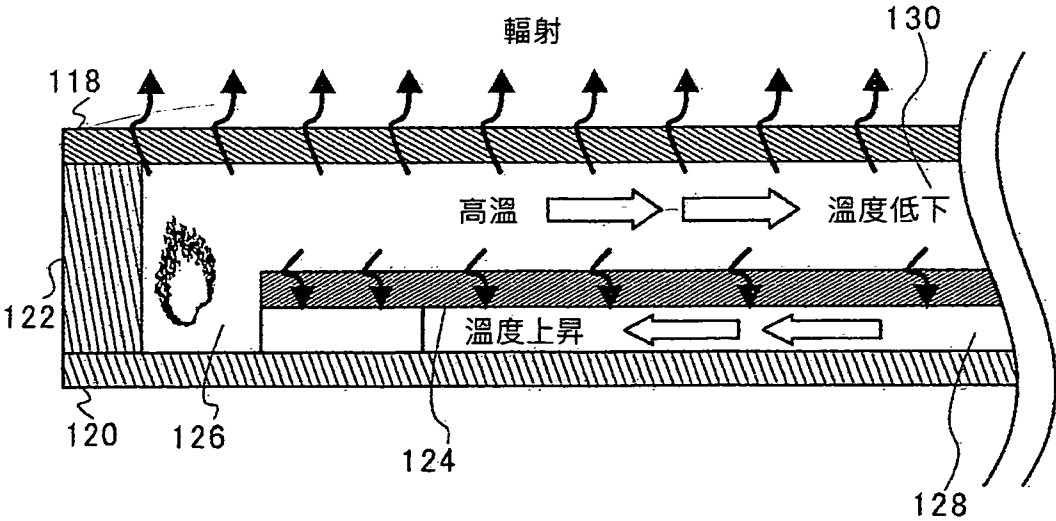
第1圖



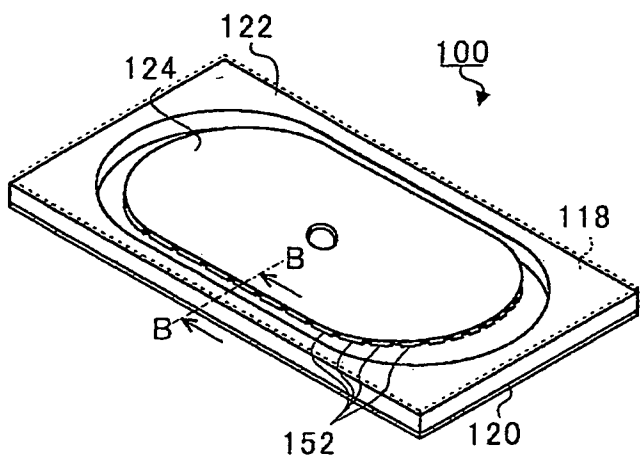
第2A圖



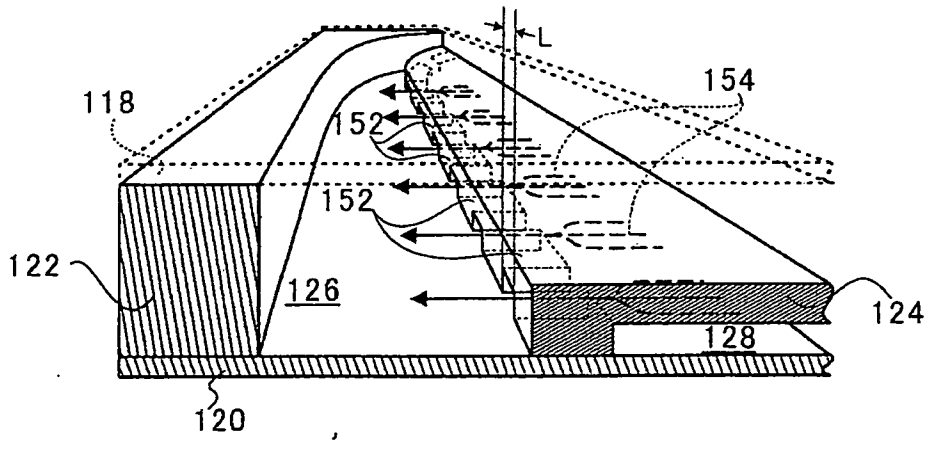
第2B圖



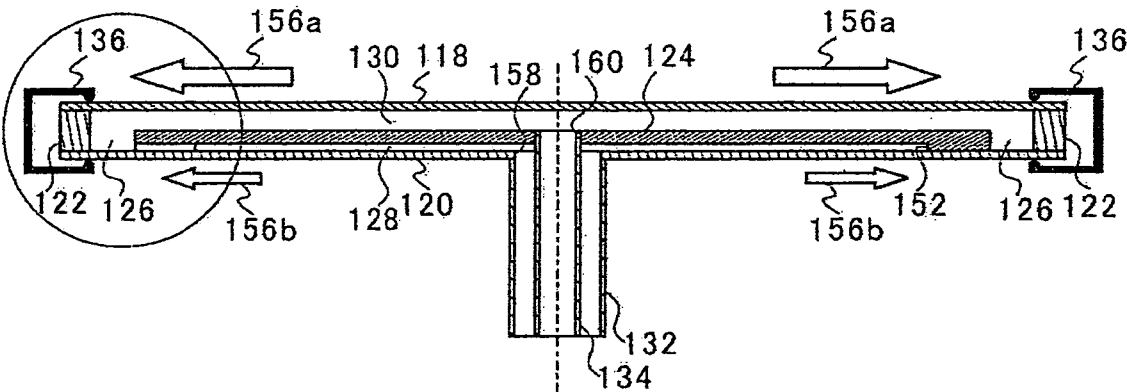
第3圖



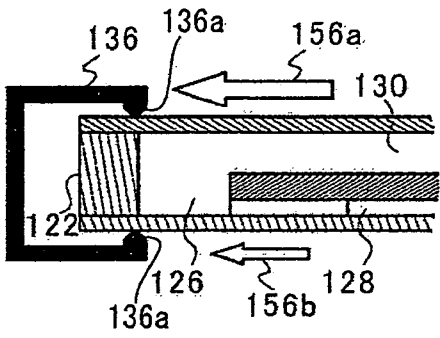
第4A圖



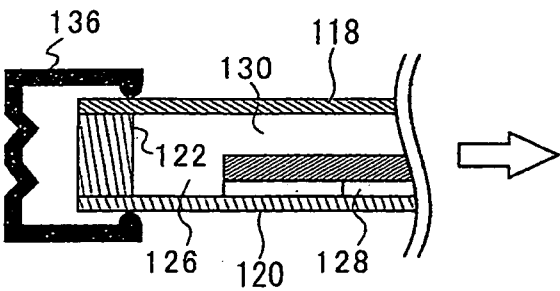
第4B圖



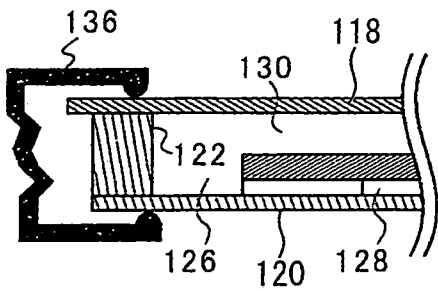
第5A圖



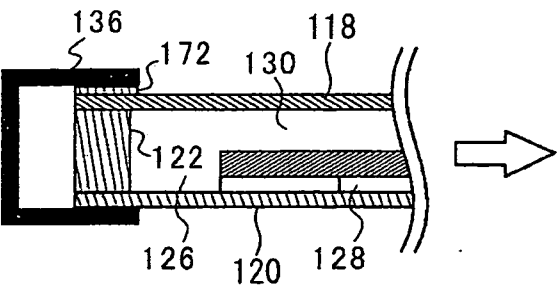
第5B圖



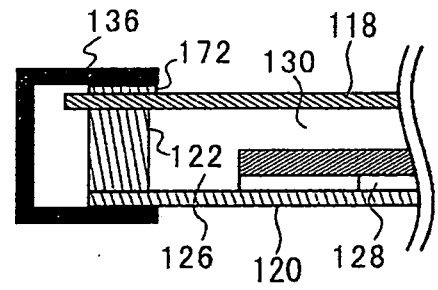
第6A圖



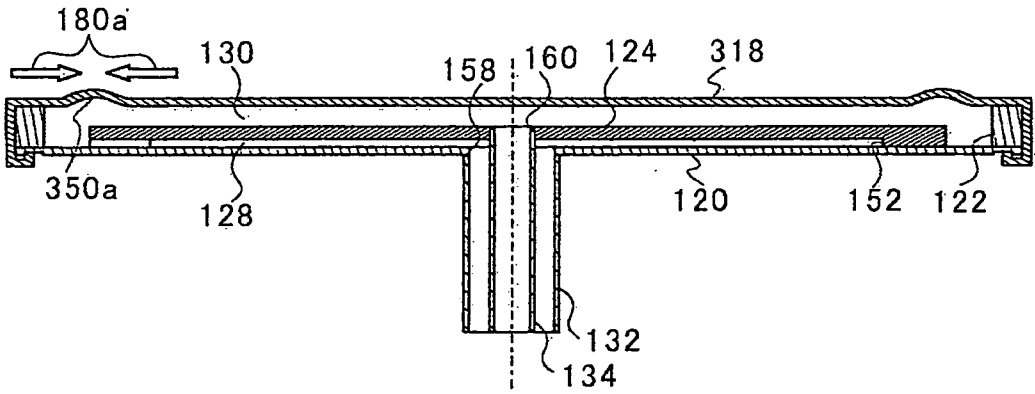
第6B圖



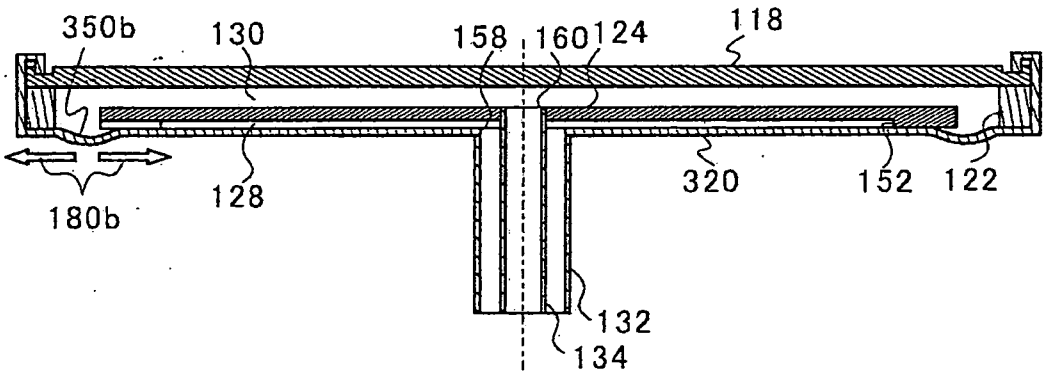
第6C圖



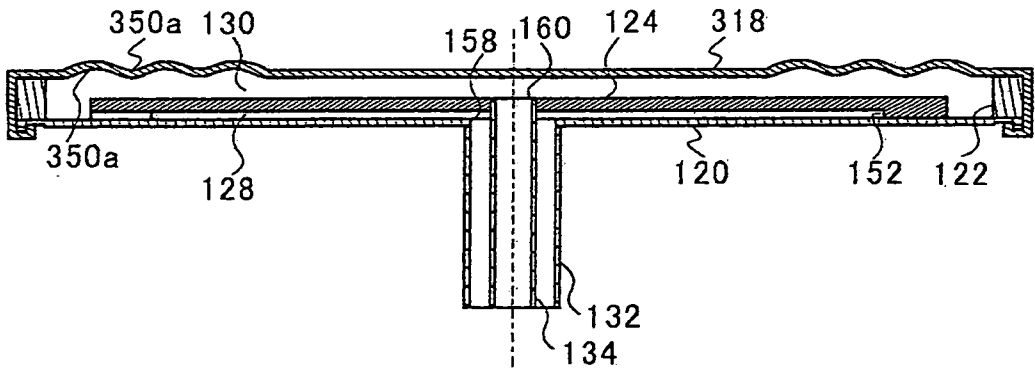
第6D圖



第7A圖

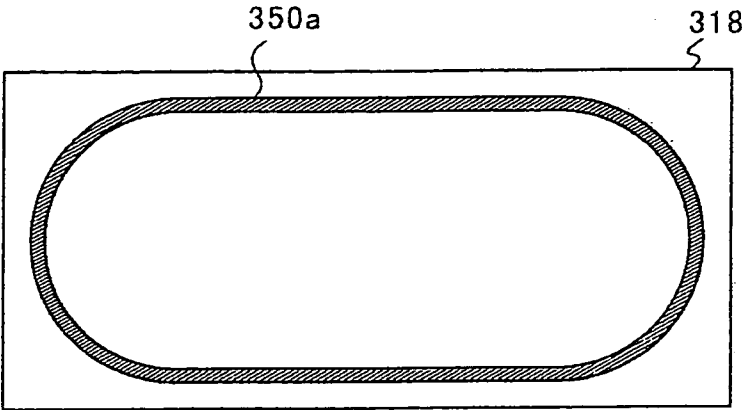


第7B圖

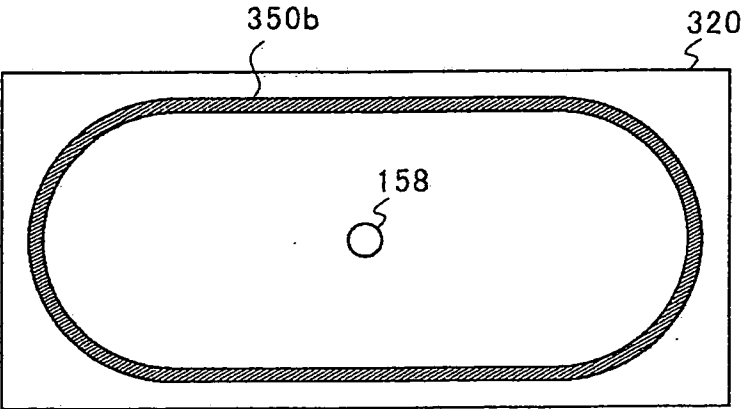


第7C圖

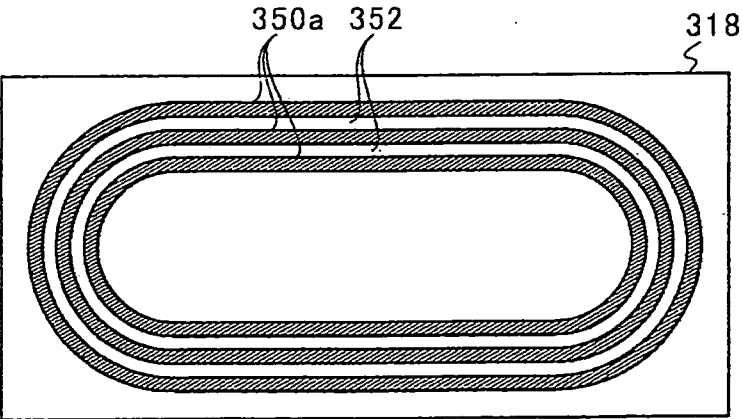
第8A圖

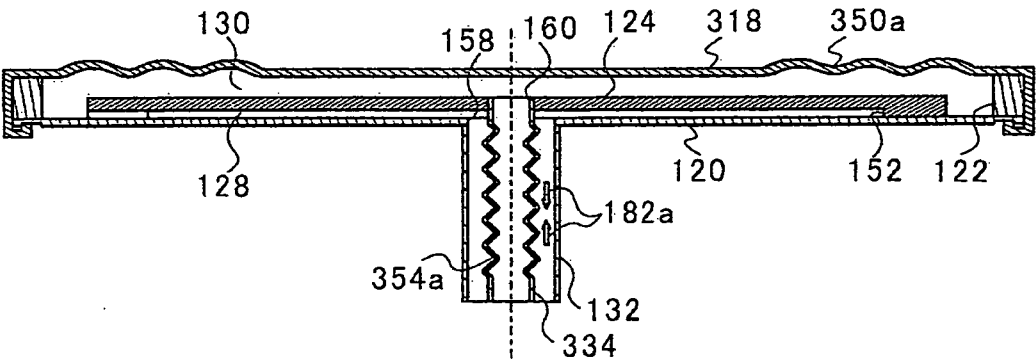


第8B圖

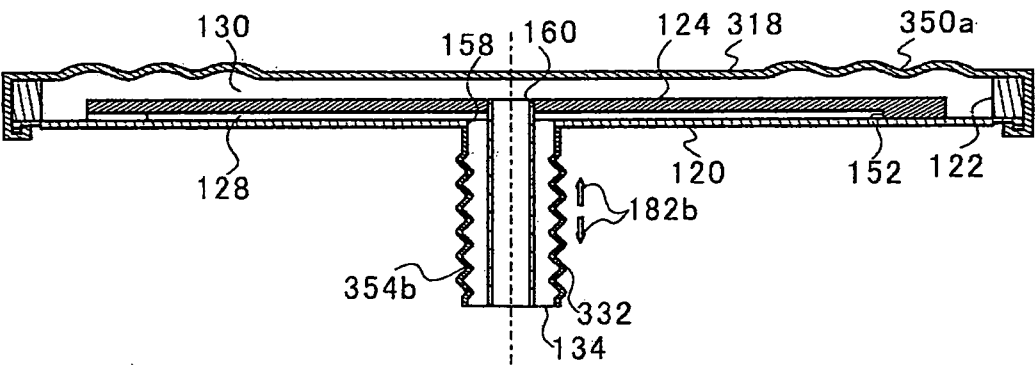


第8C圖





第9A圖



第9B圖