

公告本

申請日期： 88.12.1

案號： 88120963

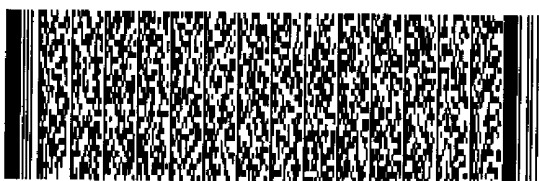
類別： H01L 23/34

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

469612

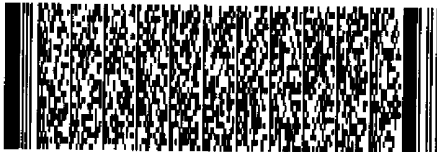
一、 發明名稱	中文	加熱器
	英文	HEATER
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 外谷 栄一 2. 金富雄 3. 永田智浩 4. 齋藤紀彦
	姓名 (英文)	1. 2. 3. 4.
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本 4. 日本
	住、居所	1. 日本國山形縣西置賜郡小国町大字小国町390-5 2. 日本國山形縣西置賜郡小国町大字若山118 3. 日本國山形縣西置賜郡小国町大字西44-1 4. 日本國山形縣西置賜郡小国町大字西44-1
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 東芝陶瓷股份有限公司 2. 東京電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 東芝セラミックス株式会社 2. 東京エレクトロン株式会社
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都新宿區西新宿7丁目5番25號 2. 日本國東京都港區赤坂5丁目3番6號
	代表人 姓名 (中文)	1. 鈴木 絃一 2. 東哲郎
	代表人 姓名 (英文)	1. 2.



申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 山村 茂 6. 中尾 賢 7. 齊藤 孝規 8. 長內 長崇
	姓名 (英文)	5. 6. 7. 8.
	國籍	5. 日本 6. 日本 7. 日本 8. 日本
	住、居所	5. 日本國山形縣西置賜郡小国町大字小国町390 6. 日本國神奈川縣相模原市田名2954-10 7. 日本國神奈川縣相模原市大島2736 8. 日本國神奈川縣相模原市清新8-1-14-605
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	
		

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	9. 牧谷敏幸
	姓 名 (英文)	9.
	國 籍	9. 日本
	住、居所	9. 日本國東京都立川市曙町2-18-11-1103
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

1998/12/01 10-356935

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明之領域

本發明係關於一種加熱器，更詳言之，係關於一種將碳金屬線發熱元件封入石英玻璃構件中之棒狀加熱器、板狀加熱器。

習知技術之相關說明

半導體製程，係在氧化、擴散或是CVD處理等的各種熱處理中，於該熱處理環境下，被要求嚴格的溫度管理。

又，半導體製程，有關其他之洗淨或是研磨等步驟中所使用的洗淨液、研磨液等，也被要求嚴格的溫度管理。

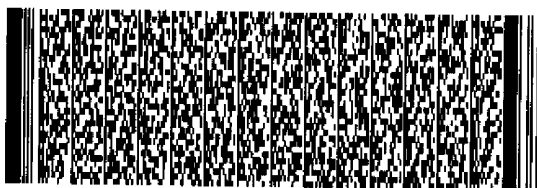
在該等的溫度管理中，一般加熱器係採用棒狀加熱器或是板狀加熱器。

作為此種的加熱器，係採用以石英玻璃管覆蓋由鎢等所構成之發熱元件的外側者。

如此的棒狀加熱器、板狀加熱器由於例如被直接置入用以收容洗淨液、研磨液的儲液層內，所以萬一用以覆蓋發熱元件的石英玻璃管破損時，有金屬污染洗淨液、研磨液等，甚至於已研磨、或是洗淨之晶圓受污染的技術課題。

又，即使前述石英玻璃管沒有破損，也有從前述發熱元件介以前述石英玻璃管而慢慢地使金屬污染洗淨液、研磨液等的技術課題。本發明人等已提案日本專利特願平10-254513號之技術，此技術係採用比前述之金屬質發熱元件還極佳使用的碳金屬線發熱元件以作為半導體製造用加熱器。

前述碳金屬線發熱元件，係關於一種將綑綁極細之碳纖



五、發明說明 (2)

維的碳纖維束編成複數個束所製作者，比起前述之金屬發熱元件，其熱容量較小且升降溫特性較優，並且在非氧化性環境中高溫耐久性亦較優。

而且，由於係將細之碳纖維的纖維束編成複數條所製作者，所以與由樸樹之碳材料所構成的發熱元件相較富有柔順性，且作為半導體製造用加熱器具有容易加工成各種的構造、形狀之優點。

因而，將此發熱元件與非氧化性氣體同時封入高純度之石英玻璃構件等乾淨之耐熱性支持構件內的加熱器，並不會發生微粒子等，故而如前述般地當作半導體製造用加熱器極為佳。

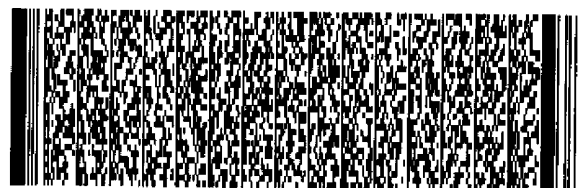
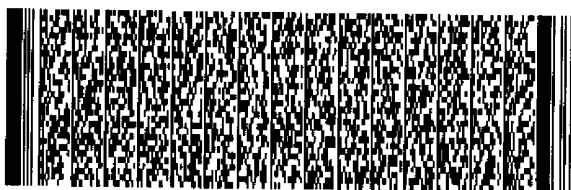
發明之概述

本發明係藉由採用前述碳金屬線發熱元件，為了解決具有上述棒狀加熱器及板狀加熱器之技術課題而成者，其目的在於提供一種適於直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內，並使液體升溫的加熱器。

尤其是，本發明之目的在於提供一種可防止研磨液等金屬污染的加熱器，且即使直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內亦不會破損之機械強度高的加熱器。

更且，本發明之目的係在於提供一種在半導體之上述各種熱處理中，用以防止此熱處理環境之金屬污染，且機械強度高，耐用壽命長的加熱器。

有關為了解決上述技術課題而成的本發明之加熱器，其特徵為：包含有，大直徑玻璃管；碳金屬線發熱元件，具



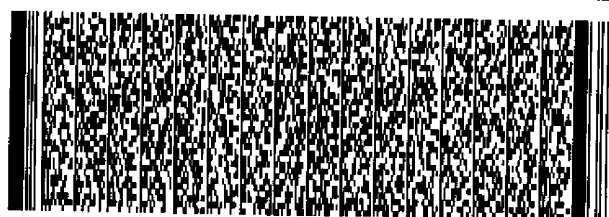
五、發明說明 (3)

有被封入前述大直徑玻璃管內的兩端部；小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件係呈挾持前述碳金屬線發熱元件的兩端部之狀態；以及封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

又，有關本發明之加熱器，其特徵為：包含有，碳金屬線發熱元件，具有兩端部；小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件挾持前述碳金屬線發熱元件之兩端部並封入前述碳金屬線發熱元件者；以及封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

更且，有關本發明之加熱器，其特徵為：包含有，板狀玻璃體；碳金屬線發熱元件，具有被封入前述板狀玻璃管內的兩端部；小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件係呈挾持前述碳金屬線發熱元件的兩端部之狀態；以及封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

如此，有關本發明之加熱器，由於係以連接線被壓縮狀態收容在金屬線碳材料間，所以金屬線碳之碳成份可起還原性之作用，且可抑制連接線之氧化增大。



五、發明說明 (4)

結果，可防止隨著連接線之氧化而帶來火花之發生。

又，在金屬線碳材料被壓縮收納的部分上，由於安裝有碳金屬線發熱元件及連接線，所以因碳金屬線發熱元件而達高溫，連接亦不會緩慢，而可維持良好的電性連接狀態。

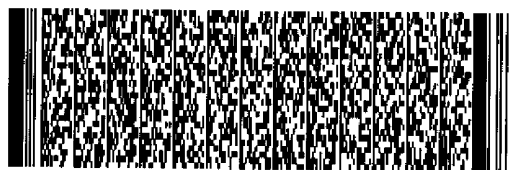
更且，由於係採用碳金屬線發熱元件，所以可從前述發熱元件介以前述石英玻璃管，防止洗淨液、研磨液等的金屬污染。

在此，前述金屬線碳材料及碳金屬線發熱元件，係以被壓縮的狀態收容成與小直徑石英玻璃管部之軸線方向略為平行者佳。

又，前述金屬線碳材料及碳金屬線發熱元件，係以形成將綑綁碳纖維之纖維束編成複數條而成的編織繩形狀或是編結繩形狀者佳。

如此，由於金屬線碳材料及碳金屬線發熱元件，係以被壓縮的狀態收容成與小直徑石英玻璃管部之軸線方向略為平行，所以即使因碳金屬線發熱元件達高溫，金屬線碳材料和碳金屬線發熱元件之連接或是與連接線之連接亦不會變緩慢，而可維持良好的電性連接狀態。

尤其是，前述金屬線碳材料及碳金屬線發熱元件，在形成將綑綁碳纖維之纖維束編成複數條而成的編織繩形狀或是編結繩形狀時，由於在小直徑石英玻璃管部之徑方向具有彈性，所以連接線可確實保持，而連接不會變緩慢，可維持良好的電性連接狀態。



五、發明說明 (5)

又，在所述小直徑之石英玻璃管部上，係以收容有一條或是數條以上的前述碳金屬線發熱元件，收容有複數條金屬線碳材料者佳，且在依相同的構成材料所形成時，金屬線碳構件之條數係以前述碳金屬線發熱元件之條數的5倍以上者佳。

如此，金屬線碳材料之條數若為碳金屬線發熱元件之條數以上的話，則可降低因金屬線碳材料所帶來的發熱。

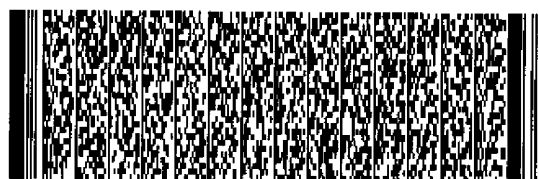
又，由於在碳金屬線發熱元件和連接線之間介有金屬線碳材料，所以碳金屬線發熱元件之熱可不極力傳導，而可防止封止端子部的高溫劣化。

尤其是，金屬線碳材料之條數，為前述碳金屬線發熱元件之條數的5倍以上時，即可獲得上述之顯著效果。

又，構成封止端子之石英玻璃管，係以由石英玻璃部、分層密封部、鎢玻璃部所構成，連接線係由前述鎢玻璃部所夾緊密封，同時前述玻璃部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者佳。

如此，由於可構成用以構成封止端子的石英玻璃管，所以可更簡化封止端子部之構成，隨之可刪減零件數及刪減作業時數。又，由於係將與大直徑石英玻璃管等相熔接而一體化的石英玻璃管，從與大直徑石英玻璃管等之熔接側，當作石英玻璃管、分層(Graded)密封部、鎢(W)玻璃部，所以高溫時等可防止破損。

又，前述封止端子部，係以包含有：內部連接線，用以與碳金屬線發熱元件電連接；外部連接線，用以供給電



五、發明說明 (6)

力；玻璃體，於其外周面形成有分別用以保持前述內部連接線和前述外部連接線之複數個溝；導電箔，用以電連接前述內部連接線和前述外部連接線；玻璃管，以前述內部連接線和前述外部連接線之前端部自前述玻璃體突出的狀態收納在內部，同時與前述玻璃體之外周面相熔接；以及閉塞部，用以閉塞前述玻璃管之一端部者，而前述玻璃管之另一端部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者佳。

如上所述，由於碳金屬線發熱元件及金屬線碳材料被壓縮收容，所以藉由將封止端子部之內部連接線插入前述壓縮部內，即可容易連接碳金屬線發熱元件和封止端子部。

又，由於可確實連接，所以可防止火花、短路等的事故。

又，小直徑玻璃管部，係以與封入前述碳金屬線發熱元件之呈U字狀或是螺旋狀之小直徑玻璃管為一體物者佳。

如此，藉由小直徑玻璃管部，形成與封入前述碳金屬線發熱元件之呈U字狀或是螺旋狀之小直徑玻璃管為一體物，即可將封入碳金屬線發熱元件之石英玻璃管設為單管，而可達成發熱元件封入部之低熱容量化，且可獲得熱響應性佳的加熱器。

又，前述小直徑玻璃管部、和封入碳金屬線發熱元件之呈U字狀或是螺旋狀之小直徑玻璃管係以由大直徑玻璃管所覆蓋者佳，藉由大直徑之石英玻璃管加以覆蓋，即可獲得機械強度強，可靠度高的加熱器。



五、發明說明 (7)

更且，壓縮收納有前述金屬線碳構件之小直徑玻璃管，係以一體或是隔離配置在外周面形成有用以收容前述碳金屬線發熱元件之溝的中實心玻璃體之下方，同時以大直徑玻璃管覆蓋前述外周面安裝有碳金屬線發熱元件之中實心之玻璃體和小直徑玻璃管，並熔接前述中實心之玻璃體的外周面和大直徑玻璃管者佳。如此，採用中實心之石英玻璃體，且藉由熔接前述中實心之玻璃體的外周面和大直徑玻璃管，即可獲得機械強度更強，可靠度更高的加熱器。

另外，上述本發明中所謂的小直徑石英玻璃管，係指其內徑至少為5~15mm左右(較佳者為5~15mm)之意。此小直徑石英玻璃管中，尤其是複數個金屬線碳材料被壓縮收納的部分之內徑，係以5mm以下，而此部分之發熱量過大者不佳，又，當超過15mm時棒狀加熱器或是板狀加熱器由於大型化成必要值以上所以不佳。

又，此小直徑之石英玻璃管的厚度，係為1~2mm左右(較佳者為1~2mm)，本發明中所謂的大直徑之石英玻璃管，係指至少由二支小直徑之石英玻璃管的外徑之和，具有大的內徑之石英玻璃管之意。換句話說，內徑為超過14mm者。

又，係以藉由一面形成有封入前述碳金屬線發熱元件之溝的細長平板狀之第一玻璃體、和與第一玻璃體相熔接且用以閉塞前述溝之第二玻璃體，構成封入碳金屬線發熱元件之石英玻璃管者佳。

如此，藉由採用細長平板狀之石英玻璃體，即可形成細



五、發明說明 (8)

長平板狀之發熱體部，且可獲得機械強度更強，可靠度更高的加熱器。

另外，封入碳金屬線發熱元件之石英玻璃管不僅包含平常的圓筒管，而且也包含如前述般熔接細長平板狀之石英玻璃體而形成的細長平板狀者。

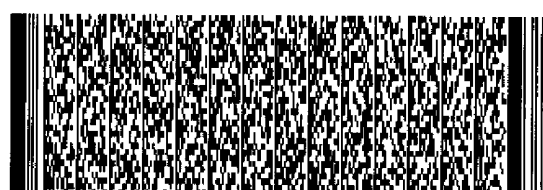
又，構成前述封止端子部之玻璃管係以獨立存在有2個，且各個係由玻璃部、分層密封部及鎢玻璃部所構成，而連接線係由鎢玻璃部所密封，同時前述玻璃部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者佳。

又，石英玻璃體係以使複數個板狀或是彎曲板狀的玻璃相對面熔接一體化者，且至少在一個板狀玻璃體之一面上形成配線用溝並在該處配置碳金屬線發熱元件，並在此配線用溝以外的面部上與其他的板狀玻璃體相熔接一體化者佳。如此，由於可熔接一體化，所以可獲得很高的機械強度。

如以上所述，有關本發明之加熱器，適於直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內，並使液體升溫者。

尤其是，本發明可防止洗淨液、研磨液等的金屬污染，又，即使直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內亦不會破損，而具備有很高的機械強度。

更且，如以上所述，有關本發明之加熱器，即使在半導體之各種熱處理中，亦可防止此熱處理環境之金屬污染，而達到機械强度高，且耐用壽命長的顯著效果。



五、發明說明 (9)

較佳具體例之詳細說明

以下，係參照圖式更加詳細說明本發明。

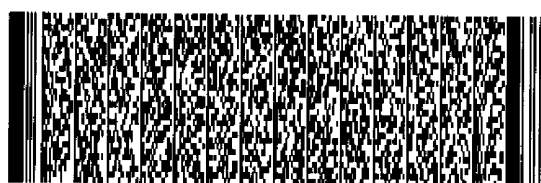
另外，圖1係顯示本發明之棒狀加熱器之第一實施形態的立體圖；圖2係顯示圖1之內部連接線和碳金屬線發熱元件之連接部分的示意圖；圖3係顯示碳金屬線的示意圖；圖4係顯示棒狀加熱器中所使用之封止端子的立體圖。

圖5係顯示圖4中所使用之導電箔和內部連接線及外部連接線之連接狀態的示意圖；圖6係顯示圖4中所使用之石英玻璃體的立體圖。

圖1所示之棒狀加熱器1，係包含有：碳金屬線發熱元件2；小直徑石英玻璃管3，用以收納前述碳金屬線發熱元件2且兩端呈開放的U字狀；金屬線碳材料A，被壓縮收納在前述小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b內；大直徑石英玻璃管4，用以收容前述小直徑石英玻璃管3，同時一端被閉塞而另一端被開放；以及封止端子部10，具備有內部連接線11a, 11b及外部連接線12a, 12b，其中，內部連接線11a, 11b係與安裝在前述大直徑石英玻璃管4之被開放的端部上的碳金屬線發熱元件2相連接，而外部連接線12a, 12b，係用以供給電力者。

另外，前述小直徑石英玻璃管3，係在其頂部介以固定部5而固定於大直徑石英玻璃管4之內部。

前述固定部5係在小直徑石英玻璃管3之頂部形成突起，且以在大直徑石英玻璃管4之內部收納小直徑石英玻璃管3的狀態從大直徑石英玻璃管4之外側，開始熔解前述突



五、發明說明 (10)

起，並藉由熔接在大直徑石英玻璃管4之管壁上而形成。

前述碳金屬線發熱元件2，係可採用使用複數束綑綁如圖3所示之複數條碳纖維之纖維束並編成金屬線狀者等。

此碳金屬線發熱元件2係使之插通於小直徑石英玻璃管3之內部，並如圖2(a)所示，延設至其開放之兩端部3a, 3b之端面部，或是端面部附近為止。

又，在前述小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b上，壓縮收納有如圖3所示之複數條金屬線碳材料A。

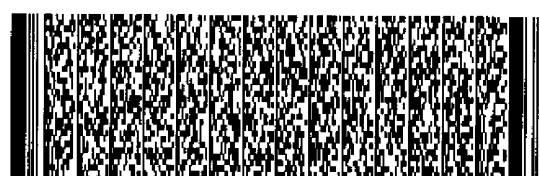
因此，如圖2所示，前述碳金屬線發熱元件2，係以被壓縮的狀態埋設在被壓縮收納的複數條金屬線碳材料A之中。

另外，如圖2所示，前述金屬線碳材料A及碳金屬線發熱元件2，係以被壓縮的狀態收納成與小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b之軸線方向略為平行。

又，圖1雖係顯示U字狀的小直徑石英玻璃管3，但是並非特別被限定成此形狀，亦可按照需要而形成W字狀、螺旋狀等的形狀。

又，圖1中，雖係顯示小直徑石英玻璃管3中使兩端部3a, 3b預先被一體化者，但是並不限於此亦可使該兩端部3a, 3b以個別體分離，亦可將該等由後面熔接在U字狀之小直徑石英玻璃管的兩端上。

前述碳金屬線發熱元件2之具體例，係可採用將綑綁約300至350條左右之直徑5至15 μm 之碳纖維，例如直徑7 μm 之碳纖維的纖維束使用9束左右，並編成直徑約2mm之編織



五、發明說明 (11)

繩，或是編結繩形狀等的碳金屬線。

前述之情況中，金屬線之編組跨(span)為2至5mm左右，因碳纖維所造成之表面起毛為0.5至2.5mm左右。另外，前述所謂的起毛，係指如圖3之元件編號a所示，碳纖維被切斷的一部分，從碳金屬線之外周面突出者。前述碳金屬線發熱體2，係在小直徑石英玻璃管3之內部，只有前述之起毛a與小直徑石英玻璃管3之內側壁相接觸，而碳金屬線發熱元件2之本體則以不接觸之方式來構成為佳。

藉由如此構成，則在前述之石英玻璃(SiO_2)和碳金屬線發熱體2之碳(C)之高溫下可極力抑制反應，且可抑制石英玻璃之劣化，碳金屬線之耐久性的降低。

為了形成此種構成，則相對於前述碳金屬線發熱元件之直徑及條數，只要適當選定上述小直徑石英玻璃管之內徑的話即可。

又，從發熱性質形狀之均質性、耐久安定性等的觀點及迴避塵埃發生的觀點來看，則前述碳纖維係以高純度者佳，尤其是，加熱器1在使用於半導體製程之晶圓等的熱處理用時，包含於碳纖維中的雜質量係以10ppm以下的灰分(日本工業規格JIS R7223-1979)者為佳。

更佳者為，包含於碳纖維中的雜質量係以3ppm以下的灰分者佳。

又，當就金屬線碳材料A之具體例加以說明時，則可採用與前述之碳金屬線發熱元件2同樣之將細綁約300至350條左右之直徑5至15 μm 之碳纖維，例如直徑7 μm 之碳纖維



五、發明說明 (12)

的纖維束使用9束左右，並編成直徑約2mm之編織繩，或是編結繩形狀等的碳金屬線。

前述之情況中，金屬線之編組跨距為2至5mm左右，因碳纖維所造成之表面起毛為0.5至2.5mm左右。另外，前述所謂的起毛，係指如圖3之元件編號a所示，碳纖維被切斷的一部分，從碳金屬線之外周面突出者。前述金屬線碳材料A，係以與碳金屬線發熱元件2相同，或是在至少將網綁碳纖維之纖維束編組複數條而成的編織繩或編結繩形狀之點上由同等的構成材料所構成者佳。另外，所謂的同一構成材料，係以網綁碳纖維直徑、碳纖維之網綁的條數、捆棒纖維束的束數、編組方法、編組跨距長度、起毛長度、材質為相同者佳。

另外，與碳金屬線發熱元件2之情況同樣地，在使用於半導體製程之晶圓等的熱處理用時，包含於金屬線碳材料A之碳纖維中的雜質量係以10ppm以下的灰分者為佳。更佳者為，包含於碳纖維中的雜質量係以3ppm以下的灰分者佳。

然後，收容於小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b內的金屬線碳材料A之條數，係以收容有碳金屬線發熱元件2之條數以上者為佳。更佳者為，碳金屬線發熱元件2之條數的5倍以上之條數，係以當作金屬線碳材料A而收容者為佳。

具體說明的話，則例如當碳金屬線發熱元件2為1條時，金屬線碳材料A為14條，或是碳金屬線發熱元件2為2條時，金屬線碳材料A為12條等、5倍以上之條數當作金屬線



五、發明說明 (13)

碳材料A來使用者為佳。

如前述般，使用9束左右之網綁碳金屬線發熱元件2和金屬線碳材料A所例示之直徑 $7\mu\text{m}$ 之碳纖維約300至350條左右的纖維束並編成直徑約2mm之編織繩、或編結繩形狀等的碳金屬線之電性電阻，係在室溫下為 $10\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ ，在 1000°C 下為 $5\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ 。

又，網綁5條前述碳金屬線時的電性電阻，係在室溫下略為 $2\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ ，在 1000°C 下為 $1\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ 。

因而，金屬線碳材料A，係在小直徑石英玻璃管3a, 3b上壓縮收容5條前述碳金屬線時，就如前述般在室溫下略為 $2\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ ，在 1000°C 下為 $1\Omega/\text{1m}\cdot 1\text{條}$ ，且電性電阻降低為 $1/5(1/\text{條數})$ 。

結果，就可比碳金屬線發熱元件2之發熱，還極端地降低由金屬線碳材料A所產生的發熱。

又，由於在碳金屬線發熱元件2和後述之內部連接線11a, 11b之間介有金屬線碳材料A，所以碳金屬線發熱元件2之熱不會極力地傳至內部連接線11a, 11b上，而可防止封止端子10之高溫劣化。

另外，與碳金屬線發熱元件2之情況相同，在石英玻璃(SiO_2)和金屬線碳材料A之碳(C)之高溫下可極力抑制反應，且可抑制石英玻璃之劣化，及碳金屬線之耐久性的降低。

其次，有關封止端子部10、及封止端子部10之內部連接線和碳金屬線發熱元件2之連接關係，係根據圖4至圖6加



五、發明說明 (14)

以說明。

如前述般，在小直徑石英玻璃管3之開放的端部3a, 3b內，壓縮收納有金屬線碳材料A。

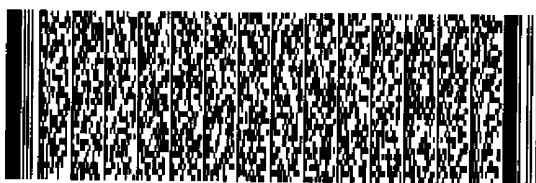
然後，如圖1、圖2所示，構成在前述金屬線碳材料A之中收容有前述碳金屬線發熱元件2，同時收容有後述之封止端子部10之內部連接線11a, 11b。

又，封止端子部10，係包含有：內部連接線11a、11b，與收納於小直徑石英玻璃管3之開放端部3a、3b內的碳金屬線之壓縮部相連接；外部連接線12a、12b，用以連接在未圖示之電源上；石英玻璃管13，具有可插入前述大直徑石英玻璃管4內的直徑；石英玻璃體14，與前述石英玻璃管13之內壁密接而被收納著；溝14a，用以保持形成於前述石英玻璃體14之外周面的內外部連接線；鉬(Mo)箔15a、15b，為用以電性連接保持於石英玻璃體14之外周面的內外部連接線的導電箔；以及閉塞構件16，用以閉塞前述石英玻璃管13之端部。

另外，圖1雖係顯示具有石英玻璃管13插入前述石英玻璃管4內的直徑之情況，但是並不被限定於此，亦可為具有可插入前述大直徑石英玻璃管4之直徑的石英玻璃管13，或可為具有與大直徑石英玻璃管4同一直徑的石英玻璃管13。

亦即，石英玻璃管13和大直徑石英玻璃管4，只要以熔接法等的手段使之一體化即可。

在此，前述內部連接線11a、11b及外部連接線12a、12b



五、發明說明 (15)

係由鉬(Mo)或鎢(W)棒所構成，其直徑形成1mm至3mm。

前述內部連接線11a、11b及外部連接線12a、12b之直徑，雖可按照需要而適當選擇，但是在直徑過小時，由於會變成大的電性電阻所以不佳。

又，在直徑過大時，由於端子本身變大所以不佳。

另外，內部連接線11a、11b，為了可容易連接在被壓縮收納於小直徑石英玻璃管3內的碳金屬線上，故使其前端部變尖。

又，內部連接線11a、11b及外部連接線12a、12b之端部，係收納在用以保持前述石英玻璃體14之外周面所形成的內部連接線之溝14a內，且收納時形成不使內部連接線11a、11b及外部連接線12a、12b之外周面從石英玻璃體14之外周面太突出。

又，內部連接線11a、11b和外部連接線12a、12b，係處於收納在溝14a內的狀態，且可依石英玻璃體14而電性絕緣，並可依作為導電箔的鉬(Mo)箔15a、15b而電性導通。

另外，如圖5所示，內部連接線11a、11b和外部連接線12a、12b，係在鉬(Mo)箔15a、15b之一面上以預定的間隔，利用點熔接法固定連接在其上部及下部。

前述點熔接係從圖5之b方向完成。

固定有前述內部連接線11a和外部連接線12a的前述鉬(Mo)箔15a、15b，係延著石英玻璃體14之外周面而安裝者。

另外，鉬箔15a和鉬箔15b，係為了避免電性短路而設有



五、發明說明 (16)

一定的間隔S。

又，用以閉塞與前述石英玻璃管13之端部，以防止鉬(Mo)箔15a、15b和外部連接線12a、12b之氧化的閉塞構件26，係裝填有以 Al_2O_3 粉末為主成份的封膏構件。

此封膏構件係在氧化鋁粉末中添加水，在 $200^\circ C$ 下乾燥固化者。

前述之鉬箔15a、15b係在 $350^\circ C$ 以上與氧或濕氣起反應而成氧化物，再變化成此氧化物時，體積會膨脹。

此閉塞構件16，係藉由與外面空氣遮斷，以防止鉬箔15a、15b之體積膨脹，且為了防止石英玻璃管13之破損而設者。

閉塞構件，除了前述之封膏(Al_2O_3 質)構件以外，雖可使用樹脂或 SiO_2 微粉的封膏，但是從抑制耐熱性或乾燥時之破裂發生的觀點來看則以使用 Al_2O_3 粉末為主成份的封膏構件為佳。

另外，第一實施形態之棒狀加熱器的製造順序，原則上係如以下所示。

亦即，

①對小直徑石英玻璃管3內之碳金屬線發熱元件2之配置製造(包含前述小直徑石英玻璃管3之兩端部中的複數個金屬線碳材料A和碳金屬線發熱元件2之連接)。

②進行內部連接線11a、11b和外部連接線12a、12b之連接的封止端子部10之製造。

③對收容於上述小直徑石英玻璃管3之兩端部內的複數



五、發明說明 (17)

個金屬線碳材料A之封止端子部10之前述內部連接線11a、11b的插入連接。

④使U字狀之前述小直徑石英玻璃管3之彎曲部的外側與前述一端封住之大直徑石英玻璃管4之一端封住的側內部相熔接。

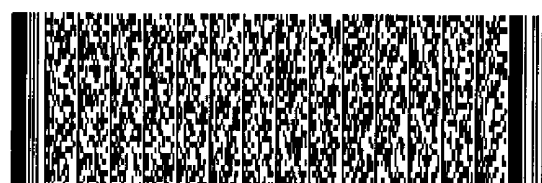
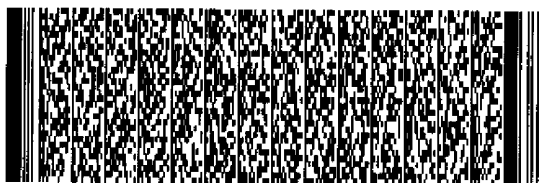
⑤前述封止端子部10之內部連接線配置側端部、和覆蓋前述小直徑石英玻璃管3整體之一端封住的大直徑石英玻璃管4之開放端的熔接(此情況，係以內通未圖示之分歧管的方式預先連接在前述大直徑石英玻璃間的開放端附近側壁上，並從此處邊流動氮氣等，而邊利用氫氧燃燒器予以熔接)。

⑥最後，從前述未圖示之分歧管，將大直徑石英玻璃管4及封止端子部10內減壓至1torr或2torr以下之後，利用氫氧燃燒器加熱此分歧管的連接側端部並予以封住，同時藉由排除分歧管而進行者。

如上述般，第一實施形態之特徵，係構成在小直徑石英玻璃管3之開放端部3a, 3b內壓縮收納金屬線碳材料A，且在前述金屬線碳材料A中收容前述碳金屬線發熱元件2，同時收容有封止端子部10之內部連接線11a, 11b。

另外，小直徑石英玻璃管之開放端部，係在想增加要收容之複數個金屬線碳材料A之條數時，亦可形成比小直徑石英玻璃管之直徑還適當大的直徑構造。

構成金屬線碳材料A之碳金屬線，由於係將微細直徑之碳纖維束編成編織繩、或編結繩形狀，所以於此中包含了



五、發明說明 (18)

微量之濕氣。

又，由鉬(Mo)、或鎢(W)棒所構成的內部連接線11a, 11b，係既微量且表面氧化。

更且，在熔接圖1之大直徑石英玻璃管4和石英玻璃管13使之一體化時，不少的氧會從氫氧燃燒器中混入前述石英玻璃管4, 13之中。

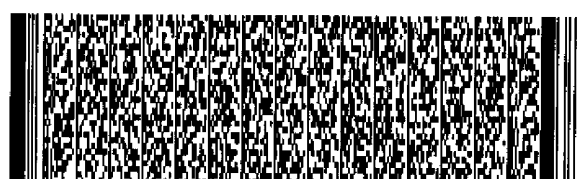
然而，藉由上述特定的構成，使碳金屬線之碳成份發揮還原性作用，即可抑制由鉬(Mo)、或鎢(W)棒所構成的內部連接線11a, 11b之氧化增大，結果，可防止隨此之火花發生。

又，當例如介以一般的有形碳構件，使發熱元件和內部連接線連接使用時，依前述碳構件和內部連接線之熱膨脹係數之差，會有在高溫下無法維持良好的連接狀態之情況。

但是，第一實施形態，由於係在石英玻璃管3之端部3a, 3b的軸線方向，壓縮收納有配列成略為平行之複數條碳金屬線的部分上，安裝碳金屬線發熱元件2及內部連接線11a, 11b，所以依碳金屬線發熱元件2，即使此部分變成高溫該等的連接亦不會緩慢，而可維持良好的電性連接狀態。

更且，由於採用碳金屬線發熱元件2，所以從前述發熱元件2介以前述石英玻璃管，即可防止洗淨液、研磨液等的金屬污染。其次，根據圖7說明第二實施形態。

另外，圖7係棒狀加熱器之立體圖，與圖1至圖6所示之



五、發明說明 (19)

構件相同、或是相當構件附記相同的元件編號，並省略其詳細說明。

此實施形態，與圖1所示之第一實施形態相較，其特徵在於省略了大直徑石英玻璃管4。

亦即，封止端子部10之石英玻璃管14，係安裝在由石英玻璃所構成的雙叉蓋17上，且在前述雙叉蓋17之安裝部17a, 17b上安裝前述小直徑石英玻璃管3之端部3a, 3b。

有關本第二實施形態之棒狀加熱器1，係利用熔接法結合前述石英玻璃管14和雙叉蓋17、安裝部17a, 17b和小直徑石英玻璃管3之端部3a, 3b，並使之一體化者。

如此，由於省略了大直徑石英玻璃管4，所以與圖1所示之第一實施形態相較，即可縮小發熱元件封入部之熱容量，而可實現熱響應性高的加熱器。

另外，如圖7(a)所示，小直徑石英玻璃管3，並非被特別限定於U字狀，亦可按照需要只將U字狀之小直徑石英玻璃管3之一端部3b的上方形形成螺旋狀，且可形成其他特殊的形狀。

另外，第二實施形態之棒狀加熱器的製造順序，原則上係如以下所示。

亦即，

①對小直徑石英玻璃管3內之碳金屬線發熱元件2之配置製造(包含前述小直徑石英玻璃管3之兩端部中的複數個金屬線碳材料A和碳金屬線發熱元件2之連接)。

②在前述小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b的端上各自



五、發明說明 (20)

熔接雙叉蓋17之安裝部17a, 17b(此情況, 前述雙叉蓋17之安裝部17a, 17b係預先比圖示還長地形成相反側, 且預先形成封住其端部的構造, 而且預先連接成在此雙叉蓋17之安裝部17a, 17b之附近側壁上內通未圖示的分歧管)。

③進行內部連接線11a、11b和外部連接線12a、12b之連接的封止端子部10之製造。

④對收容於上述小直徑石英玻璃管3之兩端部內的複數個金屬線碳材料A之封止端子部10之前述內部連接線11a、11b的插入連接。

⑤前述封止端子部10之內部連接線配置側端部、和與前述雙叉蓋之安裝部17a, 17b相反側之端部的熔接(此情況, 與前述②相同, 係邊流動氮氣等而邊進行)。

⑥最後, 從前述未圖示之分歧管, 將大直徑石英玻璃管4及封止端子部10內減壓至1torr或2torr以下之後, 利用氮氣燃燒器加熱此分歧管的連接側端部並予以封住, 同時藉由排除分歧管而進行者。

其次, 根據圖8、圖9說明第三實施形態。

另外, 圖8為棒狀加熱器之側面圖; 圖9為圖8中所使用之封止端子部的立體圖。

又, 圖中, 與圖1至圖7所示之構件相同、或是相當的構件係附記相同的元件編號, 並省略其詳細說明。

此實施形態, 係更簡化封止端子部之構成者。

若具體說明時, 則構成封止端子部20之玻璃管21, 亦即, 與大直徑石英玻璃管4相熔接一體化的玻璃管21, 係



五、發明說明 (21)

從與大直徑石英玻璃管4之熔接側，由石英玻璃管21a、分層(Graded)密封部21b、鎢(W)玻璃部21c所構成。

然後，由連接在壓縮收納於小直徑石英玻璃管3內之碳金屬線上的鎢(W)所構成的連接線22a, 22b，係由鎢(W)玻璃部21c之夾緊密封部21d所夾緊密封。

亦即，其特徵係利用接近構成連接線之鎢(W)之熱膨脹係數的鎢(W)玻璃以形成夾緊密封部21d，同時以石英玻璃形成與大直徑石英玻璃4的熔接側。

如此，由於係利用接近構成連接線之鎢(W)之熱膨脹係數的鎢(W)玻璃以形成夾緊密封部21d，所以可防止隨著連接線22a, 22b之高溫時熱膨脹的玻璃部(夾緊密封部21d)之破損。

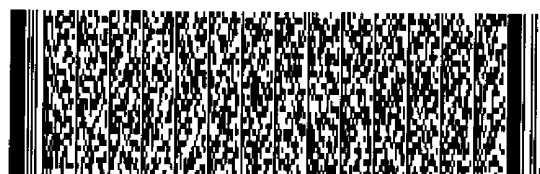
又，在將棒狀加熱器當作半導體用之加熱器來使用時，可採用高純度石英玻璃的大直徑石英玻璃管4。

因此，藉由將與大直徑石英玻璃管4熔接的石英玻璃管21(石英玻璃部21a)，當作與大直徑石英玻璃管4同等或相同的石英玻璃，即可防止隨著熱膨脹所造成的破損。

又，藉由使用高純度之石英玻璃，即可防止金屬污染。

更且，其特徵係在石英玻璃部21a和鎢(W)玻璃部21c之間形成分層密封部21b。

亦即，將與前述石英玻璃部21a相接觸的側當作石英玻璃組成、或是當作熱膨脹係數與此近似的材料，且朝向與前述W玻璃部21b相接觸的側，使 SiO_2 成份和W玻璃部分慢慢變化，並藉由將上述熱膨脹係數傾斜分佈成更近似W玻



五、發明說明 (22)

璃之熱膨脹係數的材料所構成的分層密封部21b設置在石英玻璃部21a和鎢(W)玻璃部21c之間，即可防止隨著高溫時熱膨脹之玻璃管21的破損。

如此，本實施形態，與第一實施形態之情況相較，即可更簡化封止端子部之構成，且可隨之刪減零件數，及刪減作業工作時數。

又，由於係將與大直徑石英玻璃管4相熔接一體化的玻璃管21，從與大直徑石英玻璃管4之熔接側，形成石英玻璃管21a、分層(Graded)密封部21b、鎢(W)玻璃部21c，所以在高溫時等可極力防止破損。

另外，第三實施形態之棒狀加熱器中的製造順序，原則上係如下所示。

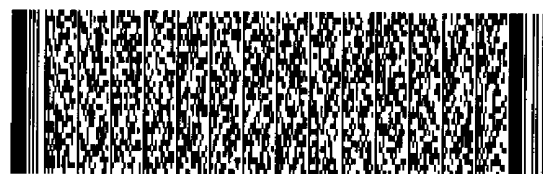
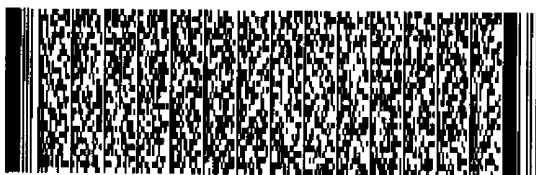
亦即，

①對小直徑石英玻璃管3內之碳金屬線發熱元件2之配置製造(包含前述小直徑石英玻璃管3之兩端部中的複數個金屬線碳材料A和碳金屬線發熱元件2之連接)。

②利用夾緊密封來固定前述W連接線22a, 22b的封止端子部20之製造。

③對收容於前述小直徑石英玻璃管3之兩端部3a, 3b內的複數個金屬線碳材料A之封止端子部10之前述W連接線22a、22b的插入連接。

④使U字狀之前述小直徑石英玻璃管3之彎曲部的外側與前述一端封住之大直徑石英玻璃管4之一端封住的側內部相熔接。



五、發明說明 (23)

⑤ 一端封住的大直徑石英玻璃管4之開放端和前述封止端子部20之開放端的熔接(此情況，係以內通未圖示之分歧管的方式預先連接在前述大直徑石英玻璃4之開放端附近側壁上，並從此處邊流動氮氣等，而邊利用氫氧燃燒器予以熔接)。

⑥ 最後，從前述未圖示之分歧管，將大直徑石英玻璃管4及封止端子部20內減壓至1torr或2torr以下之後，利用氫氧燃燒器加熱此分歧管的連接側端部並予以封住，同時藉由排除分歧管而進行者。

其次，根據圖10至圖12說明第四實施形態。

另外，圖10係棒狀加熱器之局部側面圖；圖11係顯示圖10中所使用之石英玻璃體及石英玻璃管的概略圖。

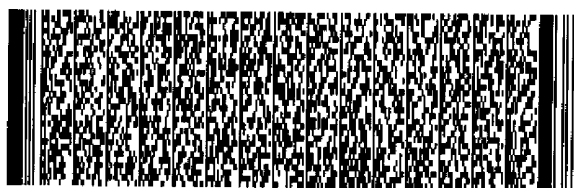
圖12係顯示製造方法的概略圖。

又，圖中，與圖1至圖9所示之構件相同、或是相當的構件係附記相同的元件編號，並省略其詳細說明。

本實施形態，其特徵係在中實心之石英玻璃體6的外周面所形成的溝6a上收納碳金屬線發熱元件2。

亦即，本實施形態之棒狀加熱器1，係在壓縮收納金屬線碳材料A的小直徑石英玻璃管3a, 3b之上方，一體或分離設置外周面形成有用以收容碳金屬線發熱元件2之溝6a的石英玻璃體6，且將前述外周面安裝有碳金屬線發熱元件2的石英玻璃體6，收容在一端為閉塞而另一端為開放的石英玻璃管4內，再利用石英玻璃管4覆蓋石英玻璃體6者。

另外，圖中雖係顯示第三實施形態中所示的封止端子



五、發明說明 (24)

20，但是封止端子部亦可採用第一實施形態中所示的封止端子10。

如圖11(a)所示，前述石英玻璃體6，係為中實心圓柱體，其外周面係沿著軸線以180度之間隔設有二個直線狀的溝6a。

此溝6a亦可形成於前述石英玻璃體6之頂部，碳金屬線發熱元件2係從一溝6a通過頂部之溝6a再拉回另一溝6a上。另外，溝6a雖係顯示直線狀者，但是並非特別限定於此，亦可在石英玻璃體6之外周面形成螺旋狀者。

為此螺旋狀之情況，則與直線狀之情況相較可增大發熱量。

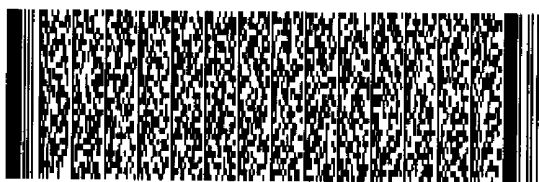
石英玻璃管4，雖可採用第三實施形態中所使用者，但是亦可在將前述石英玻璃體6收容於石英玻璃管4內時，採用不會極力發生半徑方向之空隙者。

如此，在幾乎沒有石英玻璃管4和石英玻璃體6之間的空隙時，棒狀加熱器之機械強度就會增大。

尤其是，前述石英玻璃體6之外周面和石英玻璃管4之內周面在熔接的情況，棒狀加熱器之機械強度就會更加增大。

有關此熔接方法，係根據圖12加以說明。

首先，在石英玻璃體6之外周面的溝6a上收容碳金屬線發熱元件2，且在碳金屬線發熱元件2之兩端部，採用複數個金屬線碳材料A固定小直徑石英玻璃管3a, 3b之後，從石英玻璃管4之開放端部插入此石英玻璃體6。插入後，從石



五、發明說明 (25)

英玻璃管4之外周面的前端部，朝向後端部(封止端子部側)，利用氫氧燃燒器30，加熱 1300°C 以上，以使之慢慢軟化熔接。

此時，石英玻璃管4及石英玻璃體6，由於對氫氧燃燒器30而旋轉，同時石英玻璃管4內部減壓至100torr以下，所以石英玻璃管4依外壓而朝徑方向收縮，石英玻璃管4就會與石英玻璃體6相熔接。

如此，藉由熔接石英玻璃體6和石英玻璃管4使之一體化，即可更加增大棒狀加熱器之機械強度，並可防止破損。

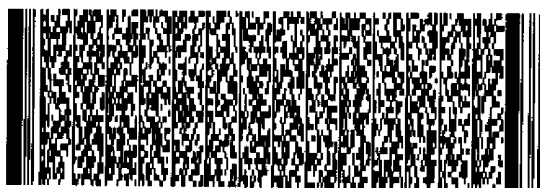
另外，第四實施形態之棒狀加熱器的製造順序，原則上係如下所示。

亦即，

①在石英玻璃體6之外周面的溝6a上收容碳金屬線發熱元件2，且在碳金屬線發熱元件2之兩端部，使用複數條金屬線碳材料A而固定小直徑石英玻璃管3a, 3b之後，將此石英玻璃體6從開放端部插入石英玻璃管4。

②在前述石英玻璃管4之開放端側，暫時熔接具有與此大致相同形狀之一端封住的石英玻璃管(未圖示)(此情況，係以內通未圖示之分歧管的方式預先連接在前述大直徑石英玻璃4之開放端附近側壁上，並從此處邊流動氮氣等，而邊利用氫氧燃燒器予以熔接)。

③自前述分歧管邊將前述石英玻璃管4內減壓至100torr以下而邊從玻璃管4之外周面的前端部，朝向後端部(封止



五、發明說明 (26)

端子部側)，依燃燒器30，加熱 1300°C 以上，慢慢地使之軟化熔接。

④利用切斷等方式排除前述已暫時熔接之一端封住的石英玻璃管。

⑤預先將與前述第三實施形態同樣製造的W連接線22a, 22b被夾緊密封的封止端子部20之開放端熔接在前述石英玻璃管之開放端上（此情況，係邊從前述分歧管流動氮氣(N_2)而邊利用氫氧燃燒器予以熔接）。

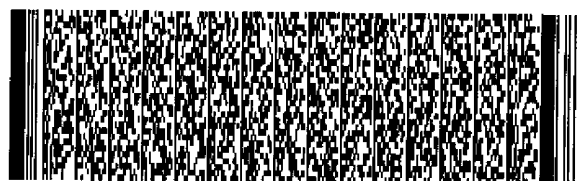
⑥最後，從前述未圖示之分歧管，將大直徑石英玻璃管4及封止端子部20內減壓至1torr或2torr以下之後，利用氫氧燃燒器加熱此分歧管的連接側端部並予以封住，同時藉由排除分歧管而進行者。

又，作為構成前述石英玻璃體6的石英玻璃材料，係選擇使用其熔融軟化溫度，即， 1430°C 下的黏性為 3.0×10^{10} 泊(poise)，較佳者為 3.1×10^{10} 至 3.4×10^{10} 泊的高黏性石英玻璃。

在構成前述石英玻璃體6之石英玻璃上，有必要備有高溫下穩定的形狀保持性，即預定溫度下的耐熱變形性以作為棒狀加熱器1之支持構件。

又，構成石英玻璃管4之石英玻璃材料，雖亦可為與構成石英玻璃體6之石英玻璃材料相同的材質，但是較佳者為，其黏性係使用石英玻璃體6之黏性的0.05至0.85倍，更佳者為0.35至0.55倍之範圍內的低黏性石英玻璃。

如此，藉由在石英玻璃體6之高黏性石英玻璃上，組合



五、發明說明 (27)

石英玻璃管4之特定低黏性石英玻璃，在兩者熔接時就不會發生過度的變形，而且不會在接合面發生未熔接部分可一體化成預定形狀。

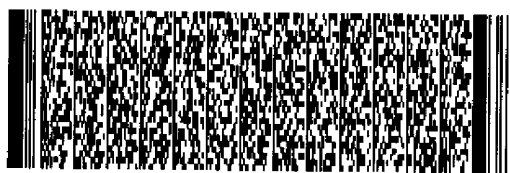
在此，當使用於石英玻璃管4的石英玻璃之黏性，小於使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.05倍時，由於熔接時的黏性會過低，所以石英玻璃管4之一部分，會懸垂於石英玻璃體6之溝6a內部，且與收容配置於溝6a內的碳金屬線發熱元件2相接觸。

而且，在此接觸部中，石英玻璃(SiO_2)和碳金屬線發熱元件2之碳(C)會在高溫下起反應而招來發熱元件本身或溝6a之石英玻璃的劣化，結果，在發熱元件2之長度方向會發生發熱不均等，或會使其耐久性降低。

因而，使用於石英玻璃管4的石英玻璃之黏性，係以使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.05倍以上為佳，更佳者為使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.35倍以上。

又，當使用於石英玻璃管4的石英玻璃之黏性，大於使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.85倍以上時，則在完全熔接時需要高溫及長時間，且可能招來碳金屬線之劣化。

因而，使用於石英玻璃管4的石英玻璃之黏性，係以使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.85倍以上為佳，更佳者為使用於石英玻璃體6的石英玻璃之黏性的0.5倍以上。



五、發明說明 (28)

另外，可將上述第四實施形態中所說明之熔接適用於第一、第三實施形態中。

亦即，使大直徑石英玻璃管4熔接在小直徑石英玻璃管3上以增大其機械強度。

又，如圖13(a)所示，藉由將細長平板狀的第一石英玻璃板31、和一面形成有收納碳金屬線發熱元件之U字狀溝32a的細長平板狀之第二石英玻璃板32，如圖13(b)所示地重疊，之後，如圖13(c)所示地熔接，則在使封入碳金屬線發熱元件2的發熱部一體化，且使用金屬線碳材料A將小直徑石英玻璃管3a, 3b固定在前述碳金屬線發熱元件2之兩端上之後，同樣地熔接與W連接線22a, 22b被夾緊密封的前述第一、第三實施形態同等的封止端子10(20)，亦可形成圖13(d)所示之細長平板狀的棒狀加熱器。

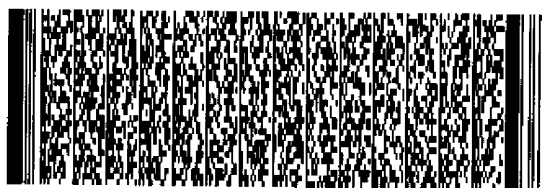
藉由形成如此一體化的細長平板狀之棒狀加熱器，即可使發熱部更加高強度化。

其次，根據圖14，說明第五實施形態。

另外，圖14為第五實施形態之棒狀加熱器的局部截面圖。

此實施形態之特徵，係將連接線41a, 41b配置在各自的空間內。

亦即，獨立存在有2個構成前述封止端子部42的石英玻璃管43、43，且各自係由石英玻璃部、分層密封部、鎢玻璃部43a所構成，連接線41a, 41b係利用鎢玻璃部加以密封，同時前述石英玻璃部43、43係與封入碳金屬線發熱元



五、發明說明 (29)

件2的小直徑玻璃管44相熔接。

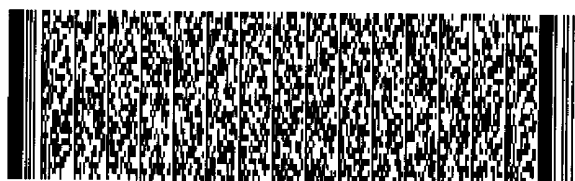
如此，由於獨立設置2個構成前述封止端子部42的石英玻璃管43、43，且將連接線41a, 41b配置在各自的空間內，所以可更確實防止連接線41a, 41b之間的輝光放電(glow discharge)。又，由於石英玻璃部43、43，係由石英玻璃部、分層密封部、鎢玻璃部43a所構成，所以可極力減低因熱膨脹所造成的破損。另外，更可利用大直徑玻璃管覆蓋封入有碳金屬線發熱元件2的小直徑玻璃管44。又，如圖14所示，封入碳金屬線發熱元件2的小直徑玻璃管44之端部，亦即收容金屬線碳材料A的部份，亦可利用金屬線碳材料A之條數而增大其直徑。更且，藉由將構成封止端子部42的石英玻璃管43, 43之兩者固定在一個固定構件上，即可形成強固的構造。

第五實施形態之棒狀加熱器的製造順序，原則上係如以下所示。

① 在由鎢(W)所構成的連接線41a, 41b之端部熔接鎢(W)玻璃棒，且對該部分進行鎢(W)玻璃之加厚處理。

② 在將鎢(W)玻璃加厚之連接線41a, 41b插入於構成封止端子部42的石英玻璃管43, 43之內部，以使鎢(W)玻璃之加厚部位於及熔接於石英玻璃管43, 43之鎢玻璃部43a上。

③ 在連接線41a, 41b之端部加上銀蠟或以火花熔接導線45。之後，將熱收縮套管46從導線45之下端部拉上至連接線41a, 41b之端部為止。之後，加熱，並利用前述熱收縮套管46覆蓋連接線41a, 41b之端部及連接線41a, 41b和導線



五、發明說明 (30)

45之連接部。藉此，完成封止端部42。

④其次，在小直徑玻璃管44內部配置碳金屬線發熱元件2。又，在前述小直徑玻璃管44之端部壓縮收納金屬線碳材料A，以將碳金屬線發熱元件2之端部收容於金屬線碳材料A間。

⑤然後，將構成封止端部之一個石英玻璃管43之開放端熔接在前述石英玻璃管44之開放端上（此情況，係邊從前述分歧管流動氮氣(N₂)而邊利用氫氧燃燒器予以熔接）。同樣地，將構成封止端部之另一個石英玻璃管43之開放端熔接在前述石英玻璃管44之開放端上。

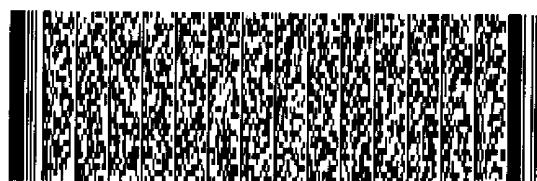
⑥最後，從前述未圖示之分歧管，將石英玻璃管44及封止端子部內減壓至1torr或2torr以下之後，利用氫氧燃燒器加熱此分歧管的連接側端部並予以封住，同時藉由排除分歧管而進行者。

其次，根據圖15，說明本發明之板狀加熱器之實施形態。

圖15所示之板狀加熱器51，係將加熱面形成圓形平板狀，以形成石英玻璃支持體52內封入碳金屬線發熱元件53的構造。

前述碳金屬線發熱元件53，係可採用使用複數束綑綁複數條碳纖維之纖維束並編成金屬線狀者等。

又，前述碳金屬線發熱元件53係在石英玻璃支持體52之面上，配置成所謂的漩渦形狀。該配線圖案，亦可任意變更，而非被限定於此。



五、發明說明 (31)

又，前述石英玻璃支持體52，係在前述碳金屬線發熱元件53之周邊部形成實質中空的空間部54，除了此空間部54之外形成熔接一體化的構造。

此石英玻璃支持體52，係由將內部收容有碳金屬線發熱元件53的溝形成於上面的板狀石英玻璃構件(主構件)52b、和構成由上方封住前述溝用之蓋部的板狀石英玻璃構件(封止用蓋構件)52a所形成。

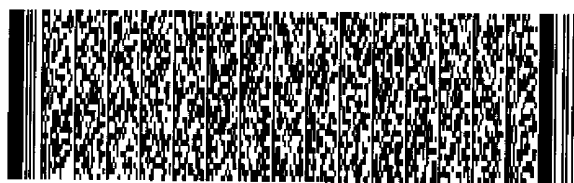
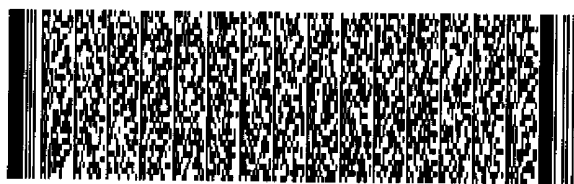
亦即，石英玻璃支持體52，係藉由將板狀石英玻璃構件(主構件)52b和構成蓋部的石英玻璃構件(封止用蓋構件)52a，在將碳金屬線發熱元件53配設在前述溝內，且將前述溝內形成非氧化環境之後，在兩構件之接合面予以熔接者而製作者。

作為前述碳金屬線發熱元件53之具體例，係以採用9束左右之將直徑5至15 μm 之碳纖維，例如，直徑7 μm 之碳纖維捆綁350條左右的纖維束並編成直徑約2mm之編織繩、或是編結繩形狀者為佳。

藉此，就可確保作為發熱元件之高溫時的拉伸強度，且碳纖維之密接性在其長度方向會均等，因而可減低長度方向之發熱不均。

在此，將捆綁成複數條碳纖維之各自的直徑形成5~15 μm ，在5 μm 以下時一條條的纖維會很弱，且很難形成捆綁此以編成預定縱長形狀的發熱元件。

又，由於纖維很細，所以用以獲得預定電阻值的纖維條數會變多而不實用。



五、發明說明 (32)

又，當超過 $15\mu\text{m}$ 時，會發生因柔軟性變差很難編組細綁有複數條之碳纖維束，而且碳纖維會被切斷，使強度顯著降低的不良情形。

前述情況中，金屬線之編組跨距(span)為2至5mm左右，而碳纖維所造成的表面起毛為0.5至2.5mm左右。

另外，前述所謂的起毛，如圖3之元件編號a所示，係指碳纖維被切斷的一部分，從纖維金屬線之外周面突出之意。

藉由組合此種的碳纖維發熱元件、和後述之封止端子，前述碳金屬線發熱元件，由於成為因此起毛部分而與前述石英玻璃支持體相接觸的構造，所以防止高溫下之局部劣化，且在長度方向沒有發熱不均之情形，結果，可提供面內均熱性優秀者，且小型化方面極佳的半導體製造用加熱器。

本發明之板狀加熱器51中，亦可使用複數支此種的碳金屬線發熱元件53，使用複數支的情況，可更佳安定關於發熱特性的品質。

從發熱特性之均質性、耐久安定性等的觀點及灰塵發生迴避上的觀點來看，前述碳纖維係以高純度者為佳，尤其是，板狀加熱器51，為使用於半導體製程中之晶圓等的熱處理用時，包含於碳纖維中的雜質量係以10ppm以下的灰分(日本工業規格JIS R7223-1979)者為佳。更佳者為3ppm以下。

藉由組合此種的碳金屬線發熱元件和後述之封止端子，



五、發明說明 (33)

即可防止雜質從前述碳金屬線發熱元件至構成封止端子之各石英玻璃製構件熱擴散，結果，可防止石英玻璃構件之透明消失・劣化，且可提高封止端子之耐用壽命。

上述碳金屬線發熱元件，係以將上述 $5\sim 15\mu\text{m}$ 之碳纖維網綁 $100\sim 800$ 條，將此纖維束網綁3條以上，較佳者網綁 $6\sim 12$ 條並編成如金屬線形狀或帶狀形狀的縱長形狀者為佳。

網綁碳纖維之條數若為100條以下則由於可獲得預定之強度和電阻值，所以若為 $6\sim 12$ 束則會變得不足，且很難編組。

又，由於條數少所以會局部破斷且編組會鬆脫，而很難維持形狀。

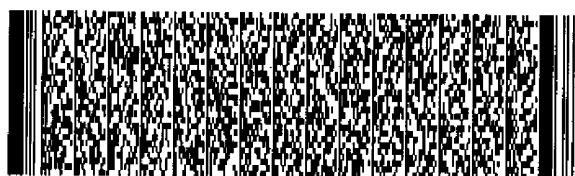
又，當前述條數超過800條時，由於要獲得預定的電阻值所網綁的條數會變少，且很難依編組而維持金屬線形狀。

再者，上述碳金屬線發熱元件，係以將 1000°C 下的電阻值設為 $1\sim 20\Omega/\text{m}\cdot\text{條}$ 為佳。

其理由，係因一般的半導體製造裝置用加熱裝置中，有必要匹配習知之變壓器容量之故。

亦即，當電阻值超過 $20\Omega/\text{m}\cdot\text{條}$ 時，由於電阻大所以無法取得較長的加熱器長度，且在端子間熱會散逸而發生溫度不均的現象。

另一方面，在電阻值為 $1\Omega/\text{m}\cdot\text{條}$ 以下時，相反的由於電阻低所以必須將加熱器長度取在必要值以上，因如碳金



五、發明說明 (34)

屬線或碳帶之細長的發熱元件之組織不均或環境之不均而增大發生溫度不均等之虞。

另外，上述碳金屬線發熱元件在 1000°C 下的電性電阻值，為了要以更高的可靠性獲得上述特性，而以形成 $2\sim 10\ \Omega/\text{m}\cdot\text{條}$ 為佳。

前述碳金屬線發熱元件53之端子線53a、53b，係可從例如形成於主構件52b上之直徑為 10mm 之孔洞52c中，與加熱器面51a垂直地拉出。

然後，前述端子線53a、53b係被收納在小直徑的石英玻璃管55a、55b內，而前述端子線53a、53b係各在小直徑的石英玻璃管55a、55b之前端部分55c中，並依金屬線碳材料A而被壓縮收納著。

亦即，金屬線發熱元件53之端子線53a、53b，係分別在小直徑的石英玻璃管55a、55b之前端部分55c中，依配置複數條與此軸線方向略為平行的金屬線碳材料A而在同管內被壓縮收納著。另外，此壓縮收納，並不限定於小直徑的石英玻璃管55a、55b之前端部分，亦可在同管之整體上配置有較長的金屬線碳材料A。又，作為前述金屬線碳材料A亦可採用與第一實施形態同等者。

又，在前述小直徑的石英玻璃管55a、55b之外側上配設有大直徑的石英玻璃管56，而其一端係熔接成圍住碳金屬線發熱體53之端子線53a、53b所導出的孔洞52c，並固定成與外氣相閉塞。

另外，在大直徑石英玻璃管56之側部，設有導入氮氣



五、發明說明 (35)

(N₂)用以防止碳金屬線發熱元件53氧化之分歧管56a。

另外，前述分歧管56a亦可在用以降低加熱器內部及端子內部之壓力時使用。

其次，就封止端子60加以說明。

封止端子60之構成，係包含有：內部連接線61a、61b，與收納於小直徑石英玻璃管55a、55b內的碳金屬線發熱體53之端子線53a、53b相連接；外部連接線62a、62b，用以連接在未圖示之電源上；石英玻璃管63，具有可插入前述大直徑石英玻璃管56內，或插入前述大直徑石英玻璃管56的直徑；石英玻璃體64，與前述石英玻璃管63之內壁密接而被收納著；溝(未圖示)，用以保持形成於前述石英玻璃體64之外周面的內外部連接線；鉬(Mo)箔65a、65b，為用以電性連接保持於石英玻璃體64之外周面的內外部連接線的導電箔；以及閉塞構件66，用以閉塞前述石英玻璃管63之端部。

另外，前述大直徑石英玻璃管56和石英玻璃管63，係形成同一直徑，且可在各自的端面上熔接。

又，前述石英玻璃體64，亦可為中實體或中空體。

在此，前述內部連接線61a、61b及外部連接線62a、62b係由鉬(Mo)或鎢(W)棒所構成，其直徑形成1mm至3mm。前述內部連接線61a、61b及外部連接線62a、62b之直徑，雖可按照需要而適當選擇，但是在直徑小於1mm時，由於電性電阻變高所以不佳。

又，在直徑很大時，由於端子本身變大所以不佳。



五、發明說明 (36)

另外，內部連接線61a、61b，為了可藉由插入被壓縮收納在小直徑石英玻璃管55a、55b內的端子線53a、53b而容易連接，故使其前端部變尖。

此情況，為了使其與端子53a、53b之物理性且電性之結合性良好，插入深度以設為10mm以上為佳。

又，內部連接線61a、61b及外部連接線62a、62b，係收納在用以保持前述石英玻璃體64之外周面所形成的內部連接線之石英玻璃體64的溝64a內，且收納時形成不使內部連接線61a、61b及外部連接線62a、62b之外周面從石英玻璃體64之外周面太突出。

又，內部連接線61a、61b和外部連接線62a、62b之端部，處於收納在溝內的狀態，且可依石英玻璃體64而電性絕緣，並可依作為後述之導電箔的鉬(Mo)箔65a、65b而電性導通。

前述導電箔的鉬(Mo)箔65a、65b，係為了電性連接前述內部連接線61b和外部連接線62b，而延著石英玻璃體64之外周面而安裝前述內部連接線61a和外部連接線62a。

另外，鉬箔65a和鉬箔65b，係為了避免電性短路而設有一定的間隔S。

另外，雖是使用鉬箔，除此之外使用鎢(W)箔以作為導電箔，但是使用鉬箔則因其有較高的柔軟性故為較佳。

又，用以閉塞與前述石英玻璃管63之端部的閉塞構件66，係裝填有以 Al_2O_3 粉末為主成份的封膏構件。

此封膏構件係在氧化鋁粉末中添加水，在200℃下乾燥



五、發明說明 (37)

固化者。

前述之鉬箔65a、65b係在350℃以上與氧或濕氣起反應而成氧化物，再變化成此氧化物時，體積會膨脹。

此閉塞構件66，係藉由與外面空氣遮斷，以防止鉬箔65a、65b之體積膨脹，且為了防止石英玻璃管63之破損而設者。

閉塞構件，除了前述之封膏(Al_2O_3 質)構件以外，雖可使用樹脂或 SiO_2 微粉的封膏，但是從抑制耐熱性或乾燥時之破裂發生的觀點來看則使用 Al_2O_3 粉末為主成份的封膏構件為佳。

其次，就此封止端子60之製造方法加以說明。

首先，點熔接利用預定熱處理以除去發生氣體的鉬箔65a和內部連接線61a及外部連接線62a。

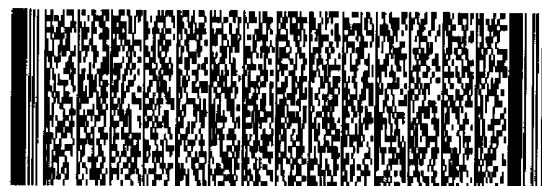
亦即，連接及固定外部連接線62a、內部連接線61a和寬度為8mm厚度為35 μm 之鉬箔65a。

同樣地，點熔接鉬箔65b和內部連接線61b及外部連接線62b。

然後，前述被連接的外部連接線62a、內部連接線61a，係組裝成收納在用以保持前述石英玻璃體64之外周面所形成的內外連接線之溝內。

然後，以使此被組裝的石英玻璃體64容易除氣的方式插入於比最終封止端子之長度還形成較長的石英玻璃管63之內部。

插入後，從前述石英玻璃管63之外側利用氫氧酸燃燒器



五、發明說明 (38)

(burner)加熱石英玻璃體64所處的部分，以使石英玻璃管63軟化。

此時，前述石英玻璃管63之內部由於會減壓，所以石英玻璃管63會因大氣壓而與石英玻璃體64密接，同時熔接。

然後，對前述石英玻璃管63之外部連接線62a側的端部裝填封膏構件66並將之閉塞。

在使前述封膏構件66乾燥固化之後，自上部利用真空泵除氣，以使製作很長的石英玻璃管63之內部成為真空。

依以上之步驟所製造的封止端子，不會在內部連接線61a、61b側和外部連接線62a、62b側之間洩漏氣體等，而內部連接線61a、61b側和外部連接線62a、62b側可分離。

其次，就將依前述製造方法所製造的封止端子安裝在封入發熱元件之板狀加熱器51內的方法加以說明。

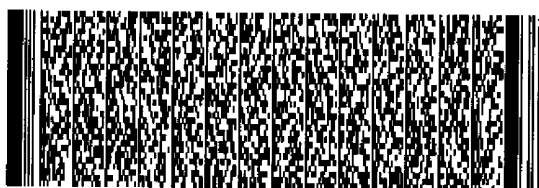
1)首先，邊將氮氣流入分歧管56a內而邊將大直徑石英玻璃管56熔接安裝在構成石英玻璃支持體52的主構件52b上。

此時，為了防止破裂而進行適當回火處理。

2)在小直徑石英玻璃管55a、55b中使用繩子拉伸複數個金屬線狀碳之端子線53a、53b。

然後，將此小直徑石英玻璃管55a、55b插入主構件52b之安裝用孔洞52c內。

另外，金屬線狀碳之端子線53a、53b，係全部導引至小直徑石英玻璃管55a、55b之內部且利用複數個金屬線碳材料A而被壓縮收納著。



五、發明說明 (39)

藉此，就可更有效防止火花發生。

3) 將各構件配置成圖15所示，從分歧管56a導入氮氣，以邊防止碳金屬線發熱元件53、端子線53a、53b之氧化，而邊在主構件52a之下部熔接大直徑石英玻璃管56。

4) 從大直徑石英玻璃管56之下方，插入利用前述方法所製作的封止端子60，並將內側連接線61a、61b插入前述端子線53a、53b作電性連接。

5) 邊從分歧管56a導入氮氣，邊藉由熔接大直徑石英玻璃管56和封止端子60之接合部分，以安裝封止端子。

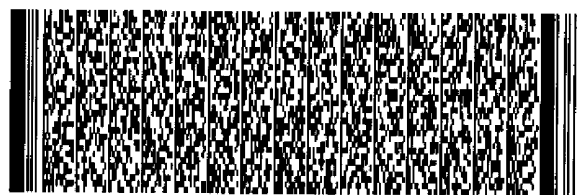
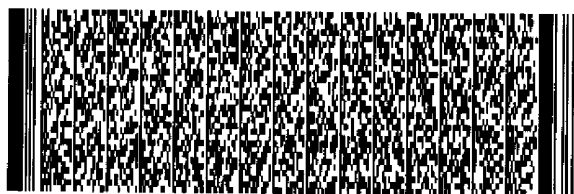
6) 之後，從分歧管56a抽真空，以使加熱器內部減壓。

之後，藉由利用火焰完全封住分歧管56a，安裝分歧管56a，以完成封止端子60之安裝。

如以上所述，本發明之加熱器，由於係採用碳金屬線發熱元件，所以即使使用於半導體製程等中，亦可防止金屬污染洗淨液、研磨液等，而且由於機械強度強，且即使直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內，亦可極力防止破損，所以適於直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液層內，並使液體升溫。

尤其是，若依據在預定的石英玻璃體內真空圍繞上述預定之碳金屬線發熱元件的構造的話，則更可進行急速的升降溫控制，且可在加熱器之長度方向進行均等的發熱，而且可提供耐用壽命長的棒狀、板狀加熱器。

又，上述實施形態中，雖係就各構件上使用石英玻璃的情況加以說明，但是亦可按照使用目的、用途，使用高矽

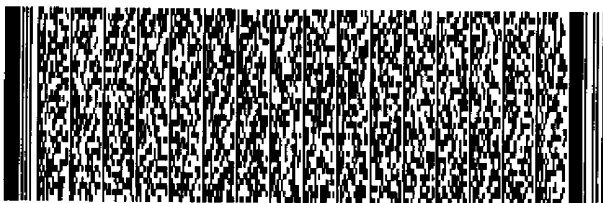


五、發明說明 (40)

酸玻璃(high silicate glass)、硼矽酸玻璃(borosilicate glass)、鋁矽酸玻璃(aluminosilicate glass)、鈉鈣玻璃(soda-lime glass)、鉛玻璃(lead glass)。由上述玻璃所構成的構件，係可當作在低溫(例如100℃以下)下加熱控制例如半導體晶圓之洗淨步驟或是研磨步驟中所使用的各種液體時之加熱構件來使用。

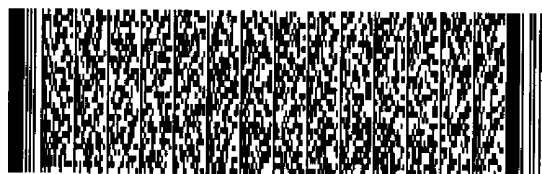
元件編號之說明

- 1 棒狀加熱器
- 2 碳金屬線發熱元件
- 3 小直徑石英玻璃管
- 3a、3b 兩端部
- 4 大直徑石英玻璃管
- 5 固定部
- 6 石英玻璃體
- 6a 溝
- 10 封止端子部
- 11a、11b 內部連接線
- 12a、12b 外部連接線
- 13 石英玻璃管
- 14 石英玻璃體
- 14a 溝
- 15a、15b 鉬(Mo)箔
- 16 閉塞構件
- 17 雙叉蓋



五、發明說明 (41)

- 17a、17b 安裝部
- 20 封子端子部
- 21 玻璃管
- 21a 石英玻璃部
- 21b 分層密封構件
- 21c 鎢(W)玻璃部
- 21d 夾緊密封部
- 22a、22b W連接線
- 30 氫氧燃燒器
- 31 第一石英玻璃板
- 32 第二石英玻璃板
- 32a 溝
- 41a、41b 連接線
- 42 封止端子部
- 43 石英玻璃管
- 43a 鎢玻璃部
- 44 小直徑玻璃管
- 45 導線
- 46 熱收縮套管
- 51 板狀加熱器
- 51a 加熱器面
- 52 石英玻璃支持體
- 52a 石英玻璃構件(封止用蓋構件)
- 52b 板狀石英玻璃構件(主構件)



五、發明說明 (42)

- 52c 孔洞
- 53 碳金屬線發熱元件
- 53a、53b 端子線
- 54 空間部
- 55a、55b 小直徑石英玻璃管
- 56 大直徑石英玻璃管
- 56a 分歧管
- 61a、61b 內部連接線
- 62a、62b 外部連接線
- 63 石英玻璃管
- 64 石英玻璃體
- 65a、65b 鉬(Mo)箔
- 66 閉塞構件
- A 金屬線碳材料
- S 一定之間隔



圖式簡單說明

圖1顯示本發明之棒狀加熱器之第一實施形態的立體圖。

圖2顯示圖1之連接線和碳金屬線發熱元件之連接關係的截面圖，(a)為縱截面圖，(b)為橫截面圖。

圖3顯示圖1之棒狀加熱器中所使用之碳金屬線發熱元件、金屬線碳材料的平面圖。

圖4顯示圖1之棒狀加熱器中所使用之封止端子的立體圖。

圖5顯示圖1之棒狀加熱器中所使用之連接線和導電箔之連接關係的示意圖，(a)為平面圖，(b)為側面圖。

圖6顯示圖4之封止端子中所使用之石英玻璃體的立體圖。

圖7顯示本發明之棒狀加熱器之第二實施形態的示意圖，(a)為整體立體圖，(b)為主要部分分解立體圖。

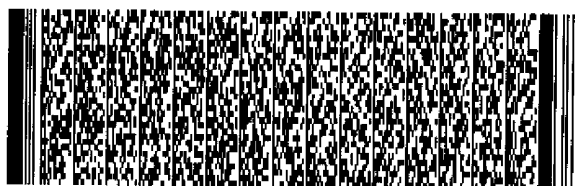
圖8顯示本發明之棒狀加熱器之第三實施形態的局部側面圖。

圖9顯示圖8之棒狀加熱器中所使用之封止端子的立體圖。

圖10顯示本發明之棒狀加熱器之第四實施形態的立體圖。

圖11顯示圖10所示之石英玻璃體及石英玻璃管的示意圖，(a)顯示石英玻璃體之立體圖，(b)顯示石英玻璃管之截面圖。

圖12為說明圖10所示之石英玻璃體和石英玻璃管之熔接



圖式簡單說明

用的概略圖。

圖13顯示本發明之棒狀加熱器之第二實施形態之變形例的示意圖，(a)至(d)顯示製造步驟之示意圖。

圖14顯示本發明之棒狀加熱器之第五實施形態的局部截面圖。

圖15顯示本發明之板狀加熱器之實施形態的截面圖。

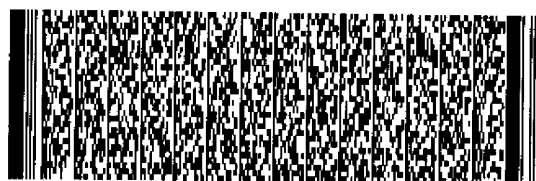


四、中文發明摘要 (發明之名稱：加熱器)

本發明之目的在於提供一種棒狀加熱器，其係包含有：碳金屬線發熱元件2，被封入小直徑或大直徑玻璃管內；小直徑玻璃管部3a, 3b，以壓縮狀態收容金屬線碳材料A，同時以壓縮狀態將碳金屬線發熱元件的端部收容在金屬線碳材料間；以及封止端子部10，被收容於小直徑石英玻璃管部之金屬線碳材料間，並具有用以供給電力的連接線11a, 11b，其中連接線和碳金屬線發熱元件，係介以金屬線碳材料而電性連接者。使用碳金屬線發熱元件之棒狀加熱器，係適於直接置入收容洗淨液、研磨液等的儲液槽內並使液體簡便升溫者。

英文發明摘要 (發明之名稱：HEATER)

A heater provided is composed of a carbon wire heating element 2 sealed in a small or large diameter glass tube, a small diameter glass tube portions 3a and 3b charged with compressed wire carbon members at opposite ends thereof; a sealed terminal section 10 having connection lines 11a and 11b for power supply held between the compressed wire carbon members charged in the small diameter glass tube. The connection lines and the carbon wire heating element are



四、中文發明摘要 (發明之名稱：加熱器)

英文發明摘要 (發明之名稱：HEATER)

electrically connected by way of the wire carbon members. This heater using the carbon wire heating element is suitable for readily raising the temperature of the agent in the storage tank of the wet etching agent or the grinding agent.



六、申請專利範圍

1. 一種加熱器，其特徵為：包含有，
大直徑玻璃管；

碳金屬線發熱元件，具有被封入前述大直徑玻璃管內的
兩端部；

小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該
被壓縮的金屬線碳構件係呈挾持前述碳金屬線發熱元件的
兩端部之狀態；以及

封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持
的電力供給用連接線，其中

前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線
碳構件而互相電連接者。

2. 一種加熱器，其特徵為：包含有，

碳金屬線發熱元件，其具有兩端部；

小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該
被壓縮的金屬線碳構件挾持前述碳金屬線發熱元件之兩端
部並封入前述碳金屬線發熱元件者；以及

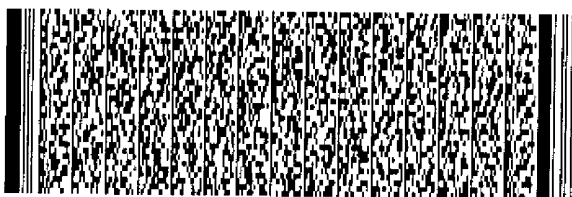
封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持
的電力供給用連接線，其中，

前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線
碳構件而互相電連接者。

3. 如申請專利範圍第1或2項之加熱器，其中，前述大直
徑玻璃管及小直徑玻璃管係皆由石英玻璃材料所構成者。

4. 一種加熱器，其特徵為：包含有，

板狀玻璃體；



六、申請專利範圍

碳金屬線發熱元件，具有被封入前述板狀玻璃體內的兩端部；

小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件係呈挾持前述碳金屬線發熱元件的兩端部之狀態；以及

封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中

前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

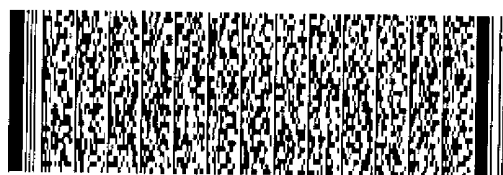
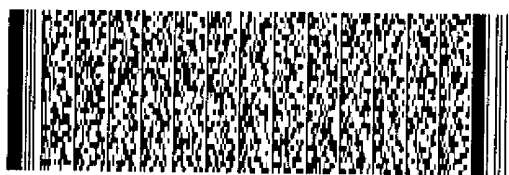
5. 如申請專利範圍第4項之加熱器，其中，前述板狀玻璃體係由石英玻璃材料所構成者。

6. 如申請專利範圍第1、2或4項之加熱器，其中，前述金屬線碳構件和前述碳金屬線發熱元件係保持壓縮狀態且延伸成與前述小直徑玻璃管部之軸線略為平行者。

7. 如申請專利範圍第6項之加熱器，其中，前述金屬線碳構件和前述碳金屬線發熱元件係分別綑綁複數個碳纖維以作為一條碳纖維束，並將該種的碳纖維束編成複數條而成的編織繩或是編結繩。

8. 如申請專利範圍第6項之加熱器，其中，前述小直徑玻璃管部係收容一條或是數條的碳金屬線發熱元件，且由複數條之金屬線碳構件所充填者。

9. 如申請專利範圍第8項之加熱器，其中，前述金屬線碳構件和前述碳金屬線發熱元件係互為相同的構成材料所形成，而前述金屬線碳構件之數量係前述碳金屬線發熱元



六、申請專利範圍

件的5倍以上。

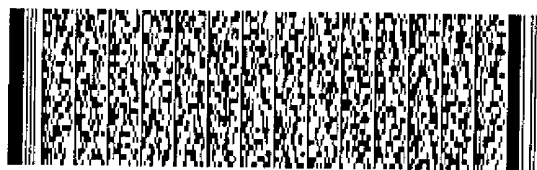
10. 如申請專利範圍第1、2或4項之加熱器，其中，前述封止端子係由包含玻璃部、分層密封部、鎢玻璃部的玻璃管所構成，而前述連接線係由鎢玻璃部所夾緊密封，同時前述玻璃部係熔接在前述小直徑或是大直徑玻璃管上。

11. 如申請專利範圍第1、2或4項之加熱器，其中，前述封止端子部係包含有：內部連接線，用以與碳金屬線發熱元件電連接；外部連接線，用以供給電力；玻璃體，於其外周面形成有分別用以保持前述內部連接線和前述外部連接線之複數個溝；導電箔，用以電連接前述內部連接線和前述外部連接線；玻璃管，以前述內部連接線和前述外部連接線之前端部自前述玻璃體突出的狀態收納在內部，同時與前述玻璃體之外周面相熔接；以及閉塞部，用以閉塞前述玻璃管之一端部者，而前述玻璃管之另一端部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者。

12. 如申請專利範圍第1或2項之加熱器，其中，前述小直徑玻璃管部係與封入前述碳金屬線發熱元件之呈U字狀或是螺旋狀之小直徑玻璃管為一體物者。

13. 如申請專利範圍第12項之加熱器，其中，前述小直徑玻璃管部、和封入碳金屬線發熱元件之呈U字狀或是螺旋狀之小直徑玻璃管係由大直徑玻璃管所覆蓋者。

14. 如申請專利範圍第10項之加熱器，其中，壓縮收納有前述金屬線碳構件之小直徑玻璃管，係一體或是隔離配



六、申請專利範圍

置在外周面形成有用以收容前述碳金屬線發熱元件之溝的中實心玻璃體之下方，同時以大直徑玻璃管覆蓋前述外周面安裝有碳金屬線發熱元件之中實心之玻璃體和小直徑玻璃管，並熔接前述中實心之玻璃體的外周面和大直徑玻璃管者。

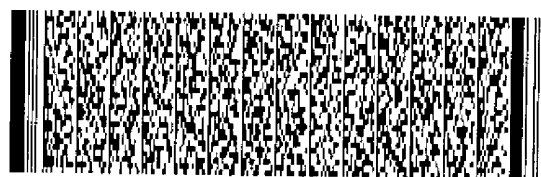
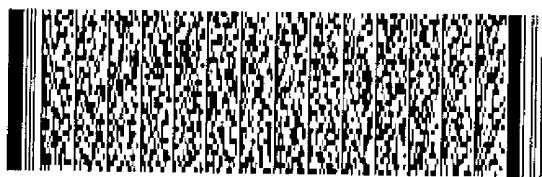
15. 如申請專利範圍第14項之加熱器，其中，前述大直徑玻璃管、小直徑玻璃管及中實心之玻璃體係由石英玻璃材料所構成者。

16. 如申請專利範圍第1項之加熱器，其中，係由一面形成有封入前述碳金屬線發熱元件之溝的細長平板狀之第一玻璃體、和與第一玻璃體相熔接且用以閉塞前述溝之第二玻璃體所構成者。

17. 如申請專利範圍第1、2或4項之加熱器，其中，構成前述封止端子部之玻璃管係獨立存在有2個，且各個係由玻璃部、分層密封部及鎢玻璃部所構成，而連接線係由鎢玻璃部所密封，同時前述玻璃部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者。

18. 如申請專利範圍第4或5項之加熱器，其中，前述玻璃體係使複數個板狀或是彎曲板狀的玻璃相對面熔接一體化者，且至少在一個板狀玻璃體之一面上形成配線用溝並在該處配置碳金屬線發熱元件，並在此配線用溝以外的面部上與其他的板狀玻璃體相熔接一體化者。

19. 如申請專利範圍第3項之加熱器，其中，前述封止端子係由包含由石英玻璃材料所構成之玻璃部、分層密封



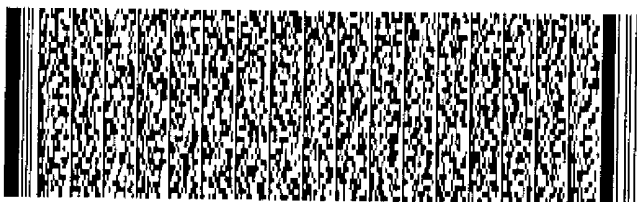
六、申請專利範圍

部、鎢玻璃部的玻璃管所構成，而前述連接線係由鎢玻璃部所夾緊密封，同時前述由石英玻璃材料所構成之玻璃部係熔接在前述小直徑或是大直徑玻璃管上。

20. 如申請專利範圍第5項之加熱器，其中，前述封止端子係由包含由石英玻璃材料所構成之玻璃部、分層密封部、鎢玻璃部的玻璃管所構成，而前述連接線係由鎢玻璃部所夾緊密封，同時前述由石英玻璃材料所構成之玻璃部係熔接在前述小直徑或是大直徑玻璃管上。

21. 如申請專利範圍第3項之加熱器，其中，前述封止端子部係包含有：內部連接線，用以與碳金屬線發熱元件電連接；外部連接線，用以供給電力；由石英玻璃材料所構成之玻璃體，於其外周面形成有分別用以保持前述內部連接線和前述外部連接線之複數個溝；導電箔，用以電連接前述內部連接線和前述外部連接線；玻璃管，以前述內部連接線和前述外部連接線之前端部自前述玻璃體突出的狀態收納在內部，同時與前述玻璃體之外周面相熔接；以及閉塞部，用以閉塞前述玻璃管之一端部者，而前述玻璃管之另一端部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者。

22. 如申請專利範圍第5項之加熱器，其中，前述封止端子部係包含有：內部連接線，用以與碳金屬線發熱元件電連接；外部連接線，用以供給電力；由石英玻璃材料所構成之玻璃體，於其外周面形成有分別用以保持前述內部連接線和前述外部連接線之複數個溝；導電箔，用以電連接



六、申請專利範圍

前述內部連接線和前述外部連接線；玻璃管，以前述內部連接線和前述外部連接線之前端部自前述玻璃體突出的狀態收納在內部，同時與前述玻璃體之外周面相熔接；以及閉塞部，用以閉塞前述玻璃管之一端部者，而前述玻璃管之另一端部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑玻璃管相熔接者。

23. 如申請專利範圍第3項之加熱器，其中，構成前述封止端子部之玻璃管係獨立存在有2個，且各個係由石英玻璃所構成之玻璃部、分層密封部及鎢玻璃部所構成，而連接線係由鎢玻璃部所密封，同時前述由石英玻璃所構成之玻璃部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑的石英玻璃所構成之玻璃管相熔接者。

24. 如申請專利範圍第5項之加熱器，其中，構成前述封止端子部之玻璃管係獨立存在有2個，且各個係由石英玻璃所構成之玻璃部、分層密封部及鎢玻璃部所構成，而連接線係由鎢玻璃部所密封，同時前述由石英玻璃所構成之玻璃部係與封入碳金屬線發熱元件之小直徑或是大直徑的石英玻璃所構成之玻璃管相熔接者。

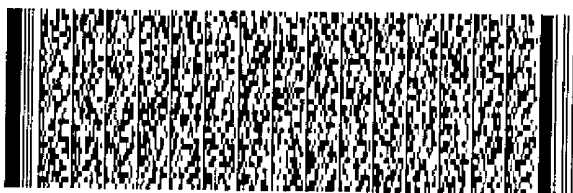


圖1

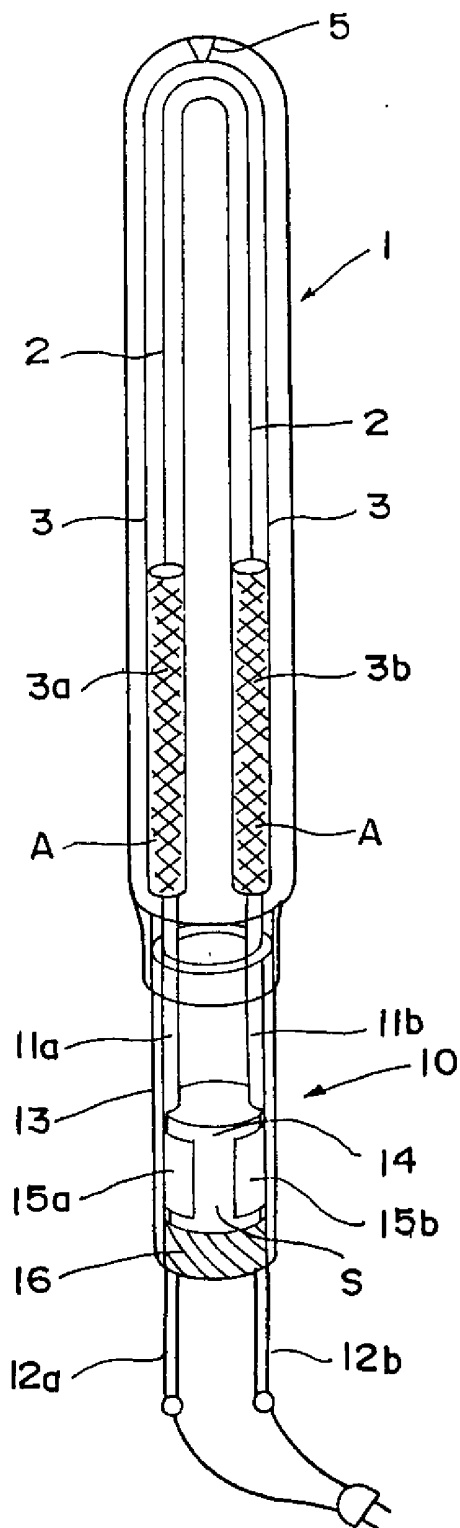


圖 2

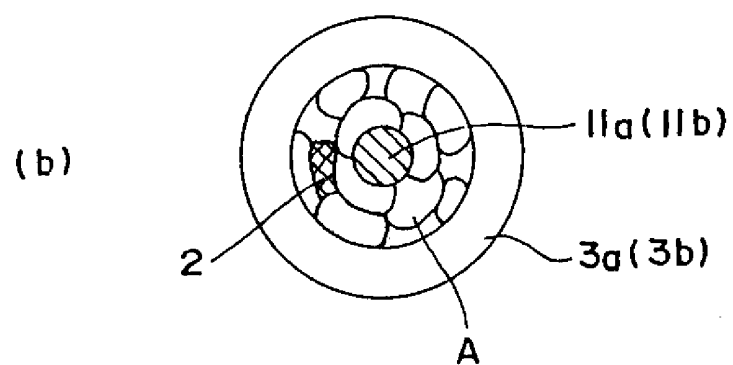
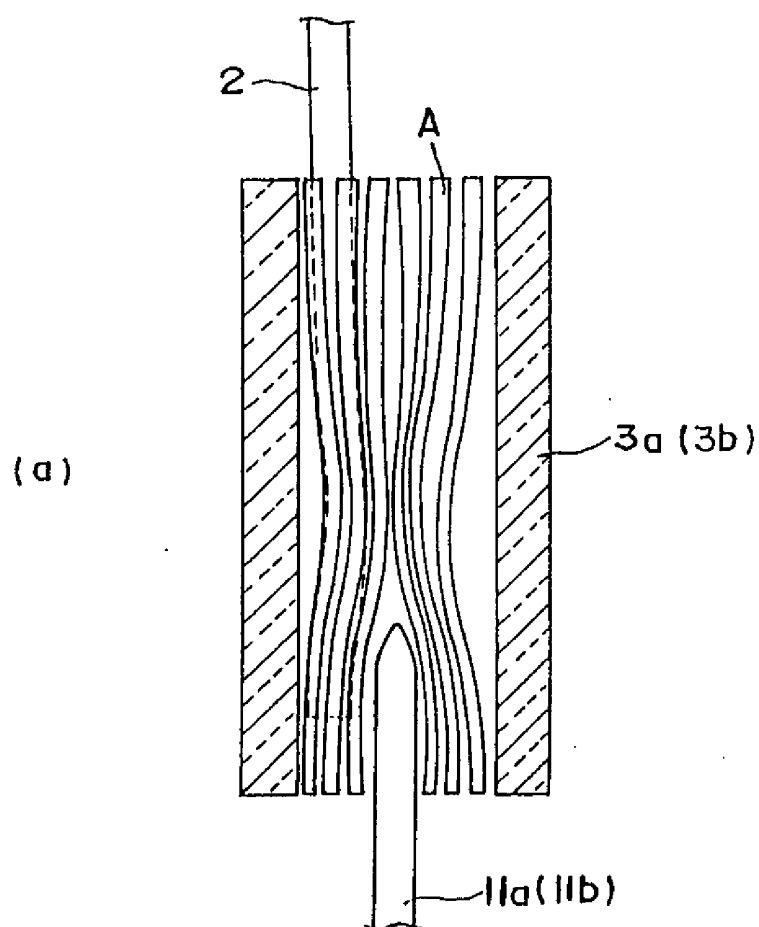


圖 3

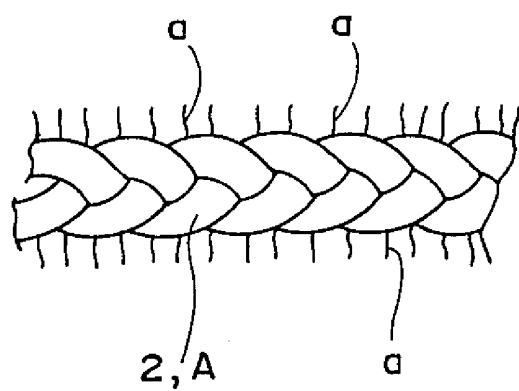


圖 4

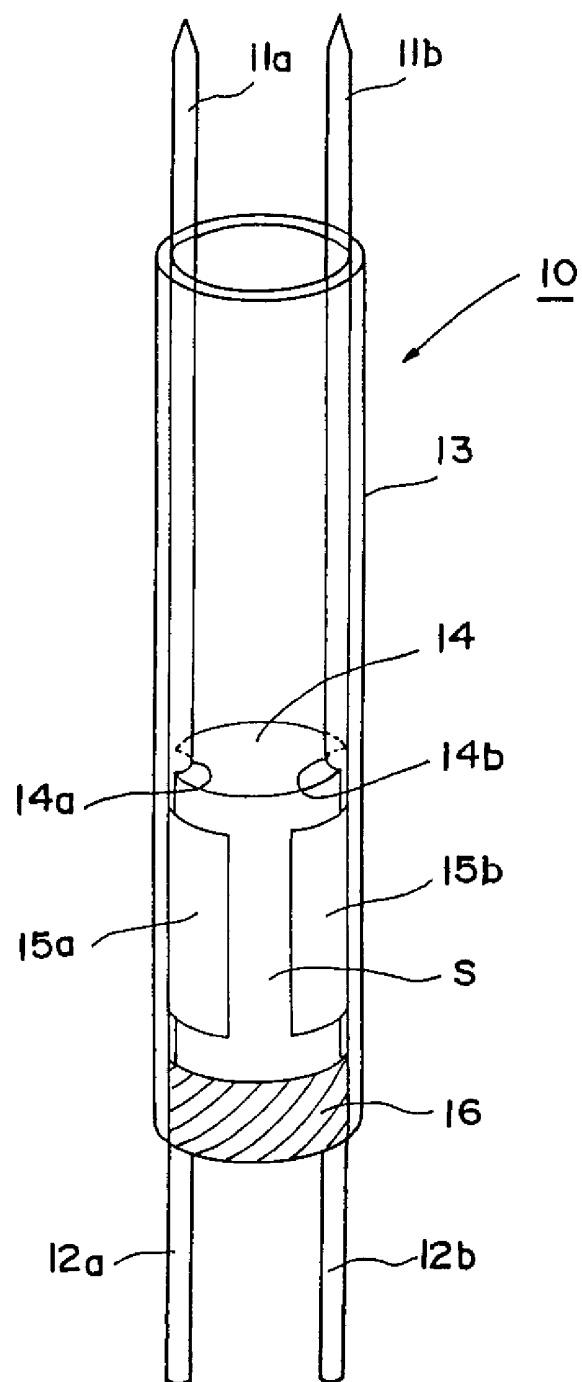


圖 5

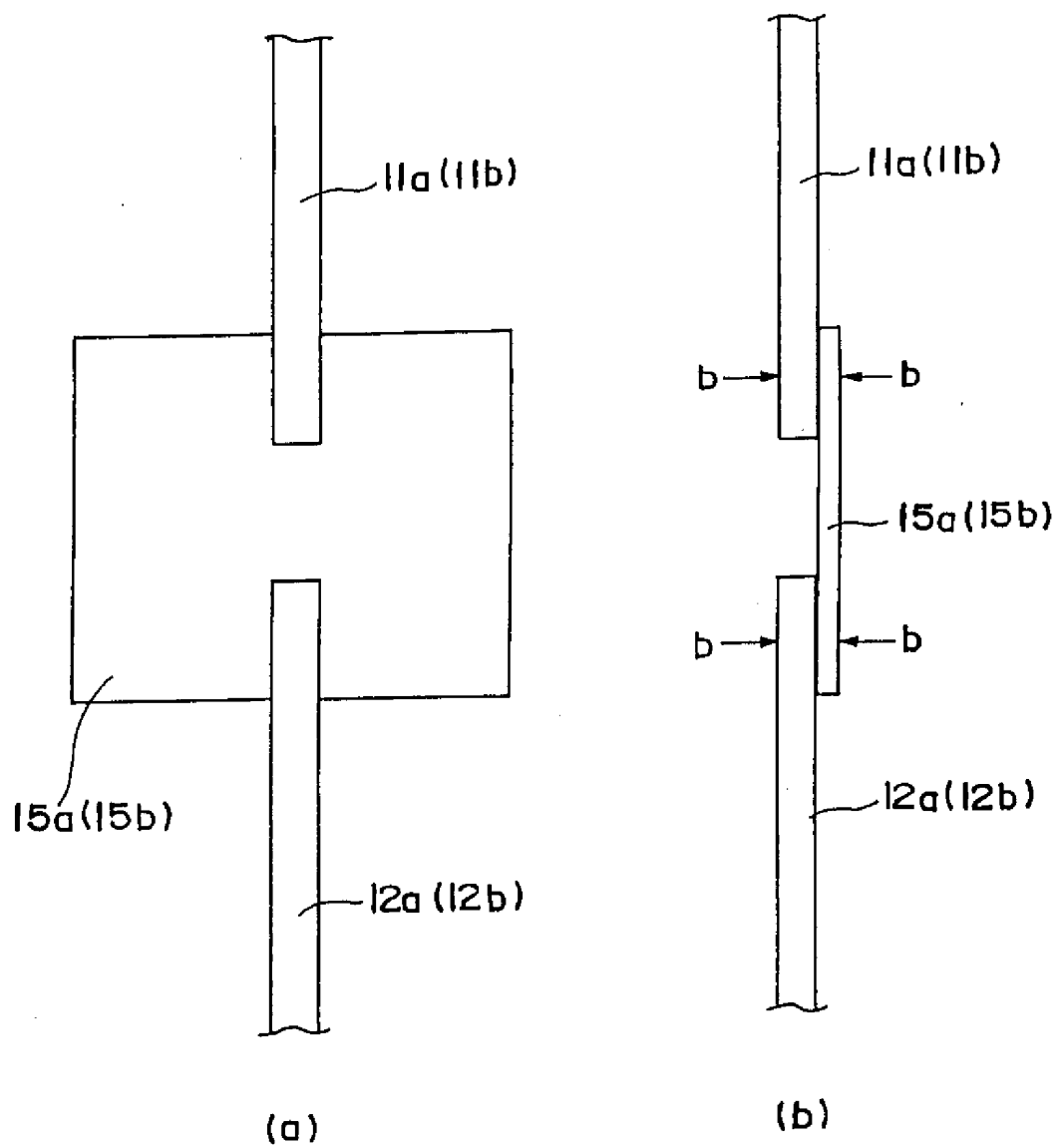


圖 6

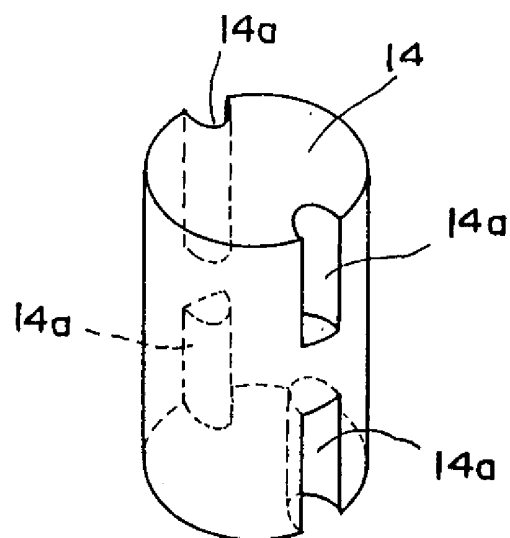


圖 7

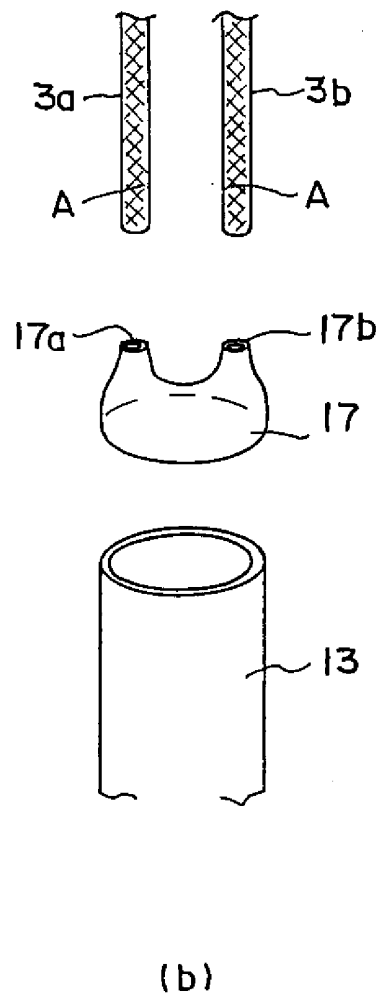
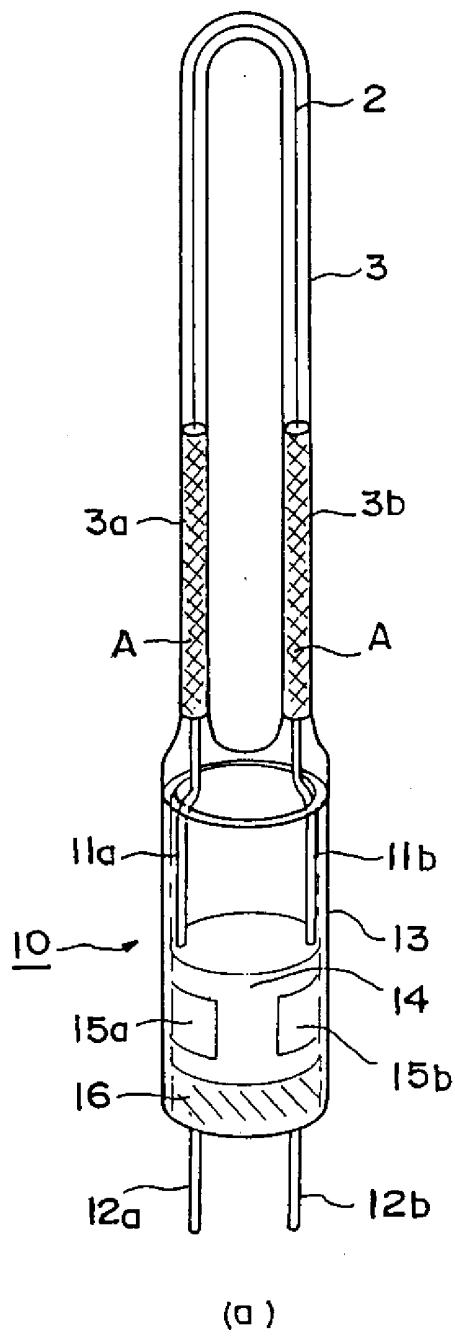


圖 8

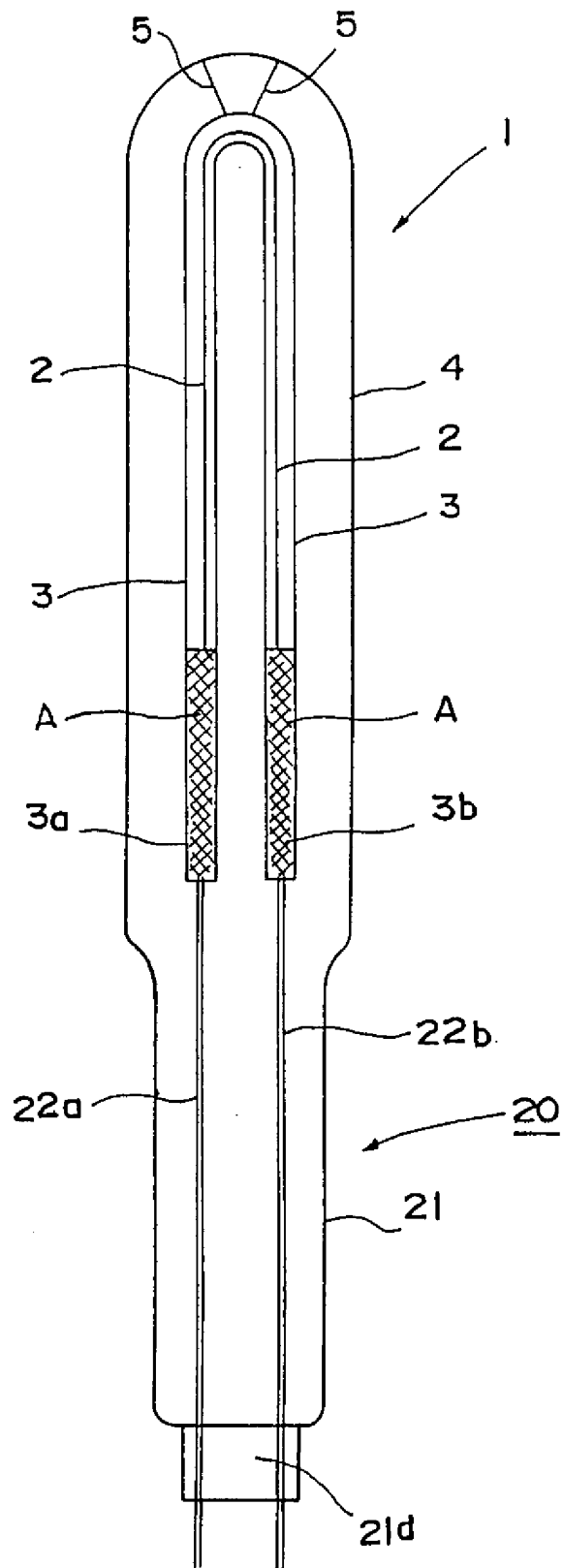


圖9

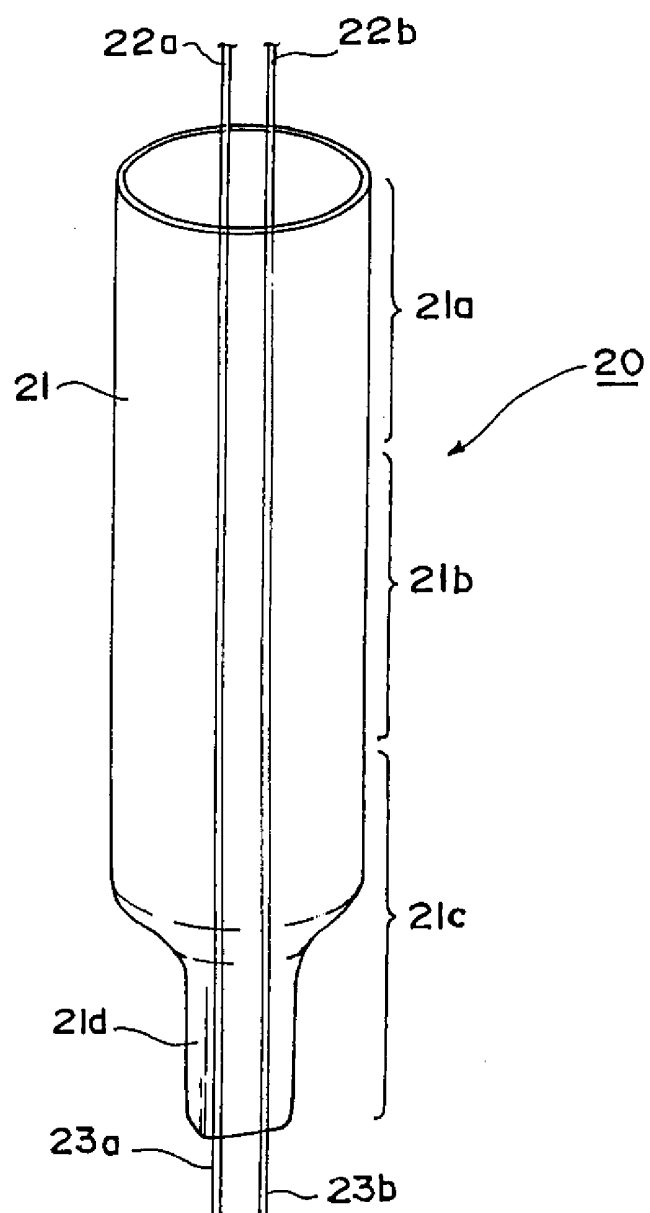


圖 10

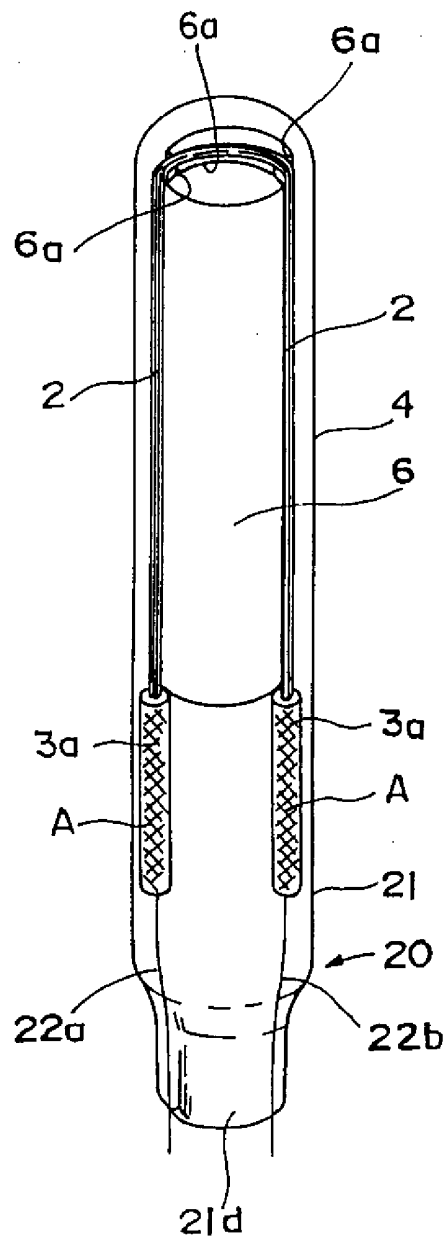


圖 11

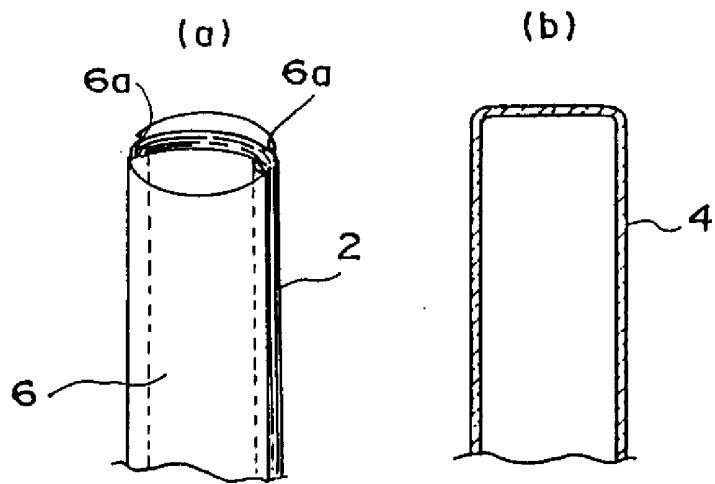


圖 12

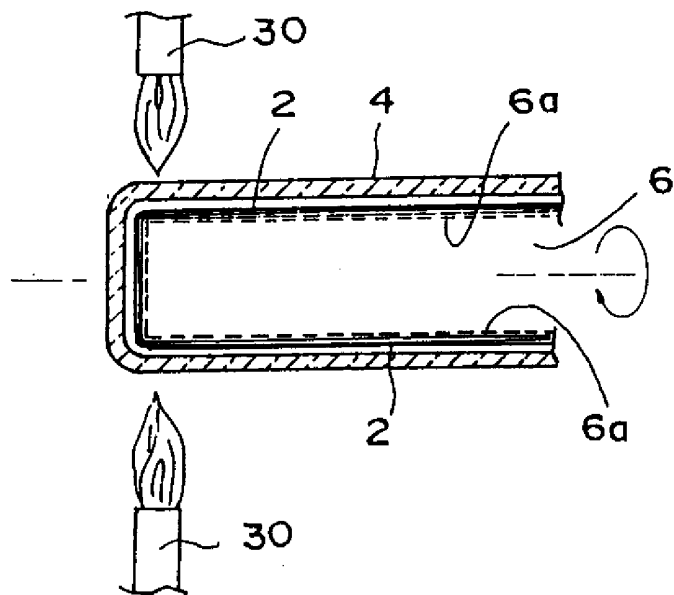


圖 13

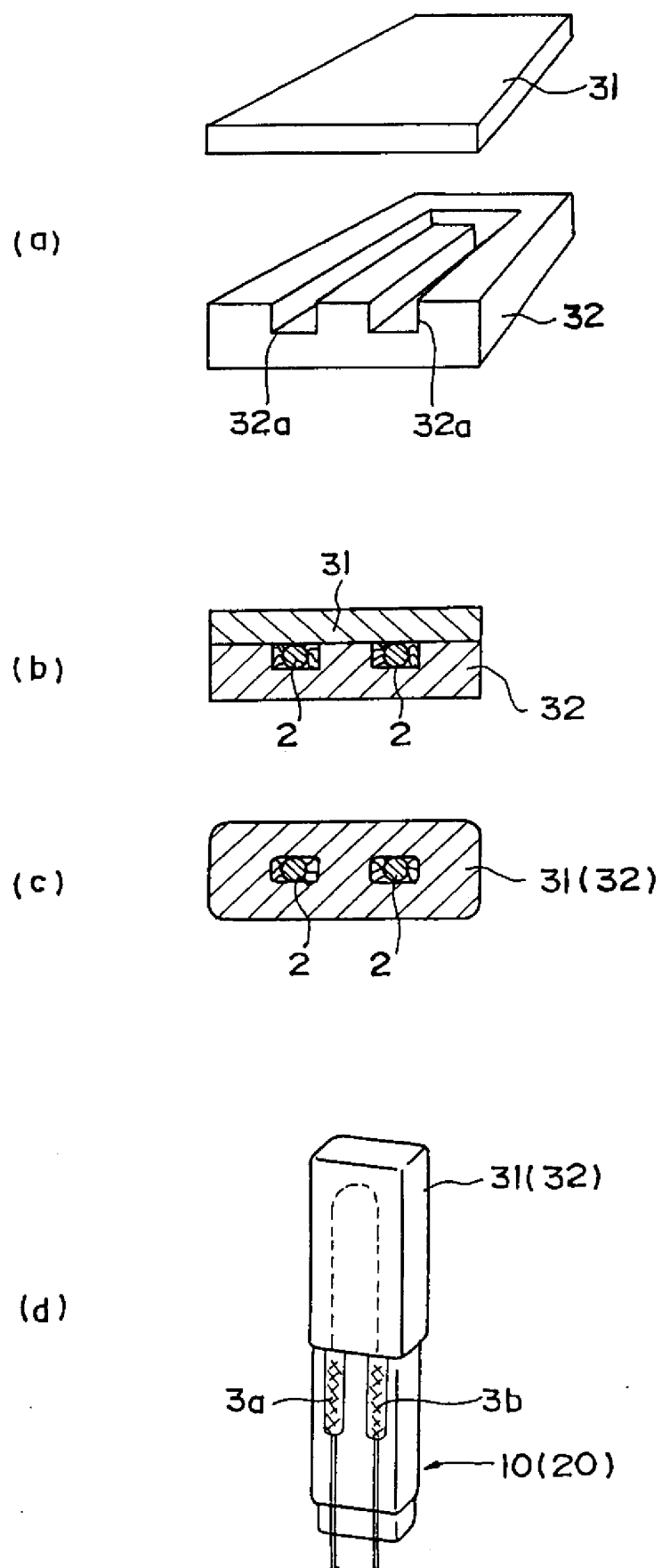


圖 14

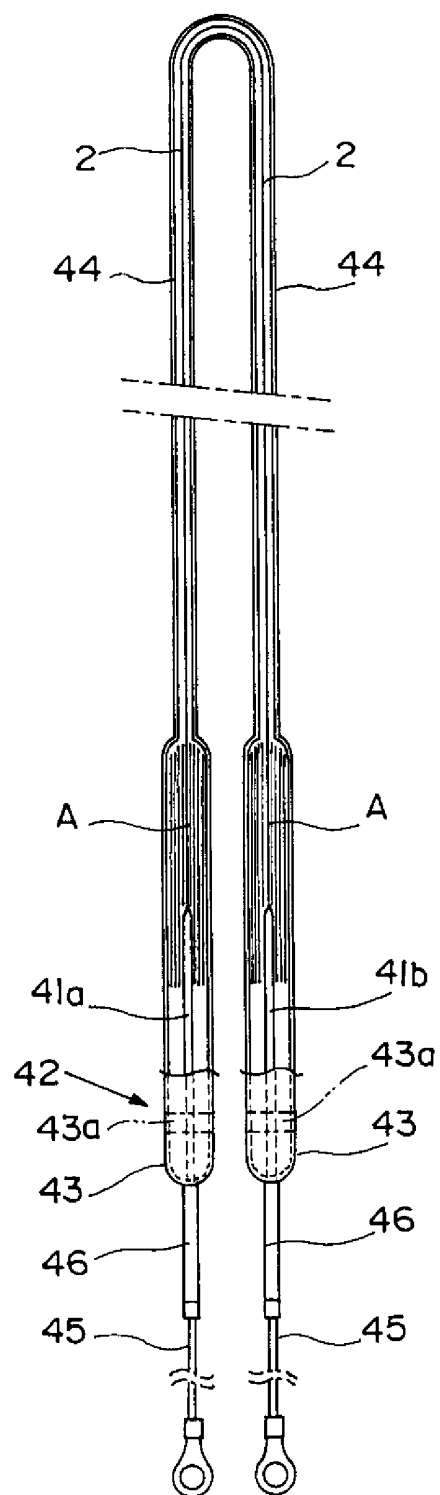
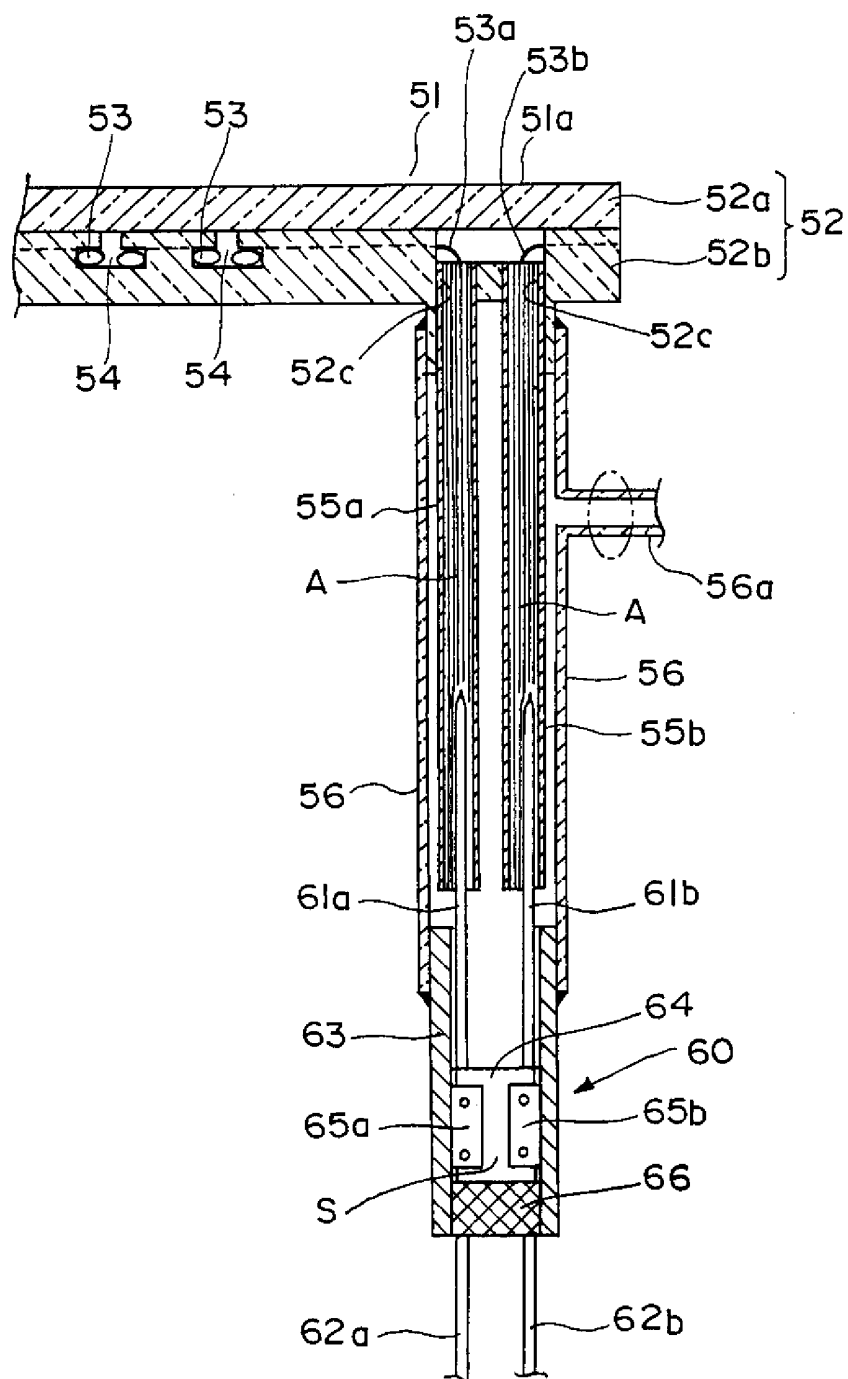


圖 15



六、申請專利範圍

1. 一種加熱器，其特徵為：包含有，

大直徑玻璃管；

碳金屬線發熱元件，具有被封入前述大直徑玻璃管內的兩端部；

小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件係呈挾持前述碳金屬線發熱元件的兩端部之狀態；以及

封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中

前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

2. 一種加熱器，其特徵為：包含有，

碳金屬線發熱元件，其具有兩端部；

小直徑玻璃管部，充填有已被壓縮的金屬線碳構件且該被壓縮的金屬線碳構件挾持前述碳金屬線發熱元件之兩端部並封入前述碳金屬線發熱元件者；以及

封止端子部，具有由前述被壓縮之金屬線碳構件所挾持的電力供給用連接線，其中，

前述連接線和前述碳金屬線發熱元件係介以前述金屬線碳構件而互相電連接者。

3. 如申請專利範圍第1或2項之加熱器，其中，前述大直徑玻璃管及小直徑玻璃管係皆由石英玻璃材料所構成者。

4. 一種加熱器，其特徵為：包含有，

板狀玻璃體；

