

公 告 本

申請日期	87 年 11 月 25 日
案 號	87119592
類 別	C03B 37/018

A4
C4

460423

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	製造用於光纖之玻璃基材的方法及設備
	英 文	Method and apparatus for producing a glass base material for an optical fiber
二、發明 人	姓 名	(1) 中島康博 (2) 島田忠克 (3) 平澤秀夫
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國群馬縣安中市磯部二丁目一三番一號
	住、居所	(2) 日本國群馬縣安中市磯部二丁目一三番一號 (3) 日本國群馬縣安中市磯部二丁目一三番一號
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 信越化學工業股份有限公司 信越化学工業株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都千代田區大手町二丁目六番一號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 金川千尋

裝

訂

線

460423

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC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

日本

1997 年 12 月 3 日 9-348530

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀封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

89.9.15

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(1)

發明背景

發明領域

本發明係關於一種製造用於光纖之玻璃基材的方法及設備，特別是關於一種用以解決在製造光纖用之玻璃基材（預型，pre-form）時所產生之問題的技術；亦即，當反應容器的內部變得過度乾燥時，經由反應所產生的煙灰因靜電作用而附著並聚積在該反應容器的內壁表面的問題；以及當反應器的內部變得過於潮溼時，水蒸氣凝結在反應容器的內壁表面上，加上前述煙灰附著的結果，致使觀察窗變得霧朦朦的問題。

習知技藝說明

假若嘗試以一單一的步驟製造出一種非常薄的光纖時，因為要做到最佳的折射率分部，這使得控制變得很困難。因此，在習知製造光纖的過程中，一種具有與最終產品相同之折射率，但是直徑較大的玻璃基材（預型，pre-form）首先被製造出，而該玻璃基材被加熱並抽出，抽出之光纖的直徑是被控制在一定值。因此而製造出一種很薄的光纖。

這樣的玻璃基材已經藉不同的方法被製造出，例如氣相軸向沉澱法 V A D（vapor phase axial deposition）及化學氣相沉澱法 C V D（chemical vapor phase deposition）。在 V A D 法中，一種光纖用之材料，如四氯化矽（ SiCl_4 ）或是四氯化鍺（ GeCl_4 ），與反應氣體之氫氣及氧氣一起從一氫氧燃燒器被噴向石英基底的下端，

五、發明說明(2)

旋轉的石英基底被往上拉以製造出玻璃基材。

CVD法被分類成內部沉澱CVD法及外部沉澱

CVD法，其中，前者的反應產物(SiO_2)是沉澱在石英管之內部圓周表面，接著破碎(crashed)；而在後者中，反應產物(SiO_2)是徑向地沉澱在石英棒的外部圓周表面，且在移除該石英棒時，該沉澱的反應產物會破碎(crashed)。如同前述之VAD法，在外部沉澱CVD法中，一種如四氯化矽(SiCl_4)或是四氯化鍺(GeCl_4)的光纖用材料，與反應氣體之氫氣及氧氣一起從氫氧燃燒器被噴向石英棒。

另外，在所提之VAD法與外部沉澱CVD法中，用以供給如四氯化矽(SiCl_4)或四氯化鍺(GeCl_4)等材料的供料線，以及用以供給如氫及氧等氣體的供氣線是連接至一燃燒器，該燃燒器的頂端是位在反應容器內，因此可以製造出玻璃基材。

在上述用以製造光纖用之玻璃基材的設備中，由於氫氧焰的水解反應，反應容器內所產生的水蒸氣會凝結在反應容器的內壁表面，其造成的結果是：在VAD法中，很多的水滴會凝結在觀察窗及其他控制窗的玻璃面上，同樣地會凝結在石英基底的基部，該石英基底是位在路徑(火焰流動區域)之外，且與燃燒器、目標部(target portion)、及抽空管路相連接，反應氣體主要藉該抽空管路流動。另外，部分無法附著於目標部的煙灰散在空中且喪失速度，因此便附著在反應容器的內壁表面上。如果反應容器

五、發明說明(3)

的內壁表面存在有水滴，煙灰首先是以黏著的狀態附著在內壁表面上，當其變乾時，形成一強烈附著在內壁表面上的薄膜。另外，如果該煙灰薄膜從內壁表面剝落且附著在石英基底的側表面或是基部，或是熔入目標部時，煙灰將變成是外來物質，導致品質衰敗。

爲了避免內壁表面有水蒸氣凝結及煙灰的附著以解決前述問題，習知的方法中，空氣被引入反應容器內或是噴向內壁表面。但是，所引入的空氣量及引入空氣的方式是靠經驗來決定，因此，當設備的大小及產品狀況改變時，引入空氣的位置及引入的空氣量會變得不適當。如果引入的空氣過多，反應容器內部會太乾燥，導致靜電的產生。在這樣的狀況下，大量帶電的煙灰附著在內壁表面上且會攪亂氣流，使得反應的控制變得困難；另外，在清潔反應容器的內部時，會有引起火花產生的問題。

如果所引入的空氣太少，水蒸氣及水滴變得難以從反應容器的內部排出，因此造成不同的問題，例如，水滴聚積在反應容器之壓力栓（pressure tap）的問題，該壓力栓（pressure tap）係用以測量反應容器的內部壓力，此會使得無法精確的測量內部壓力；以及水滴與煙灰相接觸且強烈地附著在觀察窗或其他控制窗上的問題，此會造成煙灰難以被移除。

發明概要

縱觀前面所述，本發明的目的是提供一種製造用於光

五、發明說明(4)

纖之玻璃基材的方法及設備，其中空氣量不是靠經驗來決定，因此可以可靠地解決在製造光纖用之玻璃基材（預型，pre-form）時所產生的問題，也就是，反應容器內部過於乾燥，導致反應所產生的煙灰因靜電的作用而附著並聚積在反應容器內壁表面的問題；以及水蒸氣過多且凝結在內壁表面，導致煙灰強烈地附著在內壁表面，而使得觀察窗或是類似的窗變得模糊。

本發明的另一個目的是提供一種製造用於光纖之玻璃基材的方法與設備，可以避免煙灰因附著而將內壁表面剝落，或熔入側表面或該將被拉出之預型（pre-form）的基部，藉此，可以改善產品品質，且同時可使操作穩定。

為了達到上述目的，本發明提供一種製造用於光纖之玻璃基底的方法，其中，為了煙灰狀的反應產物在一預定的位置處沉澱在該基底上以製造出用於光纖之玻璃基材，作為光纖用之材料以及反應氣體是從燃燒器噴向石英基底的表面，該燃燒器與供料線及供氣線相連接。其特徵是乾空氣是以水蒸氣量的二到三十倍被引入反應容器，前述水蒸氣是在反應過程中因火焰水解而生成於燃燒器內。

當乾空氣是以因火焰水解而生成在燃燒器內之水蒸氣量的二到三十倍，且以不攪亂火焰流的速度從石英基底的基部、觀察窗、或其他控制窗被引入反應容器內時，在反應容器內，內壁表面附近及火焰流區域外側之死點區域，可以保持適當程度的溼度，且乾空氣以適當的速度流動。因此，當水蒸氣凝結在觀察窗時，煙灰漂浮與附著在石英

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(5)

基底的側表面，以及弄髒觀察窗或與觀察窗類似之物的問題並不會發生，所以，可以製造出用於光纖之無污染的基材。另外，因為沒有水蒸氣凝結在控制窗上，可以適當的量測，且控制器可因此而避免錯誤的操作，所以可穩定的操作。另外，溼度是維持在一適當的程度，乾煙灰由於靜電的降低附著在內壁表面，因此在停止操作以執行清潔工作時，可降低火花產生的可能，因此可以具有高安全性的操作。

本發明亦提供一種製造用於光纖之玻璃基材的設備，其中，光纖用之材料與反應氣體被從一個與供料線及供氣線相連接的燃燒器噴向石英基底的表面，俾將煙灰狀的反應產物沉澱在該基底上一預定的位置，藉此製造出用於光纖之玻璃基材，其特徵是，該設備是將乾空氣以水蒸氣量的二到三十倍引入反應容器內的方式建構，而該水蒸氣是在反應過程中由於火焰水解而產生。

既然本發明之設備可以將反應過程中由於火焰水解而產生的水蒸氣量的二到三十的乾空氣引入反應容器內，因此，可以避免上述問題的發生。

較佳的是，乾空氣至少是從石英基底的基部及反應容器的觀察窗被引入反應容器內。

在此例中，提供有用以引入乾空氣的管子，俾使乾空氣從火焰流動區以外的區域被引入反應容器的內部，其中，流出燃燒器的火焰流會撞到目標部，然後到達排出口（evacuation port）；也就是，從石英基底的基部，該石英基

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(6)

底是位在一火焰流難以流動的靜止區域，以及從一圍繞著觀察窗或其他控制窗且與一歧管相接的位置，該歧管內溫度低且氣體易停滯。因此，不會形成靜止區，而可避免煙灰漂浮與附著在石英基底的側表面及弄髒觀察窗，同時避免水蒸氣凝結在觀察窗。

在本發明中，空氣是連續地以水蒸氣量（由火焰水解而產生）的二到三十倍從反應容器上一適當的位置被引入。因此，煙灰不會附著亦不會熔入將被拉出的產物（預型，pre-form），且大量降低了煙灰附著在觀察窗及水蒸氣凝結的情形，所以產品品質獲得改進且使操作更為穩定。另外，由於靜電產生的情形減少，使得因充電而附著在內壁表面的煙灰的量降低，因此，當操作停止而進行反應容器內部的清潔工作時，可以避免火花的產生，所以可在安全性之下進行產品的製造。

圖示簡單說明

圖1為依據本發明實施例之製造設備的結構圖，其中，提供有乾空氣引入管，用以將乾空氣引入反應容器。

主要元件對照表

- | | |
|---|------|
| 1 | 反應容器 |
| 2 | 石英棒 |
| 3 | 抽空管 |
| 4 | 燃燒器 |

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(7)

- 5 圓環形引入口
- 6 觀察窗
- 7 空氣引入管
- 2 a 目標部

較佳實施例之詳細說明

現在將參考所附圖示來說明本發明之實施例，但是本發明不應限於這些說明。

依據本發明之製造用於光纖之玻璃基材的設備可以應用於，例如，一種依據 V A D 法以製造用於光纖之玻璃基材（預型，pre-form）的設備。如圖 1 所示，該設備包括反應容器 1，一作為基底的石英棒 2 被插入該反應容器；一抽空管 3，用以在反應容器 1 內產生真空；以及一燃燒器 4，以其頂端朝向石英棒 2 底端的目標部 2 a 的方式設置。燃燒器 4 與供料線連接，該供料線用以供給作為光纖用之材料四氯化矽（ SiCl_4 ）以及作為摻雜用以控制折射率之四氯化鎢（ SiCl_4 ），同時亦與供氣線相連接，該供氣線用以供給氫氣及氧氣（供料線及供氣線 R）。

在本實施例中，乾空氣引入管 7 是連接至一圓環形引入口 5，所以空氣是從圓環形引入口 5 被引入反應容器 1 的內部，且空氣衝撞到觀察窗 6 之玻璃的內表面。另外，當提供有控制窗（未顯示）時，乾空氣引入管 7 是連接至反應容器 1，使空氣衝撞控制窗之玻璃的內表面，與觀察窗的情形一樣。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

約

五、發明說明(8)

在上述的設備中，用於光纖之玻璃基材的製造方式如下。當石英棒2旋轉時，材料與氣體從燃燒器噴向目標部2 a以造成火焰水解反應，所以，煙灰狀的反應產物(SiO_2)是軸向地沉澱在目標部2 a的表面。旋轉的石英棒2被往向拉，以便製造出玻璃基材。

當依據VAD法製造用於光纖之玻璃基材時，火焰從燃燒器4的頂端經目標部2 a到抽空管3形成一火焰流區域。煙灰狀的反應產物被火焰流帶動且衝撞到目標部2 a。儘管大部分的煙灰聚積在目標部2 a上，但是仍有一部分煙灰離開火焰區域而被一亂流帶至反應容器的內壁表面，以及被帶至石英棒2的基部與側表面。相對於火焰流而言，前述內壁表面、基部、以及側表面是靜止區域，所以煙灰會停滯且附著在這些地方，進而積聚在內壁表面以及石英棒2的基部與側表面。

該由於火焰水解所產生的水氣大部分是以水蒸氣的形態與火焰流一起被排出。但是，一部分的水氣被亂流帶動而與前述煙灰有類似的行徑，所以水蒸氣凝結在溫度較低的內壁表面或是觀察窗的玻璃面上。此時，在煙灰附著之後，水蒸氣可能附著在內壁表面及該玻璃面上。

無法衝撞到目標部2 a的煙灰已離開火焰流區域，或是無法從排出口被排出，對於預型(pre-form)而言，該煙灰變成雜質或是外來物質，而被繼續處理至最終產物。所以，這些煙灰不允許附著至或是熔入該將被拉出的預型(pre-form)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

64

五、發明說明(9)

爲了避免水蒸氣凝結及煙灰附著在內壁上，習知的空氣被引入反應容器或是被噴向內壁表面。但是，空氣所引入的量與引入的方式是靠經驗來決定，因此，當設備的大小及產品狀況改變時，空氣引入的位置及空氣引入的量會變得不適當。如果引入的空氣量過多，反應容器的內部會太乾燥而導致靜電的產生。在這樣的狀況下，大量帶電的煙灰會附著在內壁表面上且會攪亂氣流，使反應的控制變得困難；另外，在清潔反應容器的內部時，會引起火花產生的問題。

如果所引入的空氣量太少，水蒸氣及水滴變得難以從反應容器的內部排出，因此造成不同的問題，例如，水滴聚積在反應容器之壓力栓（pressure tap）的問題，該壓力栓（pressure tap）係用以測量反應容器內的壓力，此會使得無法精確的測量內部壓力；以及水滴與煙灰相接觸且強烈地附著在觀察窗或其他控制窗上的問題，此會造成煙灰難以被移除。

爲了解決上述問題，本發明的發明者決定了乾空氣引入的量及引入的方式，使已進入火焰流區域以外之靜止區域的煙灰、水蒸氣、以及溼氣得以有效的排除，且當水蒸氣被排出時，仍然留住適量的水蒸氣與溼氣，以避免反應容器的內部過度的乾燥，以及避免存在過量的水蒸氣與溼氣，俾可執行玻璃基材的製造。圖1所示的結構中，乾空氣引入管7是與設置在石英棒2的基部的圓環形入口5相連接，如此，空氣從石英棒2的基部流向位於石英棒2

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

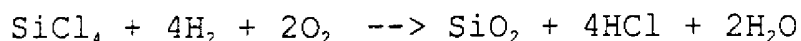
訂

五、發明說明 (10)

之頂端的目標部 2 a。另外，乾空氣引入管 7 是以可使乾空氣衝撞觀察窗 6 之玻璃的內表面的方式所提供。當控制窗（未顯示）存在時，可以提供該控制窗一類似於觀察窗所用之管線，俾增進本發明的功效。

乾空氣是以由火焰水解所產生的水蒸氣的二到三十倍的量，較佳的是四到八倍，被引入反應容器內。乾空氣小於由火焰水解所生之水蒸氣量的二倍時顯得過少，煙灰或是溼氣會停滯且易附著在內壁表面或是凝結在內壁表面上。乾空氣大於由火焰水解所產生之水蒸氣量的三十倍時則顯得過多，且反應容器的內部會出現過度乾燥的狀態，因此大量漂浮的煙灰易因靜電的作用而附著在內壁表面。

前面所提之火焰水解作用是由以下的化學方程式表示，而且，從該化學方程式很明顯地看出，每一莫耳的四氯化矽（ SiCl_4 ）材料會產生兩莫耳的水蒸氣。



例如，當 SiCl_4 以每分鐘一莫耳（170 g）的速率燃燒時，理論上水蒸氣的產生速率是每分鐘 44.8 公升（降至常溫常壓下時，as reduce to NTP）。因此，乾空氣是以每分鐘 90 - 1344 公升（降至常溫常壓下時，as reduce to NTP）的速率被引入反應容器內，此數量是所生成之水蒸氣是的二到三十倍。

較佳的是，被引入反應容器內的乾空氣的相對溼度 RH 是 30% - 70%。若相對溼度 RH 小於 30%，反

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

訂

五、發明說明 (11)

應容器的內部會過度的乾燥。若相對溼度 RH 大於 70% ，水蒸氣的凝結很容易發生。因此，不希望相對溼度超出前述範圍。

實施例

接下來，本發明將以實施例加以說明。

例：

藉由使用如圖 1 所示的設備，以材料氣體的量維持不變，但引入的乾空氣量改變執行七次實驗。實驗條件與結果顯示於表 1。

在第四次實驗中，光纖基材被製造出，經由使用外徑為 3.5 mm 的五管燃燒器來供給氫 (30 公升/分鐘)、氧 (20 公升/分鐘)、及四氯化矽 (SiCl_4) (38 公升/分鐘)。此時，乾空氣 (相對溼度： 50%) 是以每分鐘 100 公升 速率從反應容器的上方部位，以及每分鐘 20 公升 的速率從觀察窗被引入反應容器 (從石英棒的基部)，所以，乾空氣是以總和為每分鐘 120 公升 的速率被引入 (約為所產生之水蒸氣的八倍)。因此，沒有水滴附著在內壁表面、觀察窗、控制窗、壓力栓 (pressure tap)、以及類似的物件上。另外，沒有大量的煙灰附著在反應容器的內壁表面上，且當清潔反應容器時，因靜電所生之火花不會產生。

在第一個實驗中，從石英棒的基部引入的乾空氣 (相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(12)

對溼度：50%）的流量是設定成每分鐘15公升的低速率，此實質上是相同於水蒸氣的生成速率。因此，水滴從製程的中點開始形成，所以無法正確的測量反應容器內的壓力。在第七次的實驗中，乾空氣（相對溼度：50%）是以每分鐘480公升的速率從反應容器的上方部位，以及每分鐘20公升的速率從觀察窗被引入反應容器，所以，被引入之乾空氣的總量是每分鐘500公升。因此，從燃燒器噴出的火焰變成亂流，導致所產生之石英微粒與到達目標之石英微粒的比值降低，而且在製程中點之後無法製造出基材。

以上重覆實驗的結果示出，如果引入的乾空氣是該由反應生成之水蒸氣量的二到三十倍時，特別是四到八倍時，可以獲得顯著的成效。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(13)

表 1

實驗	乾空氣引入速率 (公升/每分鐘)	與水蒸氣產生 速率的比值	結果	
			觀察窗	內壁表面煙灰 附著與聚積
第一次	1 5	1	形成凝結	少量
第二次	3 0	2	不形成凝結	少量
第三次	6 0	4	不形成凝結	微量
第四次	1 2 0	8	不形成凝結	微量
第五次	3 0 0	2 0	不形成凝結	少量
第六次	4 5 0	3 0	不形成凝結	少量
第七次	5 0 0	3 3 . 3	不形成凝結	大量

本發明並不限於以上之實施例。這些僅是例子而已，且那些實質上與所附之申請專利範圍所描述之結構相同，且提供有類似作用與功效的，應包含於本發明的範疇內。

例如，在上述本發明的實施例中，引入乾空氣的功效已在使用 V A D 法的情形下加以描述，其中反應產物是沉澱在石英基底的下端。但是，本發明並不限於此，而且可以應用在一種反應產物是沉澱在石英基底的周圍的方法，例如應用在外側沉澱 C V D 法。

另外，在上述實施例中，著重於描述乾空氣是從石英基底的基部及從觀察窗被引入反應容器的例子。但是，本發明並不限於此類的例子，且包含其他修改的例子，例如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

乾空氣是以由反應產生之水蒸氣量的二到三十倍的範圍被引入反應容器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

66

四、中文發明摘要(發明之名稱：

製造用於光纖之玻璃基材的方法及設備)

一種製造用於光纖之玻璃基底的方法及設備，其中，作為光纖用之材料以及反應氣體是從燃燒器噴向石英基底的表面，俾使煙灰狀的反應產物沉澱在該基底上一預定的位置，藉以製造出用於光纖之玻璃基材，該燃燒器是與供料線及供氣線相連接。其特徵是乾空氣是以水蒸氣量的二到三十倍被引入反應容器，前述水蒸氣是在反應過程中因火焰水解而生成於燃燒器內。因此，可以有效的解決反應容器內部過於乾燥而導致反應產生的煙灰因靜電作用而附著並聚積在反應容器內壁表面的問題；以及解決水蒸氣過多且凝結在內壁表面導致煙灰強烈地附著在內壁表面，而使觀察窗或類似的窗變得模糊的問題。另外，可以避免煙灰附著而將內壁表面剝落，或是熔入側表面或該將被拉出之預型（pre-form）的基部，因此，可以改善產品品質，且同時可使操作穩定。

英文發明摘要(發明之名稱：

METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING
A GLASS BASE MATERIAL FOR AN OPTICAL FIBER

A method and apparatus for producing a glass base material for an optical fiber. A material for an optical fiber and a reaction gas are jetted from a burner connected to a material line and a gas line toward a surface of a quartz substrate, in order to deposit a soot-like reaction product on the substrate at a predetermined position to thereby produce a glass base material for an optical fiber. Dry air is introduced into a reaction container in an amount of 2 to 30 times the amount of water vapor that is generated due to flame hydrolysis during the reaction. Therefore, it is possible to reliably solve the problem that the interior of the reaction container is excessively dried, with the result that soot generated through a reaction adheres to and aggregates on the wall surface of the reaction container due to static electricity, and the problem that the amount of water vapor becomes excessive and is condensed on the wall surface, with the result that soot strongly adheres to the wall surface, while the observation window or the like becomes fogged. Further, soot peeled off the wall surface is prevented from adhering to or melting into the side surface or base portion of a pre-form being pulled, so that the quality of products is improved, and stable operation becomes possible.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第87119592號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國89年9月修正

1. 一種製造用於光纖之玻璃基材的方法，其包含以下步驟：

將一石英基底置入一反應容器內；

將作為光纖用之材料（ SiCl_4 ， GeCl_4 ）及反應氣體（ H_2 ， O_2 ）從連接有送料線及供氣線的燃燒器噴向該石英基底的表面，俾使煙灰狀的反應產物（ SiO_2 ）沉澱在該基底上一預定的位置，藉以製造出用於光纖之玻璃基材；以及

將乾空氣以水蒸氣的量的二到三十倍引入反應容器，該水蒸氣是因為反應過程中火焰水解而生成於燃燒器內。

2. 一種製造用於光纖之玻璃基材的設備，其包含：反應容器，一石英基底被插入其內部；

燃燒器，其與送料線及供氣線相連接，可適宜地將作為光纖用之材料（ SiCl_4 ， GeCl_4 ）及反應氣體（ H_2 ， O_2 ）噴向該石英基底的表面，俾使煙灰狀的反應產物（ SiO_2 ）沉澱在該基底上一預定的位置，藉以製造出用於光纖之玻璃基材；以及

空氣供給機構，用以將乾空氣以水蒸氣量的二到三十倍引入反應容器，該水蒸氣是因為反應過程中火焰水解而生成於燃燒器內。

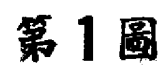
表
訂
線

六、申請專利範圍

3 . 如申請專利範圍第 2 項之製造用於光纖之玻璃基
材的設備，其中乾空氣至少是從該石英基底的基部以及反
應容器的觀察窗被引入反應容器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線



89.9.15

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(1)

發明背景

發明領域

本發明係關於一種製造用於光纖之玻璃基材的方法及設備，特別是關於一種用以解決在製造光纖用之玻璃基材（預型，pre-form）時所產生之問題的技術；亦即，當反應容器的內部變得過度乾燥時，經由反應所產生的煙灰因靜電作用而附著並聚積在該反應容器的內壁表面的問題；以及當反應器的內部變得過於潮溼時，水蒸氣凝結在反應容器的內壁表面上，加上前述煙灰附著的結果，致使觀察窗變得霧朦朦的問題。

習知技藝說明

假若嘗試以一單一的步驟製造出一種非常薄的光纖時，因為要做到最佳的折射率分部，這使得控制變得很困難。因此，在習知製造光纖的過程中，一種具有與最終產品相同之折射率，但是直徑較大的玻璃基材（預型，pre-form）首先被製造出，而該玻璃基材被加熱並抽出，抽出之光纖的直徑是被控制在一定值。因此而製造出一種很薄的光纖。

這樣的玻璃基材已經藉不同的方法被製造出，例如氣相軸向沉澱法 V A D（vapor phase axial deposition）及化學氣相沉澱法 C V D（chemical vapor phase deposition）。在 V A D 法中，一種光纖用之材料，如四氯化矽（ SiCl_4 ）或是四氯化鍺（ GeCl_4 ），與反應氣體之氫氣及氧氣一起從一氫氧燃燒器被噴向石英基底的下端，

五、發明說明(2)

旋轉的石英基底被往上拉以製造出玻璃基材。

CVD法被分類成內部沉澱CVD法及外部沉澱

CVD法，其中，前者的反應產物(SiO_2)是沉澱在石英管之內部圓周表面，接著破碎(crashed)；而在後者中，反應產物(SiO_2)是徑向地沉澱在石英棒的外部圓周表面，且在移除該石英棒時，該沉澱的反應產物會破碎(crashed)。如同前述之VAD法，在外部沉澱CVD法中，一種如四氯化矽(SiCl_4)或是四氯化鍺(GeCl_4)的光纖用材料，與反應氣體之氫氣及氧氣一起從氫氧燃燒器被噴向石英棒。

另外，在所提之VAD法與外部沉澱CVD法中，用以供給如四氯化矽(SiCl_4)或四氯化鍺(GeCl_4)等材料的供料線，以及用以供給如氫及氧等氣體的供氣線是連接至一燃燒器，該燃燒器的頂端是位在反應容器內，因此可以製造出玻璃基材。

在上述用以製造光纖用之玻璃基材的設備中，由於氫氧焰的水解反應，反應容器內所產生的水蒸氣會凝結在反應容器的內壁表面，其造成的結果是：在VAD法中，很多的水滴會凝結在觀察窗及其他控制窗的玻璃面上，同樣地會凝結在石英基底的基部，該石英基底是位在路徑(火焰流動區域)之外，且與燃燒器、目標部(target portion)、及抽空管路相連接，反應氣體主要藉該抽空管路流動。另外，部分無法附著於目標部的煙灰散在空中且喪失速度，因此便附著在反應容器的內壁表面上。如果反應容器

六、申請專利範圍

第87119592號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國89年9月修正

1. 一種製造用於光纖之玻璃基材的方法，其包含以下步驟：

將一石英基底置入一反應容器內；

將作為光纖用之材料（ SiCl_4 ， GeCl_4 ）及反應氣體（ H_2 ， O_2 ）從連接有送料線及供氣線的燃燒器噴向該石英基底的表面，俾使煙灰狀的反應產物（ SiO_2 ）沉澱在該基底上一預定的位置，藉以製造出用於光纖之玻璃基材；以及

將乾空氣以水蒸氣的量的二到三十倍引入反應容器，該水蒸氣是因為反應過程中火焰水解而生成於燃燒器內。

2. 一種製造用於光纖之玻璃基材的設備，其包含：反應容器，一石英基底被插入其內部；

燃燒器，其與送料線及供氣線相連接，可適宜地將作為光纖用之材料（ SiCl_4 ， GeCl_4 ）及反應氣體（ H_2 ， O_2 ）噴向該石英基底的表面，俾使煙灰狀的反應產物（ SiO_2 ）沉澱在該基底上一預定的位置，藉以製造出用於光纖之玻璃基材；以及

空氣供給機構，用以將乾空氣以水蒸氣量的二到三十倍引入反應容器，該水蒸氣是因為反應過程中火焰水解而生成於燃燒器內。

表
訂
線