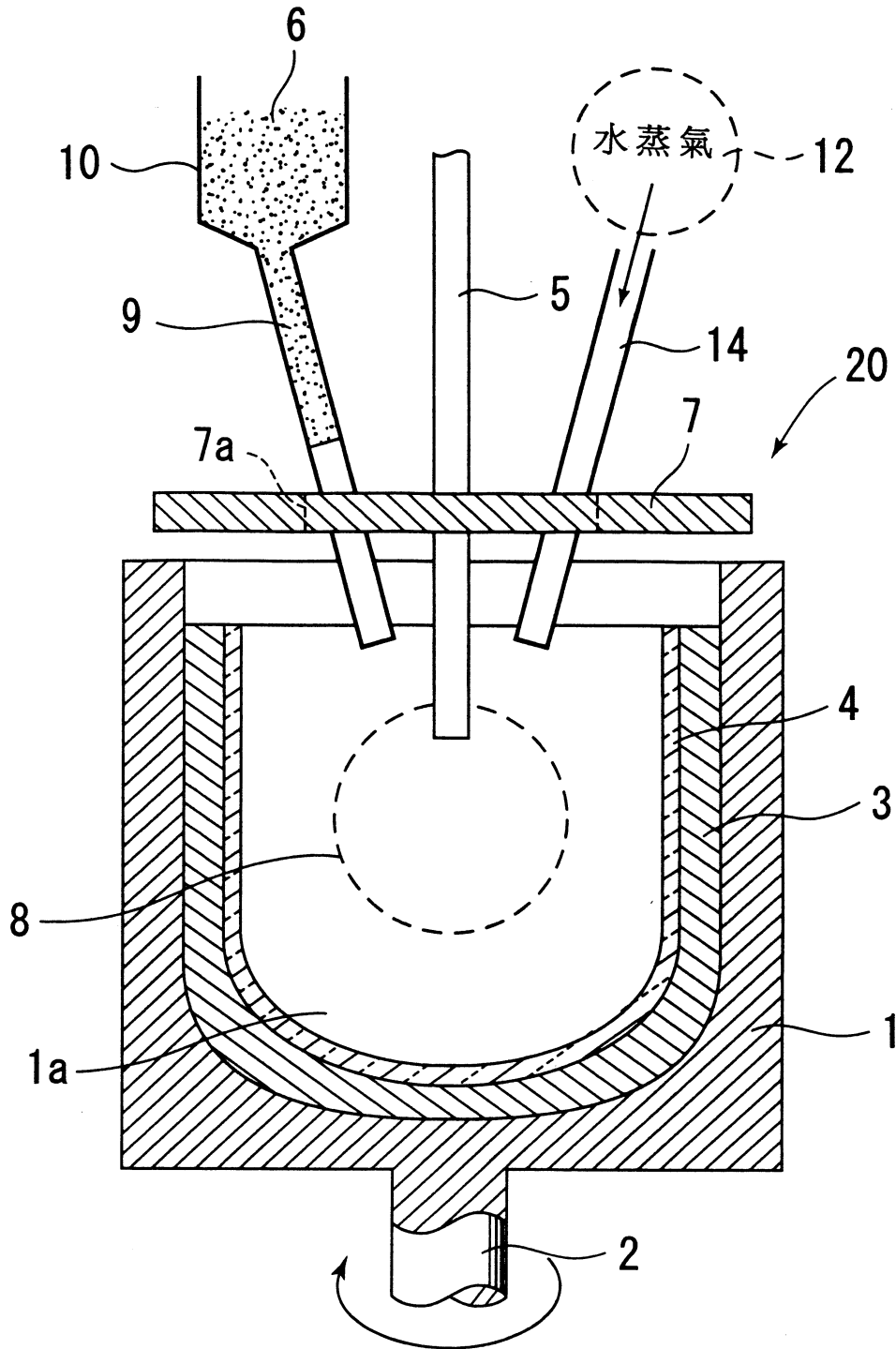
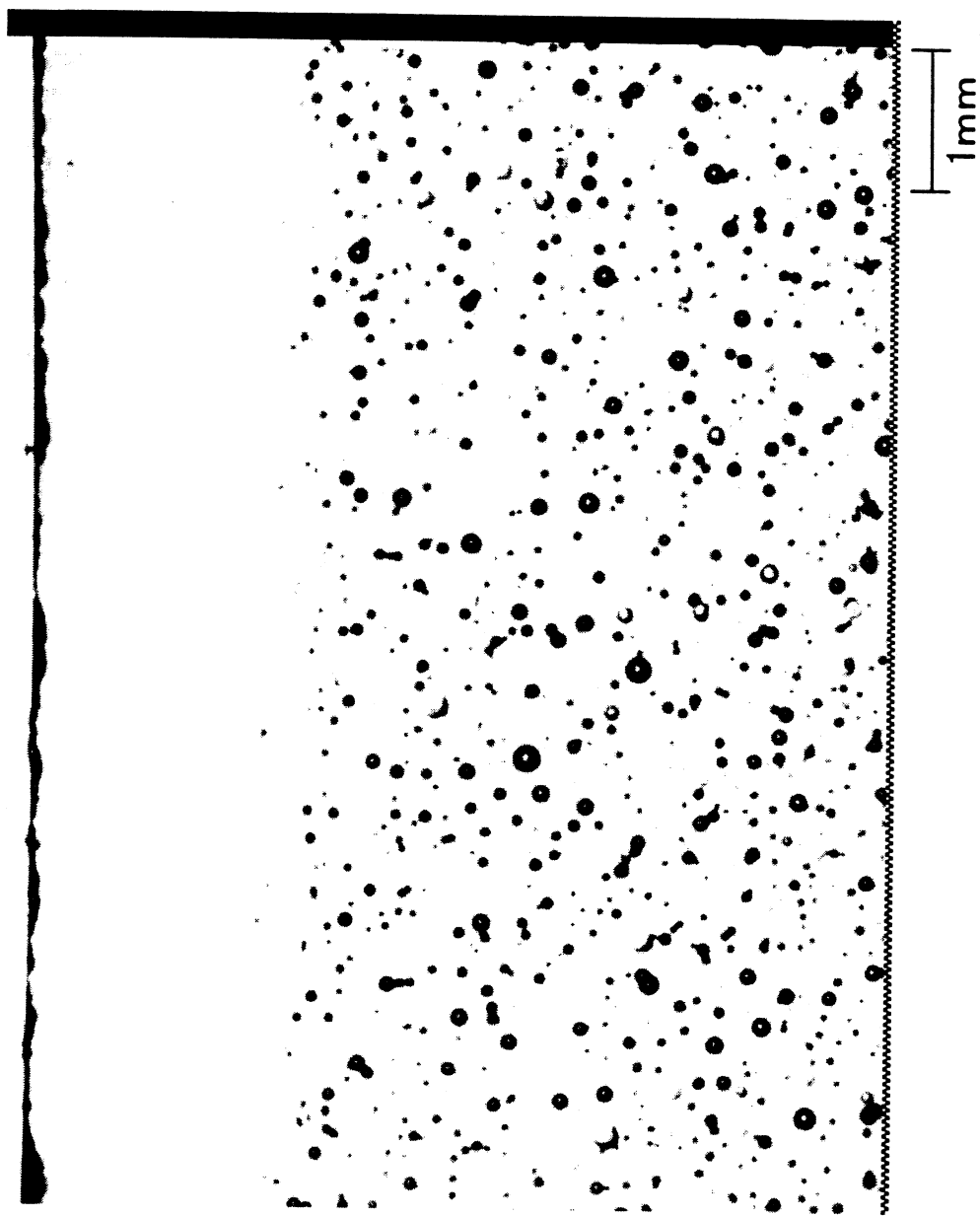


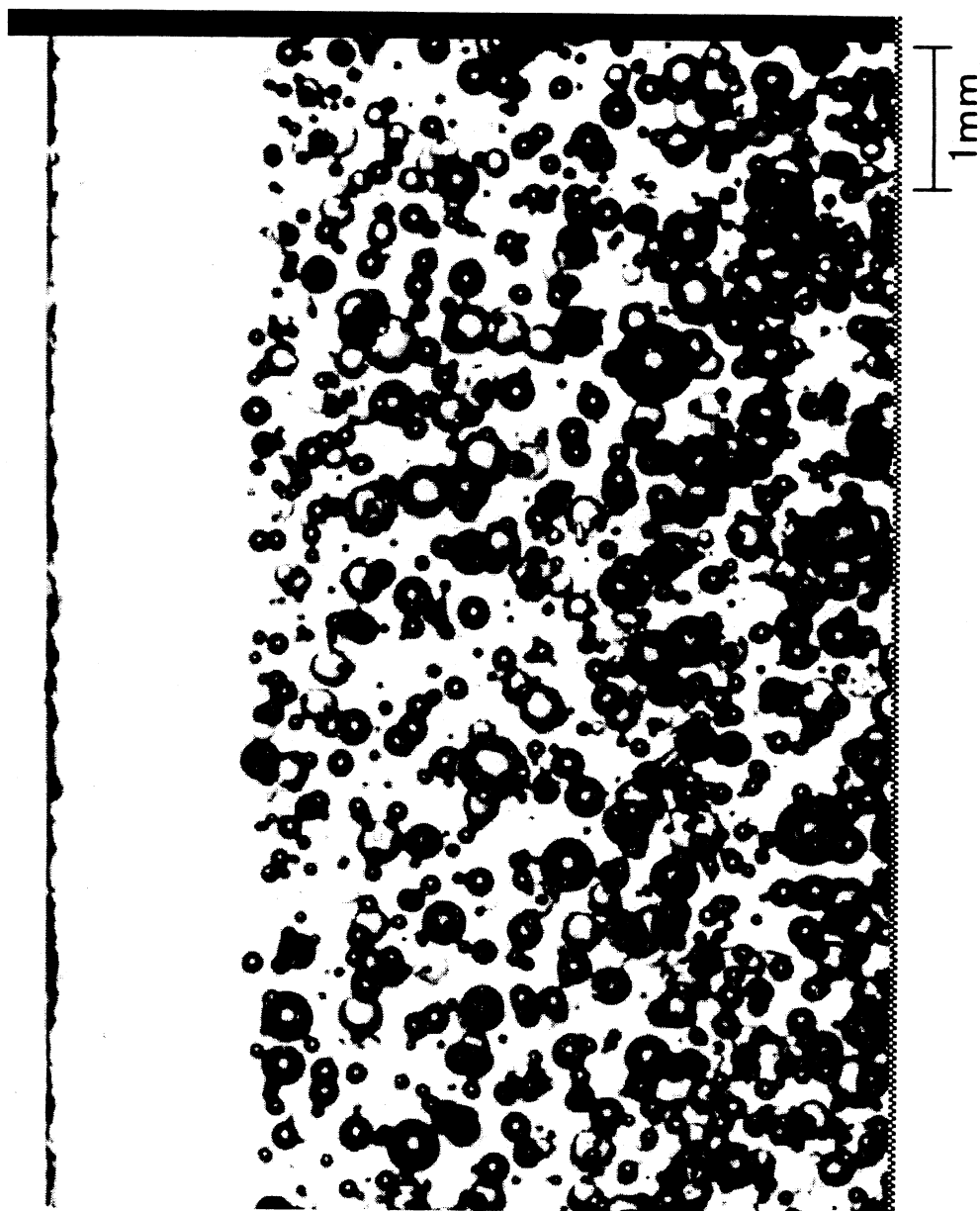
第 1 圖



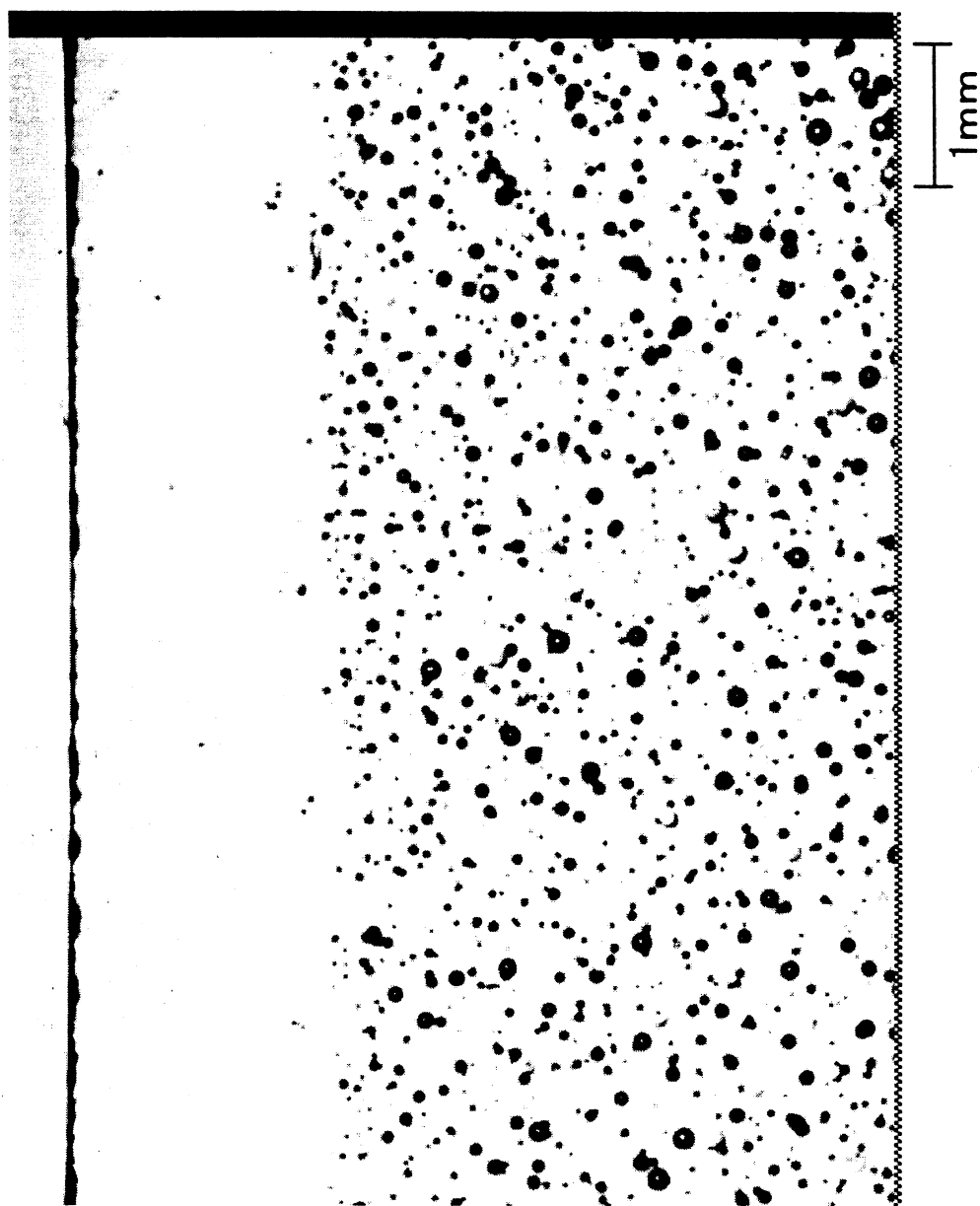
第 2 圖



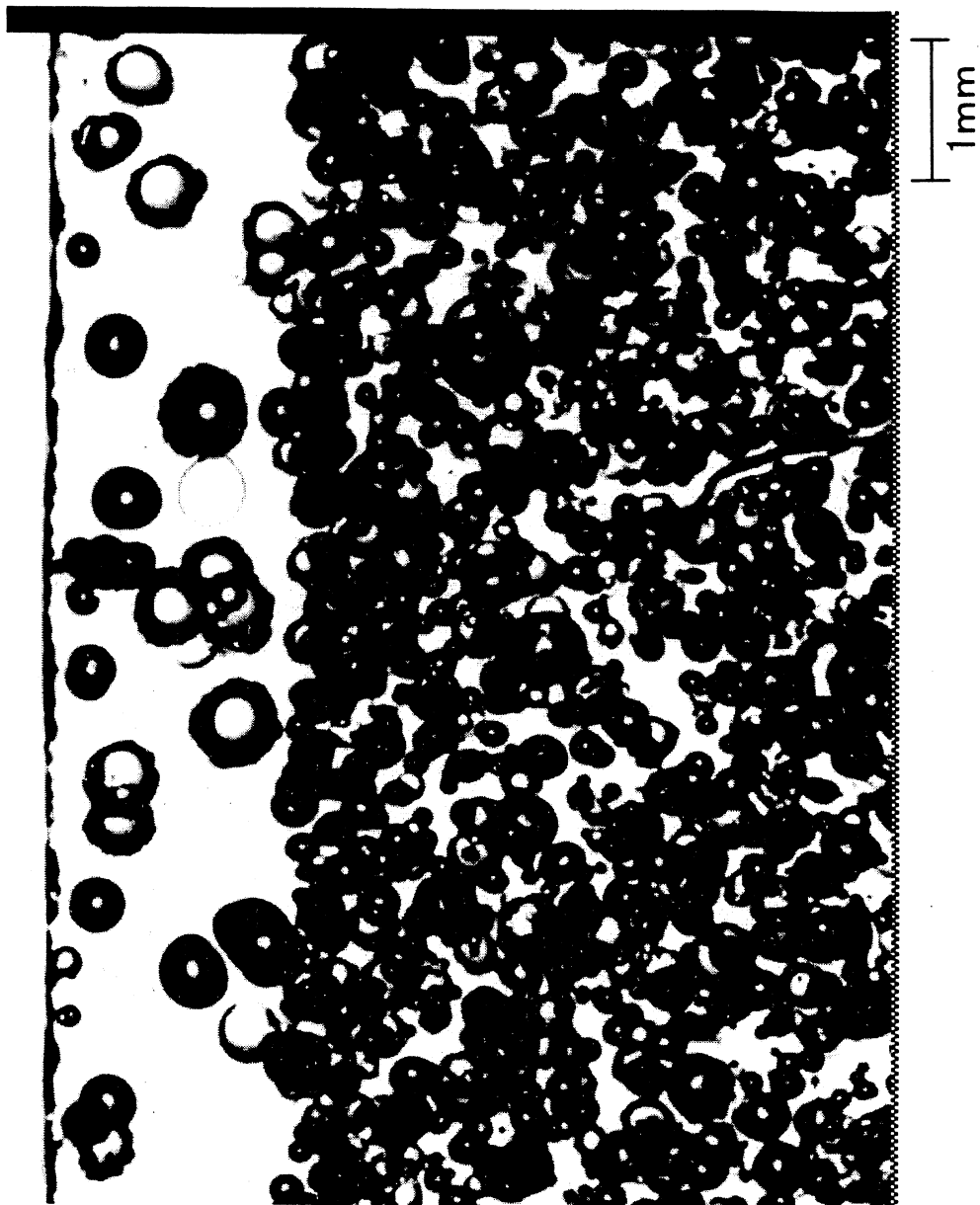
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



公告本

附件：第 90113262 號專利申請案  
中文說明書(含申請專利範圍)修正本

I278437

民國 95 年 10 月 13 日修正

申請日期	90 年 5 月 31 日
案 號	90113262
類 別	C03B18/08, U30B15/10

95.10.13  
C4

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	石英玻璃坩鍋的製造方法
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 大濱康生 (2) 水野繁夫
	國 籍	(1) 日本                      (2) 日本
住、居所	(1)	日本國福井縣武生市北府二丁目一三番六〇號信越石英株式會社武生工場內
	(2)	日本國福井縣武生市北府二丁目一三番六〇號信越石英株式會社武生工場內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 信越石英股份有限公司 信越石英株式會社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿一丁目二二番二號
	代 表 人 姓 名	(1) 松崎浩

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(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

日本 2000年5月31日 2000-163644 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)

〔技術領域〕

本發明，係關於理想地被適用於矽單晶之拉起的石英玻璃坩鍋之製造方法。

〔背景技術〕

通常石英玻璃坩鍋之製造方法，係由在旋轉的模具內把二氧化矽粉供給，由離心力成型為坩鍋形狀之成型體後，由電弧火焰將該成型體加熱熔融形成半透明石英玻璃製坩鍋基體（外層）的基體形成工程，及在該坩鍋基體之形成中或形成後，重新在該坩鍋基體內的加熱環境內供給二氧化矽粉，在坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層之內層形成工程所構成者。

一方面，在矽單晶的製造，廣被採用稱為所謂巧克拉爾斯基法（CZ法）之方法。該CZ法，係將原料的矽多結晶在石英玻璃坩鍋中熔融，在該熔液把矽單晶之種結晶接合，一面由使石英玻璃坩鍋和種結晶旋轉而拉起種結晶，而育或圓柱狀的矽單晶之方法。

在該CZ法，將矽多結晶熔融後，在拉起工程中發生的重要問題之一，被認為有由熔液表面發生的振動之缺點。在熔液表面發生振動時，將產生使種結晶接合在矽熔液的作業之所謂「接種」作業困難的，在拉起工程之初期把結晶擾亂等問題。

為了解決此問題，本專利申請人曾提案（特開平2000-72594號公報）。具體上，係由調節石英

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(2)

玻璃坩鍋內表面的 O H 濃度，表面粗糙度，金屬雜質，而使氧化矽熔液和石英玻璃坩鍋之浸濕性提高，設法抑制熔液表面的振動者，可是，其中表面粗糙度，金屬雜質因具有促進石英玻璃坩鍋內面的劣化之缺點，做為調節的因子，被認為選擇 O H 濃度為最理想。

根據上述公報，在該 O H 濃度的調節，雖被建議調整熔融加熱區的絕對濕度之調整，或二氧化矽粉本身的 O H 濃度之調節，可是具有前者因設備成本貴且對所希望的 O H 濃度之調整困難，後者係所使用的原料粉將被限制之缺點。

並且，做為在 C Z 法的拉起工程中發生之其他重要問題，有從石英玻璃坩鍋內面的石英片之剝離。石英玻璃坩鍋，通常，係被製成不會氣泡的透明內層，和會有氣泡而不透明的外層之雙重構造，可是，乍看起來無氣泡的透明層，隨著進行在減壓，高溫下的拉起工程，有時將會發生氣泡，膨脹，而在石英玻璃坩鍋內表面引起剝離。該剝離的石英玻璃片附著在拉起中之矽單結晶時，將從此部份發生排，而顯著地發生使投資報酬率降低等問題。

為了解決此問題，本專利申請人提案，將矽單結晶拉起後的石英玻璃坩鍋內面 1 m m 以內之泡膨脹抑制（特開平 2 0 0 0 - 4 4 3 8 6 號公報）。具體上，雖被記載石英玻璃坩鍋的熔融時之加熱條件的變更，或使用在石英玻璃坩鍋透明層的二氧化矽粉之選擇，可是，具有因前者係容許範圍大，難以確實抑制泡膨脹，後者將被限制使用的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明(3)

原料粉之缺點。

〔發明之揭示〕

有鑑於如此的現狀，本發明人等經重複專心研究結果，發現在石英玻璃坩鍋之製造方法的內層形成工程，由將水蒸氣導入坩鍋基體內之簡便方法，與使用的二氧化矽粉無關，能夠容易地調節石英玻璃坩鍋內面之OH濃度，並且抑制內表面附近之泡膨脹而完成本發明。

亦即，本發明之目的，為提供在矽單結晶拉起時，不會發生二氧化矽熔液表面的振動，並且也不會發生由石英玻璃片的剝離之重排，能夠進行投資報酬率高的矽單結晶之拉起的石英玻璃坩鍋之製造方法。

為了解決上述課題，本發明的石英玻璃坩鍋之製造方法的第1形態，其特徵係在將二氧化矽粉供給旋轉之模具內，由離心力成型而做為坩鍋形狀的成型體後，將該成型體加熱熔融而形成半透明石英玻璃製坩鍋基體之基體成形工程，和在該坩鍋基體的形成中或形成後，重新將二氧化矽粉供給該坩鍋基體內之加熱環境內，在該坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層之內層形成工程所成的石英玻璃坩鍋之製造方法，其特徵為，在該內層形成工程的至少一部份期間，將水蒸氣導入該坩鍋基體內。

本發明的石英玻璃坩鍋之製造方法的第2形態，其特徵係，使用能夠旋轉且備有向上方開口的開口部之模具的石英玻璃坩鍋製造裝置，將二氧化矽粉供給旋轉的該模具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(4)

內，由離心力成型為坩鍋形狀之成型體後，從該開口部插入電極由電弧火焰將該成型體加熱熔融，而形成半透明石英玻璃製坩鍋基體之基體形成工程，和及在該坩鍋基體的形成中或形成後，在該坩鍋基體內之加熱環境內由該開口部重新供給二氧化矽粉，在該坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層的內層形成工程，而成的石英玻璃坩鍋之製造方法，其特徵為，在該內層形成工程之至少一部份的期間，從該開口部將水蒸氣導入該坩鍋基體內者。

也可以構成，使用備有能旋轉且向上方開口的模具，和覆蓋該開口部上方的蓋體之石英玻璃坩鍋製造裝置，經由被開在該蓋體的貫通孔插入電極，由電弧火焰把前述成型體加熱熔融，重新由該貫通孔向該坩鍋基體內之加熱環境內供給二氧化矽粉，更經由該貫通孔把水蒸氣導入該坩鍋基體內。

上述導入水蒸氣的期間，係做為該內層形成工程期間之至少25%，而以做為40%以上為理想。並且，做為導入水蒸氣的期間，係從上述內層形成工程之開始供給二氧化矽粉至終了之期間之至少一部份期間為理想。導入水蒸氣雖然也能在上述基體形成工程進行，可是因此時坩鍋全體的OH濃度將上升，如果水蒸氣導入量有錯誤時，將會引起製造石英玻璃坩鍋的粘度之大幅降低，造成形狀的崩坍，故需要小心。

上述水蒸氣的導入量，係以在上述內層形成工程被形成的上述透明石英玻璃製內層的內表面之厚度方向1.0

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(5)

m m 爲止的平均 O H 濃度，調節成在內層形成工程被供給的二氧化矽粉之 O H 濃度 + 8 0 p p m ~ + 3 5 0 p p m，而以成爲 + 1 0 0 p p m ~ + 2 5 0 p p m 爲理想。

在上述內層形成工程，導入該坩鍋基體內的水蒸氣之導入量，係做爲對在內層形成工程供給的二氧化矽粉之重量 1 0 0 爲 0 . 5 ~ 1 0 0 的範圍即可。但是被要求的水蒸氣量將依坩鍋之大小而不同，在坩鍋外徑爲 4 0 c m ~ 6 3 . 4 c m 的範圍，以對二氧化矽粉的重量 1 0 0 做爲 0 . 5 ~ 4 0，而以 1 ~ 3 0，在坩鍋外徑爲 6 3 . 5 c m ~ 7 3 . 9 c m 之範圍爲 1 ~ 6 0，而以 1 . 5 ~ 5 0，在坩鍋外徑爲 7 4 c m ~ 1 2 5 c m 的範圍，做爲 1 . 2 5 ~ 1 0 0，而以 2 ~ 8 0 爲理想。

水蒸氣的單位時間之導入量，係以液體換算做爲 2 ~ 1 0 0 m l / m i n 的範圍即可。但是此值也大幅被坩鍋之大小左右，在坩鍋外徑爲 4 0 ~ 6 3 . 4 c m 做爲 2 ~ 4 0 m l / m i n，而以 4 ~ 3 0 m l / m i n 爲理想，在 6 3 . 5 ~ 7 3 . 9 c m 爲 4 ~ 6 0 m l / m i n，而以 6 ~ 5 0 m l / m i n 爲理想，在 7 4 ~ 1 2 5 c m 做爲 5 ~ 1 0 0 m l / m i n，而以 8 ~ 8 0 m l / m i n 爲理想。

在本發明之二氧化矽粉，係包含非晶質及結晶質以及天然和合成，將非晶質的二氧化矽粉稱爲「石英玻璃粉」，而把結晶質之二氧化矽粉稱爲「石英粉」。亦即，例如在外層的石料粉，係以使用天然石英粉爲實用性，可是也

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 6 )

可以使用天然石英玻璃粉，合成石英玻璃粉，合成石英粉，及將各種粉體混合者，並且，雖然在內層之料粉係以使用合成石英玻璃粉為實用性，可是也可以使用合成石英粉，天然石英粉，天然石英玻璃粉，及將各種粉體混合者。

[ 圖面之簡單說明 ]

圖 1，係顯示被使用在實施本發明方法的裝置和使用該裝置的石英玻璃坩鍋之製造方法之概略斷面說明圖。

圖 2，係顯示由實施例 1 被製造的石英玻璃坩鍋之彎曲部的斷面之顯微鏡照片。

圖 3，係顯示使用根據實施例 1 所製造的石英玻璃坩鍋將矽單晶拉起後的石英玻璃坩鍋之彎曲部的斷面之顯微鏡照片。

圖 4，係顯示使用由比較例被製造的石英玻璃坩鍋之彎曲部的斷面之顯微鏡照片。

圖 5，係顯示使用由比較例 1 所製造的石英玻璃坩鍋將矽單晶拉起後的石英玻璃坩鍋之彎曲部的斷面之顯微鏡照片。

### 主要元件對照

1	模具
2	旋轉軸
1a	窩
3	坩鍋基體

## 五、發明說明(7)

5	碳電極
6	二氧化矽粉
8	高溫氣體環境
9	噴嘴
10	料斗
12	水蒸氣
7	板狀蓋體
7a	貫通孔

[ 爲了將發明實施之最佳形態 ]

以下，將本發明的一個實施形態，根據附圖中之圖 1 說明。圖 1 係顯示在實施本發明方法所使用的石英玻璃坩鍋製造裝置和使用該裝置的石英玻璃坩鍋之製造方法的概略斷面說明圖。再者，圖示例係例示性地被顯示者，當然在不超出本發明的技術思想範圍內，能進行各種變形。

圖 1 所示之石英玻璃坩鍋製造裝置 20，係具有能夠旋轉並且向上方開口的開口部之模具 1。該模具 1 的開口部，係其上方被以蓋體 7 覆蓋。在該蓋體 7 之中央部，被開穿有貫通孔 7a。該模具 1 係具有旋轉軸 2，在該模具 1 內被形成有窩 1a。記號 3 係半透明石英玻璃製之坩鍋基體，將構成石英玻璃坩鍋的外層部。該坩鍋基體 3，係將二氧化矽粉，例如天然石英粉在旋轉的模具 1 之窩 1a 內由離心力成型爲所希望的坩鍋形狀之成型體，將該成型體從內面內碳電極 5 的電弧出焰加熱，由使二氧化矽粉熔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(8)

融而被形成(基體形成工程)。

在該坩鍋基體3的形成中或形成後，一面使該模具1旋轉而由碳電極5的電弧火焰進行加熱，使之在該坩鍋基體3內形成高溫氣體環境8，同時重新將二氧化矽粉6從料斗10經噴嘴9各少量地供給該高溫氣體環境8內。二氧化矽粉6，將由該高溫氣體環境8內之熱至少一部份被熔融，同時被向坩鍋基體3的內壁面飛散，而附著在該坩鍋基體3之內壁面，形成與該坩鍋基體3一體性而實質上無氣泡的透明石英玻璃製內層4(內層形成工程)。關於透明石英玻璃製內層4之形成方法，在特公平4-22861號公報有詳細之記載。

本發明方法之要點，係在上述內層形成工程的至少一部份的期間，最好是在開始供給二氧化矽粉6至供給終了之期間之至少一部份的期間，將水蒸氣12經由導入裝置14，導入坩鍋基體3內之事。被導入該坩鍋基體3內的水蒸氣，將更被引導至二氧化矽粉之熔融部份。

該水蒸氣12的種類，導入方法雖無限制，可是所使用之水，係以雜質少的水，更以使用超純水為理想，例如，將此等水以加熱器等的熱源加熱而使之蒸發，由利用蒸氣壓或使用鼓風機等，例如經由石英玻璃製導入管等導入裝置14，導入坩鍋基體3內即可。並且，該導入也可以使用高壓噴霧，或其他之噴霧裝置，此時，由加壓或超音波振盪等被噴霧的水微粒子，在導入坩鍋基體3內時，成為水蒸氣即可。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(9)

使用具有插入電極的貫通孔 7 a 之板狀蓋體 7 時，導入水蒸氣 1 2 將由該貫通孔 7 a 進行。此時的水蒸氣之導入位置，係以靠近在內層形成工程供給二氧化矽粉 6 的供給位置為理想，而以 1 5 0 m m 以內為適合。

再者，水蒸氣 1 2 之導入，雖然也能夠在上述基體形成工程進行，可是此時因石英玻璃坩鍋全體的 O H 濃度將上升，如果水蒸氣導入量錯誤時，將引起製造的石英玻璃坩鍋粘度之大幅度降低，導致形狀崩潰，故需要注意。

在本發明，做為石英玻璃坩鍋的原料被使用之二氧化矽粉，能夠把天然石英粉，合成石英粉，天然石英玻璃粉，合成石英玻璃粉等各種粉體等適當地選擇。例如，將天然的水晶或矽砂、矽石等粉碎，純化所得的天然石英粉，因具有成本上之優點同時被製成的石英玻璃坩鍋本身，有耐熱性優異之優點，做為本發明的石英玻璃坩鍋之外層的原料，很適合。

而且，做為更高純度的粉體，合成石英玻璃粉適合做為坩鍋內層之原料，具體上，將矽醇鹽，鹵化矽（四氯化矽等），矽酸鈉等矽化合物做為出發材料，能夠適當地選擇由熔膠法，舒得法，火焰燃燒法等所得之合成石英玻璃粉，除此之外也能夠利用氣態二氧化矽或沈降二氧化矽等。

更且，依所製成的石英玻璃坩鍋的所希望之物性（氣泡的狀態，密度，表面狀態等），除了天然石英粉和合成石英玻璃粉以外，天然石英玻璃粉，合成石英粉，或把前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明(10)

述各種粉體混合者，以及會有對促進結晶化或遮蔽雜質等有貢獻的元素者（鋁化合物等）及將此等混合者，等做為內外層之原料使用。

### 實施例

以下，將以實施例更具體地說明本發明，當然此等實施例係例示性地顯示者，當然並不限於此等。

#### （實施例 1）

使用圖 1 所示的裝置，以和前述相同之方法，將粒徑 100 ~ 300  $\mu$ m 的天然石英粉供給旋轉之模具內，把厚度 30 mm 的由粉體層所成的成型體成型，以電弧放電從該成型體之內部加熱熔融，同時在其高溫環境中，把 OH 濃度 5 ppm 的合成石英玻璃粉以 100 g / min 供給 40 min，計 4000 g，和開始供給該合成石英玻璃粉的同時，把水蒸氣以 20 ml / min 導入 30 mm 計 600 ml，製成經內側全體具有厚度 1 ~ 3 mm 的透明石英玻璃製內層，直徑 22 英吋之石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向 1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，結果為 200 ppm。

以該石英玻璃坩鍋將矽單晶之拉起在減壓下進行，結果未發生矽熔液表面的振動，能夠順利地進行接種，在拉起中也未發生重排等，而拉起完全之矽單結晶。將使用後的石英玻璃坩鍋之內層（透明層）現象的結果，皆未在內

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明 ( 11 )

表面附近觀察到內膨脹。在圖 3 顯示將該使用後的石英玻璃坩鍋之彎曲部 ( r 部 ) 切成厚度 1 . 0 m m 的斷面之顯微鏡照片。並且，爲了比較將使用前的石英玻璃坩鍋之彎曲部的同樣之顯微鏡照片，做爲圖 2 顯示。

## ( 實施例 2 )

以和實施例 1 相同的方法，將粒徑 1 0 0 ~ 3 0 0  $\mu$  m 之天然石英粉供給旋轉之模具內，把由厚度 3 0 m m 的粉體層而成之成型體成型，由電弧放電從該成型體的內部加熱熔融，同時在其高溫環境中，將 O H 濃度 5 p p m 之合成石英玻璃粉以 1 0 0 g / m i n ，計供給 4 0 0 0 g ，和該開始供給合成石英玻璃粉同始，將水蒸氣以 5 m l / m i n 導入 1 6 m i m ，計 8 0 m l ，製成徑內側全體具有厚度 1 ~ 3 m m 的透明石英玻璃製內層的，直徑 2 2 英吋之石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向 1 . 0 m m 爲止的平均 O H 濃度，結果爲 1 2 0 p p m 。

以該石英玻璃坩鍋，將矽單晶之拉起在減壓下進行，結果未發生矽融液表面的振動，能夠順利地進行接種，在拉起中也未發生重排等，而拉起完全之矽單結晶。將使用後的石英玻璃坩鍋之內層 ( 透明層 ) 觀察，結果在內表面附近未被觀測到泡膨脹。

## ( 實施例 3 )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (12)

以和實施例 1 相同的方法，將粒徑 100 ~ 300  $\mu$  m 之天然石英粉供給到旋轉的模具內，把由厚度 30 mm 之粉體層所成之成型體成型，從該成型體的內部由電弧放電加熱熔融，同時在其高溫環境中，將 OH 濃度 5 ppm 之合成石英玻璃粉，以 100 g / min 供給 40 min 計 4000 g，與開始該供給合成石英玻璃粉的同時，把水蒸氣以 30 ml / min 導入 40 min，計 1200 ml，製成經內側全體具有厚度 1 ~ 3 mm 之透明石英玻璃製內層的，直徑 22 英吋之石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向 1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，結果為 250 ppm。

以該石英玻璃坩鍋將矽單結晶之拉起在減壓下進行，結果未發生矽融液表面的振動，能夠順利地進行接種，在拉起中也未發生重排等，而拉起完全之矽單結晶。經觀察使用後的石英玻璃坩鍋內面的內層（透明層），皆未在內表面附近觀測到泡膨脹。

## （實施例 4）

以和實施例 1 相同的方法，將粒徑 100 ~ 300  $\mu$  m 之天然石英粉供給旋轉的模具內，成型由厚度 30 mm 之粉體層而成的成型體，從該成型體之內部由電弧放電加熱熔融，同時在其高溫環境中，將 OH 濃度 100 ppm 的非晶質合成石英粉，以 100 g / min 供給 40 min，計 4000 g，與該開始供給石英粉同時，

### 五、發明說明 ( 13 )

把水蒸氣以 20 ml / min 導入 30 min，計 600 ml，製成經內側全體有厚度 1 ~ 3 mm 之透明石英玻璃製內層的，直徑 22 英吋之石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向

1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，結果為 290 ppm。

以該石英玻璃坩鍋，將矽單結晶之拉起在減壓下進行，結果未發生矽融液表面的振動，能夠順利地進行接種，在拉起中也未發生重排等，而拉起完全之矽單結晶。經觀察使用後的石英玻璃坩鍋之內層（透明層），結果皆在內表面附近未被觀察到泡膨脹。

#### （實施例 5）

根據和實施例 1 相同之方法，將粒徑 100 ~ 300  $\mu$  m 的天然石英粉供給旋轉之模具內，將由厚度 40 mm 的粉體層所成的成型體成型，從該成型體之內部由電弧放電加熱熔融，同時在其高溫環境中，將 OH 濃度 5 ppm 的合成石英玻璃粉，以 100 g / min 供給 100 min 計 10000 g，與該開始供給合成石英玻璃粉同時，把水蒸氣以 50 ml / min 導入 100 min 計 5000 ml，製作經內側全體有厚度 1 ~ 3 mm 之透明石英玻璃製內層的，直徑 30 英吋之石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向

1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，結果為 220 ppm。

以該石英玻璃坩鍋，在減下進行矽單結晶之拉起，結

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明（<sub>14</sub>）

果未發生矽熔融液表面的振動，能夠順利地進行接種，在拉起中也未發生重排等，而拉起完全之矽單結晶。經觀察使用後的石英玻璃坩鍋之內層（透明層），結果皆在內表面附近未被觀測到泡膨脹。

## （比較例 1）

根據與實施例 1 相同之方法，將粒徑 100 ~ 300  $\mu\text{m}$  的天然石英粉供給到旋轉之模具內，成型由厚度 30 mm 的粉體層所成之成型體，從該成型體的內部由電弧放電加熱熔融，同時在其高溫環境中，把 OH 濃度 5 ppm 之合成石英玻璃粉，以 100 g / min 供給 40 min 計 4000 g，製成經內側全體有厚度 1 ~ 3 mm 的透明石英玻璃製內層之，直徑 22 英吋的石英玻璃坩鍋。

經測定該製成的石英玻璃坩鍋之內表面深度方向 1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，結果為 75 ppm。

以該石英玻璃坩鍋在減壓下進行矽單結晶之拉起，結果發生矽熔融液表面的振動，無法 1 次就順利地進行接種，需要數次試行接種作業。更且，雖然在接種後在拉起中能夠確認熔融液面的振動平靜，可是固在拉起工程之後半在矽單結晶發生重排，未能完成所定的工程，而在中途結束拉起。經觀察使用後的石英玻璃坩鍋之內層（透明層），在內表面附近，有被認為重排原因的明顯之氣泡膨脹。將使用後的該石英玻璃坩鍋之彎曲部（r 部）切成厚度

## 五、發明說明 ( 15 )

1 . 0 m m 的斷面之顯微鏡照片，示如圖 5 。並且，爲了比較將使用前的該石英玻璃坩鍋之彎曲部的相同之顯微鏡照片，示如圖 4 。

〔 產業上之利用可能性 〕

如以上所述，根據本發明的矽單結晶拉起用石英玻璃坩鍋之製造方法時，在內層形成工程以將水蒸氣導入坩鍋基體內的簡便方法，能夠達成在矽單結晶之拉起時，不會有發生矽熔融液面的振動並且不會發生由石英玻璃片之剝離引起之重排，能夠得到單結晶拉起的投資報酬率明顯提高之石英玻璃坩鍋的顯著效果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:石英玻璃坩鍋的製造方法)

提供在矽單晶拉起時，不發生矽烷液表面的振動，並且不發生由石英玻璃片剝離之重排，能夠進行投資報酬率高的矽單晶之拉起的石英玻璃坩鍋之製造方法。在將二氧化矽粉供給旋轉的模具內，由離心力成型為坩鍋形狀之成型體後，把該成型體加熱熔融而形成半透明石英玻璃製坩鍋基體之基體形成工程，和在該坩鍋基體的形成中或形成後，重新把二氧化矽粉供給該坩鍋基體內之加熱環境內，在該坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層的內層形成工程，而成之石英玻璃坩鍋之製造方法，其特徵為，在該內層形成工程的至少一部份之期間，使水蒸氣導入該坩鍋基體內。

英文發明摘要(發明之名稱:)

(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. 一種石英玻璃坩鍋之製造方法，在由將二氧化矽粉供給旋轉之模具內，以離心力成型成坩鍋形狀的成型體後，將該成型體加熱熔融而形成半透明石英玻璃製坩鍋基體之基體形成工程、和及在該坩鍋基體的 formed 中或形成後，重新把二氧化矽粉供給該坩鍋基體內之加熱環境內，在該坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層的內層形成工程，而構成之石英玻璃坩鍋的製造方法，其特徵為：

在該內層形成工程之至少一部份的期間，把水蒸氣導入該坩鍋基體內，並且前述導入水蒸氣之期間，是前述內層形成工程的期間之至少 25%，前述水蒸氣之供給量，相對於在所述內層形成工程供給之二氧化矽粉的重量 100，為 0.5 ~ 100。

2. 一種石英玻璃坩鍋的製造方法，在使用能旋轉且在上方具備開口的開口部之模具的石英玻璃坩鍋製造裝置，將二氧化矽粉供給旋轉之該模具內，由離心力成型做為坩鍋形狀的成型體後，從該開口部插入電極，以電弧火焰把該成型體加熱熔融形成半透明石英玻璃製坩鍋基體之基體形成工程、和及該坩鍋基體的 formed 中或形成後，從該開口部重新把二氧化矽粉供給該坩鍋基體內之加熱環境內，在該坩鍋基體內面側形成透明石英玻璃製內層的內層形成工程，而構成之石英玻璃坩鍋的製造方法，其特徵為：

在該內層形成工程之至少一部份的期間，從該開口部把水蒸氣導入該坩鍋基體內，並且前述導入水蒸氣之期間，是前述內層形成工程的期間之至少 25%，前述水蒸氣

(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

之供給量，相對於在前述內層形成工程供給之二氧化矽粉之重量 100，為 0.5 ~ 100。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之石英玻璃坩鍋的製造方法，其中使用具有：能夠旋轉並且在上方具備開口部之模具、和覆蓋該開口部上方的蓋體之石英玻璃坩鍋製造裝置，經由被開穿在該蓋體的貫通孔把電極插入而以電弧火焰把前述成型體加熱熔融，從該貫通孔重新把二氧化矽粉供給該坩鍋基體內之加熱環境，並且經由該貫通孔把水蒸氣導入該坩鍋基體內。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之石英玻璃坩鍋的製造方法，其中前述導入水蒸氣之期間，為前述內層形成工程的從開始供給二氧化矽粉至終了為止之期間的至少一部份之期間。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之石英玻璃坩鍋的製造方法，其中將水蒸氣的導入量予以調節成：在前述內層形成工程被形成之前述透明石英玻璃製內層的内表面之深度方向 1.0 mm 為止的平均 OH 濃度，使之成為在該內層形成工程被供給的二氧化矽粉之 OH 濃度 + 80 ppm ~ + 350 ppm。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之石英玻璃坩鍋的製造方法，其中在前述內層形成工程導入之水蒸氣的單位時間之供給量，以液體換算為 2 ~ 100 ml / min。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之石英玻璃坩鍋的製造方法，其中在前述內層形成工程被供給之二氧化矽粉，

六、申請專利範圍

為非晶質的石英原料粉。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線