

申請日期： P3.2.7	IPC分類
申請案號： P3102361	C30B15/04

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 200415266

一、 發明名稱	中 文	追加料裝置、晶塊拉引裝置、以及晶塊製造方法
	英 文	
二、 發明人 (共6人)	姓 名 (中文)	1. 田中英樹 2. 松隈伸 3. 金原崇浩
	姓 名 (英文)	1. 2. 3.
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內 2. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內 3. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內
	住居所 (英文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 小松電子金屬股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 日本國神奈川縣平塚市四之宮3-25-1 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 池田邦雄
	代表人 (英文)	1.



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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 (共6人)	姓 名 (中 文)	4. 田村政利 5. 宮本泰三 6. 浦雅富見
	姓 名 (英 文)	4. 5. 6.
	國 籍 (中 英 文)	4. 日本 JP 5. 日本 JP 6. 日本 JP
	住 居 所 (中 文)	4. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內 5. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內 6. 神奈川縣平塚市四之宮三丁目25番1號 小松電子金屬股份有限公司內
	住 居 所 (英 文)	4. 5. 6.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	
	代 表 人 (中 文)	
	代 表 人 (英 文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

日本 JP

2003/02/12

2003-033055

有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

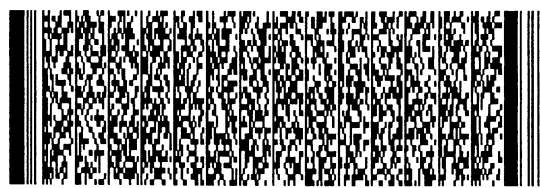
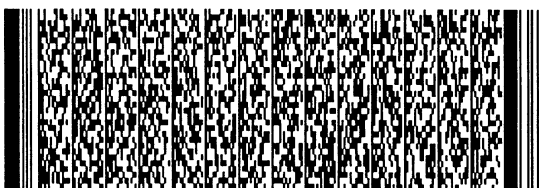
本發明係關於一種藉由捷可拉斯基法(CZ法)所造成之晶塊拉引裝置，特別是關於一種追加及投入原料矽之追加料裝置。

【先前技術】

使用成為用以製作半導體元件之基板之鏡面晶圓係藉由將單結晶晶塊切割成為薄板構件，研削・研磨其表背面等而得到。該單結晶晶塊係可以藉由例如捷可拉斯基法等而進行製造。圖10係使用捷可拉斯基法之一般之單結晶晶塊拉引裝置110之縱剖面圖。以下，使用圖10而就藉由單結晶晶塊拉引裝置110所造成之單結晶晶塊之製造方法，來簡單地進行說明。

單結晶晶塊拉引裝置110之內部係藉由真空或氬氣等之惰性氣體而充滿，正如圖10(a)所示，預先在石英坩堝120內，投入多結晶矽之塊狀燈材50。接著，藉由設置在石英坩堝120周圍之加熱器24而加熱石英坩堝120。於是，正如圖10(b)所示，藉由加熱器24之熱而熔融石英坩堝120內之多結晶矽之燈材50，成為原料熔融液38。接著，在多結晶矽之種結晶42吊掛於晶種軸16之狀態下，下降於箭號方向，浸漬於原料熔融液38。接著，隨著拉引晶種軸16而在種結晶42之下面，成長單結晶，正如圖10(c)所示，可以得到圓柱形狀之單結晶晶塊1。

接著，將成長之單結晶晶塊1取出至爐外。向來，然



五、發明說明 (2)

後，必須停止藉由加熱器所造成之加熱，冷卻單結晶晶塊拉引裝置110之內部，進行新的石英坩堝和原料多結晶矽之再投入。通常，在石英坩堝120中仍然殘留原料熔融液38之狀態下而冷卻至矽熔點以下時，由於熔融液凝固時之膨脹而損壞石英坩堝120，因此，僅可以由1個石英坩堝120而製造1條單結晶晶塊，使得成本增大。因此，提議：在結束1個單結晶晶塊之製造製程後，不冷卻裝置，防止石英坩堝120中之原料熔融液38之凝固，同時，進行下一個單結晶晶塊製造用之原料多結晶矽之再投入，熔融多結晶矽，再度拉引單結晶晶塊的單結晶晶塊製造方法。

作為使用在該原料多結晶矽之再投入之追加料裝置係列舉例如日本特開昭57-95891號公報。此外，作為具有類似構造者係列舉例如日本特開平6-88865號公報所示之摻雜裝置。

使用作為這些追加料裝置或摻雜裝置之通常之中吊式漏斗係考慮雜質對於單結晶之雜質污染之防止和耐熱性，選擇石英來作為材料，並且，使用透明者而能夠確認漏斗內部之狀況，來進行製作。

【發明內容】

【發明所欲解決的課題】

但是，在圖11所示之底蓋136，在使用透明石英之中吊式漏斗130來填充燈材50而追加及投入燈材50之狀態下，透明石英係容易透過熱，因此，隨著保持於爐內之時



五、發明說明 (3)

間變長而由於來自熔融液38之輻射熱，來使得漏斗130之內部，成為高溫。因此，固合燈材50間或燈材50和石英，會有所謂燈材50不容易落下之問題產生。

此外，日本特開昭57-95891號公報所示之追加料裝置係形狀複雜，使用鉬、不銹鋼等之耐熱材料，在這些金屬材料成為熔融液，馬上就進行使用，因此，可能會污染矽熔融液。此外，在藉由金屬零件而製作鉸鏈等時，不可能在前述氣氛來進行潤滑，因此，燒結或滑動部之消耗係成為問題。

此外，燈狀半導體原料及漏斗本身重量之合計係加入至晶種軸和底蓋之接合部。裝填於筒體之原料燈材係使得其重量負荷於筒體，因此，藉由底蓋和筒體之前端部之抵接部而支持幾乎所有之重量。

此外，筒體係石英玻璃製，底蓋係鉬板製，因此，在負荷之重量呈增大之狀態下，筒體和石英玻璃間之接觸部之破損可能性係變大。

此外，日本特開平6-88865號公報所示之摻雜裝置係也考慮這個成為大型化而裝填燈狀半導體原料，來使用於追加料，但是，在上吊這個之狀態下，全部重量係成為石英製底蓋和晶種軸之接合部，接著，施加至石英製底蓋之上邊周邊部和錐形管下端。

該部分係石英玻璃間之接觸，因此，在負荷之重量呈增大之狀態下，破損之可能性變大。此外，為了吊接石英玻璃製底蓋，因此，使用鎢線等，但是，在錐形管填充燈



五、發明說明 (4)

材時，接觸到燈材而成為金屬污染之原因。此外，由於鎢線和燈材間之摩擦而將錐形管掛止於環圈板後，即使是連續降下拉引軸，也不打開底蓋。

本申請案之發明係用以解決前述問題點，成為該第1目的係提供一種能夠將減低燈材之溫度上升、燈材熔融及貼附於底蓋上或者是由於熱膨脹而形成橋接及不落下予以防止的追加料裝置。

此外，本申請案之發明之第2目的係提供一種能夠用以對於晶塊之大型化、加料量之增大和追加料重量之增大而裝填大重量之燈狀半導體原料來使得筒體重量不施加於底蓋的追加料裝置。

此外，本申請案之發明之第3目的係提供一種在高溫部不使用金屬材料並且燈材和金屬材料不直接接觸的追加料裝置。

此外，本申請案之發明之第4目的係提供一種動作簡單而不具有金屬間之滑動部的追加料裝置。

【用以解決課題的手段】

為了達成前述目的，因此，本申請案之第1發明之追加料裝置係具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，其特徵在於：具有設置在前述軸而用以掛止前述漏斗本體的制動器。

此外，本申請案之第2發明之追加料裝置係具有：概



五、發明說明 (5)

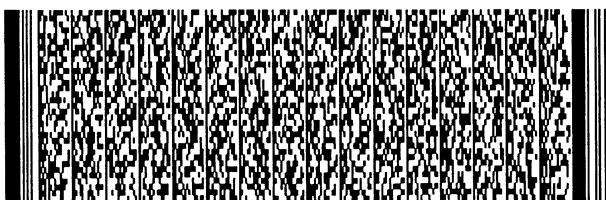
略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，其特徵在於：在前述底蓋之材質，使用包含氣泡之石英玻璃。

此外，本申請案之第3發明之追加料裝置係具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，其特徵在於：在前述底蓋之材質，使用紅外線透過率40%~60%之石英。

此外，本申請案之第4發明之追加料裝置係具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，其特徵在於：在前述漏斗本體內，具有覆蓋前述軸之概略圓筒形狀之石英管。

此外，本申請案之第5發明之追加料裝置係具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，其特徵在於：在前述漏斗本體，具有旋轉制動器。

此外，本申請案之第6發明之追加料裝置係具有：石英玻璃之概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之錐體之底蓋、將前述底蓋予以下吊之軸以及用以設置於前述漏斗本體而將漏斗本體掛止於坩堝上方之既定位置之第1制動器，其特徵在於：前述漏斗本體係具有：覆蓋上端開口部之頂板和穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔；前述軸係具有：可調節長度之吊棒、用以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、



五、發明說明 (6)

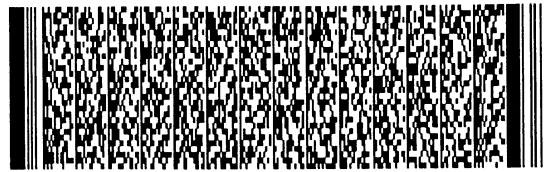
和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、以及連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器。

此外，本申請案之第7發明之追加料裝置係具有：漏斗本體、軸和底蓋，其特徵在於：前述漏斗本體係具有：概略圓筒形狀之石英玻璃之筒體、覆蓋前述筒體上部之頂板、穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔、以及設置在前述筒體外圍之第1制動器；前述軸係具有：吊棒、用以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器、以及覆蓋前述吊棒和前述石英玻璃棒和前述連結器之概略圓筒形狀之石英管；前述底蓋係由包含氣泡之高斷熱性之石英玻璃所構成。

此外，本申請案之第8發明係前述第1至第7發明任何一項所記載之追加料裝置，其特徵在於：前述底蓋係中空圓錐形狀，在底面具有空氣孔。

此外，本申請案之第9發明之晶塊拉引裝置係具有：收納晶塊之原料熔融液之坩堝、加熱前述原料熔融液之加熱器、收納前述坩堝和加熱器之室、以及用以追加前述晶塊原料之追加料裝置，其特徵在於：前述追加料裝置係具有概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸；在前述底蓋之材質，使用包含氣泡之石英玻璃。

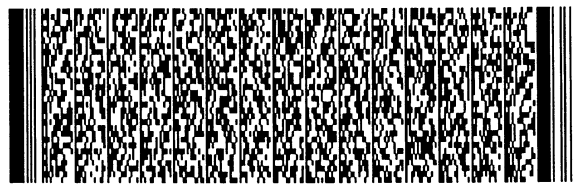
此外，本申請案之第10發明之晶塊拉引裝置係具有：收納晶塊之原料熔融液之石英坩堝、圍繞前述石英坩堝之



五、發明說明 (7)

石墨坩堝、圍繞前述石墨坩堝之加熱器、收納前述各個構件之室、在室之上部透過閘閥所設置之副室、設置於前述副室之前面而可關閉之副室蓋、設置於前述副室內面之凸緣狀閘、可上下動作地進行支持之晶種軸、以及下吊於前述晶種軸之漏斗，其特徵在於：前述漏斗係具有漏斗本體、軸和底蓋；前述漏斗本體係具有：概略圓筒形狀之石英玻璃之筒體、覆蓋前述筒體上部之頂板、穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔、以及設置在前述筒體之外圍而能夠將前述漏斗本體掛止於前述閘之第1制動器；前述軸係具有：可長度調節之吊棒、可以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器、以及覆蓋前述吊棒和前述石英玻璃棒和前述連結器之概略圓筒形狀之石英管；前述底蓋係由包含氣泡之高斷熱性之石英玻璃所構成。

此外，本申請案之第11發明之晶塊製造方法係使用具有收納晶塊之原料熔融液之坩堝、加熱前述原料熔融液之加熱器、收納前述坩堝和加熱器之室、藉由在前述原料熔融液來浸漬及拉引種結晶之至少一部分以便於製作晶塊之拉引裝置以及用以追加前述塊狀之多結晶矽之漏斗的晶塊拉引裝置而製造晶塊的方法，其特徵在於：在前述坩堝內，供應塊狀之多結晶矽，藉由利用前述加熱器而加熱該多結晶矽，以便在前述坩堝內，製作前述原料熔融液，在藉由前述拉引裝置而在前述原料熔融液來浸漬前述種結晶



五、發明說明 (8)

之至少一部分前，藉由前述漏斗而在前述坩堝內，追加塊狀之多結晶矽。

【實施方式】

以下，使用圖1至圖8，就本發明之實施形態而進行說明。但是，以下係不過是本發明之某一實施形態，可以根據當前業者之技術常識而適當地進行變更，本發明之技術思想係並非限定在這些具體例。

在此，圖1係使用本發明之實施形態之捷可拉斯基法之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖2(a)係圖1之A-A剖面之矽單結晶拉引裝置10之橫剖面圖，圖2(b)係圖1之B-B剖面之矽單結晶拉引裝置10之橫剖面圖，圖3係追加料製程之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖4係在追加料製程而投入燈材50中之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖5係在追加料製程而拉引變空之漏斗30中之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖6係在單結晶晶塊拉引製程而在晶種軸16下吊種結晶42之狀態下之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖7係在單結晶晶塊拉引製程而拉引單結晶晶塊1之狀態下之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖，圖8係在熔融投入至石英坩堝20之燈材前之狀態下之矽單結晶拉引裝置10之縱剖面圖。

首先，就矽單結晶拉引裝置10之整體構造而簡單地進行說明，然後，就各個裝置而詳細地進行說明。正如圖1所示，本實施形態之矽單結晶拉引裝置10係主要由圍繞石



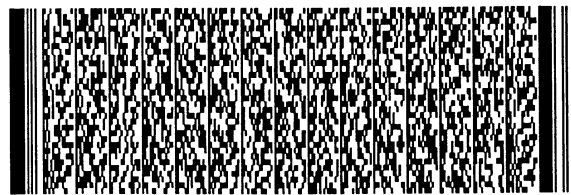
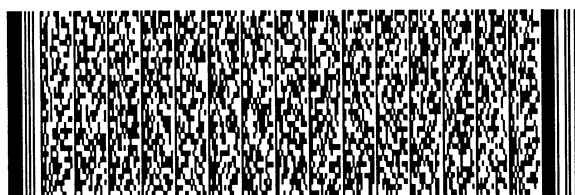
五、發明說明 (9)

英坭坭20和石墨坭坭22和加熱器24之室12、用以保持及取出由設置在室12上部之原料熔融液所拉引之單結晶晶塊之副室14、以及掛止種結晶或漏斗30之晶種軸16而構成。

首先，就室12而進行說明。正如圖1所示，有底圓筒形狀之室12係在使得旋轉軸由其底部中央開始而朝向垂直上方之狀態下，配置可自由上下動作之支持軸28。在支持軸28之上端，固定碗狀石墨坭坭22，在石墨坭坭22之內部，嵌合碗狀石英坭坭20。由於成為石英坭坭20和石墨坭坭22之2重構造者係為了防止直接接合在原料熔融液之坭坭對於矽之污染，因此，最好是石英坭坭20之緣故。另一方面，石英係軟化於高溫，同時，具有所謂變脆且容易破損之性質，因此，藉由石墨坭坭22而圍繞其周圍。

石墨坭坭22之周圍係圍繞於加熱器24，藉由該加熱器24而熔融投入至石英坭坭20內之多結晶矽之燈材50。在加熱器24之周圍，配置呈同心圓狀於室12之圓筒形狀之斷熱材26。斷熱材26係防止來自加熱器24之熱直接地輻射於室12。

正如圖1所示，在室12之上部，透過閘閥18而連結概略圓筒形狀之副室14。所謂室12和副室14係能夠藉由該閘閥18而進行連通或遮斷。另一方面，並無進行圖示，但是，副室14之上端係藉由頂板而進行封鎖。正如圖2(a)所示，在副室14之前面，具備可開關之副室蓋40，可以藉由打開該副室蓋40而進行拉引之單結晶晶塊1之取出或漏斗30對於晶種軸16之安裝。此外，正如圖1所示，在副室14



五、發明說明 (10)

之內周圍面，設置朝向用以掛止後面敘述之制動器64之中心而突出之凸緣狀閘44。

在副室14之上部，設置並無圖示之晶種軸拉引裝置。晶種軸拉引裝置係可自由上下動作地保持晶種軸16，晶種軸16係通過頂板而沿著副室14之中心軸，來進行下吊。在晶種軸16之下端，於單結晶晶塊拉引製程之際，下吊種結晶，在追加料製程之際，下吊漏斗30。

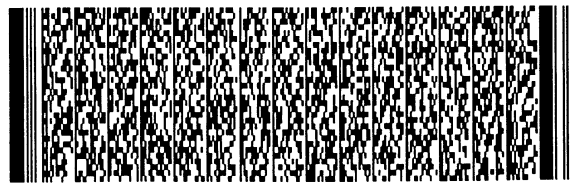
接著，在追加料時，使用圖1，就掛止於晶種軸16之漏斗30之構造而進行說明。本實施形態之漏斗30係主要由漏斗本體32、軸34和底蓋36所構成。

正如圖1所示，漏斗本體32係成為呈上下串聯地連接小直徑概略圓筒形狀之上部筒體52和大直徑概略圓筒形狀之下部筒體54之形狀。在上部筒體52之下端，設置凸緣56。另一方面，在下部筒體54之上端，設置凸緣58。

下部筒體54係用以防止對於矽之污染，因此，成為石英製。此外，可以藉由利用透明石英而構成下部筒體54，來確認裝填於漏斗30內部之多結晶矽之燈材50是否全部落下。

在凸緣56之周邊部下端，藉由螺栓而固定概略圓筒形狀且剖面ㄇ字型連結器60。連結器60係由分割於周圍方向之2個構件所構成，夾住及固定凸緣58。在該連結器60之下面，設置4個螺絲孔，在該螺絲孔，固定4條之SUS製之制動器64。該制動器64係用以掛止於閘44。

正如圖1及圖2(a)所示，在凸緣56，固定2條之旋轉制



五、發明說明 (11)

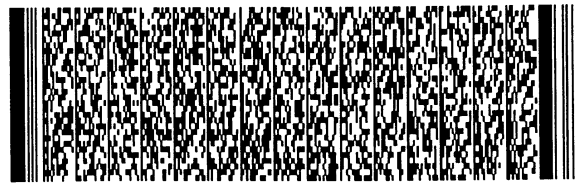
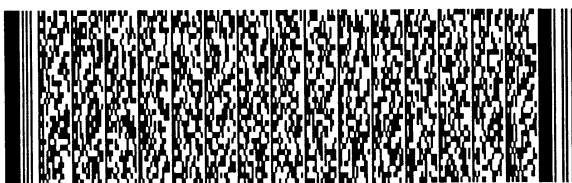
動器62。鍵形之旋轉制動器62係根本部固定於凸緣56。另一方面，在旋轉制動器62之前端部，可旋轉地設置由聚四氟乙烯等之氟系樹脂所構成之滾筒62a。滾筒62a係以水平旋轉軸來作為中心而能夠進行旋轉。因此，漏斗30係在滾筒62a抵接於副室14內壁面之狀態下，可以滑動地進行上下動作。

像這樣，藉由設置旋轉制動器62及滾筒62a，而即使是在吊掛漏斗30之狀態來裝填燈材50，也不會疏忽地旋轉漏斗30。此外，在投下燈材50時，也不會疏忽地旋轉漏斗30，因此，可以防止由於振動等而接觸及破損爐內品和室。

在像這樣所構成之漏斗本體32之內部，正如圖1所示，插通軸34。軸34係主要由制動器70、吊棒72、連結器74、石英管78和呈一體地成形於底蓋36之石英玻璃76所構成。

軸34之上部係藉由金屬製吊棒72所構成，其上端係固定於晶種軸16。在上部筒體52之頂板66，穿設用以插通吊棒72之貫通孔68，吊棒72係通過貫通孔68而插通於漏斗本體32之內部。在吊棒72之中程，固合圓筒形狀之金屬製之制動器70。制動器70之外徑係更加大於貫通孔68之直徑，因此，藉由制動器70而掛止漏斗本體32。

可以藉由成為這樣構造，藉由制動器70而支持漏斗本體32之全部重量。此外，吊棒72係構成可以進行長度調節，在制動器70而掛止漏斗本體32時，消除底蓋36和下部



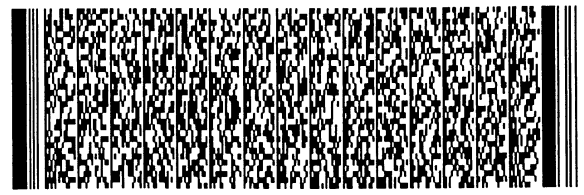
五、發明說明 (12)

筒體54間之隙，同時，調節長度而使得漏斗本體32之重量不施加於底蓋36之周邊部。

透過連結器74而使得該吊棒72之下端，連結於石英玻璃棒76之上端。接著，配置上部成為小直徑之概略圓筒形狀之石英管78而覆蓋金屬製之吊棒72和石英玻璃棒76。藉由該石英管78而覆蓋金屬部分，防止對於成為原料矽之燈材50之金屬污染。

另一方面，正如前面敘述，石英玻璃棒76係呈一體地成形於底蓋36，底蓋36係位處於石英玻璃棒76之下端。底蓋36係成為圓錐形狀，底面之直徑係更加大於下部筒體54之內徑。底蓋36係由藉著包含氣泡而使得斷熱性變高之石英玻璃所構成，底蓋36之內部係成為空洞。在底蓋36，正如圖2(b)所示，穿設4個空氣孔80。藉由該空氣孔80而使得室12或副室14之內部和底蓋36內之空洞部之氣壓，保持於相同。

此外，在本實施形態，由包含氣泡之石英玻璃而構成底蓋36，但是，可以是紅外線透過率更加低於透明石英玻璃之構件，例如可以使用比起透明石英還使得紅外線透過率更低40%~70%之非透明石英等。此外，可以由附色之石英玻璃等之其他素材而構成。此外，可以具有良好之耐熱性，同時，能夠反射來自圖3所示之熔融液38之輻射熱，防止燈材50之溫度上升，將鉬製之薄板，貼合在底蓋36內之空洞部內壁之一部分。但是，在考慮對於原料矽之污染時，底蓋36係最好是由包含氣泡之高斷熱性之石英玻璃所



五、發明說明 (13)

構成。

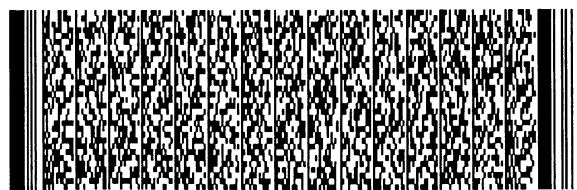
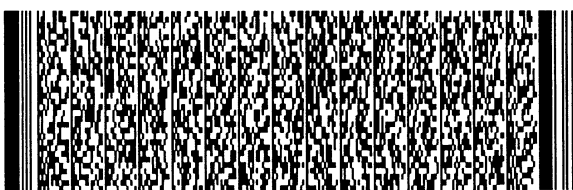
在本發明之矽單結晶拉引裝置10，漏斗本體32、軸34和燈材50係位處於底蓋36之上部，由下方開始來照曬來自熔融液38之輻射熱。此外，非透明石英之紅外線透過率係40%~60%，比起透明石英之90%還格外地變低。因此，可以減少由於來自熔融液38之輻射熱所造成之燈材50之溫度上升。因此，在藉由習知之矽單結晶拉引裝置時，於追加料之際，燈材係熔融及貼附於底蓋上，或者是由於熱膨脹而形成橋接，無法落下，但是，如果藉由本發明之矽單結晶拉引裝置10的話，則能夠抑制燈材50之加熱，格外地改善燈材50之掛上頻率。

此外，正如圖4所示，藉由利用熱膨脹而使得裝填於漏斗30內部之燈材50來形成橋接，以便於使得石英管78固定於下部筒體54，使得石英管78和底蓋36不一起下降。像這樣，不下降石英管78，即使是僅下降底蓋36，也成為藉由石英玻璃棒76而下吊底蓋36之構造，因此，燈材50係並無接觸到金屬部。

接著，使用圖1及圖3或圖7而就正如前面敘述所構成之矽單結晶拉引裝置10之動作，來進行說明。

首先，在最初，矽單結晶拉引裝置10係成為打開開閥18而關閉副室蓋40之狀態。

接著，在藉由惰性氣體而取代室12及副室14之內部後，在仍然流動惰性氣體之狀態下，保持於低壓。然後，藉由對於加熱器24來進行加熱而熔融預先投入至石英坩堝



五、發明說明 (14)

20 內部之多結晶矽之燈材50，成為原料熔融液38。

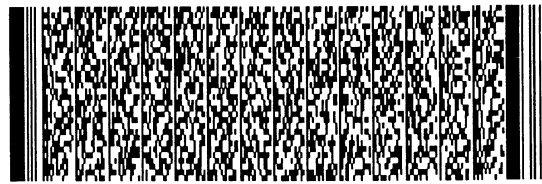
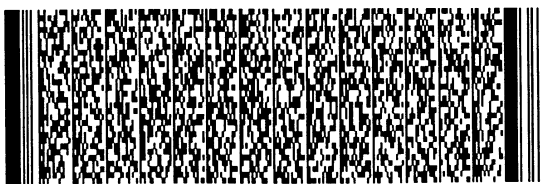
接著，關閉閘閥18，遮斷室12和副室14。藉此而使得室12內保持在惰性氣氛而防止原料熔融液38之氧化之狀態下，使得副室14內，回復至常壓。然後，打開副室蓋40，正如圖6所示，在晶種軸16之下端，下吊種結晶42。

在晶種軸16之下端而下吊種結晶42後，關閉副室蓋40而密閉副室14。然後，減壓副室14，藉由惰性氣氛，來充滿副室14之內部。接著，打開閘閥18而連通室12和副室14。在該狀態下，種結晶42係位處於熔融液38之正上方，因此，藉由熔融液38之輻射熱而進行預熱。

接著，驅動晶種軸16之拉引裝置，將下吊於晶種軸16下端之種結晶42予以下降，將種結晶42之至少一部分，浸漬於原料熔融液38。在種結晶42浸漬於原料熔融液38時，在種結晶42之下方，逐漸地成長單結晶矽。可以藉由隨著成長單結晶矽而以既定速度，來拉引種結晶42，以便於拉引具有所要求之直徑及長度之單結晶晶塊1。

然後，上升成長之單結晶晶塊1至副室14為止。正如圖7所示，在單結晶晶塊1完全上升至副室14為止後，關閉閘閥18，遮斷室12和副室14。藉此而使得室12內保持在惰性氣氛，在防止原料熔融液38之氧化之狀態下，使得副室14內回復到常壓。然後，打開副室蓋40，取出單結晶晶塊1。藉由以上而結束單結晶晶塊之製造製程。

接著，就追加料製程而進行說明。在將成為原料之多結晶矽之燈材50裝填於漏斗30後，打開副室蓋40，將漏斗



五、發明說明 (15)

30 下吊至晶種軸16。在該狀態下，漏斗本體32係藉由制動器70而進行掛止，但是，在底蓋36和漏斗本體32間，並無間隙。

接著，關閉副室蓋40，密閉副室14。然後，減壓副室14，藉由惰性氣氛而充滿副室14之內部。接著，打開閘閥18，連通室12和副室14。在該狀態下，藉由下降晶種軸16而和晶種軸16一起下降下吊於晶種軸16之漏斗30。

在下降漏斗30時，正如圖3所示，制動器64係抵接於閘44。在由該狀態開始而還下降晶種軸16時，藉由閘44而阻止漏斗本體32之下降，正如圖4所示，還下降軸34和底蓋36。於是，可以在漏斗本體32和底蓋36間，形成間隙82，由該間隙82開始，使得多結晶矽之燈材50，由於本身重量而落下至石英坩堝20內。

在裝填於漏斗30內部之全部之多結晶矽之燈材50來投入至石英坩堝20內後，上升晶種軸16。於是，和晶種軸16一起上升軸34和底蓋36。在軸34上升一定距離而成為圖5所示之狀態時，藉由制動器70接觸到頂板66而掛止漏斗本體32。在由該狀態開始而還上升晶種軸16時，軸34、底蓋36、漏斗本體32和晶種軸16係成為一體而一起上升。

在漏斗30完全地上升至副室14為止後，關閉閘閥18，遮斷室12和副室14。藉此而使得室12內，保持在惰性氣氛下，在防止原料熔融液38之氧化之狀態下，打開副室蓋40，使得副室14內回復到常壓。然後，取出漏斗30。藉由以上而結束追加料製程。



五、發明說明 (16)

可以藉由重複地進行前述單結晶晶塊拉引製程和追加料製程而不交換石英坩堝20，來連續地製造單結晶晶塊。

此外，在本實施形態，使得底蓋36之內部成為空洞，但是，也可以使得底蓋36、其內部不成為空洞而成為圓錐形狀。

此外，在本實施形態，使得漏斗本體32成為概略圓筒形狀，因此，底蓋36成為圓錐形狀，但是，底蓋36之形狀係並無限定在圓錐形狀，如果能夠密封漏斗本體32之下端開口部的話，則可以成為任何一種形狀。例如在漏斗本體32成為長方體形狀之狀態下，底蓋36之形狀係可以成為四角錐。

此外，在本實施形態，個別地構成閘閥18和閘44，但是，也可以呈一體地構成閘閥18和閘44。

此外，在本實施形態，為了拉引單結晶晶塊後之追加料，因此，使用正式追加料裝置。但是，正式追加料裝置之用途係並非限定在追加料，也可以使用在大量追加料等。

在此，所謂大量加料係以藉由在1次單結晶晶塊拉引而儘可能地拉引單結晶晶塊來達到原價減低，作為目的；係指在熔融初期加料之多結晶矽之燈材50後，還追加投入多結晶矽之燈材50，在石英坩堝20內，大量地加料原料熔融液38。

也就是說，作為素材係使用圖1所示之多結晶矽之燈材50，因此，在熔解後，埋入各個燈材50間之間隙部84，



五、發明說明 (17)

正如圖8所示，降低熔融液38之液面位準。因此，可以在熔解後，藉由正式追加料裝置而追加投入多結晶矽。

圖9係將多結晶矽之燈材50來追加投入至石英坩堝20後之圖。可以藉由追加投入燈材50而正如圖9所示，升高熔融液38之液面位準，在石英坩堝20內，加料大量之原料矽。可以藉此而拉引更長之單結晶晶塊，能夠達到原價之減低。

此外，關於晶塊之材質及大小，在實施本發明時，並無任何限制，當然，現在所製造之直徑及長度之矽、GaAs、GaP、InP等之單結晶晶塊係即使是對於將來可能製造之非常大之直徑及長度之晶塊，也可以適用本發明。

像這樣，本發明係並非限定於前述實施形態，關於底蓋之形狀或材質、其他構造，可以在發明要旨之範圍內，加入各種之應用、變化。

[實施資料]

就使用習知之漏斗而進行追加料之狀態以及使用本發明之漏斗而進行追加料之狀態間之效果而言，使用表1而在以下，具體地進行說明。

【表1】

石英種類	加熱器功率(kw)	熔融液上待機時間(sec)	燈材掛上率(%)
透明	110	120	20
	115	110	40
	115	120	50
	120	100	80
非透明	115	120	0
	120	100	5



五、發明說明 (18)

表1係顯示：在使用漏斗而追加料燈材時，燈材熔融及貼附於底蓋上，或者是由於熱膨脹而形成橋接，不落下之比例。

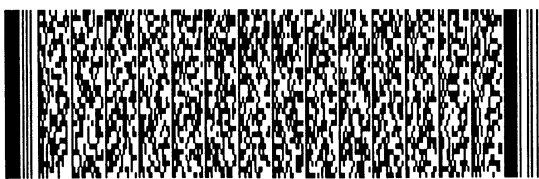
正如表1所示，在使用藉由非透明石英來構成底蓋之本發明之漏斗之狀態下，比起使用藉由透明石英來構成底蓋之習知之漏斗之狀態，還格外地改善在追加料時之燈材掛上率。在此，所謂燈材掛上率係指發生相對於全部追加料次數之燈材掛上之批量數之比例。

接著，一起記載能夠由本發明之前述實施形態所把握之申請專利範圍以外之技術思想及其效果。

在具有軸、漏斗本體和底蓋之漏斗，藉由紅外線透過率更加低於透明石英之物質而構成底蓋。像這樣，可以藉由利用低紅外線透過率之物質而構成底蓋，以便於抑制由於來自熔融液之輻射熱所造成之燈材之溫度上升，抑制燈材熔融及貼附於底蓋上或者是由於熱膨脹來形成橋接及不落下。

在具有軸、漏斗本體和底蓋之漏斗，藉由固定於軸上之制動器而掛止漏斗本體。像這樣，可以藉由利用制動器而掛止漏斗本體，以便於使得漏斗本體之重量不負荷於底蓋之周邊部，防止藉由石英所構成之漏斗本體之下端和底蓋之周邊部之破損。

在具有軸、漏斗本體和底蓋之漏斗，具有覆蓋軸之石英製管。像這樣，可以藉由利用石英製管而覆蓋軸，以便於防止對於燈材之污染。



五、發明說明 (19)

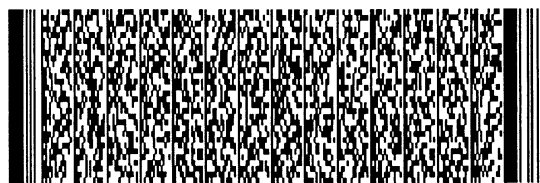
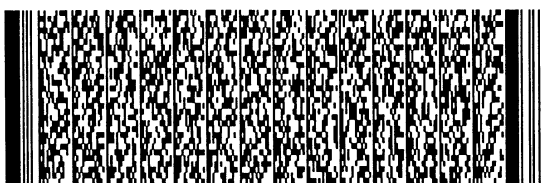
在具有軸、漏斗本體和底蓋之漏斗，設置抑制漏斗旋轉之旋轉制動器。像這樣，藉由漏斗具有旋轉制動器而即使是在將漏斗放入至副室來吊掛漏斗之狀態下，裝填燈材，也不會疏忽地旋轉漏斗。此外，在投下燈材時，也不會疏忽地旋轉漏斗，因此，可以防止由於振動等而接觸及破損到爐內品或室。

在具有軸、漏斗本體和底蓋之漏斗，於旋轉制動器之前端，設置可旋轉之滾筒。像這樣，可以藉由在旋轉制動器之前端，設置可旋轉之滾筒，而使得漏斗呈滑動地上下動作於副室內。

【發明效果】

如果藉由本發明之矽單結晶拉引裝置的話，則在追加料之時，能夠抑制由於來自熔融液之輻射熱所造成之燈材之加熱，因此，可以將燈材順暢地投入至石英坩堝。

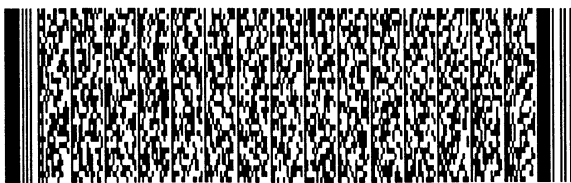
也就是說，在本發明之矽單結晶拉引裝置，漏斗本體、軸和燈材係位處於底蓋之上部，來自熔融液之輻射熱係由下方開始曝曬。此外，非透明石英之紅外線透過率係40%~60%，格外地更加低於透明石英之90%。因此，能夠減少由於來自熔融液之輻射熱所造成之燈材之溫度上升。因此，在藉由習知之矽單結晶拉引裝置時，在追加料之際，燈材係熔融及貼附於底蓋上，或者是由於熱膨脹而形成橋接，無法落下，但是，如果藉由本發明之矽單結晶拉引裝置的話，則能夠抑制燈材之加熱，格外地改善燈材之



五、發明說明 (20)

掛上頻率。

此外，在近年來，半導體晶圓之直徑係超過200mm之300mm者正在成為主流，隨著這個而使得單結晶晶塊所要求之直徑也變大。相對於隨著該單結晶之大型化而造成之加料量之增大、追加料重量之增大，能夠裝填大重量之燈狀半導體原料，因此，本發明之矽單結晶拉引裝置係成為藉由軸而支持重量之構造。也就是說，在本發明之矽單結晶拉引裝置，藉由制動器而支持漏斗本體之整個重量，因此，漏斗本體之重量係並無施加在底蓋之周邊部。因此，可以使得破損之可能性變小。



圖式簡單說明

圖1係本發明之實施形態之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖2(a)係圖1之A-A剖面之矽單結晶拉引裝置之橫剖面圖；圖2(b)係圖1之B-B剖面之矽單結晶拉引裝置之橫剖面圖。

圖3係追加料製程之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖4係在追加料製程之燈材投入中之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖5係在追加料製程而拉引變空之漏斗中之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖6係在單結晶晶塊拉引製程而在晶種軸下吊種結晶之狀態下之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖7係在單結晶晶塊拉引製程而拉引單結晶晶塊之狀態下之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

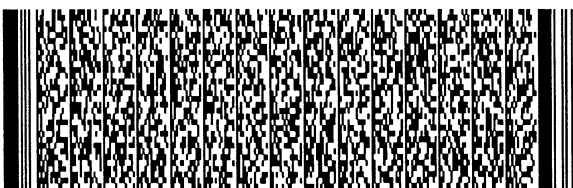
圖8係在熔融投入至石英坩堝之燈材後之狀態下之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

圖9係將多結晶矽之燈材來追加投入至石英坩堝後之圖。

圖10(a)至圖10(c)係使用捷可拉斯基法之一般之單結晶晶塊拉引裝置之縱剖面圖。

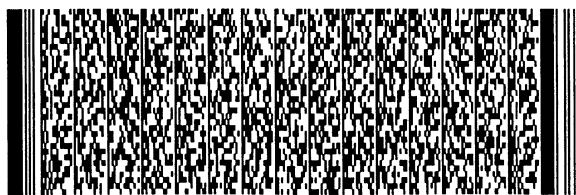
圖11係在中吊式漏斗來使用透明石英之習知之矽單結晶拉引裝置之縱剖面圖。

【符號說明】



圖式簡單說明

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 ～ 單 結 晶 晶 塊 ； | 10 ～ 矽 單 結 晶 拉 引 裝 置 ； |
| 12 ～ 室 ； | 14 ～ 副 室 ； |
| 16 ～ 晶 種 軸 ； | 18 ～ 閘 閥 ； |
| 20 ～ 石 英 坩 堝 ； | 22 ～ 石 墨 坩 堝 ； |
| 24 ～ 加 熱 器 ； | 26 ～ 斷 熱 材 ； |
| 28 ～ 支 持 軸 ； | 30 ～ 漏 斗 ； |
| 32 ～ 漏 斗 本 體 ； | 34 ～ 軸 ； |
| 36 ～ 底 蓋 ； | 38 ～ 熔 融 液 ； |
| 40 ～ 副 室 蓋 ； | 42 ～ 種 結 晶 ； |
| 44 ～ 閘 ； | 50 ～ 燈 材 ； |
| 52 ～ 上 部 筒 體 ； | 54 ～ 下 部 筒 體 ； |
| 56 ～ 凸 緣 ； | 58 ～ 凸 緣 ； |
| 60 ～ 連 結 器 ； | 62 ～ 旋 轉 制 動 器 ； |
| 62a ～ 滾 筒 ； | 64 ～ 制 動 器 ； |
| 66 ～ 頂 板 ； | 68 ～ 貫 通 孔 ； |
| 70 ～ 制 動 器 ； | 72 ～ 吊 棒 ； |
| 74 ～ 連 結 器 ； | 76 ～ 石 英 玻 璃 棒 ； |
| 78 ～ 石 英 管 ； | 80 ～ 空 氣 孔 ； |
| 82 ～ 間 隙 ； | 84 ～ 間 隙 部 ； |
| 110 ～ 矽 單 結 晶 拉 引 裝 置 ； | 120 ～ 石 英 坩 堝 ； |
| 136 ～ 底 蓋 。 | |



四、中文發明摘要 (發明名稱：追加料裝置、晶塊拉引裝置、以及晶塊製造方法)

〔課題〕 提供一種能夠改善由於來自熔融液38之輻射熱作為要因之燈材50之加熱而使得燈材50熔融於底蓋上並且進行貼附或者是由於熱膨脹而形成橋接並且不落下之習知之漏斗問題點之單結晶拉引裝置用追加料裝置。

〔解決手段〕 在具有石英玻璃之概略圓筒形狀之漏斗本體32、將前述漏斗本體32之下端開口部予以開關之圓錐形狀之底蓋36以及將前述底蓋36予以下吊之軸34的漏斗30，於前述底蓋36之材質，使用包含氣泡之石英玻璃。

本案若有化學式，請揭示最能顯示發明特徵的化學式
無

五、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種追加料裝置，具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，

其特徵在於：

具有設置在前述軸而用以掛止前述漏斗本體的制動器。

2. 一種追加料裝置，具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，

其特徵在於：

在前述底蓋之材質，使用包含氣泡之石英玻璃。

3. 一種追加料裝置，具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，

其特徵在於：

在前述底蓋之材質，使用紅外線透過率40%~60%之石英。

4. 一種追加料裝置，具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，

其特徵在於：

在前述漏斗本體內，具有覆蓋前述軸之概略圓筒形狀之石英管。

5. 一種追加料裝置，具有：概略筒狀之漏斗本體、將



六、申請專利範圍

前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸，

其特徵在於：

在前述漏斗本體，具有旋轉制動器。

6. 一種追加料裝置，具有：石英玻璃之概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之錐體之底蓋、將前述底蓋予以下吊之軸以及用以設置於前述漏斗本體而將漏斗本體掛止於坩堝上方之既定位置之第1制動器，

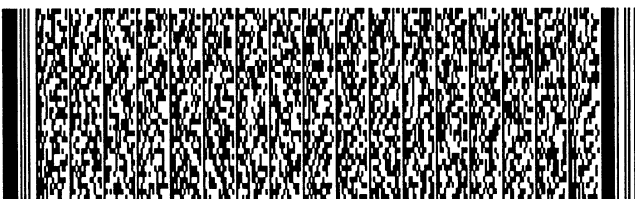
其特徵在於：

前述漏斗本體係具有：覆蓋上端開口部之頂板和穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔；前述軸係具有：可調節長度之吊棒、用以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、以及連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器。

7. 一種追加料裝置，具有：漏斗本體、軸和底蓋，

其特徵在於：

前述漏斗本體係具有：概略圓筒形狀之石英玻璃之筒體、覆蓋前述筒體上部之頂板、穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔、以及設置在前述筒體外圍之第1制動器；前述軸係具有：吊棒、用以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器、以及覆蓋前述吊棒和前述石英玻璃棒和前述連結器之概略圓



六、申請專利範圍

筒形狀之石英管；前述底蓋係由包含氣泡之高斷熱性之石英玻璃所構成。

8. 如申請專利範圍第1至7項中任一項之追加料裝置，其中，前述底蓋係中空圓錐形狀，在底面具有空氣孔。

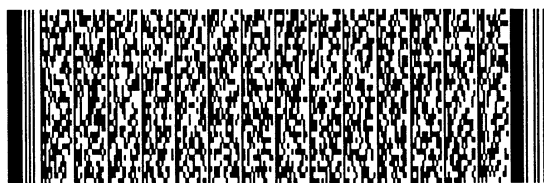
9. 一種晶塊拉引裝置，具有：收納晶塊之原料熔融液之坩堝、加熱前述原料熔融液之加熱器、收納前述坩堝和加熱器之室、以及用以追加前述晶塊原料之追加料裝置，其特徵在於：

前述追加料裝置係具有：概略筒狀之漏斗本體、將前述漏斗本體之下端開口部予以開關之底蓋以及將前述底蓋予以下吊之軸；在前述底蓋之材質，使用包含氣泡之石英玻璃。

10. 一種晶塊拉引裝置，具有：收納晶塊之原料熔融液之石英坩堝、圍繞前述石英坩堝之石墨坩堝、圍繞前述石墨坩堝之加熱器、收納前述各個構件之室、在室之上部透過閘閥所設置之副室、設置於前述副室之前面而可關閉之副室蓋、設置於前述副室內面之凸緣狀閘、可上下動作地進行支持之晶種軸、以及下吊於前述晶種軸之漏斗，

其特徵在於：

前述漏斗係具有：漏斗本體、軸和底蓋；前述漏斗本體係具有：概略圓筒形狀之石英玻璃之筒體、覆蓋前述筒體上部之頂板、穿設於前述頂板之軸插通用之貫通孔、以及設置在前述筒體之外圍而能夠將前述漏斗本體掛止於前述閘之第1制動器；前述軸係具有：可長度調節之吊棒、



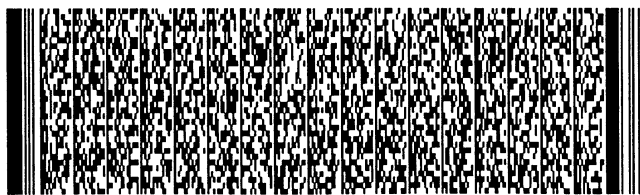
六、申請專利範圍

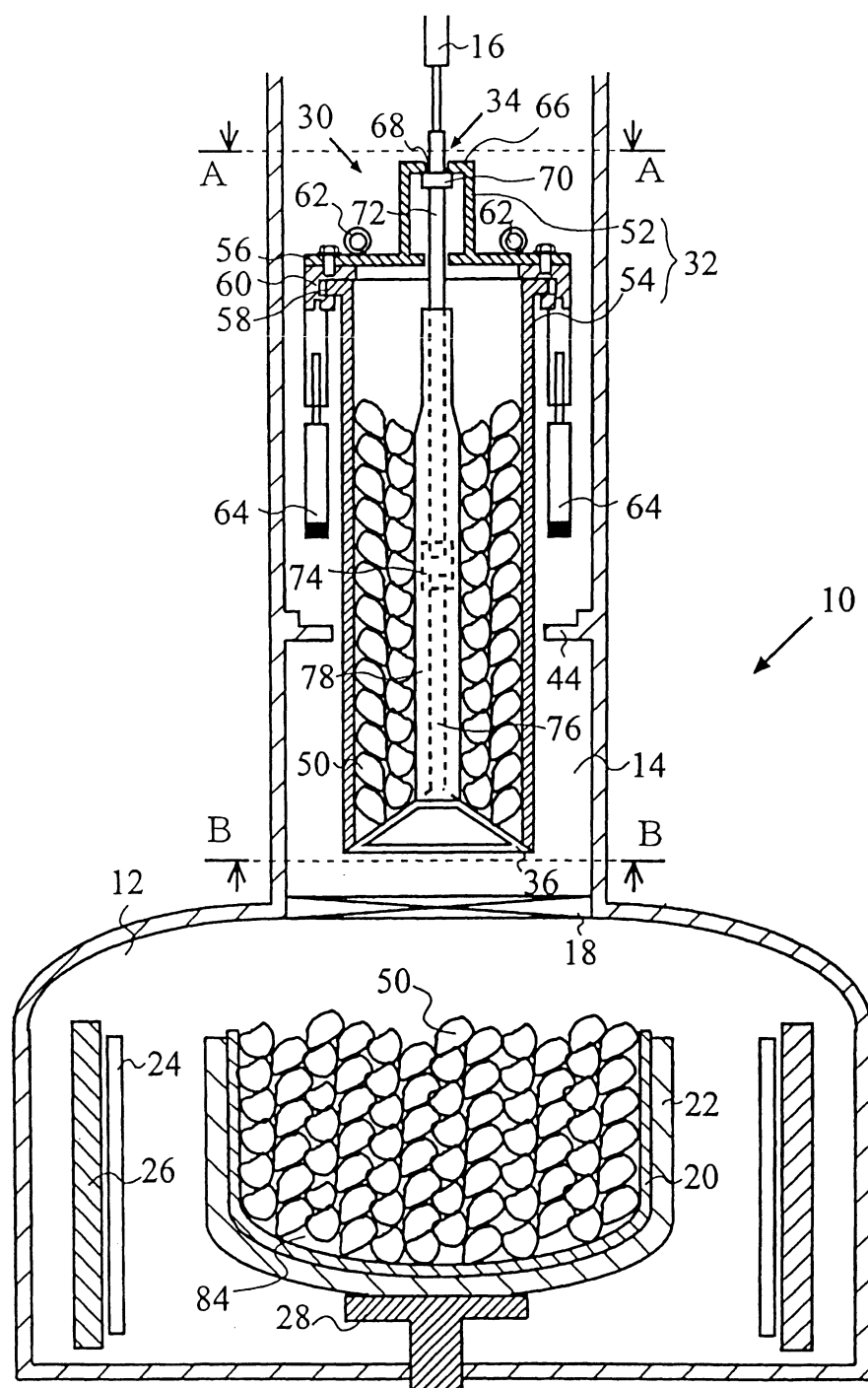
可以固定於前述吊棒之中程而掛止前述漏斗本體之第2制動器、和前述底蓋呈一體地成形之石英玻璃棒、連結前述吊棒和前述石英玻璃棒之連結器、以及覆蓋前述吊棒和前述石英玻璃棒和前述連結器之概略圓筒形狀之石英管；前述底蓋係由包含氣泡之高斷熱性之石英玻璃所構成。

11. 一種晶塊製造方法，係使用具有收納晶塊之原料熔融液之坩堝、加熱前述原料熔融液之加熱器、收納前述坩堝和加熱器之室、藉由在前述原料熔融液來浸漬及拉引種結晶之至少一部分以便於製作晶塊之拉引裝置以及用以追加前述塊狀之多結晶矽之漏斗的晶塊拉引裝置而製造晶塊的方法，

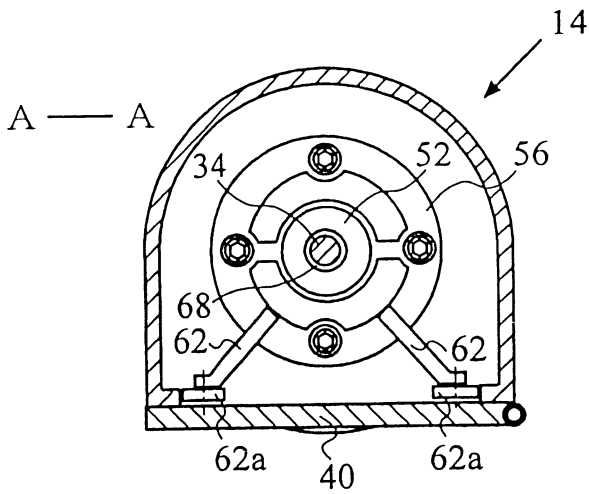
其特徵在於：

在前述坩堝內，供應塊狀之多結晶矽，藉由利用前述加熱器而加熱該多結晶矽，以便在前述坩堝內，製作前述原料熔融液，在藉由前述拉引裝置而在前述原料熔融液來浸漬前述種結晶之至少一部分前，藉由前述漏斗而在前述坩堝內，追加塊狀之多結晶矽。

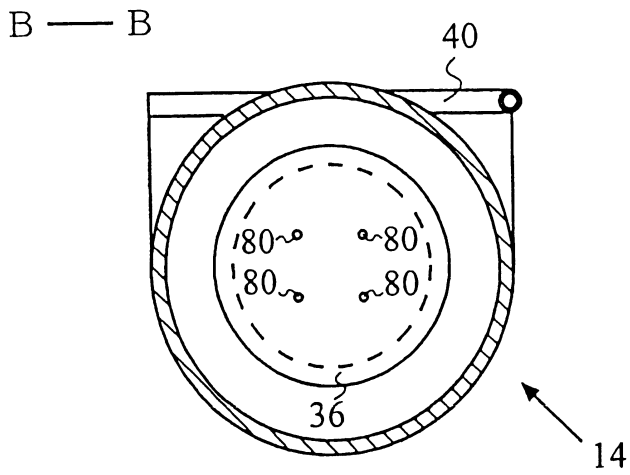




第1圖

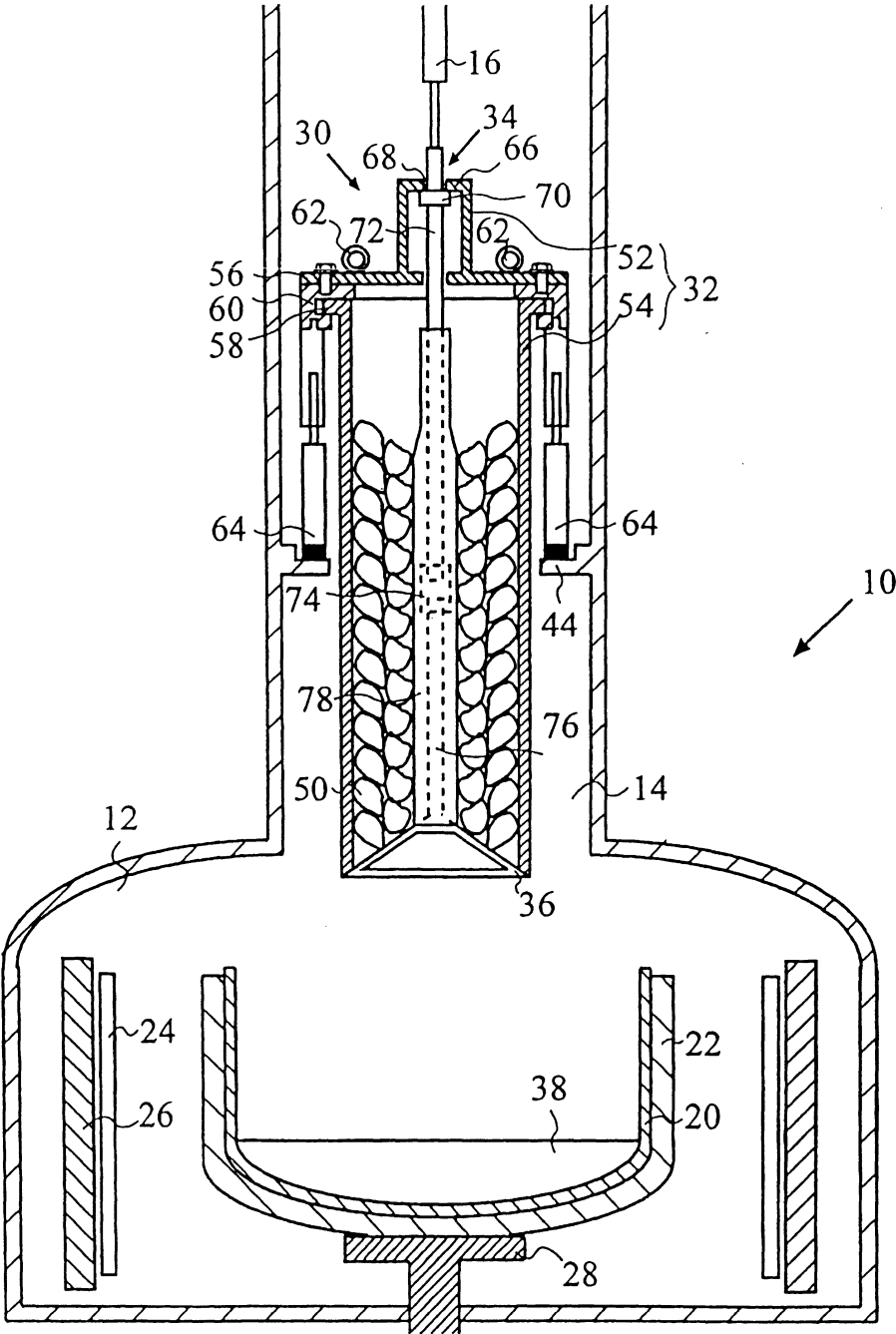


(a)

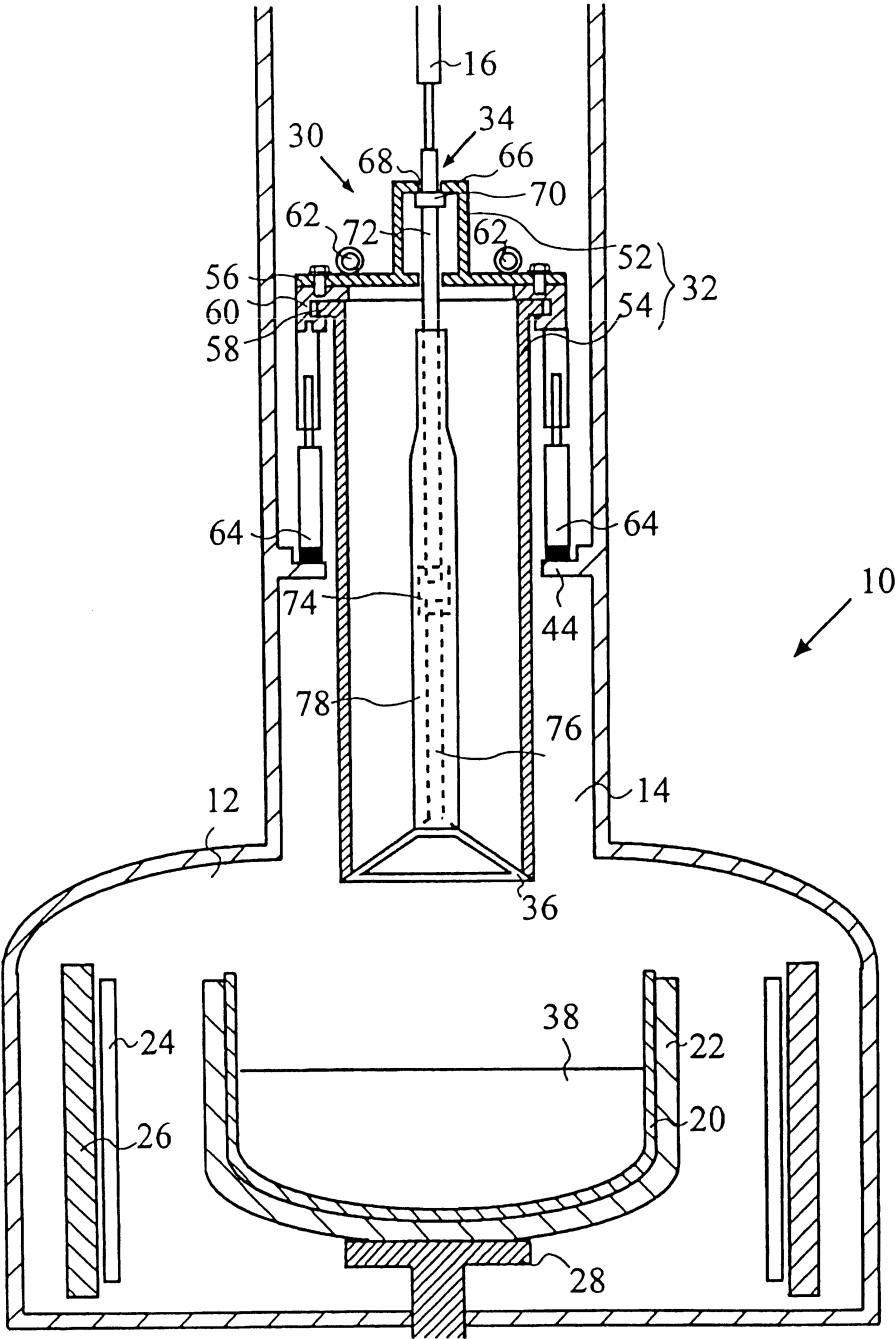


(b)

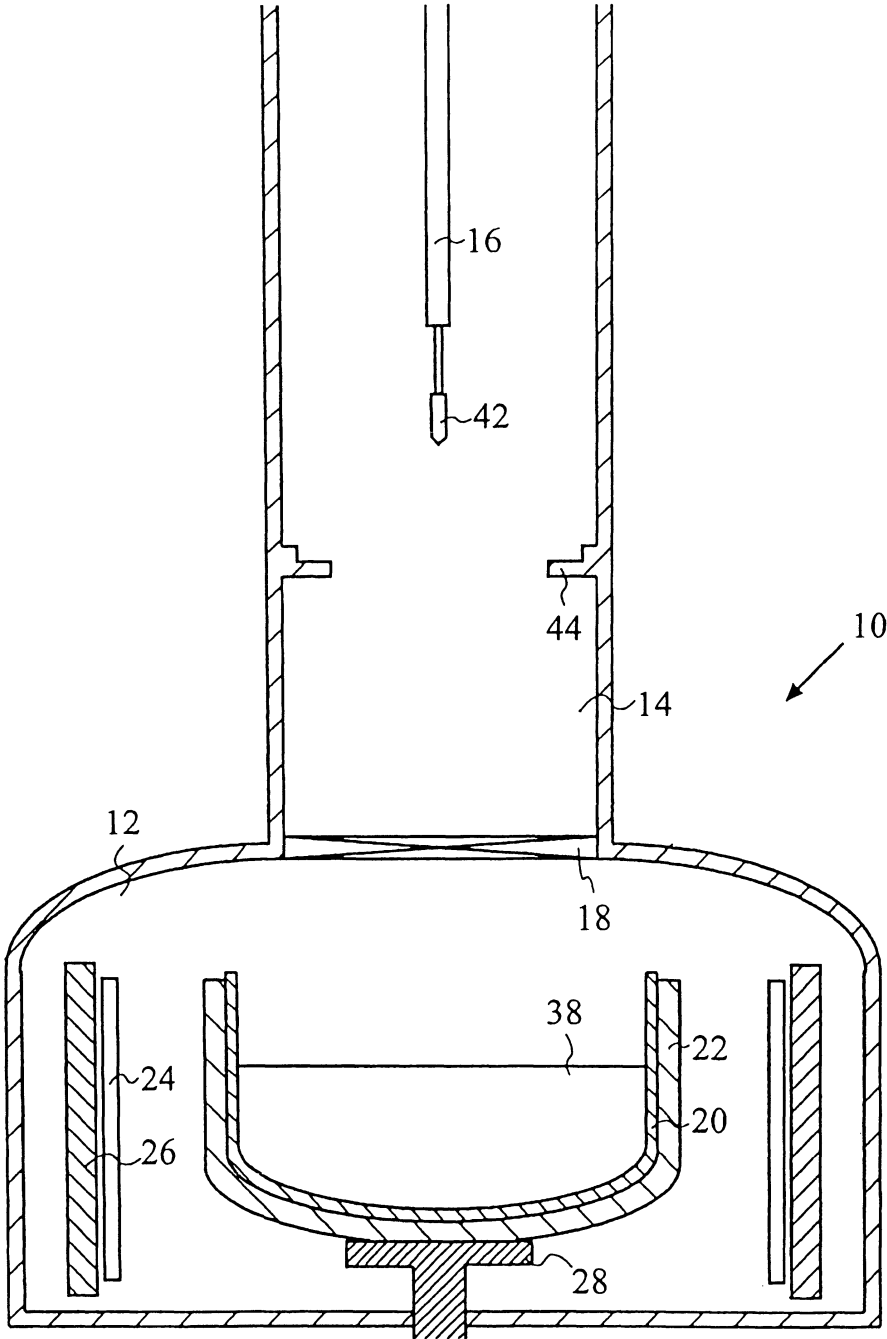
第2圖



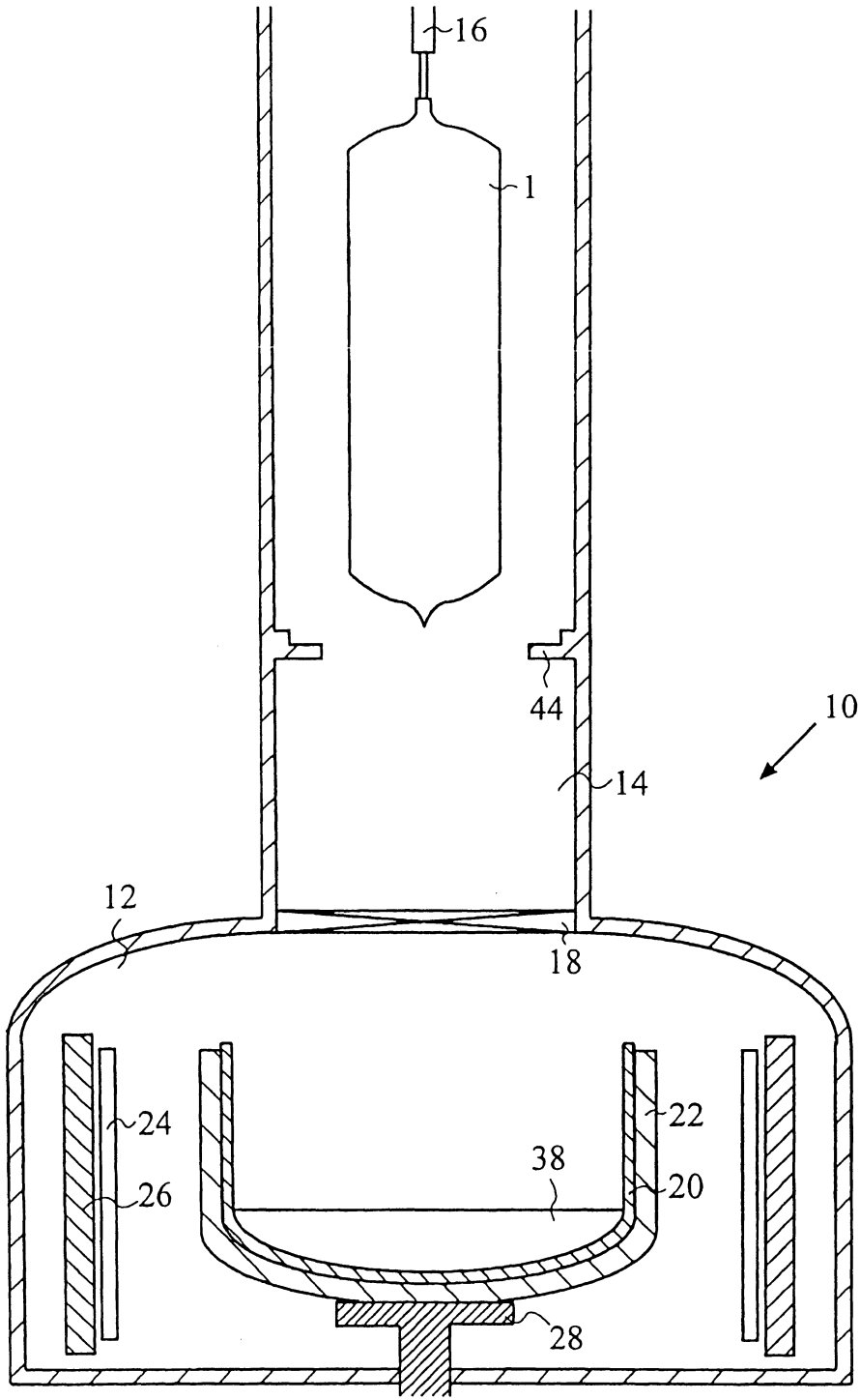
第3圖



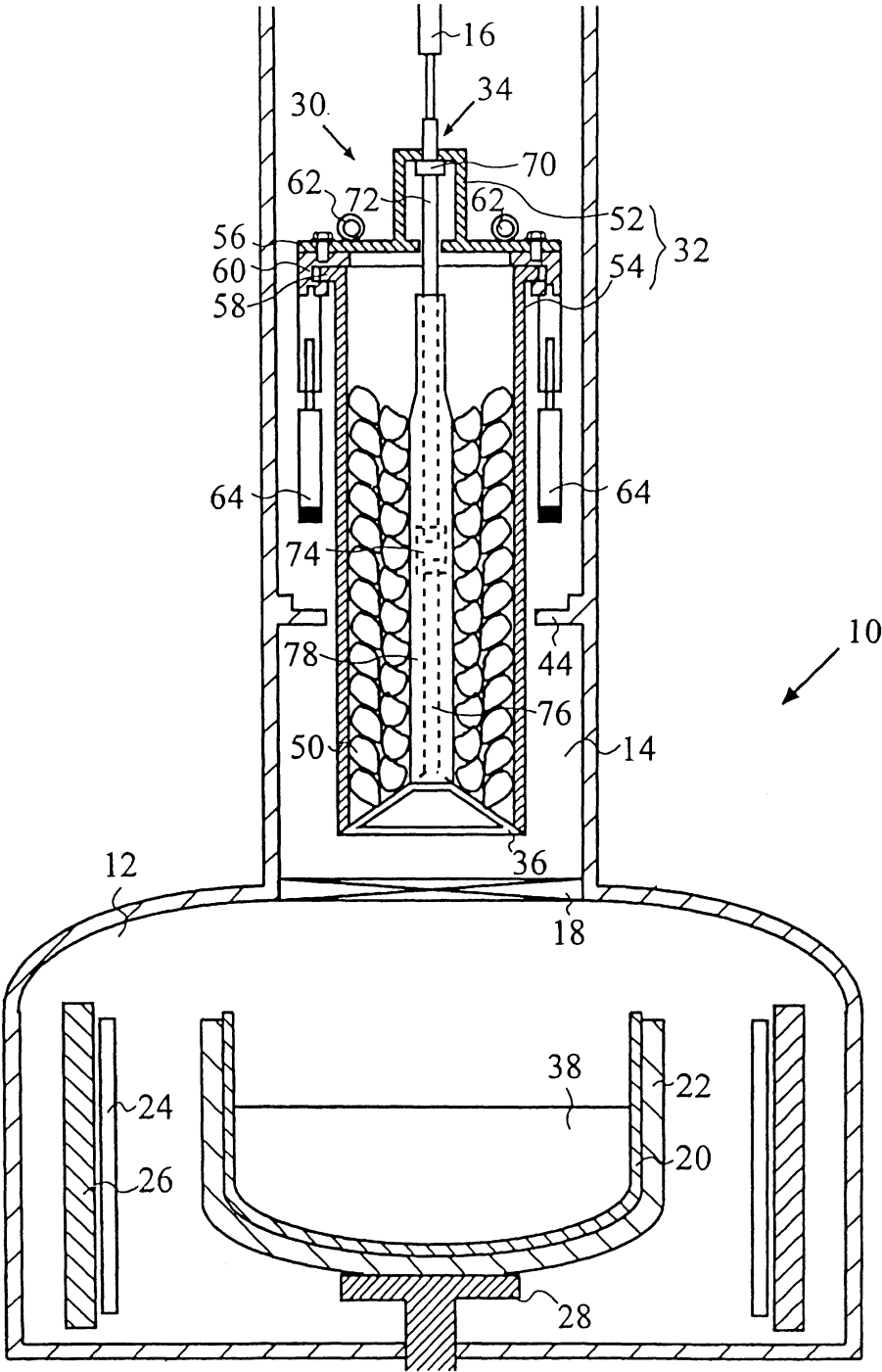
第5圖



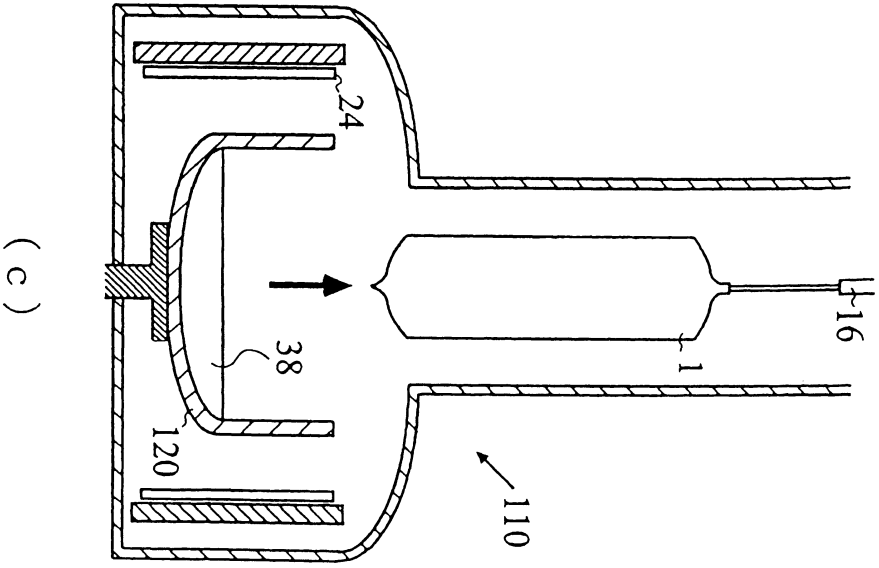
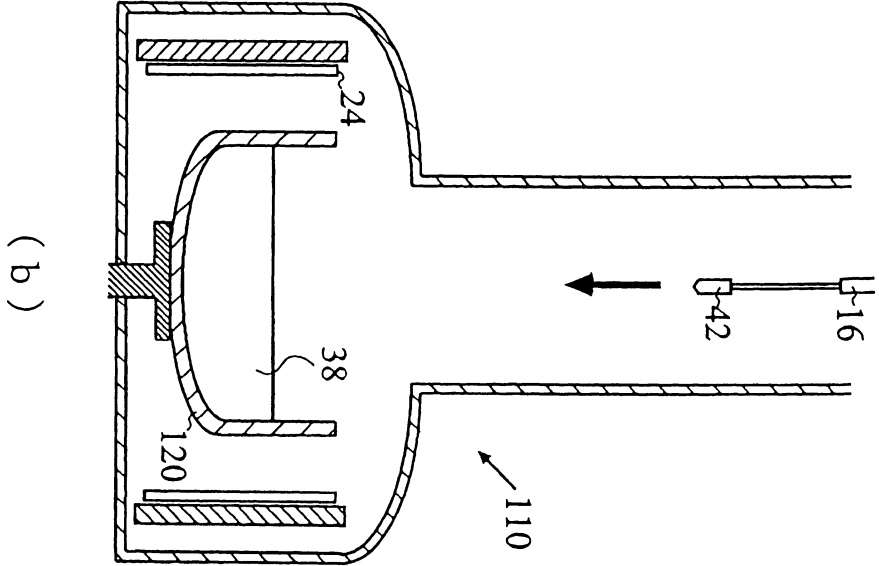
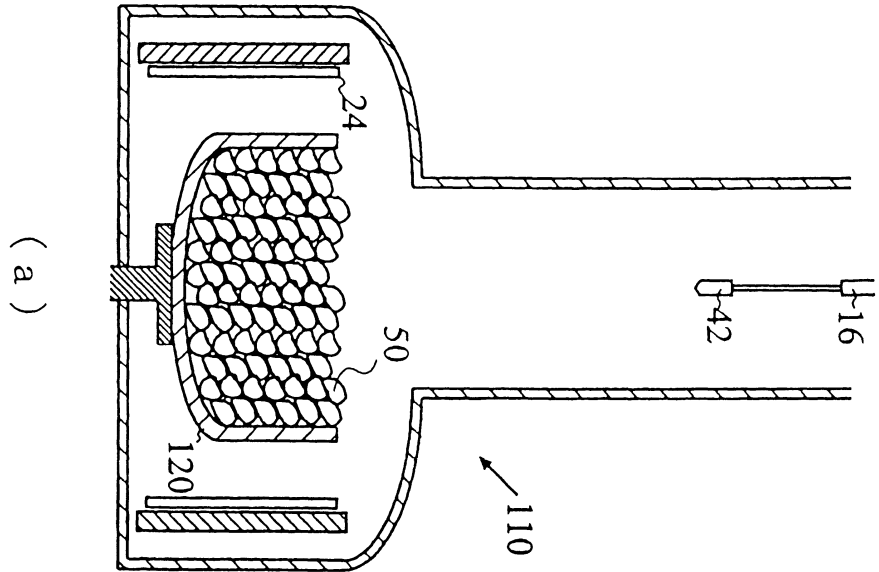
第6圖



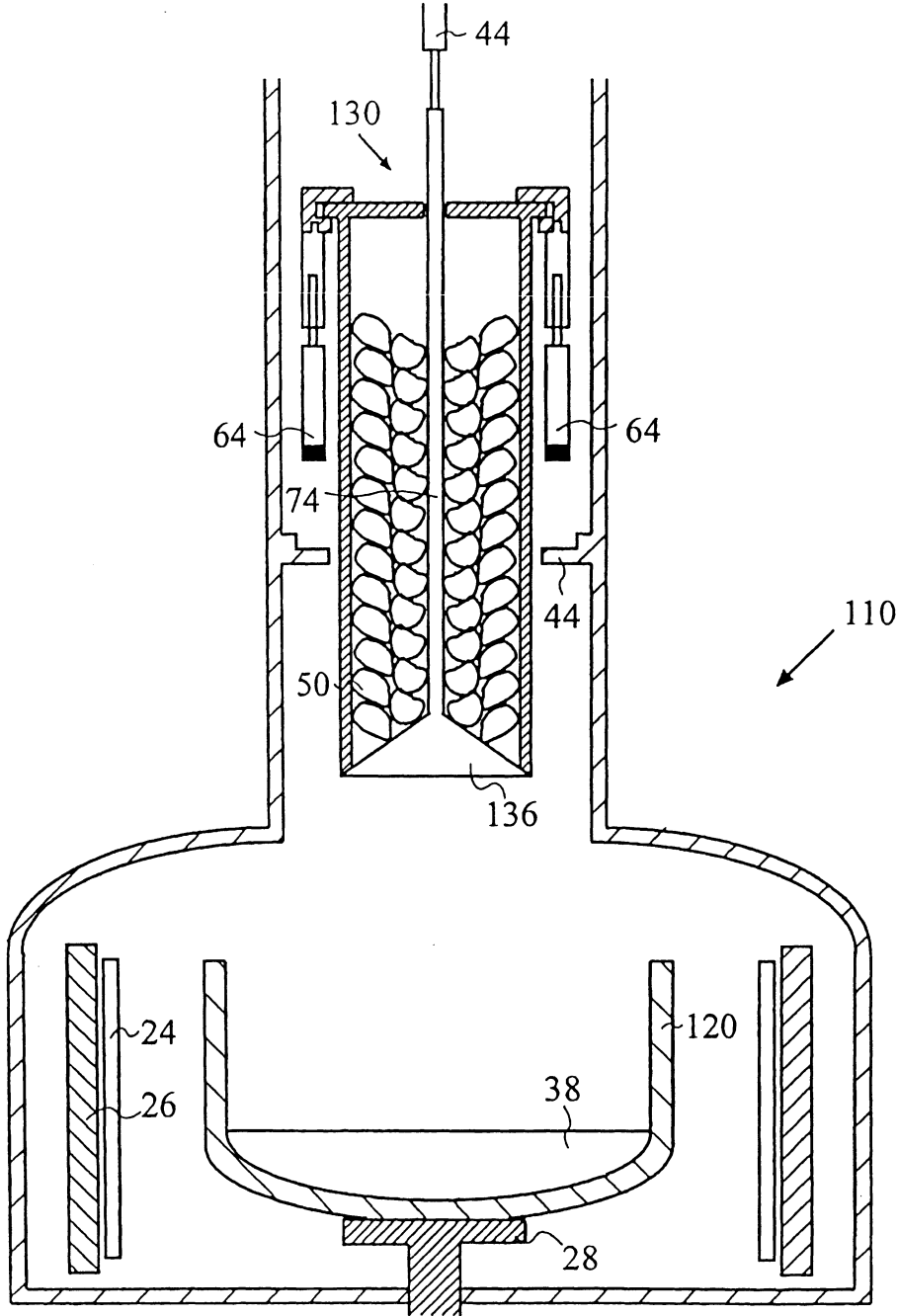
第7圖



第8圖



第10圖



第11圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第1圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|----------------|-------------|
| 10 ～ 矽單結晶拉引裝置； | 12 ～ 室； |
| 14 ～ 副室； | 16 ～ 晶種軸； |
| 18 ～ 閘閥； | 20 ～ 石英坩堝； |
| 22 ～ 石墨坩堝； | 24 ～ 加熱器； |
| 26 ～ 斷熱材； | 28 ～ 支持軸； |
| 30 ～ 漏斗； | 32 ～ 漏斗本體； |
| 34 ～ 軸； | 36 ～ 底蓋； |
| 44 ～ 閘； | 50 ～ 燈材； |
| 52 ～ 上部筒體； | 54 ～ 下部筒體； |
| 56 ～ 凸緣； | 58 ～ 凸緣； |
| 60 ～ 連結器； | 62 ～ 旋轉制動器； |
| 64 ～ 制動器； | 66 ～ 頂板； |
| 68 ～ 貫通孔； | 70 ～ 制動器； |
| 72 ～ 吊棒； | 74 ～ 連結器； |
| 76 ～ 石英玻璃棒； | 78 ～ 石英管； |
| 84 ～ 間隙部。 | |

