



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201529444 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：103144504

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 19 日

(51) Int. Cl. : **B65D85/90 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/12/20 德國 10 2013 021 922.1

2014/02/19 德國 10 2014 002 280.3

(71) 申請人：山特森光伏 A G (德國) CENTRO THERM PHOTOVOLTAICS AG (DE)  
德國(72) 發明人：里查 安德利斯 REICHART, ANDREAS (DE)；凱勒 安德利斯 KELLER,  
ANDREAS (DE)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 24 頁

(54) 名稱

晶圓裝載皿及用於處理半導體晶圓之設備

WAFER BOAT AND APPARATUS FOR TREATING SEMICONDUCTOR WAFERS

(57) 摘要

本發明提供一種用於收納晶圓特別是晶圓裝載皿。晶圓裝載皿包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一收納元件具有多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之縱向延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽對準。為增加穩定性，晶圓裝載皿包括多個附接零件，收納元件經由附接零件附接至端板，其中每一附接零件的圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段之圓周的至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：端板及收納元件。在可與以上實施例組合之另外實施例中，收納元件各自具有鄰近於端板之至少一個鬆弛槽、較佳具有至少兩個鬆弛槽，所述鬆弛槽具有小於收納槽之深度的深度。當提供至少兩個鬆弛槽時，鬆弛槽之深度隨距端板之距離增加而增加。

A wafer boat for receiving wafers, in particular semiconductor wafers is described. The wafer boat comprises at least two elongated receiving elements made of quartz, each receiving element having a plurality of parallel receiving slots, which extend transverse to the longitudinal extension of the receiving elements, and two end plates, between which the receiving elements are arranged and attached such that the receiving slots of the receiving elements are aligned. For increasing the stability, the wafer boat comprises a plurality of attachment pieces, via which the receiving elements are attached to the end plates, wherein each attachment piece has a circumference which is at least 1.5 times as large as the circumference of a receiving section of the receiving elements comprising the receiving slots, and wherein each attachment piece is welded or bonded to at least one of the following: an end plate and a receiving element. In a further embodiment, which may be combined with the above, the receiving elements each have at least one relaxation slot adjacent to the end plates, preferably at least two relaxation slots having a depth, which is smaller than the depth of the receiving slots. When at least two relaxation slots are provided, the depth thereof increases with increased distance to the end plates.

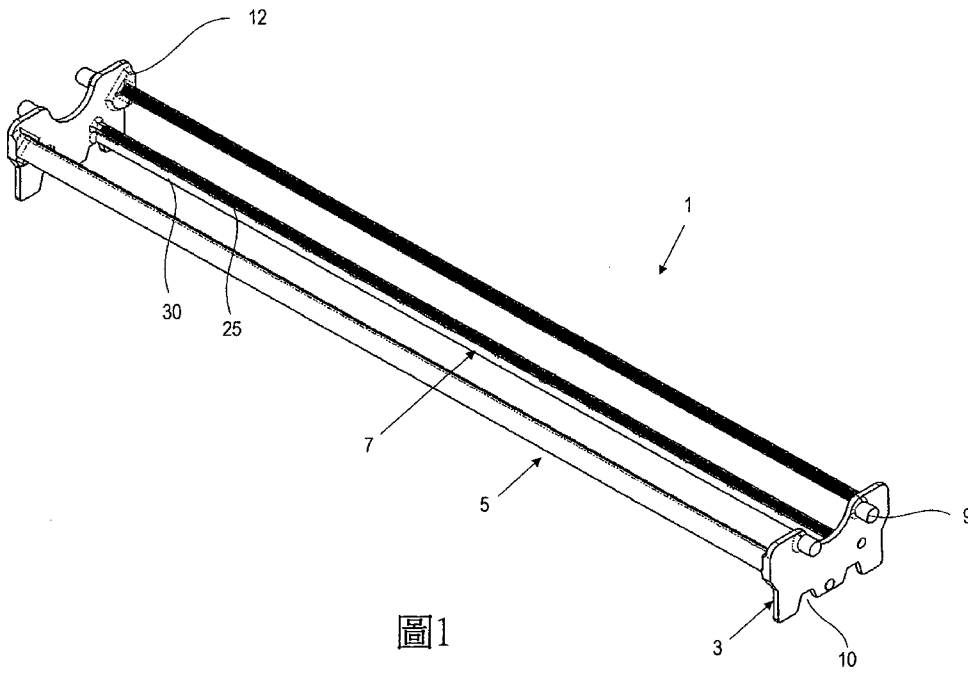


圖1

- 1 . . . 晶圓裝載皿
- 3 . . . 端板
- 5 . . . 收納元件
- 7 . . . 導引元件
- 9 . . . 載體元件
- 10 . . . 下部凹口
- 12 . . . 附接零件
- 25 . . . 桿狀元件/上部桿狀元件
- 30 . . . 第二桿狀元件/下部桿狀元件

# 發明摘要

※ 申請案號：107144504

※ 申請日：107 12 19

※IPC 分類：

B25D 25/40

【發明名稱】晶片裝載皿

WAFER BOAT

## 【中文】

本發明提供一種用於收納晶圓特別是晶圓裝載皿。晶圓裝載皿包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一收納元件具有多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之縱向延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽對準。為增加穩定性，晶圓裝載皿包括多個附接零件，收納元件經由附接零件附接至端板，其中每一附接零件的圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段之圓周的至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：端板及收納元件。在可與以上實施例組合之另外實施例中，收納元件各自具有鄰近於端板之至少一個鬆弛槽、較佳具有至少兩個鬆弛槽，所述鬆弛槽具有小於收納槽之深度的深度。當提供至少兩個鬆弛槽時，鬆弛槽之深度隨距端板之距離增加而增加。

## 【英文】

A wafer boat for receiving wafers, in particular semiconductor wafers is described. The wafer boat comprises at least two elongated receiving elements

made of quartz, each receiving element having a plurality of parallel receiving slots, which extend transverse to the longitudinal extension of the receiving elements, and two end plates, between which the receiving elements are arranged and attached such that the receiving slots of the receiving elements are aligned. For increasing the stability, the wafer boat comprises a plurality of attachment pieces, via which the receiving elements are attached to the end plates, wherein each attachment piece has a circumference which is at least 1.5 times as large as the circumference of a receiving section of the receiving elements comprising the receiving slots, and wherein each attachment piece is welded or bonded to at least one of the following: an end plate and a receiving element. In a further embodiment, which may be combined with the above, the receiving elements each have at least one relaxation slot adjacent to the end plates, preferably at least two relaxation slots having a depth, which is smaller than the depth of the receiving slots. When at least two relaxation slots are provided, the depth thereof increases with increased distance to the end plates.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：晶圓裝載皿
- 3：端板
- 5：收納元件
- 7：導引元件
- 9：載體元件

10：下部凹口

12：附接零件

25：桿狀元件/上部桿狀元件

30：第二桿狀元件/下部桿狀元件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 晶片裝載皿

WAFER BOAT

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明是關於用於收納並固持薄晶圓特別是，特別是半導體晶圓，的晶圓裝載皿，其中如本文中使用的術語晶圓通常指具任意圓周形狀之薄圓盤形狀基板。

**【先前技術】**

**【0002】** 晶圓裝載皿常常用以支撐處理裝置（諸如，用於半導體晶圓之擴散裝置）中之多個晶圓，在處理裝置中，半導體晶圓經受熱處理。晶圓裝載皿必須經受住由熱處理引起之熱應力且亦經受住由支撐晶圓引起及亦由晶圓之負載及卸載引起的機械應力。此外，晶圓裝載皿亦經受晶圓所經受的各別製程氣氛（process atmosphere）。因此，製程可能不應隨時間而負面地影響晶圓裝載皿。大體而言，不僅需要晶圓裝載皿不受各別製程負面影響，而且晶圓裝載皿自身不負面地影響製程。特別是，在半導體技術中，必須注意晶圓裝載皿不將污染物引入至製程中。

**【0003】** 因此，在過去，例如，使用由石英製成之晶圓裝載皿，一方面，所述晶圓裝載皿為多數製程所允許，且另一方面，所述晶圓裝載皿不會將污染物引入至半導體製程中。然而，為了達成

處理裝置之較大量負載，需要使用愈來愈大的石英裝載皿。特別是，欲達成較高的每一製程運行的晶圓輸送量。此可（例如）藉由加長裝載皿及/或藉由減小用於收納晶圓之相鄰槽之間的槽距離或間距使得每裝載皿之所收納晶圓之數目增加來達成。藉此，所負載晶圓之總質量增加，其中晶圓裝載皿之量較佳不應以相同方式增加。較佳地，與晶圓裝載皿之質量相比，充分負載之晶圓裝載皿應能夠收納多倍（較佳至少三倍）的晶圓質量。晶圓裝載皿之減小質量實現熱處理期間之能量節省且此外實現更快的加熱及冷卻循環。特別是，在收納晶圓之區域中，晶圓裝載皿應儘可能地精密，以便確保晶圓之少量陰影且因此確保晶圓之均質處理。

【0004】 然而，存在石英材料（其已知為易碎材料）可能不能夠經受住機械應力的問題。此問題確實是這樣，因為每一機械機器加工（例如，用於形成收納槽）導致材料之破壞，其可導致微裂縫（開槽效應/應力集中）。

【0005】 因此，在過去，矽浸潤碳化矽（silicon infiltrated silicon carbide, Si-SiC）替代石英用作大晶圓裝載皿之材料。此等晶圓裝載皿具有良好機械特性。然而，此等晶圓裝載皿並不忍受大溫差，然而大溫差可歸因於幾何形狀而在熱處理期間出現。亦根據術語抗熱衝擊性而知曉此問題。特別是，在此等裝載皿中，熱應力破碎更經常地在愈來愈快的製程中發生。此外，有時將不需要的污染物引入至製程中之材料及由 Si-SiC 製成之晶圓裝載皿實質上比由石英製成之晶圓裝載皿更易膨脹。此尤其歸因於矽浸潤碳化矽具有低可用性及其機器加工昂貴的事實。

**【發明內容】**

**【0006】** 因此，本發明之目標為提供克服上文所提及缺點中之至少一者的晶圓裝載皿。

**【0007】** 根據本發明，提供根據技術方案 1 或 3 之晶圓裝載皿及技術方案 8 之用於處理半導體晶圓之設備。

**【0008】** 如此項技術中已知，晶圓裝載皿之一個實施例包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，其各自包括多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽得以對準。根據本發明，晶圓裝載皿包括多個附接零件，收納元件經由附接零件而附接至端板，其中每一附接零件的圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段的圓周至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：至少其中一個端板及收納元件。藉由此附接零件，應力（特別是，附接區域中之機械應力）可得以較好地分佈，使得此位置處破裂的危險實質上減小。在此組態情況下，甚至對於由石英製成之較大晶圓裝載皿（例如，具有大於一公尺之長度），仍可達成足夠穩定性。而且在晶圓裝載皿具有縮短槽距離（例如，所謂半間距）情況下，可達成改良穩定性。石英由於引入污染物之低可能性且亦由於其相對於其他材料（諸如，Si-SiC）的高可用性而為有利的。在本發明之一個實施例中，附接零件之圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段的圓周的至少兩倍。

**【0009】** 在另一實施例中，收納元件具有鄰近於附接零件之至少一個鬆弛槽、較佳具有至少兩個鬆弛槽，鬆弛槽的深度小於收納

槽之深度。當存在兩個或兩個以上鬆弛槽時，鬆弛槽之深度隨距附接零件之距離增加而增加。藉此，歸因於收納槽及鬆弛槽而產生的應力（特別是，機械應力）可較好地引入至收納元件中。

**【0010】** 晶圓裝載皿之替代實施例又包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，其各自包括多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽彼此對準。在此實施例中，收納元件各自包括鄰近於端板之至少鬆弛槽，鬆弛槽的深度小於收納槽之深度。藉此，歸因於收納槽及鬆弛槽而產生的機械應力可較好地引入至收納元件中。此晶圓裝載皿亦可較佳地具有上文引用的具有擴大之圓周之附接零件。在一個實施例中，提供至少兩個鬆弛槽以用於應力之較軟引入，其中鬆弛槽之深度隨距端板之距離增加而增加。

**【0011】** 較佳地，每一附接零件為端板之整合部分或收納元件之整合部分，且經焊接或接合至另一元件。較佳在具有較少圓周之元件的圓周處執行焊接。在較佳實施例中，每一附接零件為端板之整體部分且藉由研磨或機器加工形成端板及附接零件之板元件而形成。在替代實施例中，每一附接零件為獨立元件，其經焊接或接合至端板及收納元件兩者。此實施例實現個別組件之簡單製造。

**【0012】** 較佳地，每一附接零件具有板形狀，且至端板及收納元件中之至少一者的過渡區域是由至少一個單調加寬區段形成。藉此，可避免應力峰，特別是突變區處的機械應力峰。特別是，過渡區域可描述圓之半徑。板形狀更防止附接零件之區域中的過分

大量之材料，其可導致晶圓裝載皿之加熱/冷卻期間的熱應力。附接零件較佳在收納元件之延伸方向上具有深度，所述深度小於收納槽之間的距離之四倍且較佳小於所述距離之三倍，其中所述距離是在槽之中心之間量測。

**【0013】** 在一個實施例中，收納元件之收納區段包括實質上矩形之截面，其中收納元件朝彼此相對於水平線傾斜  $45^\circ$ 。藉由矩形形狀及配置，可達成良好穩定性，而與圓形元件相比，材料之質量可減小。

**【0014】** 除假定支撐晶圓裝載皿中之晶圓的收納元件外，亦提供由石英製成且具有對應於收納元件中之收納槽的多個導引槽之至少一個細長導引元件。至少一個導引元件平行於收納元件而延伸並附接於端板之間。藉由額外導引槽，可防止晶圓在晶圓裝載皿之縱向方向上的傾翻，其中再次，較佳可使用石英。

**【0015】** 根據本發明，亦提供用於處理半導體晶圓之設備，所述設備包括上述類型之至少一個晶圓裝載皿、用於收納至少一個晶圓裝載皿之至少一個處理腔室，以及用於加熱處理腔室中之半導體晶圓的至少一個加熱裝置。較佳地，所述設備為擴散裝置。

### **【圖式簡單說明】**

**【0016】** 本文中將在下文參看圖式來描述本發明；在圖式中：

圖 1 展示根據本發明之晶圓裝載皿的示意透視圖。

圖 2 為根據圖 1 之晶圓裝載皿的示意俯視圖。

圖 3 展示穿過晶圓裝載皿之示意截面圖。

圖 4 展示晶圓裝載皿之收納元件的示意細節。

圖 5 展示端板之區域中的晶圓裝載皿之透視示意部分視圖。

圖 6 展示晶圓裝載皿之示意放大部分視圖。且

圖 7 展示晶圓裝載皿之收納元件的替代末端區段的示意放大部分視圖。

### 【實施方式】

【0017】 如貫穿描述中所使用的術語（諸如，在...上方、在...下方、左邊及右邊）指圖式中之呈現且不意欲以限制方式來解釋。

【0018】 在下文中，將參看圖式來解釋晶圓裝載皿 1 之基本構造。在圖式中，當描述相同或類似元件時，使用相同參考符號。

【0019】 晶圓裝載皿 1 實際上由端板 3、收納元件 5 以及導引元件 7 形成。

【0020】 例如，如根據圖 2 之俯視圖中所示，晶圓裝載皿 1 具有細長組態，亦即，晶圓裝載皿在其縱向方向（在圖 2 中自左至右）上具有延伸，所述延伸具有比其他尺寸大的長度。在晶圓裝載皿之末端處，晶圓裝載皿 1 具備較佳由石英製成之各別端板 3。然而，所述端板亦可由不同之適合材料形成。收納元件 5 以及導引元件 7 在端板 3 之間延伸，且兩者附接至端板 3，如本文中在下文更詳細地解釋。

【0021】 此外，載體元件 9 附接至端板 3 的面向外之側面，如此項技術中所已知，所述載體元件允許晶圓裝載皿 1 的自動處置。端板 3 具有具不同凹口及開口的完全適應形式。舉例而言，提供下部凹口 10，其可（例如）實現晶圓裝載皿之適當定位。另外，可於端板 3 中或上提供定位孔及/或其他標誌，其可（例如）發信

號晶圓裝載皿之類型、定向及/或其他特性。

【0022】 如先前所提及，收納元件 5 在端板 3 之間延伸且經由附接零件 12（特別是藉由焊接或接合）而附接至端板 3，如本文中將在下文更詳細地解釋。收納元件 5 由石英製成且各自包括細長桿形狀。收納元件 5 各自具有中間收納區段及處於收納元件 5 之對置末端處之附接區段。

【0023】 收納元件 5 具有實質上矩形之截面形狀，其中「實質上」詳言之為亦包含具有圓形邊緣之矩形。然而，收納元件為圓形或具有不同形狀亦是可能的。在收納元件 5 之一個窄邊中，形成多個收納槽 13，所述收納槽橫切於收納元件 5 之縱向延伸且較佳相對於其縱向延伸成  $90^\circ$  角。收納槽 13 各自具備恆定距離或間距且所述收納槽具有用於收納待收納的各別晶圓之邊緣區段的預定（恆定）深度。較佳地，深度對應於晶圓之邊緣廢棄區域或小於所述邊緣廢棄區域。

【0024】 如圖 4 或圖 6 中最佳所示，收納槽在其上部末端處具有錐度，其由斜坡表面 15 形成。斜坡表面充當插入斜坡，以便促進晶圓插入至收納槽 13 中。

【0025】 收納槽 13 實際上提供於收納元件 5 之整個長度上。僅在鄰近於收納元件 5 之附接區段之末端區段中，未提供收納槽 13。在此等末端區段中，提供兩個鬆弛槽 17，其不充當晶圓之容器。因此，鬆弛槽 17 亦可省去提供於收納槽 13 處之插入斜坡 15。此外，鬆弛槽 17 的深度小於收納槽 13 之深度，此導致機械應力之減小。在所示實施例（特別是，圖 4）中，展示此等鬆弛槽 17 中之兩者，然而，可提供較大或較小數目個鬆弛槽 17。鬆弛槽 17

之槽深度自最後一個收納槽 13 開始朝附接零件 12 減少。出現之應力因此以步進方式降低。具有較小深度之鬆弛槽 17 在使用期間促進第一收納槽 13 中之降低機械應力。

**【0026】** 如（例如）圖 7 中所示，亦可在此位置處提供較寬鬆弛凹口 40，而非提供多個鬆弛槽 17。圖 7 展示收納元件 5 之末端區段，以及附接零件 12 之一部分。收納元件 5 再次具有具斜坡 15 之多個收納槽 13。然而，作為鬆弛槽之替代，提供較寬鬆弛凹口 40。鬆弛凹口 40 具有鐮刀形底部 41，鐮刀形底部具有鄰近附接零件 12 之淺斜坡及鄰近於第一收納槽 13 之陡峭斜坡。相比於另一末端，鬆弛凹口 40 之最低點更接近於具有陡峭斜坡之末端。在最低點處的鬆弛凹口之深度小於收納槽 13 之深度。此鬆弛凹口 40 再次允許應力（特別是，機械應力）軟引入至收納元件 5 中。

**【0027】** 附接零件 12 實際上各自具有板形狀且通常亦由石英製成。在目前較佳實施例中，附接零件 12 與端板 3 整體地形成且（例如）藉由研磨或機器加工來自由形成端板之板材料之端板而形成。在此實施例中，收納元件 5 接著經焊接或接合至附接零件以便達成至端板 3 之附接。然而，附接零件 12 與收納元件 5 整體地形成且附接零件 12 接著經焊接或接合至端板 3 亦是可能的。在另外實施例中，附接零件 12 經形成為獨立元件且所述附接零件經焊接或接合至端板 3 及收納元件 5 兩者。在每一狀況下，經由各別附接零件 12 來達成收納元件 5 至端板 3 之附接。

**【0028】** 藉此，各別桿狀收納元件 5 與板狀附接零件 12 之間的過渡區域 20 形成單調加寬部分。特別是，過渡區域 20 實際上描述圓弧。對於板狀附接零件 12 與端板 3 之間的過渡區域分別如

此。附接零件 12 與端板之間的過渡區域之半徑藉此判定在收納元件 5 之縱向方向上的附接零件 12 之最小深度。附接零件之預期深度在 2 毫米至 20 毫米之範圍內。較佳地，所述深度小於收納槽之間的距離之四倍且較佳小於所述距離之三倍。

**【0029】** 每一附接零件 12 具有實質上大於收納槽 13 形成所在之桿狀收納元件 5 的圓周。歸因於圓周自收納元件 5 至附接零件 12 及端板 3 的此步進式增寬，機械應力可減至最小。附接零件 12 之圓周特別是為桿狀收納元件 5 之圓周的至少 1.5 倍大。較佳地，附接零件 12 之圓周為桿狀收納元件 5 之圓周的至少兩倍大。

**【0030】** 當各別附接零件 12 經焊接至端板 3 及/或收納元件 5（焊接較佳為較佳附接方法）時，焊接發生在具有較小圓周之元件的圓周周圍。如此形成之過渡區形成單調加寬部分（在端板 3 之方向上）。特別是，此過渡區段形成圓弧。

**【0031】** 桿狀收納元件 5 經由附接零件 12 以矩形截面之長邊向水平線傾斜  $45^\circ$  使得包括收納槽 13 之小邊朝彼此面對的此方式附接至端板 3。藉此，收納槽 13 實際上在其間形成  $90^\circ$  角。

**【0032】** 如圖 1 之俯視圖中所示，收納元件 5 在晶圓裝載皿 1 之橫向方向上間隔，其中距離經選擇，使得收納於收納槽 13 中之晶圓在其水平中線下方支撐在收納槽 13 中之一者的各別底部上。藉此，在桿狀收納元件 5 之長邊及橫邊的方向上產生力。

**【0033】** 在下文中，更詳細地描述導引元件 7，導引元件中之兩者在圖 1 之俯視圖中展示。導引元件 7 實際上各自由由石英形成且具有多個導引槽 26 的桿狀元件 25 形成。

**【0034】** 桿狀元件 25 具有實質上圓形之截面形狀，如最佳在根

據圖 2 之截面中所見。然而，桿狀元件 25 亦可具有向水平線傾斜 45°的斜面，如所展示，其中兩個桿狀元件 25 之斜面朝彼此面對。

【0035】 在桿狀元件 25 中，提供多個槽 26，所述槽 26 亦相對於水平線傾斜 45°且因此實際上類似於各別相鄰收納元件 5 中之收納槽 13 而延伸。槽 26 具有深度，使得由收納元件 5 收納之晶圓不支撐在各別槽之底部上。因此，導引元件 7 通常不支撐晶圓且槽 26 僅在側面方向上具有用於晶圓之導引功能。因此，桿狀元件 25 可形成為薄元件，如所展示。

【0036】 爲了在晶圓裝載皿之整個長度上提供足夠穩定性，在如所示之實施例中，提供第二桿狀元件 30，其垂直地位於桿狀元件 25 下方且在端板 3 之間延伸。在下部桿狀元件 30 與上部桿狀元件 25 之間提供多個支撐件 32。下部桿狀元件 30 再次具有圓形形狀，但既不具有斜面亦不具有槽。因此，下部桿狀元件 30 具有較高穩定性且可在其長度上支撐上部桿狀元件 25。

【0037】 上部桿狀元件 25 及下部桿狀元件 30 兩者皆在其末端處焊接至端板 3。藉此，單調加寬過渡區域再次形成於各別桿狀元件 25、30 與端板 3 之間。特別是，過渡再次描述圓弧。亦在此處，附接可經由未展示之附接零件而發生，以便將應力減至最小。此等可以類似於附接零件 12 之方式形成且可提供圓周之步進式增加，其中圓周增加之比率將涉及各別桿狀元件。

【0038】 如圖 2 之俯視圖或圖 3 之截面圖中所最佳展示，收納元件 5 及導引元件 7 經配置使得所述元件在垂直方向上不重疊。特別是，在各別收納元件 5 與相鄰導引元件 7 之間，形成間隙，負載/卸載梳可穿過所述間隙。以相同方式，各別間隙亦形成於導引

元件 7 之間，所述間隙在晶圓裝載皿之完整長度上無任何阻障。

**【0039】** 在下文中，更詳細地解釋晶圓裝載皿之操作。空的晶圓裝載皿 1 最初進入負載/卸載梳之區域中的負載位置，其中（例如）端板 3 中之下部凹口充當導引及定位凹口。接著，負載及卸載梳在垂直方向上在導引元件 7 之間且視需要在收納元件 5 與導引元件 7 之間移動。置放晶圓至此梳，接著藉由降低負載/卸載梳將所述晶圓引入至收納元件 5 及導引元件 7 之各別收納槽及導引槽中。晶圓在收納槽中停止下來且在導引槽中經導引。

**【0040】** 隨後，此負載晶圓裝載皿被引入至處理腔室中。特別是，如所示之晶圓裝載皿（例如）經設計用於擴散爐之處理腔室，在處理腔室中，晶圓經受熱及某些處理氣體。由於晶圓裝載皿由石英製成，所以其通常對加熱及處理氣氛不敏感。此外，石英不將污染物引入至製程中。在晶圓之各別處理後，晶圓裝載皿以相反次序自製程中取出且晶圓分別經卸載。

**【0041】** 鑒於收納元件 5 之特殊附接，不管收納元件 5 之大且自由之長度，可能使用石英元件。收納元件 5 經由附接零件 12 之附接允許機械應力之減小，使得可避免收納元件 5 在附接區域中之破裂，破裂過去在晶片裝載皿由石英製成之情況下已發生。藉此，桿狀收納元件 5 與附接零件 12 之間的軟過渡亦是有利的。亦可藉由增加自端板 3 開始的鬆弛槽 17 之槽深度來避免此破裂，其中附接零件 12 組合增加之槽深度的使用特別有利。關於導引元件 7，只要其僅具有導引功能性，通常可省去附接零件。若亦需要導引元件接管支撐功能，則導引元件亦應經由各別附接零件附接至端板 3。然而，亦可無關於支撐功能而提供各別附接零件以將應力減

至最小。

【0042】 上文在不限於特定實施例之情況下關於本發明之較佳實施例描述本發明。

【0043】 特別是，收納元件以及導引元件之截面形狀可不同於所示形狀。此外，替代兩個導引元件或除兩個導引元件外，可提供單一中心導引元件，其接著將實際上具有水平槽而非傾斜 45°之槽。

### 【符號說明】

#### 【0044】

- 1：晶圓裝載皿
- 3：端板
- 5：收納元件
- 7：導引元件
- 9：載體元件
- 10：下部凹口
- 12：附接零件
- 13：收納槽
- 15：斜坡表面/插入斜坡/斜坡
- 17：鬆弛槽
- 20：過渡區域
- 25：桿狀元件/上部桿狀元件
- 26：導引槽
- 30：第二桿狀元件/下部桿狀元件

32：支撐件

40：鬆弛凹口

41：鑷刀形底部

## 申請專利範圍

1. 一種用於收納晶圓、特別是半導體晶圓的晶圓裝載皿，其包括：

由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一者具有多個平行收納槽，所述收納槽橫切於所述收納元件之縱向延伸而延伸；以及

兩個端板，所述收納元件配置並附接於所述兩個端板之間，使得所述收納元件之所述收納槽對準；

其特徵為

所述晶圓裝載皿包括多個附接零件，所述收納元件經由所述附接零件而附接至所述端板，其中每一附接零件的圓周為包括所述收納槽的所述收納元件之所述收納區段之圓周的至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中所述收納元件包括鄰近於所述附接零件之至少一個鬆弛槽，所述至少一個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之深度。

3. 一種用於收納晶圓、特別是半導體晶圓的晶圓裝載皿，其包括：

由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一者具有多個平行收納槽，所述收納槽橫切於所述收納元件之縱向延伸而延伸；以及

兩個端板，所述收納元件配置並附接於所述兩個端板之間，使得所述收納元件之所述收納槽對準；

其特徵為

所述收納元件包括鄰近於所述端板之至少一個鬆弛槽，所述至少一個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之深度。

4. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之晶圓裝載皿，其中所述收納元件包括至少兩個鬆弛槽，所述至少兩個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之所述深度，其中所述至少兩個鬆弛槽之所述深度隨距所述端板之距離增加而增加。

5. 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項所述之晶圓裝載皿，其中所述晶圓裝載皿包括多個附接零件，所述收納元件經由所述附接零件而附接至所述端板，其中每一附接零件的圓周為具有所述收納槽的所述收納元件之收納區段的圓周至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 5 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件與端板或收納元件整體地形成，且經焊接或接合至另一元件。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件與所述端板整體地形成，且藉由研磨或機器加工來自板元件之所述端板而形成。

8. 如申請專利範圍第 1 項或第 5 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件為獨立元件，其焊接或接合至以下各物：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

9. 如申請專利範圍第 1 項、第 2 項或第 5 項至第 8 項中任一項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件包括板形狀，且其中至

所述端板及所述收納元件中之至少一者的過渡區段是由單調加寬區段形成。

10. 如申請專利範圍第 1 項、第 2 項或第 5 項至第 9 項中任一項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向延伸中具有深度，所述深度在 2 毫米至 20 毫米之範圍內。

11. 如申請專利範圍第 1 項、第 2 項或第 5 項至第 10 項中任一項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向方向上具有深度，且所述深度小於四倍的所述收納槽之間的距離。

12. 如前述申請專利範圍中任一項之晶圓裝載皿，其中所述收納元件之所述收納區段包括實質上矩形之截面形狀，其中所述收納元件朝彼此向水平線傾斜  $45^\circ$ 。

13. 如前述申請專利範圍中任一項之晶圓裝載皿，其更包括由石英製成的具有多個導引槽之細長導引元件，所述導引槽對應於所述收納元件中之所述收納槽，所述導引元件平行於所述收納元件而附接在所述端板之間。

14. 一種用於處理半導體晶圓之設備，其包括：  
如前述申請專利範圍中任一項所述之至少一個晶圓裝載皿，  
用於收納至少一個晶圓裝載皿之至少一個處理腔室，  
用於加熱所述處理腔室中之半導體晶圓的至少一個加熱裝置。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之用於處理半導體晶圓之設備，其中所述設備為擴散裝置。

圖式

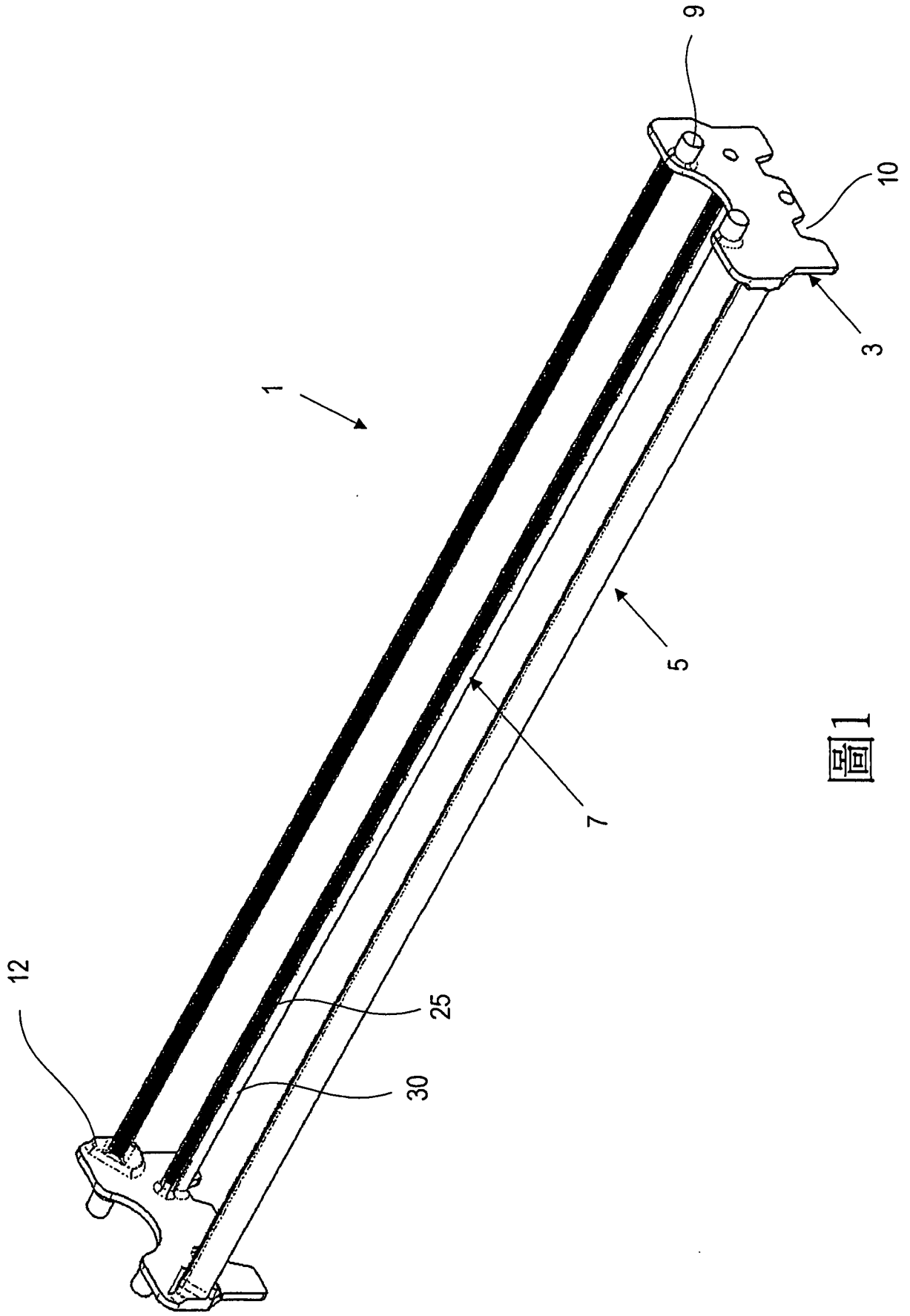


圖1

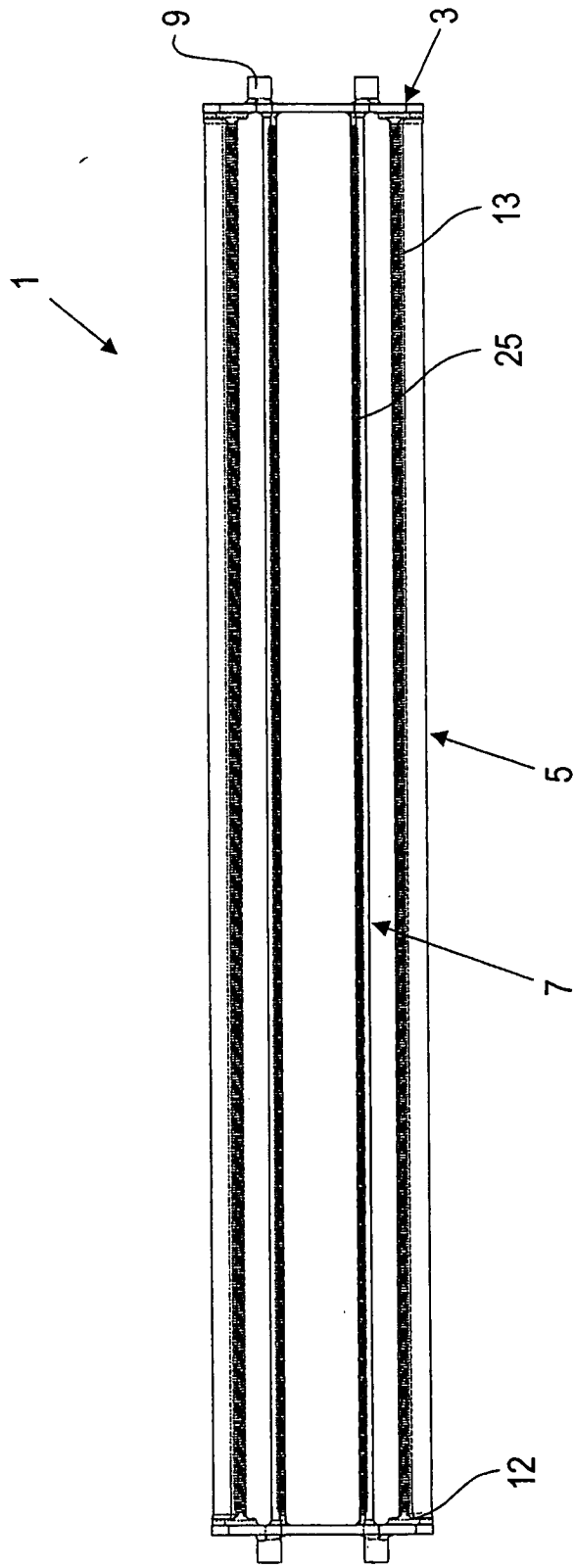


圖2

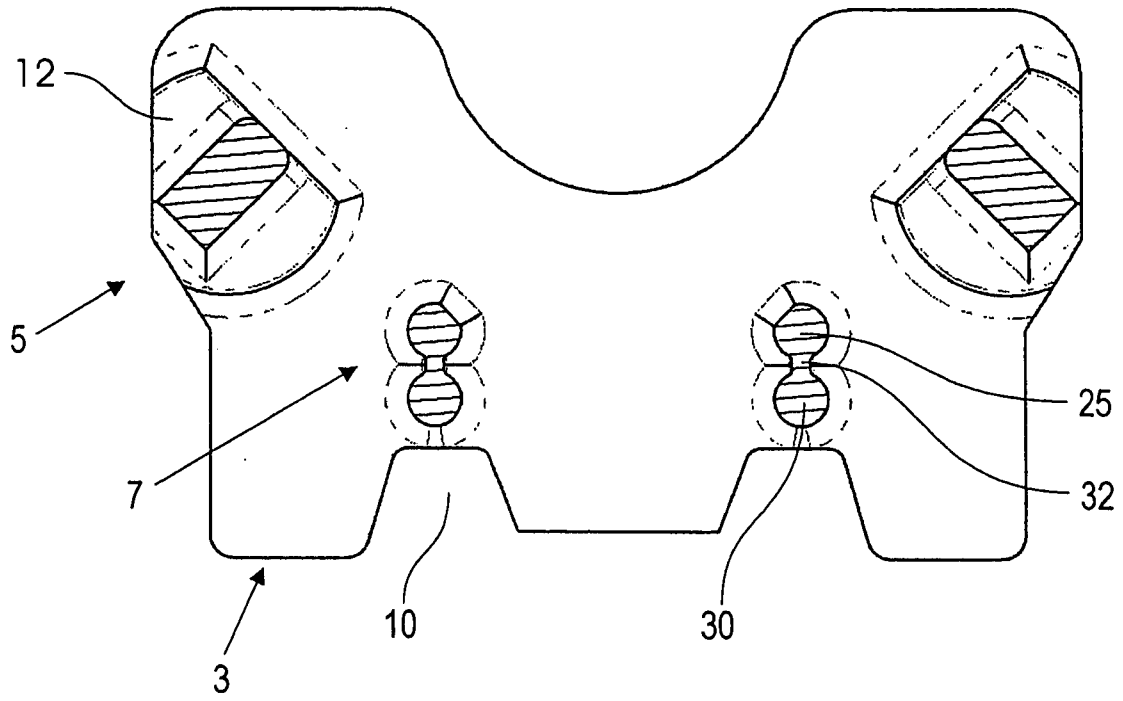


圖3

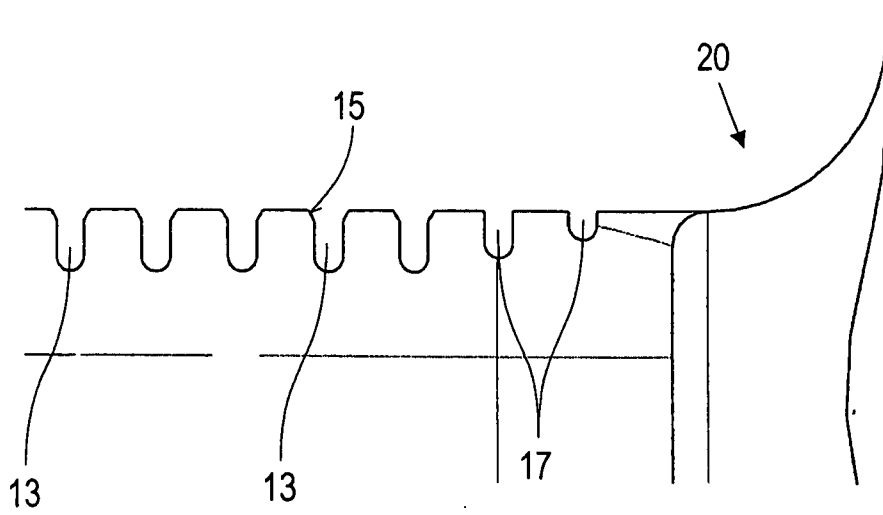


圖4

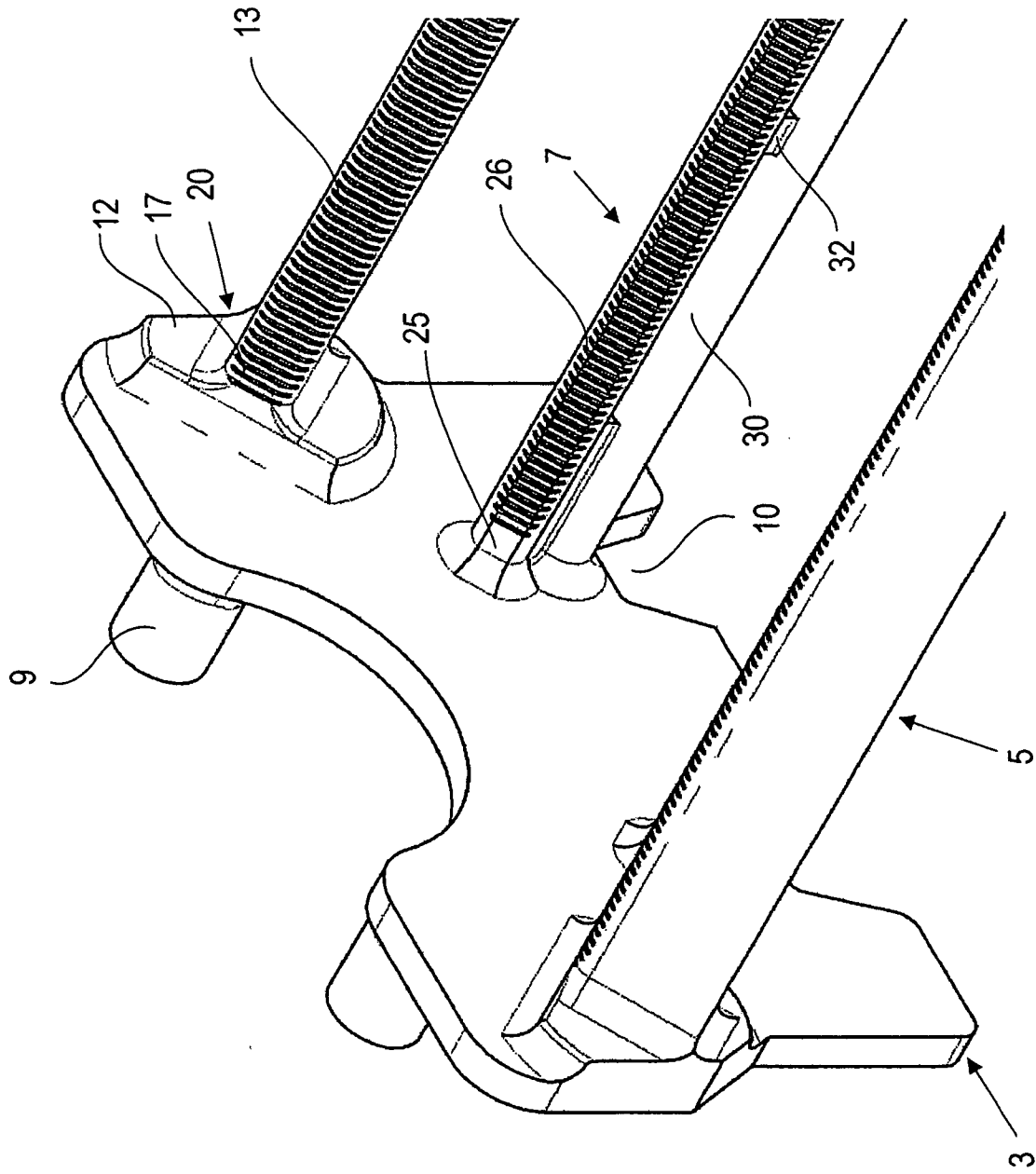


圖5

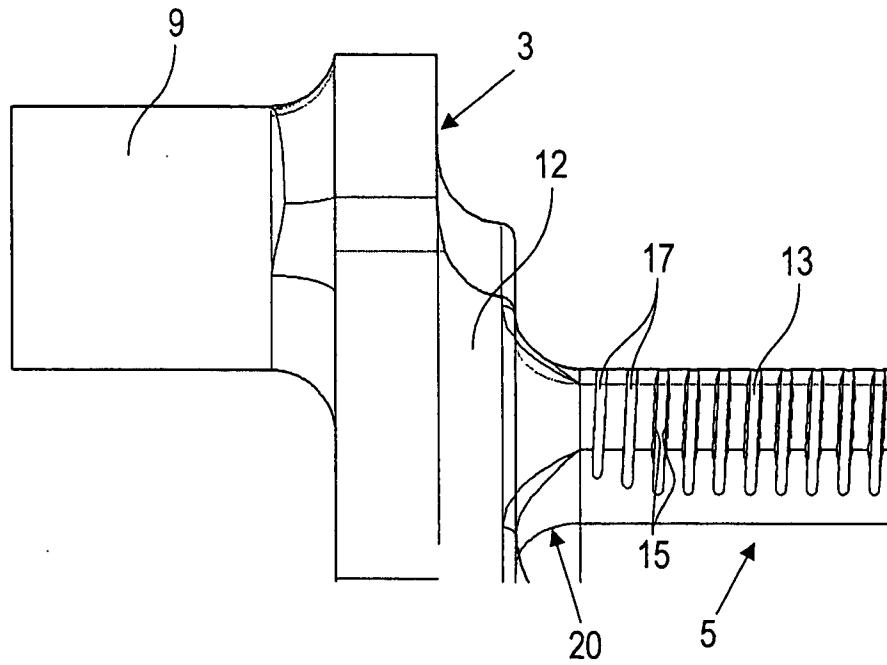


圖6

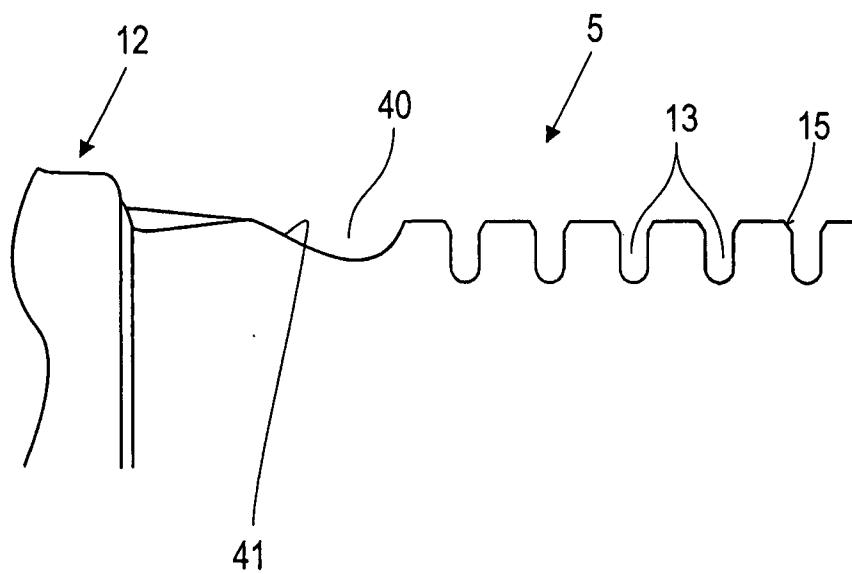


圖7

# 發明摘要

※ 申請案號：103144504

※ 申請日：

※IPC 分類：

**【發明名稱】** 晶圓裝載皿及用於處理半導體晶圓之設備

WAFER BOAT AND APPARATUS FOR TREATING  
SEMICONDUCTOR WAFERS

**【中文】**

本發明提供一種用於收納晶圓特別是晶圓裝載皿及用於處理半導體晶圓之設備。晶圓裝載皿包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一收納元件具有多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之縱向延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽對準。為增加穩定性，晶圓裝載皿包括多個附接零件，收納元件經由附接零件附接至端板，其中每一附接零件的圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段之圓周的至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：端板的至少其中一個及收納元件。

**【英文】**

A wafer boat for receiving wafers, in particular semiconductor wafers is described. The wafer boat comprises at least two elongated receiving elements made of quartz, each receiving element having a plurality of parallel receiving slots, which extend transverse to the longitudinal extension of the receiving

elements, and two end plates, between which the receiving elements are arranged and attached such that the receiving slots of the receiving elements are aligned. For increasing the stability, the wafer boat comprises a plurality of attachment pieces, via which the receiving elements are attached to the end plates, wherein each attachment piece has a circumference which is at least 1.5 times as large as the circumference of a receiving section of the receiving elements comprising the receiving slots, and wherein each attachment piece is welded or bonded to at least one of the following: an end plate and a receiving element.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：晶圓裝載皿
- 3：端板
- 5：收納元件
- 7：導引元件
- 9：載體元件
- 10：下部凹口
- 12：附接零件
- 25：桿狀元件/上部桿狀元件
- 30：第二桿狀元件/下部桿狀元件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 晶圓裝載皿及用於處理半導體晶圓之設備

WAFER BOAT AND APPARATUS FOR TREATING  
SEMICONDUCTOR WAFERS

## **【技術領域】**

**【0001】** 本發明是關於用於收納並固持薄晶圓特別是，特別是半導體晶圓，的晶圓裝載皿，其中如本文中使用的術語晶圓通常指具任意圓周形狀之薄圓盤形狀基板。

## **【先前技術】**

**【0002】** 晶圓裝載皿常常用以支撐處理裝置（諸如，用於半導體晶圓之擴散裝置）中之多個晶圓，在處理裝置中，半導體晶圓經受熱處理。晶圓裝載皿必須經受住由熱處理引起之熱應力且亦經受住由支撐晶圓引起及亦由晶圓之負載及卸載引起的機械應力。此外，晶圓裝載皿亦經受晶圓所經受的各別製程氣氛（process atmosphere）。因此，製程可能不應隨時間而負面地影響晶圓裝載皿。大體而言，不僅需要晶圓裝載皿不受各別製程負面影響，而且晶圓裝載皿自身不負面地影響製程。特別是，在半導體技術中，必須注意晶圓裝載皿不將污染物引入至製程中。

**【0003】** 因此，在過去，例如，使用由石英製成之晶圓裝載皿，一方面，所述晶圓裝載皿為多數製程所允許，且另一方面，所述

晶圓裝載皿不會將污染物引入至半導體製程中。然而，為了達成處理裝置之較大量負載，需要使用愈來愈大的石英裝載皿。特別是，欲達成較高的每一製程運行的晶圓輸送量。此可（例如）藉由加長裝載皿及/或藉由減小用於收納晶圓之相鄰槽之間的槽距離或間距使得每裝載皿之所收納晶圓之數目增加來達成。藉此，所負載晶圓之總質量增加，其中晶圓裝載皿之量較佳不應以相同方式增加。較佳地，與晶圓裝載皿之質量相比，充分負載之晶圓裝載皿應能夠收納多倍（較佳至少三倍）的晶圓質量。晶圓裝載皿之減小質量實現熱處理期間之能量節省且此外實現更快的加熱及冷卻循環。特別是，在收納晶圓之區域中，晶圓裝載皿應儘可能地精密，以便確保晶圓之少量陰影且因此確保晶圓之均質處理。

【0004】 然而，存在石英材料（其已知為易碎材料）可能不能夠經受住機械應力的問題。此問題確實是這樣，因為每一機械機器加工（例如，用於形成收納槽）導致材料之破壞，其可導致微裂縫（開槽效應/應力集中）。

【0005】 因此，在過去，矽浸潤碳化矽（silicon infiltrated silicon carbide, Si-SiC）替代石英用作大晶圓裝載皿之材料。此等晶圓裝載皿具有良好機械特性。然而，此等晶圓裝載皿並不忍受大溫差，然而大溫差可歸因於幾何形狀而在熱處理期間出現。亦根據術語抗熱衝擊性而知曉此問題。特別是，在此等裝載皿中，熱應力破碎更經常地在愈來愈快的製程中發生。此外，有時將不需要的污染物引入至製程中之材料及由 Si-SiC 製成之晶圓裝載皿實質上比由石英製成之晶圓裝載皿更易膨脹。此尤其歸因於矽浸潤碳化矽具有低可用性及其機器加工昂貴的事實。

**【發明內容】**

**【0006】** 因此，本發明之目標為提供克服上文所提及缺點中之至少一者的晶圓裝載皿。

**【0007】** 如此項技術中已知，晶圓裝載皿之一個實施例包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，其各自包括多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽得以對準。根據本發明，晶圓裝載皿包括多個附接零件，收納元件經由附接零件而附接至端板，其中每一附接零件的圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段的圓周至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：至少其中一個端板及收納元件。藉由此附接零件，應力（特別是，附接區域中之機械應力）可得以較好地分佈，使得此位置處破裂的危險實質上減小。在此組態情況下，甚至對於由石英製成之較大晶圓裝載皿（例如，具有大於一公尺之長度），仍可達成足夠穩定性。而且在晶圓裝載皿具有縮短槽距離（例如，所謂半間距）情況下，可達成改良穩定性。石英由於引入污染物之低可能性且亦由於其相對於其他材料（諸如，Si-SiC）的高可用性而為有利的。在本發明之一個實施例中，附接零件之圓周為包括收納槽的收納元件之收納區段的圓周的至少兩倍。

**【0008】** 在另一實施例中，收納元件具有鄰近於附接零件之至少一個鬆弛槽、較佳具有至少兩個鬆弛槽，鬆弛槽的深度小於收納

槽之深度。當存在兩個或兩個以上鬆弛槽時，鬆弛槽之深度隨距附接零件之距離增加而增加。藉此，歸因於收納槽及鬆弛槽而產生的應力（特別是，機械應力）可較好地引入至收納元件中。

**【0009】** 晶圓裝載皿之替代實施例又包括：由石英製成之至少兩個細長收納元件，其各自包括多個平行收納槽，收納槽橫切於收納元件之延伸而延伸；以及兩個端板，收納元件配置並附接於兩個端板之間，使得收納元件之收納槽彼此對準。在此實施例中，收納元件各自包括鄰近於端板之至少一個鬆弛槽，鬆弛槽的深度小於收納槽之深度。藉此，歸因於收納槽及鬆弛槽而產生的機械應力可較好地引入至收納元件中。此晶圓裝載皿亦可較佳地具有上文引用的具有擴大之圓周之附接零件。在一個實施例中，提供至少兩個鬆弛槽以用於應力之較軟引入，其中鬆弛槽之深度隨距端板之距離增加而增加。

**【0010】** 較佳地，每一附接零件為端板之整合部分或收納元件之整合部分，且經焊接或接合至另一元件。較佳在具有較少圓周之元件的圓周處執行焊接。在較佳實施例中，每一附接零件為端板之整體部分且藉由研磨或機器加工形成端板及附接零件之板元件而形成。在替代實施例中，每一附接零件為獨立元件，其經焊接或接合至端板及收納元件兩者。此實施例實現個別組件之簡單製造。

**【0011】** 較佳地，每一附接零件具有板形狀，且至端板及收納元件中之至少一者的過渡區域是由至少一個單調加寬區段形成。藉此，可避免應力峰，特別是突變區處的機械應力峰。特別是，過渡區域可描述圓之半徑。板形狀更防止附接零件之區域中的過分

大量之材料，其可導致晶圓裝載皿之加熱/冷卻期間的熱應力。附接零件較佳在收納元件之延伸方向上具有深度，所述深度小於收納槽之間的距離之四倍且較佳小於所述距離之三倍，其中所述距離是在槽之中心之間量測。

**【0012】** 在一個實施例中，收納元件之收納區段包括實質上矩形之截面，其中收納元件朝彼此相對於水平線傾斜  $45^\circ$ 。藉由矩形形狀及配置，可達成良好穩定性，而與圓形元件相比，材料之質量可減小。

**【0013】** 除假定支撐晶圓裝載皿中之晶圓的收納元件外，亦提供由石英製成且具有對應於收納元件中之收納槽的多個導引槽之至少一個細長導引元件。至少一個導引元件平行於收納元件而延伸並附接於端板之間。藉由額外導引槽，可防止晶圓在晶圓裝載皿之縱向方向上的傾翻，其中再次，較佳可使用石英。

**【0014】** 根據本發明，亦提供用於處理半導體晶圓之設備，所述設備包括上述類型之至少一個晶圓裝載皿、用於收納至少一個晶圓裝載皿之至少一個處理腔室，以及用於加熱處理腔室中之半導體晶圓的至少一個加熱裝置。較佳地，所述設備為擴散裝置。

### **【圖式簡單說明】**

**【0015】** 本文中將在下文參看圖式來描述本發明；在圖式中：

圖 1 展示根據本發明之晶圓裝載皿的示意透視圖。

圖 2 為根據圖 1 之晶圓裝載皿的示意俯視圖。

圖 3 展示穿過晶圓裝載皿之示意截面圖。

圖 4 展示晶圓裝載皿之收納元件的示意細節。

圖 5 展示端板之區域中的晶圓裝載皿之透視示意部分視圖。

圖 6 展示晶圓裝載皿之示意放大部分視圖。且

圖 7 展示晶圓裝載皿之收納元件的替代末端區段的示意放大部分視圖。

### 【實施方式】

【0016】 如貫穿描述中所使用的術語（諸如，在...上方、在...下方、左邊及右邊）指圖式中之呈現且不意欲以限制方式來解釋。

【0017】 在下文中，將參看圖式來解釋晶圓裝載皿 1 之基本構造。在圖式中，當描述相同或類似元件時，使用相同參考符號。

【0018】 晶圓裝載皿 1 實際上由端板 3、收納元件 5 以及導引元件 7 形成。

【0019】 例如，如根據圖 2 之俯視圖中所示，晶圓裝載皿 1 具有細長組態，亦即，晶圓裝載皿在其縱向方向（在圖 2 中自左至右）上具有延伸，所述延伸具有比其他尺寸大的長度。在晶圓裝載皿 1 之末端處，晶圓裝載皿 1 具備較佳由石英製成之各別端板 3。然而，所述端板 3 亦可由不同之適合材料形成。收納元件 5 以及導引元件 7 在端板 3 之間延伸，且兩者附接至端板 3，如本文中在下文更詳細地解釋。

【0020】 此外，載體元件 9 附接至端板 3 的面向外之側面，如此項技術中所已知，所述載體元件 9 允許晶圓裝載皿 1 的自動處置。端板 3 具有具不同凹口及開口的完全適應形式。舉例而言，提供下部凹口 10，其可（例如）實現晶圓裝載皿 1 之適當定位。另外，可於端板 3 中或上提供定位孔及/或其他標誌，其可（例如）發信

號晶圓裝載皿 1 之類型、定向及/或其他特性。

【0021】 如先前所提及，收納元件 5 在端板 3 之間延伸且經由附接零件 12（特別是藉由焊接或接合）而附接至端板 3，如本文中將在下文更詳細地解釋。收納元件 5 由石英製成且各自包括細長桿形狀。收納元件 5 各自具有中間收納區段及處於收納元件 5 之對置末端處之附接區段。

【0022】 收納元件 5 具有實質上矩形之截面形狀，其中「實質上」詳言之為亦包含具有圓形邊緣之矩形。然而，收納元件為圓形或具有不同形狀亦是可能的。在收納元件 5 之一個窄邊中，形成多個收納槽 13，所述收納槽 13 橫切於收納元件 5 之縱向延伸且較佳相對於其縱向延伸成  $90^\circ$  角。收納槽 13 各自具備恆定距離或間距且所述收納槽 13 具有用於收納待收納的各別晶圓之邊緣區段的預定（恆定）深度。較佳地，深度對應於晶圓之邊緣廢棄區域或小於所述邊緣廢棄區域。

【0023】 如圖 4 或圖 6 中最佳所示，收納槽 13 在其上部末端處具有錐度，其由斜坡表面 15 形成。斜坡表面充當插入斜坡，以便促進晶圓插入至收納槽 13 中。

【0024】 收納槽 13 實際上提供於收納元件 5 之整個長度上。僅在鄰近於收納元件 5 之附接區段之末端區段中，未提供收納槽 13。在此等末端區段中，提供兩個鬆弛槽 17，其不充當晶圓之容器。因此，鬆弛槽 17 亦可省去提供於收納槽 13 處之插入斜坡 15。此外，鬆弛槽 17 的深度小於收納槽 13 之深度，此導致機械應力之減小。在所示實施例（特別是，圖 4）中，展示此等鬆弛槽 17 中之兩者，然而，可提供較大或較小數目個鬆弛槽 17。鬆弛槽 17

之槽深度自最後一個收納槽 13 開始朝附接零件 12 減少。出現之應力因此以步進方式降低。具有較小深度之鬆弛槽 17 在使用期間促進第一收納槽 13 中之降低機械應力。

**【0025】** 如（例如）圖 7 中所示，亦可在此位置處提供較寬鬆弛凹口 40，而非提供多個鬆弛槽 17。圖 7 展示收納元件 5 之末端區段，以及附接零件 12 之一部分。收納元件 5 再次具有具斜坡 15 之多個收納槽 13。然而，作為鬆弛槽 17 之替代，提供較寬鬆弛凹口 40。鬆弛凹口 40 具有鐮刀形底部 41，鐮刀形底部 41 具有鄰近附接零件 12 之淺斜坡及鄰近於第一收納槽 13 之陡峭斜坡。相比於另一末端，鬆弛凹口 40 之最低點更接近於具有陡峭斜坡之末端。在最低點處的鬆弛凹口 40 之深度小於收納槽 13 之深度。此鬆弛凹口 40 再次允許應力（特別是，機械應力）軟引入至收納元件 5 中。

**【0026】** 附接零件 12 實際上各自具有板形狀且通常亦由石英製成。在目前較佳實施例中，附接零件 12 與端板 3 整體地形成且（例如）藉由研磨或機器加工來自由形成端板 3 之板材料之端板而形成。在此實施例中，收納元件 5 接著經焊接或接合至附接零件以便達成至端板 3 之附接。然而，附接零件 12 與收納元件 5 整體地形成且附接零件 12 接著經焊接或接合至端板 3 亦是可能的。在另外實施例中，附接零件 12 經形成為獨立元件且所述附接零件 12 經焊接或接合至端板 3 及收納元件 5 兩者。在每一狀況下，經由各別附接零件 12 來達成收納元件 5 至端板 3 之附接。

**【0027】** 藉此，各別桿狀收納元件 5 與板狀附接零件 12 之間的過渡區域 20 形成單調加寬部分。特別是，過渡區域 20 實際上描

述圓弧。對於板狀附接零件 12 與端板 3 之間的過渡區域分別如此。附接零件 12 與端板之間的過渡區域之半徑藉此判定在收納元件 5 之縱向方向上的附接零件 12 之最小深度。附接零件之預期深度在 2 毫米至 20 毫米之範圍內。較佳地，所述深度小於收納槽之間的距離之四倍且較佳小於所述距離之三倍。

**【0028】** 每一附接零件 12 具有實質上大於收納槽 13 形成所在之桿狀收納元件 5 的圓周。歸因於圓周自收納元件 5 至附接零件 12 及端板 3 的此步進式增寬，機械應力可減至最小。附接零件 12 之圓周特別是為桿狀收納元件 5 之圓周的至少 1.5 倍大。較佳地，附接零件 12 之圓周為桿狀收納元件 5 之圓周的至少兩倍大。

**【0029】** 當各別附接零件 12 經焊接至端板 3 及/或收納元件 5 (焊接較佳為較佳附接方法) 時，焊接發生在具有較小圓周之元件的圓周周圍。如此形成之過渡區形成單調加寬部分 (在端板 3 之方向上)。特別是，此過渡區段形成圓弧。

**【0030】** 桿狀收納元件 5 經由附接零件 12 以矩形截面之長邊向水平線傾斜  $45^\circ$  使得包括收納槽 13 之小邊朝彼此面對的此方式附接至端板 3。藉此，收納槽 13 實際上在其間形成  $90^\circ$  角。

**【0031】** 如圖 1 之俯視圖中所示，收納元件 5 在晶圓裝載皿 1 之橫向方向上間隔，其中距離經選擇，使得收納於收納槽 13 中之晶圓在其水平中線下方支撐在收納槽 13 中之一者的各別底部上。藉此，在桿狀收納元件 5 之長邊及橫邊的方向上產生力。

**【0032】** 在下文中，更詳細地描述導引元件 7，導引元件 7 中之兩者在圖 1 之俯視圖中展示。導引元件 7 實際上各自由由石英形成且具有多個導引槽 26 的桿狀元件 25 形成。

【0033】 桿狀元件 25 具有實質上圓形之截面形狀，如最佳在根據圖 2 之截面中所見。然而，桿狀元件 25 亦可具有向水平線傾斜 45°的斜面，如所展示，其中兩個桿狀元件 25 之斜面朝彼此面對。

【0034】 在桿狀元件 25 中，提供多個槽 26，所述槽 26 亦相對於水平線傾斜 45°且因此實際上類似於各別相鄰收納元件 5 中之收納槽 13 而延伸。槽 26 具有深度，使得由收納元件 5 收納之晶圓不支撐在各別槽之底部上。因此，導引元件 7 通常不支撐晶圓且槽 26 僅在側面方向上具有用於晶圓之導引功能。因此，桿狀元件 25 可形成為薄元件，如所展示。

【0035】 爲了在晶圓裝載皿 1 之整個長度上提供足夠穩定性，在如所示之實施例中，提供第二桿狀元件 30，其垂直地位於桿狀元件 25 下方且在端板 3 之間延伸。在下部桿狀元件 30 與上部桿狀元件 25 之間提供多個支撐件 32。下部桿狀元件 30 再次具有圓形形狀，但既不具有斜面亦不具有槽。因此，下部桿狀元件 30 具有較高穩定性且可在其長度上支撐上部桿狀元件 25。

【0036】 上部桿狀元件 25 及下部桿狀元件 30 兩者皆在其末端處焊接至端板 3。藉此，單調加寬過渡區域再次形成於各別桿狀元件 25、30 與端板 3 之間。特別是，過渡再次描述圓弧。亦在此處，附接可經由未展示之附接零件 12 而發生，以便將應力減至最小。此等可以類似於附接零件 12 之方式形成且可提供圓周之步進式增加，其中圓周增加之比率將涉及各別桿狀元件。

【0037】 如圖 2 之俯視圖或圖 3 之截面圖中所最佳展示，收納元件 5 及導引元件 7 經配置使得所述元件在垂直方向上不重疊。特別是，在各別收納元件 5 與相鄰導引元件 7 之間，形成間隙，負

載/卸載梳可穿過所述間隙。以相同方式，各別間隙亦形成於導引元件 7 之間，所述間隙在晶圓裝載皿 1 之完整長度上無任何阻障。

**【0038】** 在下文中，更詳細地解釋晶圓裝載皿之操作。空的晶圓裝載皿 1 最初進入負載/卸載梳之區域中的負載位置，其中（例如）端板 3 中之下部凹口充當導引及定位凹口。接著，負載及卸載梳在垂直方向上在導引元件 7 之間且視需要在收納元件 5 與導引元件 7 之間移動。置放晶圓至此梳，接著藉由降低負載/卸載梳將所述晶圓引入至收納元件 5 及導引元件 7 之各別收納槽及導引槽中。晶圓在收納槽中停止下來且在導引槽中經導引。

**【0039】** 隨後，此負載晶圓裝載皿被引入至處理腔室中。特別是，如所示之晶圓裝載皿（例如）經設計用於擴散爐之處理腔室，在處理腔室中，晶圓經受熱及某些處理氣體。由於晶圓裝載皿由石英製成，所以其通常對加熱及處理氣氛不敏感。此外，石英不將污染物引入至製程中。在晶圓之各別處理後，晶圓裝載皿以相反次序自製程中取出且晶圓分別經卸載。

**【0040】** 鑒於收納元件 5 之特殊附接，不管收納元件 5 之大且自由之長度，可能使用石英元件。收納元件 5 經由附接零件 12 之附接允許機械應力之減小，使得可避免收納元件 5 在附接區域中之破裂，破裂過去在晶片裝載皿由石英製成之情況下已發生。藉此，桿狀收納元件 5 與附接零件 12 之間的軟過渡亦是有利的。亦可藉由增加自端板 3 開始的鬆弛槽 17 之槽深度來避免此破裂，其中附接零件 12 組合增加之槽深度的使用特別有利。關於導引元件 7，只要其僅具有導引功能性，通常可省去附接零件 12。若亦需要導引元件接管支撐功能，則導引元件亦應經由各別附接零件 12 附接

至端板 3。然而，亦可無關於支撐功能而提供各別附接零件以將應力減至最小。

【0041】 上文在不限於特定實施例之情況下關於本發明之較佳實施例描述本發明。

【0042】 特別是，收納元件以及導引元件之截面形狀可不同於所示形狀。此外，替代兩個導引元件或除兩個導引元件外，可提供單一中心導引元件，其接著將實際上具有水平槽而非傾斜 45°之槽。

### 【符號說明】

#### 【0043】

- 1：晶圓裝載皿
- 3：端板
- 5：收納元件
- 7：導引元件
- 9：載體元件
- 10：下部凹口
- 12：附接零件
- 13：收納槽
- 15：斜坡表面/插入斜坡/斜坡
- 17：鬆弛槽
- 20：過渡區域
- 25：桿狀元件/上部桿狀元件
- 26：導引槽

30：第二桿狀元件/下部桿狀元件

32：支撐件

40：鬆弛凹口

41：鑷刀形底部

## 申請專利範圍

1. 一種用於收納晶圓的晶圓裝載皿，其包括：

由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一者具有多個平行收納槽，所述收納槽橫切於所述收納元件之縱向延伸而延伸；以及

兩個端板，所述收納元件配置並附接於所述兩個端板之間，使得所述收納元件之所述收納槽對準；

其特徵為

所述晶圓裝載皿包括多個附接零件，所述收納元件經由所述附接零件而附接至所述端板，其中每一附接零件的圓周為包括所述收納槽的所述收納元件之所述收納區段之圓周的至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中所述收納元件包括鄰近於所述附接零件之至少一個鬆弛槽，所述至少一個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之深度。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之晶圓裝載皿，其中所述收納元件包括至少兩個鬆弛槽，所述至少兩個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之所述深度，其中所述至少兩個鬆弛槽之所述深度隨距所述端板之距離增加而增加。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件與所述端板或所述收納元件整體地形成，且經焊接或接合至另一元件。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接

零件為獨立元件，其焊接或接合至以下各物：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件包括板形狀，且其中至所述端板及所述收納元件中之至少一者的過渡區段是由單調加寬區段形成。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向延伸中具有深度，所述深度在 2 毫米至 20 毫米之範圍內。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向方向上具有深度，且所述深度小於四倍的所述收納槽之間的距離。

9. 如前述申請專利範圍第 1 項之晶圓裝載皿，其中所述收納元件之所述收納區段包括實質上矩形之截面形狀，其中所述收納元件朝彼此向水平線傾斜  $45^\circ$ 。

10. 如前述申請專利範圍第 1 項之晶圓裝載皿，其更包括由石英製成的具有多個導引槽之細長導引元件，所述導引槽對應於所述收納元件中之所述收納槽，所述導引元件平行於所述收納元件而附接在所述端板之間。

11. 一種用於收納晶圓的晶圓裝載皿，其包括：

由石英製成之至少兩個細長收納元件，每一者具有多個平行收納槽，所述收納槽橫切於所述收納元件之縱向延伸而延伸；以及

兩個端板，所述收納元件配置並附接於所述兩個端板之間，使得所述收納元件之所述收納槽對準；

### 其特徵為

所述收納元件包括鄰近於所述端板之至少一個鬆弛槽，所述至少一個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之深度。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之晶圓裝載皿，其中所述收納元件包括至少兩個鬆弛槽，所述至少兩個鬆弛槽的深度小於所述收納槽之所述深度，其中所述至少兩個鬆弛槽之所述深度隨距所述端板之距離增加而增加。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之晶圓裝載皿，其中所述晶圓裝載皿包括多個附接零件，所述收納元件經由所述附接零件而附接至所述端板，其中每一附接零件的圓周為具有所述收納槽的所述收納元件之收納區段的圓周至少 1.5 倍大，且其中每一附接零件經焊接或接合至以下各物中之至少一者：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件與所述端板或所述收納元件整體地形成，且經焊接或接合至另一元件。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件與所述端板整體地形成，且藉由研磨或機器加工來自板元件之所述端板而形成。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件為獨立元件，其焊接或接合至以下各物：所述端板的至少其中一個及所述收納元件。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件包括板形狀，且其中至所述端板及所述收納元件中之至少

一者的過渡區段是由單調加寬區段形成。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向延伸中具有深度，所述深度在 2 毫米至 20 毫米之範圍內。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓裝載皿，其中每一附接零件在所述收納元件之縱向方向上具有深度，且所述深度小於四倍的所述收納槽之間的距離。

20. 如前述申請專利範圍第 13 項之晶圓裝載皿，其中所述收納元件之所述收納區段包括實質上矩形之截面形狀，其中所述收納元件朝彼此向水平線傾斜  $45^\circ$ 。

21. 如前述申請專利範圍第 11 項之晶圓裝載皿，其更包括由石英製成的具有多個導引槽之細長導引元件，所述導引槽對應於所述收納元件中之所述收納槽，所述導引元件平行於所述收納元件而附接在所述端板之間。

22. 一種用於處理半導體晶圓之設備，其包括：

如前述申請專利範圍第 1 項至第 21 項中任一項所述之至少一個晶圓裝載皿，

用於收納至少一個晶圓裝載皿之至少一個處理腔室，

用於加熱所述處理腔室中之半導體晶圓的至少一個加熱裝置。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之用於處理半導體晶圓之設備，其中所述設備為擴散裝置。