



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I770810 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：110104481

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 05 日

(51)Int. Cl. : C04B35/111 (2006.01)

C04B35/569 (2006.01)

H01L21/22 (2006.01)

H01L21/31 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30)優先權：2020/02/07 日本

2020-020013

(71)申請人：日商京瓷股份有限公司(日本) KYOCERA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：太田翔一 OTA, SHOICHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 290706

JP 9-275078A

JP 2000-119079A

JP 2008-10589A

審查人員：馮俊璋

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 22 頁

(54)名稱

晶舟

(57)摘要

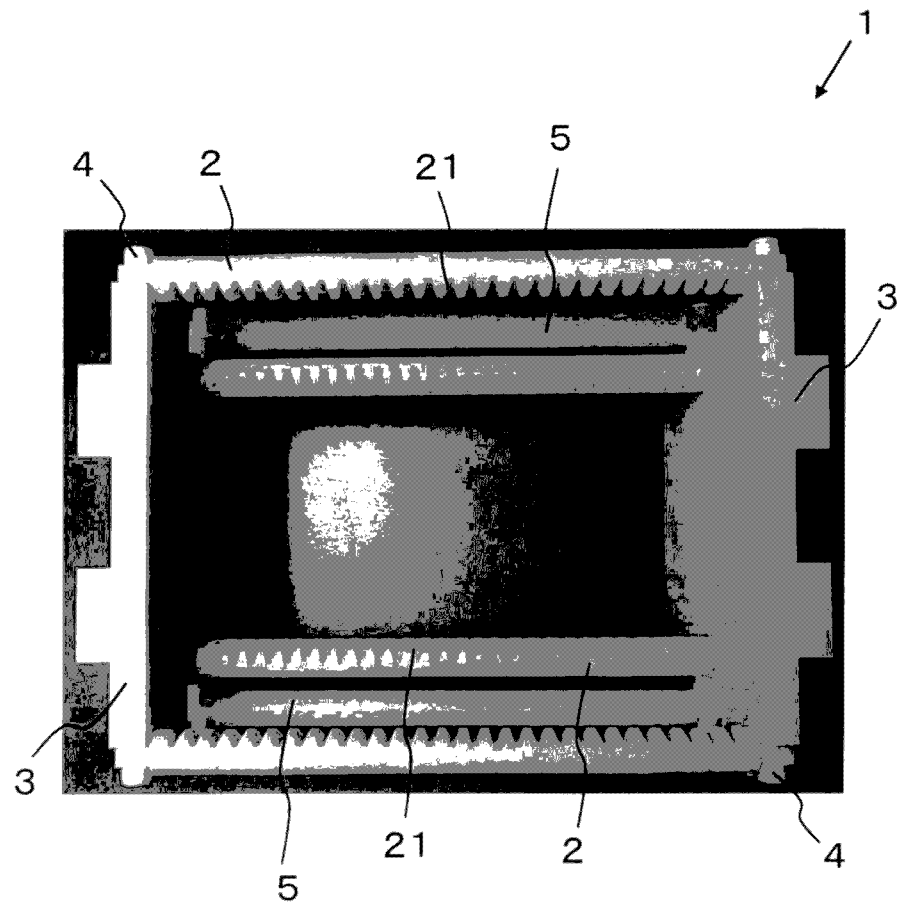
本揭示之晶舟具備有：具備用以載置晶圓之複數個凹槽的複數個柱狀的支柱、以及分別支持支柱之兩端部的支持板。支柱由以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷所形成，支柱的外側面為研磨面及拋光面的至少一者。

A wafer boat according to the present disclosure includes a plurality of columnar supporting columns provided with a plurality of grooves for mounting wafers, and supporting plates for respectively supporting both ends of the supporting columns. The supporting columns are made of a ceramic with aluminum oxide or silicon carbide as the main component, and an outer surface of the supporting column is at least one of ground surface and polished surface.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:晶舟
- 2:支柱
- 3:支持板
- 4:螺絲
- 5:棒狀構件
- 21:凹槽



【圖1】

公告本

I770810

【發明摘要】

【中文發明名稱】 晶舟

【英文發明名稱】 WAFER BOAT

【中文】

本揭示之晶舟具備有：具備用以載置晶圓之複數個凹槽的複數個柱狀的支柱、以及分別支持支柱之兩端部的支持板。支柱由以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷所形成，支柱的外側面為研磨面及拋光面的至少一者。

【英文】

A wafer boat according to the present disclosure includes a plurality of columnar supporting columns provided with a plurality of grooves for mounting wafers, and supporting plates for respectively supporting both ends of the supporting columns. The supporting columns are made of a ceramic with aluminum oxide or silicon carbide as the main component, and an outer surface of the supporting column is at least one of ground surface and polished surface.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:晶舟

2:支柱

3:支持板

4:螺絲

5:棒狀構件

21:凹槽

【特徵化學式】 無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 晶舟

【英文發明名稱】 WAFER BOAT

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於一種晶舟(wafer boat)。

【先前技術】

【0002】 過去，在 LSI (大型積體電路)等的半導體裝置的製程中包含：為了在半導體晶圓(以下，有時會簡稱為「晶圓」的情形)的表面形成氧化膜，或是為了使摻入的雜質(dopant)擴散，會以 1200°C 左右的高溫對晶圓進行熱處理的步驟。在如此的熱處理步驟中，為了將複數個晶圓載置成在水平方向相隔著預定間隔，會使用如專利文獻 1 所揭示的晶舟。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻 1：日本專利公開公報特開平 11-126755 號

【發明內容】

【0004】 本揭示之晶舟係具備有：具備用來載置晶圓之複數個凹槽的複數個柱狀的支柱、以及分別支持支柱之兩端部的支持板。支柱係由以氧

化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷所形成，支柱的外側面係為研磨面(ground surface)及拋光面(polished surface)至少一者。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖 1 係顯示本揭示的一實施型態之晶舟之照片。

圖 2(A)係顯示一實施型態之晶舟所具備的支柱之說明圖，圖 2(B)係從箭號 A 的方向看圖 2(A)所示的支柱時的說明圖。

圖 3 係顯示一實施型態的晶舟所具備的支持板之說明圖。

圖 4 係顯示將支柱固定於支持板後的狀態之說明圖。

圖 5 係顯示本揭示的另一實施型態之晶舟之照片。

圖 6 係從斜向拍攝圖 5 所示的晶舟所得之照片。

【實施方式】

【0006】 如專利文獻 1 所揭示的以往的晶舟，會有肇因於製造方法等所造成支持棒(支柱)彎曲或翹曲的情形。因而，以往的晶舟並無法準確地保持支持棒的外周面的軸方向的真直度(straightness)、支持棒之外周面相對於端面的直角度等。因此，難以正確地形成用來載置晶圓之凹槽。

【0007】 本揭示之晶舟係如上述，支柱的外側面係為研磨面及拋光面的至少一者。因此，支柱的軸方向的真直度、支柱之外側面相對於端面的直角度等，會比燒製後未再做處理的表面之情況提高。如此一來，凹槽的假想中心面相對於外側面的直角度及相鄰的凹槽的假想中心面相互的平行

度就會提高。因而，使用本揭示之晶舟，可使複數個晶圓以規則地排列的狀態載置。

【0008】 根據圖 1 至 6 來說明本揭示的一實施型態之晶舟。圖 1 所示的一實施型態之晶舟 1，係具備有圓柱狀的支柱 2 及支持板 3。一實施型態之晶舟 1 係如圖 1 所示，設有與支柱 2 不同之棒狀構件 5。此棒狀構件 5 並未形成有如支柱 2 所具備的凹槽 21，係作為所謂的補強件而使用。

【0009】 圖 5 及圖 6 所示的一實施型態之晶舟 1，係具備有角柱狀的支柱 2 及支持板 3。圖 5、6 所示的晶舟 1 並沒有棒狀構件 5，而是支柱 2 也發揮作為補強件的功能，所以可輕量化。

【0010】 圖 1 及圖 5 所示的支柱 2，係具備用來載置晶圓之複數個凹槽 21。支柱 2 的大小並沒有限制，係依據所要載置的晶圓的數量及大小而適當地設計。支柱 2 具有例如 120 mm 以上 180 mm 以下程度的長度(全長)。圓柱狀的支柱 2 亦可具有 8 mm 以上 12 mm 以下程度的粗細(直徑)。角柱狀的支柱 2 的在與軸成垂直的方向之剖面形狀為正方形，一邊的長度亦可為 4 mm 以上 12 mm 以下程度。

【0011】 圖 1 所示的支柱 2 都是圓柱狀的，圖 5 所示的支柱 2 都是角柱狀的。但是，晶舟 1 亦可具有圓柱狀及角柱狀兩方的支柱 2。

【0012】 支柱 2 係由以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷所形成。支柱 2 只要是以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷即可，沒有別的限制。本說明書中所謂的「主成分」，係指在構成陶瓷的成分的合計 100 質量%中佔了 80 質量%以上之成分。陶瓷所含有的各成分的鑑別(identification)，係以使用 CuK α 射線之 X 射線繞射裝置進行，各成分的含量係以例如 ICP

(Inductively Coupled Plasma：感應耦合電漿)發光分光分析裝置或螢光 X 射線分析裝置求出。

【0013】 在陶瓷以氧化鋁為主成分之情況，可包含氧化物型態的鎂、矽及鈣。換算為氧化物的話，係為例如：鎂的含量在 0.034 質量%以上 0.36 質量%以下，矽的含量在 0.02 質量%以上 0.7 質量%以下，鈣的含量在 0.011 質量%以上 0.065 質量%以下。

【0014】 關於用來載置晶圓之凹槽 21，深度、寬度及數目並沒有限制。凹槽 21 的深度、寬度及數目，係依據所要載置的晶圓的數量及大小而適當地設計。

【0015】 凹槽 21 的剖面形狀，可為開口側的寬度比載置面側寬闊之等腰梯形。如此的形狀的話，將晶圓插入凹槽 21 以載置晶圓之情況，會減低晶圓與形成凹槽 21 之內側面接觸的情形。從剖面觀看之凹槽的頂角係在例如 18°以上 42°以下，在 20°以上 40°以下尤佳。

【0016】 在一實施型態之晶舟 1 中，支柱 2 的外側面為研磨面及拋光面的至少一者。支柱 2 的外側面具有經過如此加工的表面，外側面的軸方向的真直度、外側面相對於支柱 2 之端面的直角度等，會比燒製後未再做處理的表面(未研磨面及未拋光面)之情況提高。因此，凹槽 21 的假想中心面相對於外周面的直角度及相鄰的凹槽 21 的假想中心面相互的平行度會提高。因而，可使複數個晶圓規則地排列。

【0017】 研磨(grinding)或拋光(polishing)係以例如平面研磨(surface grinding)、無心研磨(centerless grinding)、刷光(brushing)、擦光(buffing)等方式進行。

【0018】 在支柱 2 所具備的凹槽 21 中，晶圓的載置面可為研磨面及拋光面的至少一者。在此情況，晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra，以比外側面的算術平均粗糙度 Ra 還小者為佳。支柱 2 所具備的凹槽 21 具有如此的構造，可在將晶圓載置到凹槽 21 之情況減低晶圓損傷的可能性。

【0019】 在支柱 2 所具備的凹槽 21 中，晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 並沒有限制。舉例來說，晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 以在 $0.02\mu\text{m}$ 以上 $0.3\mu\text{m}$ 以下程度為佳。另外，晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 只要比外側面的算術平均粗糙度 Ra 還小即可，其差並沒有限制。例如，晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 與外側面的算術平均粗糙度 Ra 之差可在 $0.05\mu\text{m}$ 以上。晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 在 $0.02\mu\text{m}$ 以上 $0.3\mu\text{m}$ 以下程度，且晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 與外側面的算術平均粗糙度 Ra 之差在 $0.05\mu\text{m}$ 以上的話，在將晶圓載置到凹槽 21 之情況可更減低晶圓損傷的可能性。

【0020】 晶圓的載置面的算術平均粗糙度 Ra 及外側面的算術平均粗糙度 Ra，可都採用具有依循 JIS B 0601：2001 的測定模式之雷射顯微鏡 (Keyence 股份有限公司(Keyence Corporation)製，VK-X1100 或其後繼機種)來測定。在測定條件方面，首先，係將倍率設定為 480 倍，不設定截止值 λ_s ，將截止值 λ_c 設定為 0.08 mm ，不設定截止值 λ_f ，且在作為測定對象之載置面及外側面各設定一處 $705\mu\text{m}\times 530\mu\text{m}$ 之測定範圍。其中，在測定範圍的設定時，可選擇以倍率 480 倍觀察到的表面之中顯示出該表面的特徵之代表性的部分。

【0021】 然後，可在測定範圍內，拉四條大致等間隔的作為測定對象的線，進行表面粗糙度計測，再求出算術平均粗糙度 Ra 的平均值，在載置面及外側面都做同樣的動作然後進行兩者的比較。每條線的長度為 560 μm ，線的方向可為與在載置面及外側面觀察到的拋光紋路或拋光紋路的方向相同的方向。

【0022】 支柱 2 的兩端部係如圖 2(B)所示具有平板狀的卡合部 22。在平板狀的卡合部 22，在厚度方向形成有供螺絲 4 插入之通孔 23。亦即，在與支柱 2 的軸方向(長度方向)垂直的方向形成有通孔 23。通孔 23 係與設於支持板 3 之螺絲孔(未圖示)形成於同一軸心上，螺絲 4 係插入通孔 23 而安裝於支持板 3。

【0023】 支柱 2 的製造方法並不限定，係例如以如下述的方法製造。首先，針對支柱係由以氧化鋁為主成分之陶瓷所形成的情況進行說明。將作為主成分之氧化鋁粉末(純度 99.9 質量%以上)、以及氫氧化鎂粉末、氧化矽粉末及碳酸鈣粉末，與溶劑(離子交換水)一起投入粉碎用磨機(mill)。磨到粉末的平均粒徑(D50)小到 1.5 μm 以下後，添加有機結合劑(organic binder)及使氧化鋁粉末分散之分散劑，再加以混合而得到漿料(slurry)。

【0024】 此處，上述粉末的合計 100 質量%中的氫氧化鎂粉末的含量係在 0.05 質量%以上 0.53 質量%以下，氧化矽粉末的含量係在 0.02 質量%以上 0.7 質量%以下，碳酸鈣粉末的含量係在 0.02 質量%以上 0.12 質量%以下，其餘的質量%為氧化鋁粉末及不可避免的雜質。有機結合劑的例子，有例如壓克力乳膠(acrylic emulsion)、聚乙烯醇(polyvinyl alcohol)、聚乙二醇(polyethylene glycol)、聚環氧乙烷(polyethylene oxide)等。

【0025】 接著，使用漿料進行噴霧造粒而得到主成分由氧化鋁構成之顆粒。將該顆粒充填入冷均壓加壓(cold isostatic pressing)裝置內的成型用空間，將成型壓設定在例如 78 MPa~128 MPa 而進行加壓來得到圓柱狀或角柱狀的成型體。接著，藉由切削等在成型體的兩端部形成具有通孔之平板狀的卡合部後，使燒製環境為大氣環境，且設燒製溫度在 1500°C 以上 1700°C 以下、保持時間在 4 小時以上 6 小時以下而進行成型體的燒製，可得到柱狀的燒結體。

【0026】 針對支柱係由以碳化矽為主成分之陶瓷所形成的情況進行說明。準備粗粒狀及微粒狀的碳化矽粉末，將碳化矽粉末與溶劑及分散劑一起投入粉碎用磨機(mill)，加以粉碎及混合使之成為漿料。粉碎混合的時間係在 40 小時以上 60 小時以下。粉碎混合後的微粒狀粉末及粗粒狀粉末的粒徑的範圍分別為在 0.4 μ m 以上 4 μ m 以下、及在 11 μ m 以上 34 μ m 以下。

【0027】 接著，在得到的漿料中，添加入由碳化硼粉末及非晶質的碳粉末或酚醛樹脂(phenol resin)所構成的燒製添加劑、及結合劑並加以混合後，進行噴霧乾燥而得到主成分由碳化矽構成之顆粒。用上述的方法進行使用該顆粒之成型而作出成型體再藉由切削等在成型體的兩端部形成具有通孔之平板狀的卡合部。然後，在氮氣環境中，設溫度為 450°C~650°C、保持時間為 2 小時以上 10 小時以下而得到脫脂體。接著，設燒製環境為惰性氣體的減壓環境、燒製溫度在 1800°C 以上 2200°C 以下、保持時間在 3 小時以上 6 小時以下而進行脫脂體的燒製，可得到柱狀的燒結體。

【0028】 以使用旋轉磨石之無心研磨、刷光、擦光等對上述的柱狀的燒結體的外側面進行加工，藉此可使之成為外側面經過加工的圓柱狀的支柱。燒結體為角柱狀的情況，以平面研磨對外側面進行加工，可使之成為外側面經過加工的角柱狀的支柱。凹槽係藉由使用外周前端形成為銳角狀的旋轉磨石進行的 V 形凹槽研磨而形成。若有必要也可再施予刷光、擦光等。要得到具有的載置面的算術平均粗糙度 Ra 比外側面的算術平均粗糙度 Ra 小之晶舟的情況，只要例如使在凹槽的形成中使用的旋轉磨石的粒度比在外側面的形成中使用的旋轉磨石的粒度細即可。

【0029】 螺絲 4 係穿過形成於平板狀的卡合部 22 之通孔 23 而螺合於設在支持板 3 的螺絲孔。支柱 2 因為是在利用螺絲而機械性地安裝於支持板 3 的狀態，所以就算搬送也不會有晶圓不穩定的情形。因而，可更減低晶圓損傷的可能性。

【0030】 支持板 3 係用來支持(固定)支柱 2 的兩端部。支持板 3 的大小係依據所要載置的晶圓的大小及支柱 2 的長度等而適當地設計。支持板 3 係由例如陶瓷所形成。陶瓷的例子，有以氧化鋁或碳化矽為主成分的陶瓷等。為了輕量化的目的，支持板 3 的至少一個可具有中空構造。具有中空構造，在用作為洗淨用的部件之情況，洗淨液的對流會改善。而且，因為乾燥時的殘液會較少，所以洗淨效率會變好。

【0031】 支持板 3 的形狀只要是可支持支柱 2 的兩端部之形狀即可，並沒有限制。例如，可如圖 3 所示，使支持板 3 的周緣部配合支柱 2 的兩端部的形狀而形成為凹凸狀。於該凹凸部分，以如圖 4 所示方式定位支柱 2 的兩端部而配置支柱 2，然後例如如上述利用螺絲 4 加以固定。螺絲 4 也

是由例如陶瓷所形成。陶瓷的例子，有以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷等。

【0032】 支持板 3 的製造方法並不限定，係例如以如下述的方法製造。首先，將用上述方法得到的顆粒充填入冷均壓加壓裝置內的成型用空間。將成型壓設定在例如 78 MPa 以上 128 MPa 以下而進行加壓來得到板狀的成型體。接著，藉由切削等將成型體切削成具有支持板 3 的粗坯之形狀。然後，可依據主成分而適當地選擇燒製條件，進行上述粗坯的燒製而得到燒製體。此燒製體的表面可視需要而施予研磨或拋光。

【0033】 支柱 2、支持板 3 及螺絲 4 可分別由主成分不同的陶瓷所形成，亦可由主成分相同的陶瓷所形成。所謂主成分相同的陶瓷，並非一定要連主成分的含量都相同，主成分的含量不同亦可。例如，只要主成分為氧化鋁即可，氧化鋁的含量不同也無所謂。

【0034】 支柱 2、支持板 3 及螺絲 4 由主成分相同之陶瓷所形成的情況，各個構件所含有的主成分的比率並沒有限制。例如，關於主成分的含量，可使螺絲 4 的主成分的含量為最少的。例如，在一實施型態之晶舟 1 會接受洗淨之情況，與螺絲 4 相比而言具有較大表面積之支柱 2 及支持板 3 與洗淨液接觸的面積較大。因此，使支柱 2 及支持板 3 的主成分的含量較高(有較高的純度)，藉此即便是使用酸或鹼來進行洗淨的情況也可抑制腐蝕。如此一來，一實施型態之晶舟 1 就可使用較長的期間。

【0035】 關於主成分的含量，只要螺絲 4 的主成分的含量為最少的即可，並沒有限制。例如，可使支柱 2 所含有的主成分與螺絲 4 所含有的主

成分之差在 0.15 質量%以上。使兩者具有如此之差，可更加抑制腐蝕，可使用更長的期間。

【0036】 螺絲 4 的完全螺紋部(complete thread)及設於支持板 3 的螺絲孔的完全螺紋部的表面、以及在設於支柱 2 的兩端部之平板狀的卡合部 22 處形成的通孔 23 的內壁面的至少其中一方，可為燒製後未再做處理的表面。燒製後未再做處理的表面對於純水而言的接觸角較低，親水性較高，所以即使在螺絲 4 螺合於螺絲孔的狀態，也可效率良好地將一實施型態之晶舟 1 洗淨。尤其，以螺絲 4 的完全螺紋部及設於支持板 3 之螺絲孔的完全螺紋部的表面為燒製後未再做處理的表面較佳。因為完全螺紋部的表面會具有較大的凹凸，所以結合力強，對於衝擊及振動的耐受的可靠度會提高。

【0037】 支柱 2、支持板 3 及螺絲 4 的至少一者，可由具有閉氣孔之陶瓷所形成。在此情況，相鄰的閉氣孔的重心間距離減去閉氣孔的等效圓直徑的平均值所得到的值(A)以在 $20\mu\text{m}$ 以上 $85\mu\text{m}$ 以下為佳。此值(A)在 $20\mu\text{m}$ 以上，陶瓷中的空隙部分就不密集而是分散配置。因此，會發揮更高的機械的特性。另一方面，值(A)在 $85\mu\text{m}$ 以下，拋光等的加工性就會更為提高。而且，值(A)在如此的範圍內，相鄰的閉氣孔的間隔就會變窄。因此，可抑制由於熱衝擊等而產生的微裂縫(microcrack)的伸展。

【0038】 值(A)可用以下的方法來求出。首先，使用平均粒徑 D_{50} 為 $3\mu\text{m}$ 的鑽石磨粒以銅盤從支柱 2 之與長度方向垂直的剖面往深度方向(長度方向)進行拋光。然後，使用平均粒徑 D_{50} 為 $0.5\mu\text{m}$ 的鑽石磨粒以錫盤進行拋光而得到拋光面。

【0039】 以 200 倍的倍率觀察拋光面，且選擇平均的範圍，例如，以 CCD 攝影機對面積為 0.105 mm^2 (橫方向的長度為 $374 \mu\text{m}$ ，縱方向的長度為 $280 \mu\text{m}$)之範圍進行拍攝，得到觀察像。以此觀察像作為對象，可用圖像分析軟體「A 像君(Ver2.52)」(註冊商標，旭化成工程(株)製)以稱為分散度計測的重心間距離法之方法求出閉氣孔的重心間距離。以下，提到圖像分析軟體「A 像君」之情況，就是表示旭化成工程(株)製的圖像分析軟體。

【0040】 此方法的設定條件，可為例如：將表示圖像的明暗之指標(亦即閾值)設為 86，將明亮度設為“暗”，將小圖形去除面積設為 $1 \mu\text{m}^2$ ，且設定為要使用雜訊去除濾波器。可依據觀察像的亮度而調整閾值。亦可在將明亮度設為“暗”，將二值化方法設為“手動”，將小圖形去除面積設為 $1 \mu\text{m}^2$ 及使用了雜訊去除濾波器之後，以讓觀察像中出現的標記(marker)與氣孔的形狀一致之方式調整閾值。

【0041】 閉氣孔的等效圓直徑可用以下的方法求出。以上述觀察像作為對象，用粒子分析之方法求出閉氣孔的等效圓直徑。此方法的設定條件可與分散度計測的重心間距離法所使用的設定條件相同。

【0042】 支持板 3 的情況，可在支持板 3 的厚度方向以與上述的方法相同的方法製作出拋光面，然後以該拋光面作為對象，以與上述的方法相同的方法求出值(A)。螺絲 4 的情況，可用與上述的方法相同的方法從螺絲 4 之與長度方向垂直的剖面往深度方向(長度方向)進行拋光而製作出拋光面，然後以該拋光面作為對象，以與上述的方法相同的方法求出值(A)。

【0043】 要得到值(A)在 $20 \mu\text{m}$ 以上 $85 \mu\text{m}$ 以下之支柱 2、支持板 3 及螺絲 4，在要得到的是主成分為氧化鋁之陶瓷的情況，只要設燒製溫度在

1500°C 以上 1600°C 以下、燒製環境為大氣環境、保持時間在 5 小時以上 6 小時以下，燒製出成型體後，進行例如：熱處理溫度在 1300°C 以上 1600°C 以下，熱處理的環境為氬氣環境，壓力在 90 MPa 以上 300 MPa 以下之熱處理即可。

【0044】 一實施型態之晶舟 1 係如上述，可使複數個晶圓以規則排列的狀態載置。如此的一實施型態之晶舟 1 可配備於用來對晶圓進行熱處理之熱處理裝置、用來將晶圓洗淨之洗淨裝置等。

【0045】 本揭示之晶舟並不限定於上述的一實施型態。例如，雖然一實施型態之晶舟 1 係具備有四個支柱 2，但在本揭示之晶舟中，柱狀的支柱只要配置成能夠保持晶圓即可，具備至少兩個即可。

【0046】 在一實施型態之晶舟 1 中，支柱 2 係利用螺絲 4 而支持於支持板 3。但是，在本揭示之晶舟中，將柱狀的支柱支持於支持板的手段並不限定，亦可利用例如接著劑、玻璃接合、擴散接合等方式來加以支持。

【0047】 在一實施型態之晶舟 1 中，支持板 3 的周緣部係配合支柱 2 的兩端部的形狀而形成為凹凸狀。但是，在本揭示之晶舟中，支持板的形狀並不限定，支持板的周緣部亦可不是形成為凹凸狀。

【0048】 在一實施型態之晶舟 1，係設有與支柱 2 不同之棒狀構件 5 作為補強件。但是，在本揭示之晶舟中，如此的棒狀構件係任意選用的構件，並非一定要使用的構件。

【符號說明】

【0049】

1:晶舟

2:支柱

3:支持板

4:螺絲

5:棒狀構件

21:凹槽

22:平板狀的卡合部

23:通孔

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種晶舟，係具備有：

具備用以載置晶圓之複數個凹槽的複數個柱狀的支柱、以及分別支持該支柱之兩端部的支持板；

前述支柱係由以氧化鋁或碳化矽為主成分之陶瓷所形成，前述支柱的外側面係為研磨面及拋光面的至少一者；

前述支柱的兩端部係具備有在厚度方向具有通孔之平板狀的卡合部；

在前述支持板，在各個前述通孔的軸心上設有螺絲孔；

螺絲穿過前述通孔而螺合於前述螺絲孔。

【請求項2】 如請求項 1 所述之晶舟，其中，前述凹槽之載置前述晶圓的載置面係為研磨面及拋光面的至少一者，前述載置面係具有比前述外側面還小的算術平均粗糙度 Ra。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 所述之晶舟，其中，前述凹槽的剖面形狀係為開口側的寬度比前述載置面側寬闊之等腰梯形。

【請求項4】 如請求項 1 所述之晶舟，其中，前述支柱、前述支持板及前述螺絲係由主成分相同之陶瓷所形成，且前述螺絲所含有的前述主成分的含量最少。

【請求項5】 如請求項 4 所述之晶舟，其中，前述支柱所含有的主成分的含量係比前述螺絲所含有的主成分的含量至少多 0.15 質量%。

【請求項6】 如請求項 1、2、4、5 中任一項所述之晶舟，其中，前述螺絲孔的完全螺紋部及前述螺絲的完全螺紋部的表面、以及前述通孔的內壁面的至少一者，係燒製後未再做處理的表面。

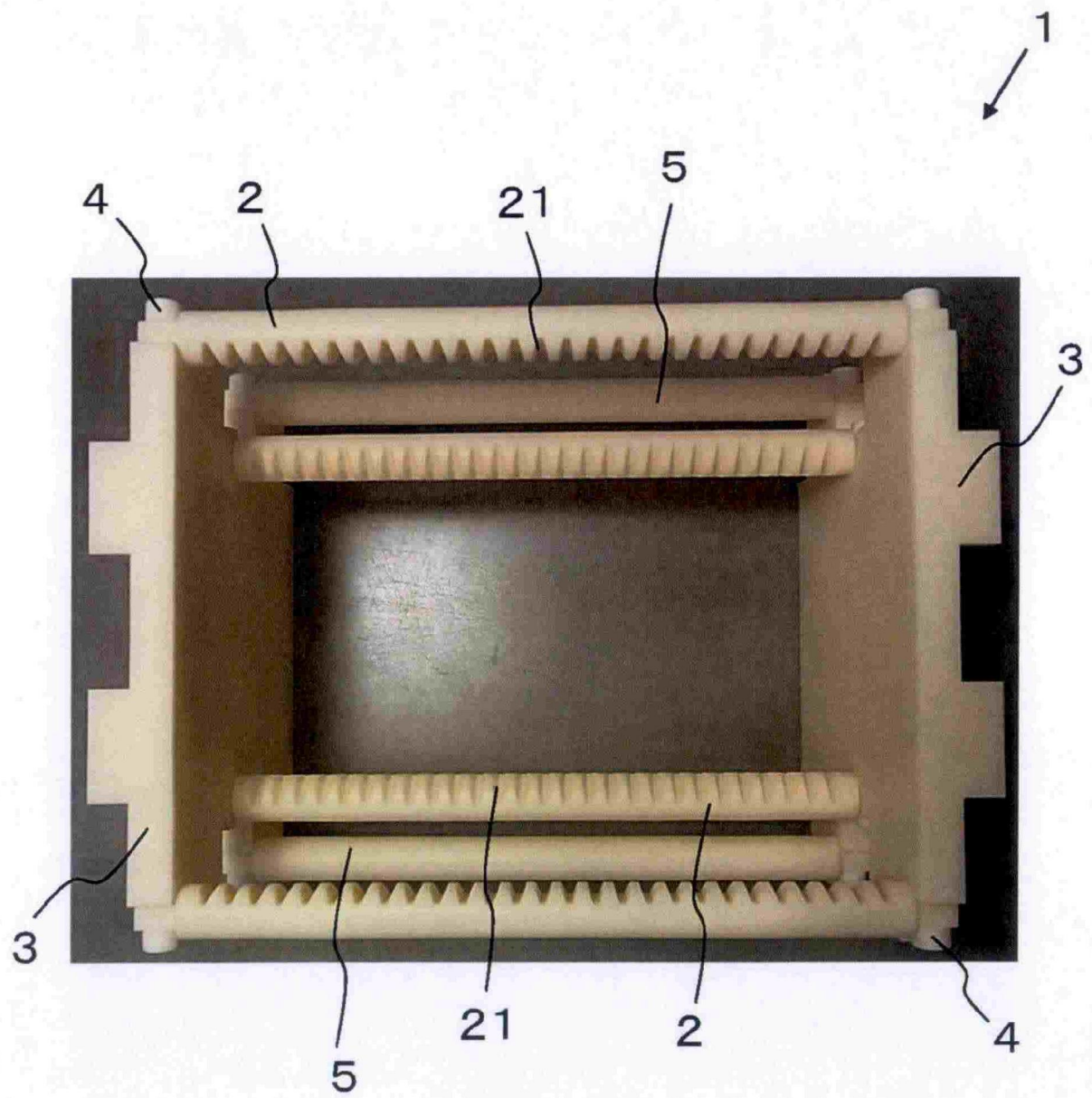
【請求項7】 如請求項 1、2、4、5 中任一項所述之晶舟，其中，前述通孔為沿著前述支柱的軸方向之長孔。

【請求項8】 如請求項 1、2、4、5 中任一項所述之晶舟，其中，前述支柱、前述支持板及前述螺絲的至少一者，係由具有閉氣孔之陶瓷所形成，且相鄰的該閉氣孔的重心間距離減去前述閉氣孔的等效圓直徑的平均值所得到之值(A)係在 20 μm 以上 85 μm 以下。

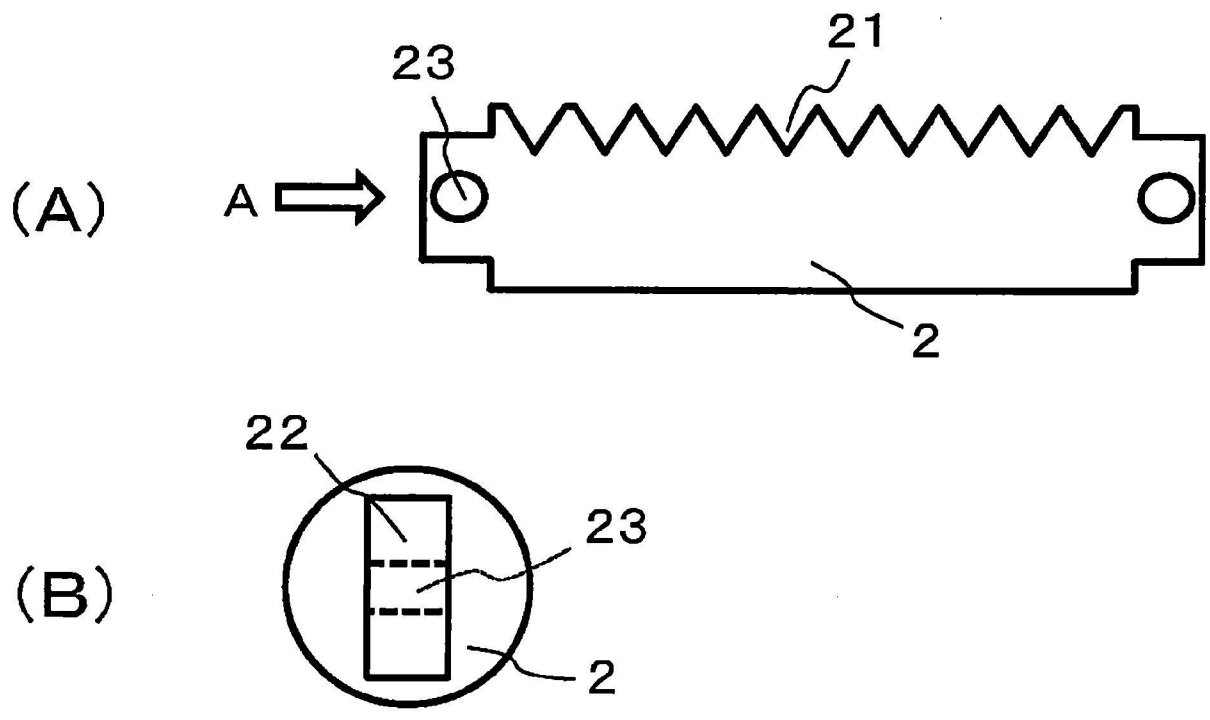
【請求項9】 一種對晶圓進行熱處理之熱處理裝置，具備有請求項 1 至 8 中任一項所述之晶舟。

【請求項10】 一種將晶圓洗淨之洗淨裝置，具備有請求項 1 至 8 中任一項所述之晶舟。

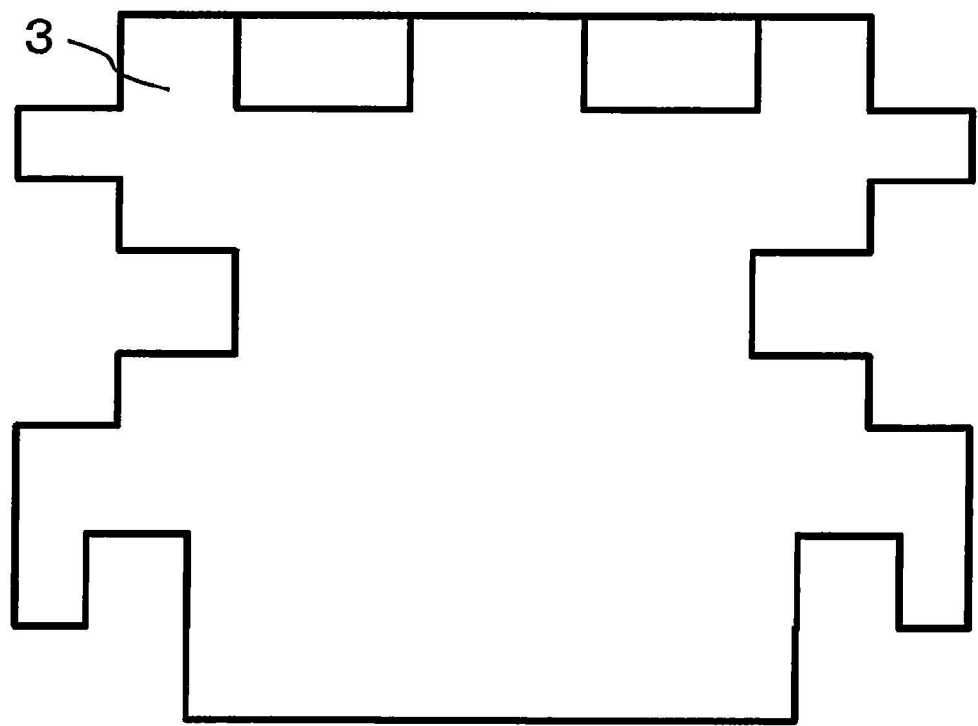
【發明圖式】



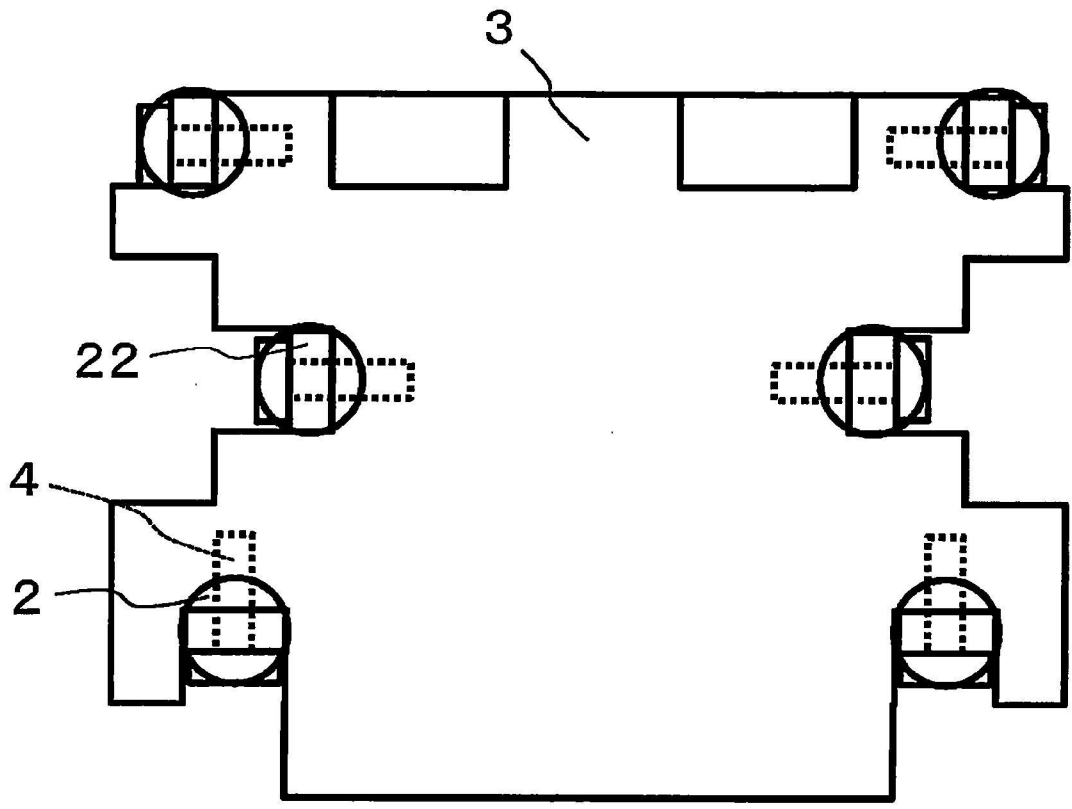
【圖1】



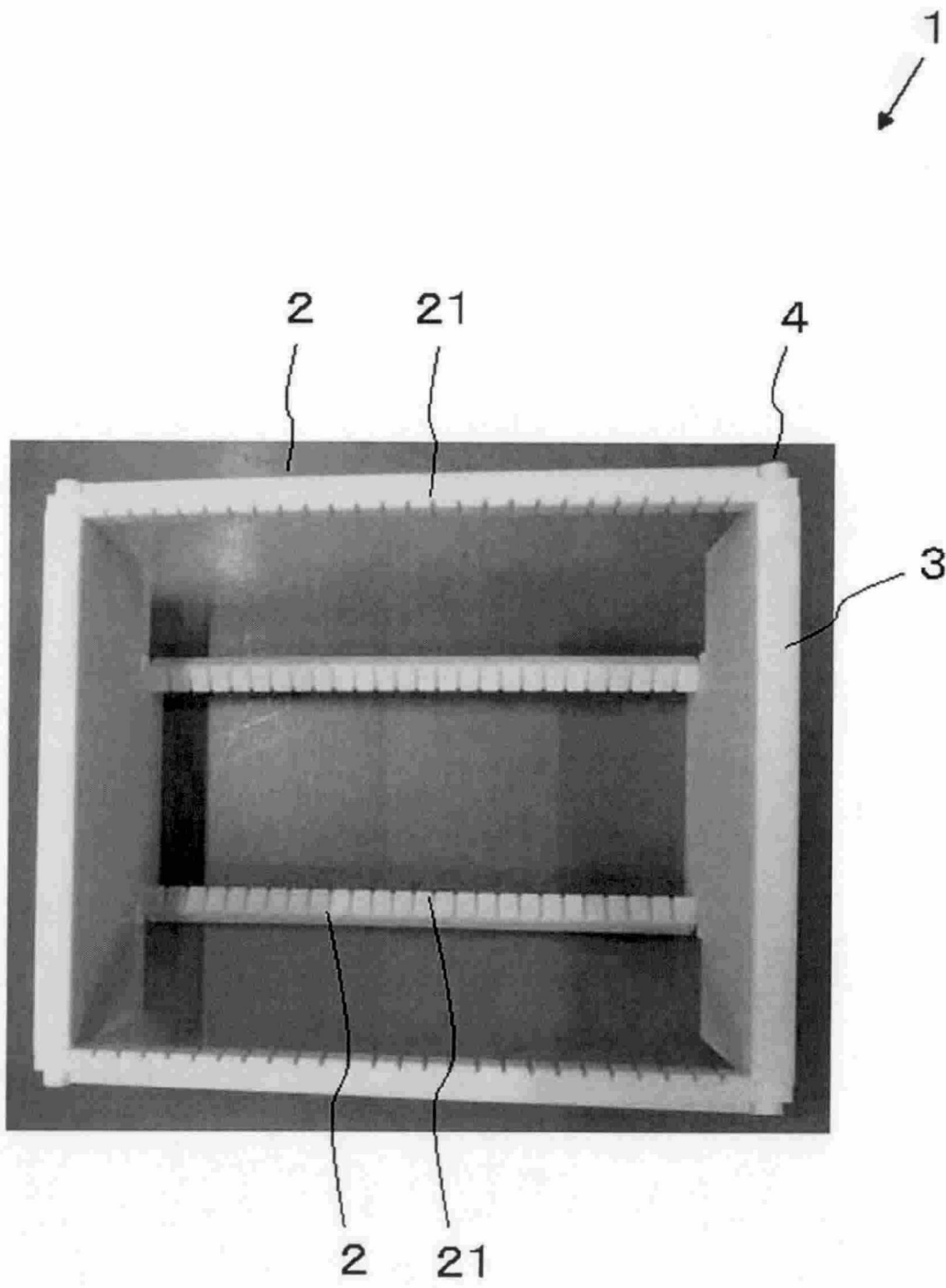
【圖2】



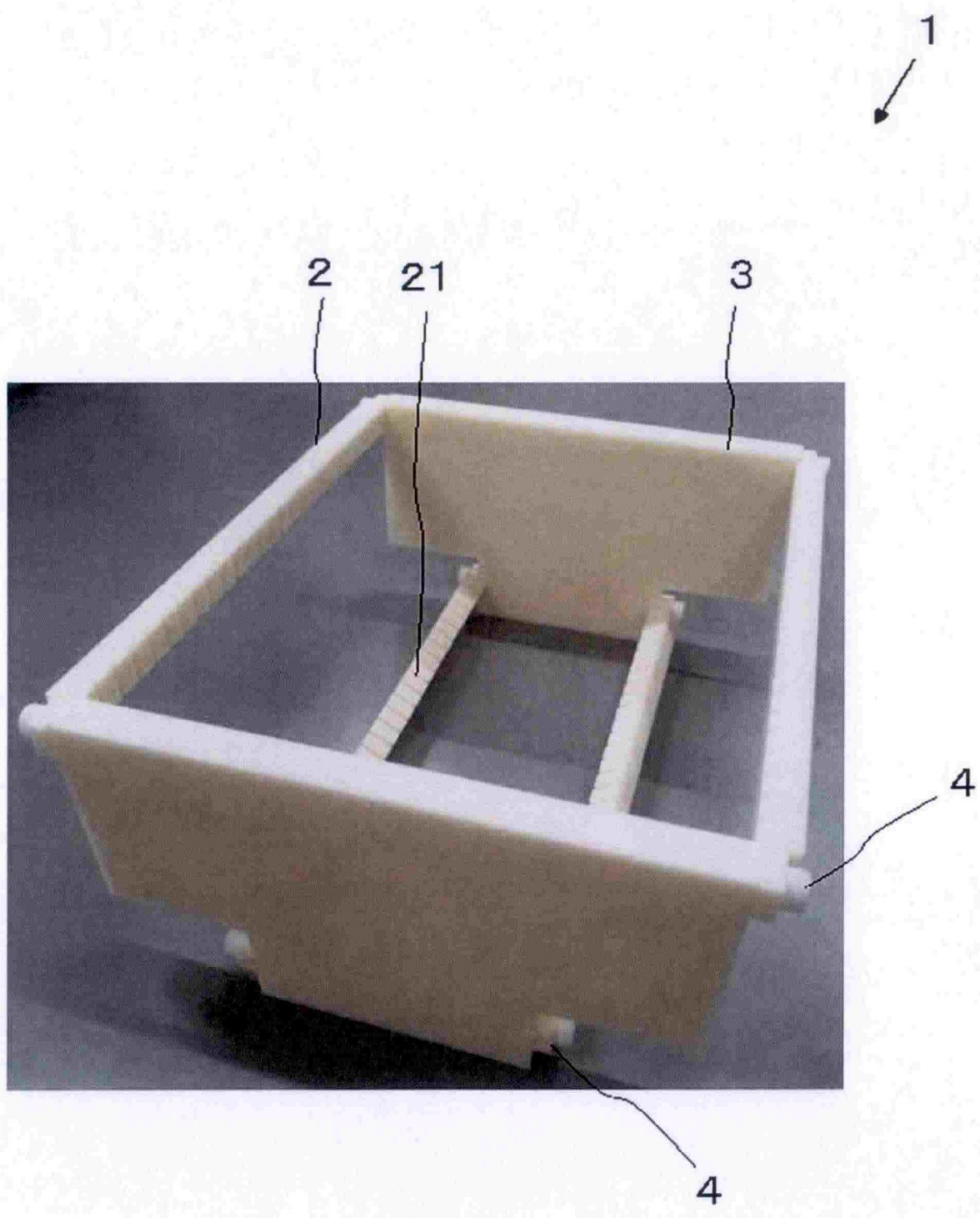
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】