



(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 201417947 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：102121163

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/08 (2012.01)**

(30)優先權：2012/07/03 日本

2012-149203

(71)申請人：信越半導體股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU HANDOTAI CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小林健司 KOBAYASHI, KENJI (JP)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：10 共 28 頁

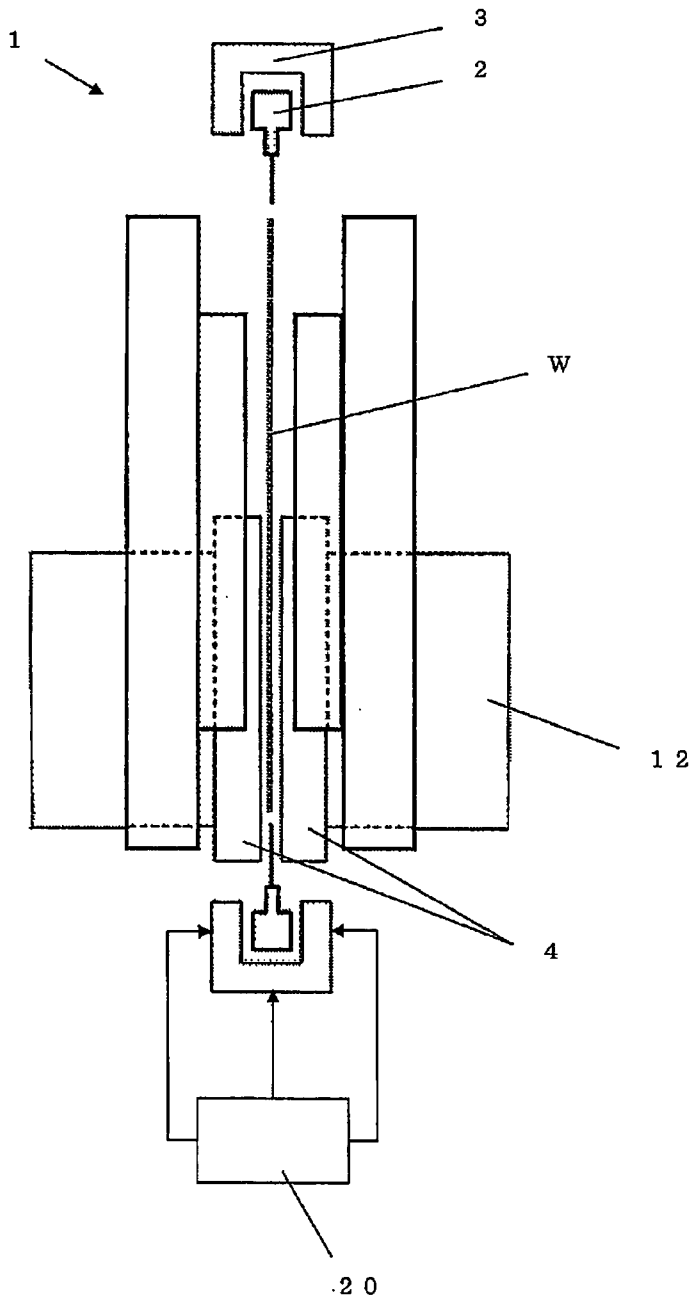
(54)名稱

雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法

(57)摘要

本發明是一種雙面磨削裝置，其特徵在於：具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。藉此，提供一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，並且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

第1圖



- 1：雙面磨削裝置
- 2：環狀保持器
- 3：靜壓軸承
- 4：磨石
- 12：磨石用馬達
- 20：流體供給手段
- W：工件



(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 201417947 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：102121163

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/08 (2012.01)**

(30)優先權：2012/07/03 日本

2012-149203

(71)申請人：信越半導體股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU HANDOTAI CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小林健司 KOBAYASHI, KENJI (JP)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：10 共 28 頁

(54)名稱

雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法

(57)摘要

本發明是一種雙面磨削裝置，其特徵在於：具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。藉此，提供一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，並且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

發明摘要

※ 申請案號：102121163

※ 申請日：2013 年 6 月 14 日

※IPC 分類：~~B24B 37/08~~2012.01)

【發明名稱】

雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法

【中文】

本發明是一種雙面磨削裝置，其特徵在於：具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。藉此，提供一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，並且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

發明摘要

※ 申請案號：102121163

※ 申請日：2013 年 6 月 14 日

※IPC 分類：~~B24B 37/08~~2012.01)

【發明名稱】

雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法

【中文】

本發明是一種雙面磨削裝置，其特徵在於：具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。藉此，提供一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，並且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1 雙面磨削裝置

2 環狀保持器

3 靜壓軸承

4 磨石

12 磨石用馬達

20 流體供給手段

W 工件

【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】

雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，該雙面磨削裝置同時對半導體晶圓、曝光原始版用石英基板等薄板狀工件的兩面進行磨削。

【先前技術】

【0002】 在採用以例如直徑 300 mm 為代表的大直徑的矽晶圓的先進元件中，要求使被稱為奈米形貌(nano-topography)的表面起伏成分較小。奈米形貌是晶圓的表面形狀的一種，其波長較彎曲、翹曲(warp)短且較表面粗糙度長，用以表示 0.2~20 mm 的波長成分的凹凸；其 PV 值為 0.1~0.2 μm 的極淺的起伏成分。此奈米形貌被認為會影響元件步驟中的淺溝槽隔離(Shallow Trench Isolation, STI)步驟的良率，對於成為元件基板的矽晶圓，隨著設計規則的微細化，而被嚴格地要求。

【0003】 奈米形貌是在矽晶圓的加工步驟中產生的。尤其是在不具有基準面的加工方法中，例如線鋸切斷、雙面磨削中，容易惡化，改善、管理線鋸切斷中的相對的鋼線的彎曲、雙面磨削中的晶圓的歪曲(變形)是重要的。

【0004】 此處，對以往的雙面磨削方法進行說明。第 10 圖是

表示以往的雙面磨削裝置的一例的概略圖。

如第 10 圖所示，雙面磨削裝置 101，具備：可自轉的環狀保持器 102，其支持薄板狀的工件 W；一對靜壓支持構件 103，其藉由流體的靜壓，非接觸支持環狀保持器 102；及，一對磨石(grindstone)104，其同時磨削藉由環狀保持器 102 所支持之工件 W 的兩面。一對靜壓支持構件 103 分別位於環狀保持器 102 的側面的兩側。磨石 104 被安裝於馬達 112 上，可進行高速旋轉。

【0005】 使用此雙面磨削裝置 101，首先，藉由環狀保持器 102，沿徑向自外周面側支持工件 W。繼而，一邊藉由使環狀保持器 102 自轉，而使工件 W 自轉，一邊將流體供給至環狀保持器 102 與各個靜壓支持構件 103 之間，並藉由流體的靜壓來支持環狀保持器 102。如此一來，使用藉由馬達 112 而高速旋轉的磨石 104，來磨削工件 W 的兩面，該工件 W 一邊被環狀保持器 102 和靜壓支持構件 103 支持一邊自轉。

【0006】 在以往的雙面磨削中，使奈米形貌惡化的因素有多種，例如，如專利文獻 1 中所述，可知環狀保持器的沿自轉軸之位置的錯亂是重要的因素。因此，作為使環狀保持器高精度地旋轉的支持方法，已知較佳為使用一種靜壓軸承，該靜壓軸承是藉由自環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向供給流體，而非接觸支持環狀保持器（專利文獻 2）。

然而，即便使用此種靜壓軸承，仍然存在以下問題：奈米形貌可能惡化，無法穩定地獲取高精度的奈米形貌。

【0007】 [先行技術文獻]

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2009-190125 號公報

專利文獻 2：日本特開 2011-161611 號公報

【發明內容】

【0008】 [發明所欲解決之問題]

因此，本發明人對奈米形貌發生惡化的現象詳細調查後發現：尤其是在原料工件的批次改變、或實施磨石更換後，發生奈米形貌顯著改變的現象。

本發明是有鑒於如上所述的問題而完成，其目的在於提供一種雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，該雙面磨削裝置可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【0009】 [解決問題之技術手段]

爲了達成上述目的，根據本發明，提供一種雙面磨削裝置，其特徵在於：具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。

【0010】 若爲此種雙面磨削裝置，則可獨立地控制環狀保持

器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向的支持剛性，即使進行工件批次的變更或磨石更換，每次磨削時仍然可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【0011】 此時較佳為，在自前述自轉軸的一方向供給前述流體的狀態下自另一方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 A；在自垂直於前述自轉軸之方向供給前述流體的狀態下自相反方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 B；此時，可控制前述流體的供給壓力，使前述剛性 A 成為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下、前述剛性 B 成為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上。

【0012】 若為此種雙面磨削裝置，則可確實且穩定地獲得更高精度的奈米形貌。

【0013】 又，根據本發明，提供一種工件的雙面磨削方法，其特徵在於：藉由環狀保持器，沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件並使其自轉，且藉由一對磨石，同時磨削被前述環狀保持器所支持的前述工件的兩面；並且，自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向，分別獨立地控制供給壓力並供給流體，一邊利用靜壓軸承藉由前述所供給的流體的靜壓自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器，一邊同時磨削前述工件的兩面。

【0014】 若為此種方法，則可獨立地控制環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向的支持剛性，即使進行工件批次的變更或磨石更換，每次磨削時仍然可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【0015】 又，此時較佳為，在自前述自轉軸的一方向供給前述流體的狀態下自另一方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 A；在自垂直於前述自轉軸之方向供給前述流體的狀態下自相反方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 B；此時，控制前述流體的供給壓力，使前述剛性 A 成為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下、前述剛性 B 成為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上。

【0016】 如此一來，可確實且穩定地獲得更高精度的奈米形貌。

【0017】 (發明之效果)

本發明，由於在雙面磨削裝置中，自環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向，分別獨立地控制供給壓力並供給流體，一邊利用靜壓軸承藉由所供給的流體的靜壓自前述兩個方向非接觸支持環狀保持器，一邊同時磨削工件的兩面，因此，可獨立地控制環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向的支持剛性，即使進行工件批次的變更或磨石更換，每次磨削時仍然可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【圖式簡單說明】

【0018】 第 1 圖是表示本發明的雙面磨削裝置的一例的概略圖。

第 2 圖是表示本發明的雙面磨削裝置的環狀保持器的一例的概略圖；(A)是環狀保持器的側視圖、(B)是環狀保持器的載體的側視圖。

第 3 圖是說明藉由靜壓軸承支持環狀保持器的方法之說明圖。

第 4 圖是說明供給的流體的供給壓力的調整方法之說明圖。

第 5 圖是表示實施例 1 的結果之圖。

第 6 圖是表示實施例 2 的結果之圖。

第 7 圖是表示實施例 3 的結果之圖。

第 8 圖是表示實施例 4 的結果之圖。

第 9 圖是表示比較例的結果之圖。

第 10 圖是表示以往的雙面磨削裝置的一例的概略圖。

【實施方式】

【0019】 以下，對本發明的實施形態加以說明，但本發明並非限定於此實施形態。

藉由本發明人的調查可知：如上所述，作為奈米形貌的惡化的因素，存在原料工件或所使用的磨石的影響。並且，本發明人在將靜壓軸承方式用於環狀保持器的支持之方法中，針對降低原料工件或所使用的磨石的影響之方法，反復努力研究。其結果，發現以下事項。

【0020】 認為在以往的雙面磨削中，因原料工件的形狀或表面和背面的表面粗糙度及左右磨石的自動磨銳(self-sharpening)等的差異，而使左右兩面的磨削狀態有所不同，工件一邊受到左右複雜的力一邊進行磨削。因此，認為每次磨削加工時左右的力的平衡性協調的工件旋轉面有微妙的不同，會使此工件旋轉面相對於的環狀保持器的旋轉面的

背離產生局部的加工壓力差，而導致微小的奈米形貌惡化。

【0021】 爲了防止此奈米形貌的惡化，認爲以下操作較爲有效：降低環狀保持器的自轉軸方向的支持剛性並提高支持的自由度，藉此，使環狀保持器可相對於工件旋轉面而跟著旋轉，結果消除局部的加工壓力差，其中，該工件旋轉面，每次磨削加工時左右不同的力的平衡性協調。

但是，在以往的靜壓軸承中，由於是以下述方式構成：將自環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向供給之流體，由 1 個供給源供給，且該供給壓力全部相同。因此，藉由提高環狀保持器的自轉軸方向的支持的自由度，其垂直於自轉軸之方向的支持剛性亦同時降低。因此，導致易於發生垂直於環狀保持器的自轉軸之方向的偏心旋轉，而妨礙穩定的磨削加工。

【0022】 因此，在本發明中，利用使由環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向所供給的流體，可分別獨立地供給，亦即，使供給壓力可獨立地控制，若以此種方式構成，則可提高自轉軸方向的支持的自由度，並且一邊維持垂直於自轉軸之方向的支持剛性，一邊進行磨削，其結果爲，可穩定地獲得更高精度的奈米形貌。

本發明人基於此研究結果，進而對實施該等所需的最佳方式加以詳查，而完成本發明。

【0023】 首先，對本發明的雙面磨削裝置加以說明。

如第 1 圖所示，本發明的雙面磨削裝置 1，主要具備：環狀保持器 2，其支持工件 W；靜壓軸承 3，其藉由流體的靜壓

而非接觸支持環狀保持器 2；及，一對磨石 4，其同時磨削工件 W 的兩面。

【0024】 環狀保持器 2 沿徑向自外周側來支持工件 W，可繞著自轉軸而自轉。如第 2 圖(A)所示，環狀保持器 2 是由下述部分所構成：載體(carrier)5，其中央具有用於插入並支持晶圓 W 之保持孔；保持器部 6，其安裝載體 5；及，環部 7，其用於將所安裝的載體 5 壓住。如第 2 圖(A)、第 2 圖(B)所示，載體 5 上設置有安裝孔 8，該安裝孔 8 用於以螺絲等來安裝保持器部 6。

【0025】 配設有連接於保持器用馬達 9 之驅動齒輪 10，以使環狀保持器 2 自轉。驅動齒輪 10 與內齒輪部 11 嚙合，藉由以保持器用馬達 9 使驅動齒輪 10 旋轉，可通過內齒輪部 11 來使環狀保持器 2 自轉。

又，如第 2 圖(A)所示，在載體 5 的保持孔的邊緣部，形成有朝向內側突出之突起 14。此突起與工件 W 的周邊部上所形成的被稱為凹槽(notch)之切口的形狀相配合，可將環狀保持器 2 的旋轉動作傳達至工件 W。

【0026】 環狀保持器 2，可藉由經靜壓軸承 3 支持而高精度地旋轉。

此處，對靜壓軸承 3 加以描述。如第 3 圖所示，靜壓軸承 3 是由以下部分所構成：軸承部 3a，其與環狀保持器 2 的兩側面側相對向地配置；及，軸承部 3b，其與環狀保持器 2 的外周面相對向地配置。在軸承部 3a 上，設置有用於對環狀保持器 2 的兩側面供給流體之供給孔；在軸承部 3b 上，設置

有用於對外周面供給流體之供給孔。

如第 3 圖所示，經由該等供給孔，由流體供給手段 20，將流體 13a 自環狀保持器 2 的自轉軸方向供給至環狀保持器 2 的側面與軸承部 3a 之間，並將流體 13b 自垂直於自轉軸之方向供給至環狀保持器 2 的外周面與軸承部 3b 之間。

【0027】 如此一來，藉由所供給的流體的靜壓，軸承部 3a 自環狀保持器 2 的自轉軸方向，並且，軸承部 3b 自垂直於環狀保持器 2 的自轉軸方向之方向，以非接觸的狀態來支持環狀保持器 2。

流體供給手段 20 以下述方式構成：可分別獨立地控制由自轉軸方向所供給的流體 13a、與自垂直於自轉軸之方向所供給的流體 13b 的供給壓力。除此以外，流體供給手段 20 並無特別限定，例如，可在流體的供給路徑上設置壓力調整閥以分別調整供給壓力、或設置完全獨立的 2 個流體供給手段。作為此處供給至靜壓軸承 3 之流體，並無特別限定，可使用例如水或空氣等。

【0028】 如第 1 圖所示，磨石 4 連接於磨石用馬達 12，可高速旋轉。此處，磨石 4 並無特別限定，可使用與以往相同的磨石。例如，可使用平均磨粒粒徑為 $4\mu\text{m}$ 且編號 #3000 的磨粒。並且，可使用編號 #6000～8000 的大編號的磨粒。作為此例，可列舉由平均粒徑 $1\mu\text{m}$ 以下的金剛石磨粒與玻璃化熔結 (vitrified bond) 材料所構成的磨石。

【0029】 若為此種雙面磨削裝置 1，可利用分別獨立地控制供給至靜壓軸承 3 之流體的供給壓力，而獨立地控制環狀保

持器 2 的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向的剛性。因此，可降低環狀保持器 2 的由自轉軸方向所供給的流體的供給壓力，以降低此方向的環狀保持器 2 的剛性，亦即，提高支持的自由度，並且同時提高環狀保持器 2 的由垂直於自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力，以使此方向的環狀保持器 2 維持足夠高的剛性，在此狀態下來支持環狀保持器 2。若如此地支持環狀保持器 2，則可在磨削加工過程中抑制局部的壓力差，即使進行工件批次的變更或磨石更換，每次磨削時仍然可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【0030】 此處，關於上述剛性的定義，在由自轉軸的一方向供給流體的狀態下，自另一方向對環狀保持器 2 施加負載，測定環狀保持器 2 的位移量，並將測定時的負載/位移量 ($\text{gf}/\mu\text{m}$) 作為自轉軸方向的剛性 A。又，在自垂直於自轉軸的方向供給流體的狀態下，自相反方向對環狀保持器 2 施加負載，測定環狀保持器 2 的位移量，並將測定時的負載/位移量 ($\text{gf}/\mu\text{m}$) 作為垂直於自轉軸之方向的剛性 B。

【0031】 較佳為，流體供給手段 20 可控制流體的供給壓力，使剛性 A 為 $200 \text{ gf}/\mu\text{m}$ 以下，剛性 B 為 $800 \text{ gf}/\mu\text{m}$ 以上。

若為此種流體供給手段，則可更確實地抑制上述局部的壓力差，可確實且穩定地獲得更高精度的奈米形貌。

再者，若並未使用特別的增壓手段，則供給水壓通常為 0.30Mpa 左右，此時的剛性的上限為 $1500\text{gf}/\mu\text{m}$ 左右。又，雖然取決於環狀保持器的重量，但為了作為靜壓軸承而發揮作用，要求具有 $50\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上的剛性。

【0032】 繼而，對本發明的工件的雙面磨削方法加以說明。此處，對使用第 1 圖至第 3 圖中所示的本發明的雙面磨削裝置 1 的情況，加以說明。

首先，藉由環狀保持器 2，沿徑向自外周側來支持例如矽晶圓等薄板狀的工件 W。如上所述地配置用於支持此環狀保持器 2 的靜壓軸承 3，亦即，使軸承部 3a 與環狀保持器 2 的兩側面側相對向，使軸承部 3b 與環狀保持器 2 的外周面相對向。

【0033】 繼而，經由靜壓軸承 3 的供給孔，由流體供給手段 20，將流體自環狀保持器 2 的自轉軸方向供給至環狀保持器 2 的側面與軸承部 3a 之間，並將流體自垂直於自轉軸之方向供給至環狀保持器 2 的外周面與軸承部 3b 之間。藉由該等供給的流體的靜壓，軸承部 3a 自環狀保持器 2 的自轉軸方向，並且，軸承部 3b 自環狀保持器 2 的垂直於自轉軸方向之方向，以非接觸的狀態來支持環狀保持器 2。

【0034】 如此一來，藉由靜壓軸承 3，自環狀保持器 2 的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向，來支持環狀保持器 2，並且一邊藉由保持器用馬達 9 使環狀保持器 2 自轉，一邊藉由磨石用馬達 12 使磨石 4 旋轉，而同時磨削工件 W 的兩面。

根據本發明之工件的雙面磨削方法，與上述本發明的雙面磨削裝置的說明相同地，由於可獨立控制環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向的剛性，因此，可使環狀保持器 2 在垂直於自轉軸之方向上維持足夠高的剛性，並且可

提高環狀保持器 2 的自轉軸方向的支持的自由度，以在磨削加工過程中抑制局部的壓力差。其結果為，即使進行工件批次的變更或磨石更換，每次磨削時仍然可穩定地獲得高精度的奈米形貌。

【0035】 此時，可利用調整所供給的流體的供給壓力，而容易地控制環狀保持器的剛性。具體而言，若提高供給壓力則可使剛性變高，若降低供給壓力則可使剛性變低。例如，較佳的流體的供給壓力，為分別使上述自轉軸方向的剛性 A 成為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下，使垂直於自轉軸之方向的剛性 B 成為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上。

如此一來，可確實且穩定地獲得更高精度的奈米形貌。

【0036】 [實施例]

以下，示出本發明的實施例和比較例，更為具體地說明本發明，但本發明並非限定於該等實施例。

【0037】 (實施例 1 至 4)

使用第 1 圖中所示的本發明的雙面磨削裝置 1，進行直徑 300 mm 的矽晶圓的雙面磨削。使用由玻璃化熔結材料所構成的 SD#3000 磨石(日本聯合材料股份有限公司(A.L.M.T.)製造的玻璃化磨石)來作為磨石。磨削量為 $40\mu\text{m}$ 。使用水來作為用於支持環狀保持器的流體。

將供給至環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向之流體的供給壓力，進行如下調整。

【0038】 如第 4 圖所示，為了測定環狀保持器的位移量，而設置渦電流式的感測器 21、22。然後，藉由測力計(force gauge)

自感測器的相反側施加 10~30 N 的負載，調整對於靜壓軸承的各供給水壓，以使根據負載/位移量($\text{gf}/\mu\text{m}$)計算出的剛性 A 和剛性 B 為所需值。

【0039】 在各實施例 1 至 4 中，使剛性 B 為 $1200\text{gf}/\mu\text{m}$ （實施例 1）、 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ （實施例 2）、 $600\text{gf}/\mu\text{m}$ （實施例 3）、 $400\text{gf}/\mu\text{m}$ （實施例 4），並使剛性 A 變化，進行矽晶圓的雙面磨削，並評估此時的奈米形貌。

【0040】 [比較例]

使用以往的雙面磨削裝置，該雙面磨削裝置無法分別獨立地控制自環狀保持器的自轉軸方向與垂直於自轉軸之方向這兩個方向供給之流體，使自兩個方向供給之流體的供給壓力相同，除此以外，在與實施例 1 相同的條件下，進行矽晶圓的雙面磨削。然後，使供給壓力變化，與實施例 1 相同地評估此時的奈米形貌。

【0041】 （實施例 1 至 4 與比較例的結果）

實施例 1 至 4 的結果分別示於第 5 圖至第 8 圖中，比較例的結果示於第 9 圖中。

如第 5 圖至第 8 圖所示，可知在實施例 1 至 4 中的任一實施例中，藉由使剛性 A 小於剛性 B，奈米形貌得以被改善。尤其如第 5 圖、第 6 圖所示，可知當剛性 B 為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上時，若剛性 A 變為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下，相較於比較例的結果，奈米形貌大為改善。關於此傾向，在實施例 1 與實施例 2 中未見明顯差異，表示出同等的改善效果。

又，在實施例 1 至 4 中，即使進行工件批次的變更或磨

石更換，奈米形貌亦未惡化。

【0042】 相對於此，在比較例中，如第 9 圖所示，可知即使改變剛性 A 和 B，依然未見奈米形貌的改善，若變為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下，奈米形貌具有惡化的傾向。

如上所述，可確認以下事項：本發明的雙面磨削裝置及工件的雙面磨削方法，可改善因工件批次或磨石而產生的奈米形貌的偏差，且每次磨削時可穩定地獲得高精度的奈米形貌。尤其可知以下事項：使剛性 A 成為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下、剛性 B 成為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上之流體的供給壓力，即為本發明中的適合條件。

【0043】 再者，本發明並非限定於上述實施形態。上述實施形態為例示，凡是具有與本發明的申請專利範圍中所記載之技術思想實質上相同之結構且起到同樣的作用效果之實施方式，均包含於本發明的技術範圍內。

【符號說明】

【0044】

- 1 雙面磨削裝置
- 2 環狀保持器
- 3 靜壓軸承
- 3a 軸承部
- 3b 軸承部
- 4 磨石
- 5 載體
- 6 保持器部

- 7 環 部
- 8 安 裝 孔
- 9 保 持 器 用 馬 達
- 10 驅 動 齒 輪
- 11 內 齒 輪 部
- 12 磨 石 用 馬 達
- 13a 流 體
- 13b 流 體
- 14 突 起
- 20 流 體 供 給 手 段
- 21 感 測 器
- 22 感 測 器
- 101 雙 面 磨 削 裝 置
- 102 環 狀 保 持 器
- 103 靜 壓 支 持 構 件
- 104 磨 石
- 112 馬 達
- W 工 件

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種雙面磨削裝置，其特徵在於：

具有可自轉的環狀保持器，其沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件；及，一對磨石，其同時磨削被該環狀保持器所支持的前述工件的兩面；

而且，該雙面磨削裝置還具備：靜壓軸承，其藉由自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向所供給的流體的靜壓，自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器；並且，該雙面磨削裝置可分別獨立地控制自前述自轉軸方向所供給的流體與自垂直於前述自轉軸之方向所供給的流體的供給壓力。

2. 如請求項 1 所述之雙面磨削裝置，其中，在自前述自轉軸的一方向供給前述流體的狀態下自另一方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 A；在自垂直於前述自轉軸之方向供給前述流體的狀態下自相反方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 B；此時，可控制前述流體的供給壓力，使前述剛性 A 成為 $200\text{gf}/\mu\text{m}$ 以下、前述剛性 B 成為 $800\text{gf}/\mu\text{m}$ 以上。

3. 一種工件的雙面磨削方法，其特徵在於：

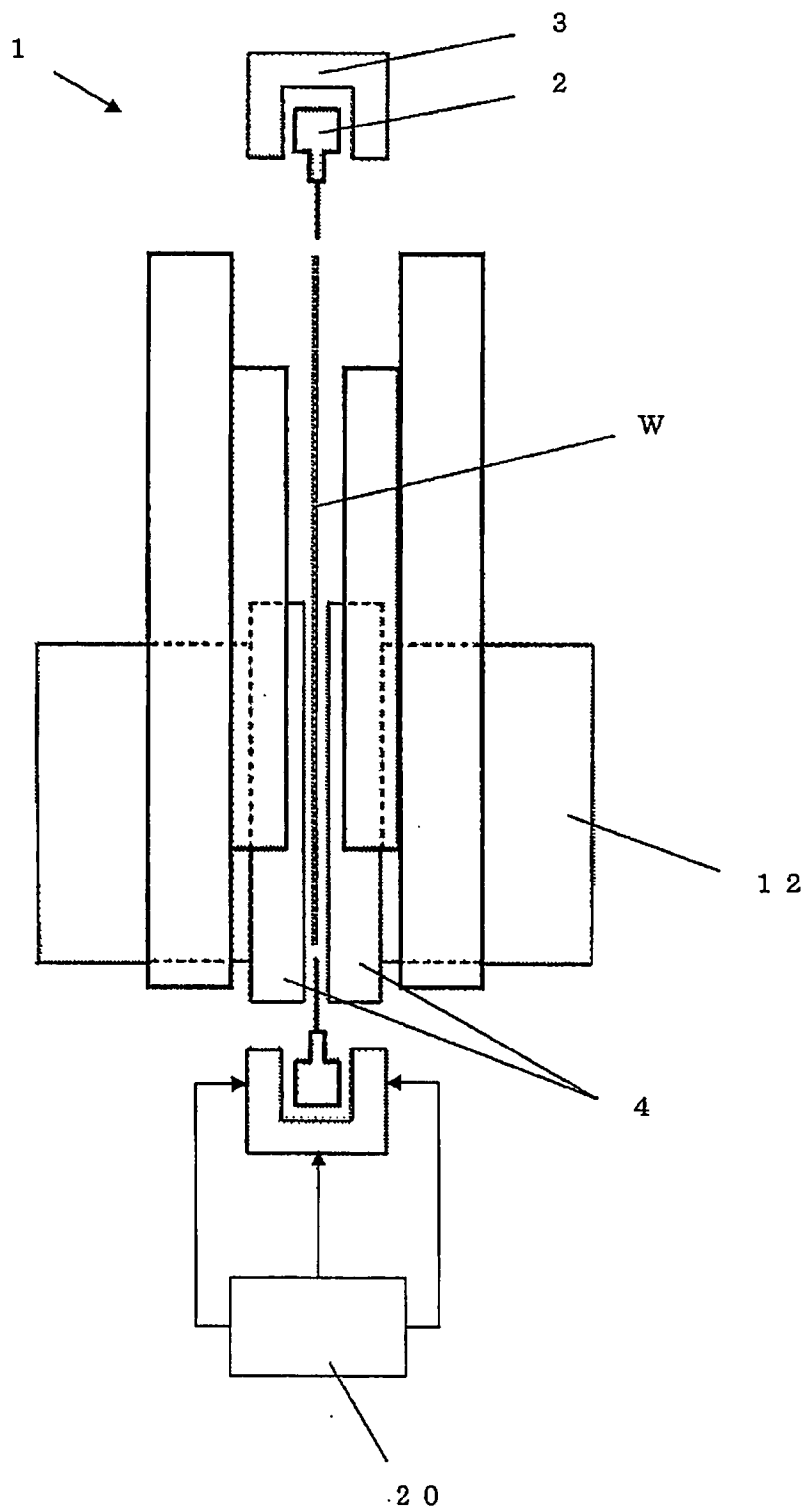
藉由環狀保持器，沿徑向自外周側來支持薄板狀的工件並使其自轉，且藉由一對磨石，同時磨削被前述環狀保持器所支持的前述工件的兩面；

並且，自前述環狀保持器的自轉軸方向和垂直於自轉軸之方向這兩個方向，分別獨立地控制供給壓力並供給流體，一邊利用靜壓軸承藉由前述所供給的流體的靜壓自前述兩個方向非接觸支持前述環狀保持器，一邊同時磨削前述工件的兩面。

4. 如請求項 3 所述之工件的雙面磨削方法，其中，在自前述自轉軸的一方向供給前述流體的狀態下自另一方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 A；在自垂直於前述自轉軸之方向供給前述流體的狀態下自相反方向對前述環狀保持器施加負載，並將此時的負載/位移量作為剛性 B；此時，控制前述流體的供給壓力，使前述剛性 A 成為 $200 \text{ gf}/\mu\text{m}$ 以下、前述剛性 B 成為 $800 \text{ gf}/\mu\text{m}$ 以上。

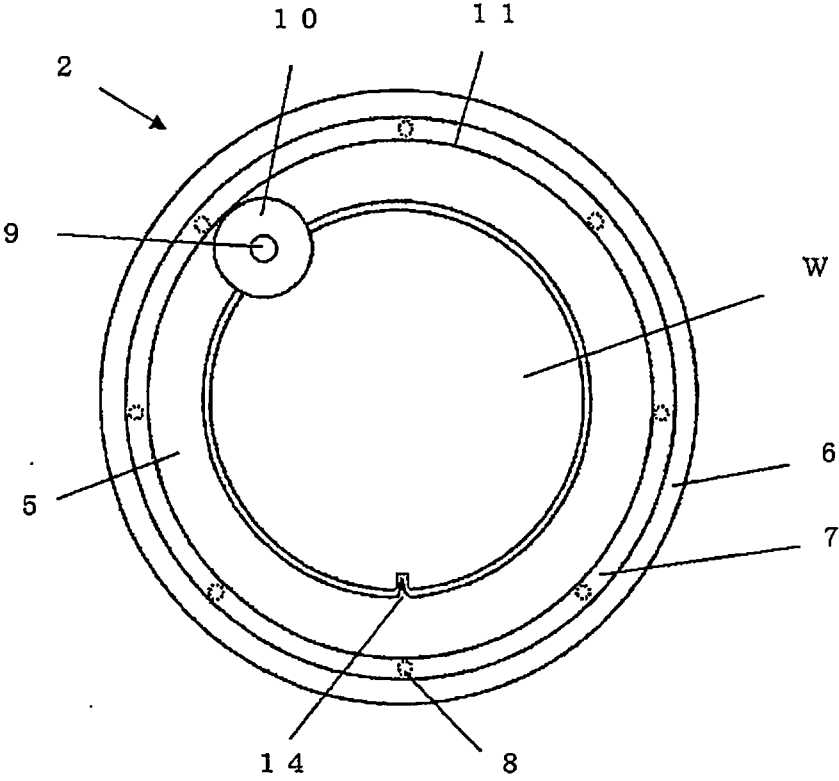
圖式

第1圖

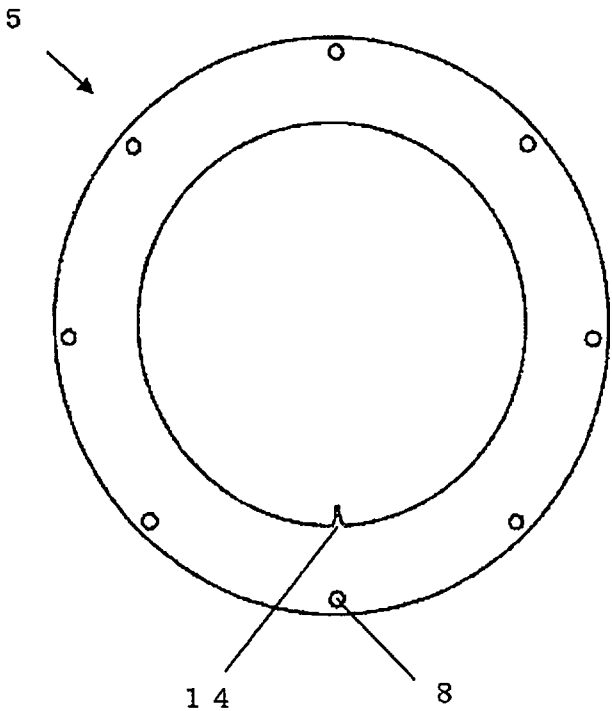


第2圖

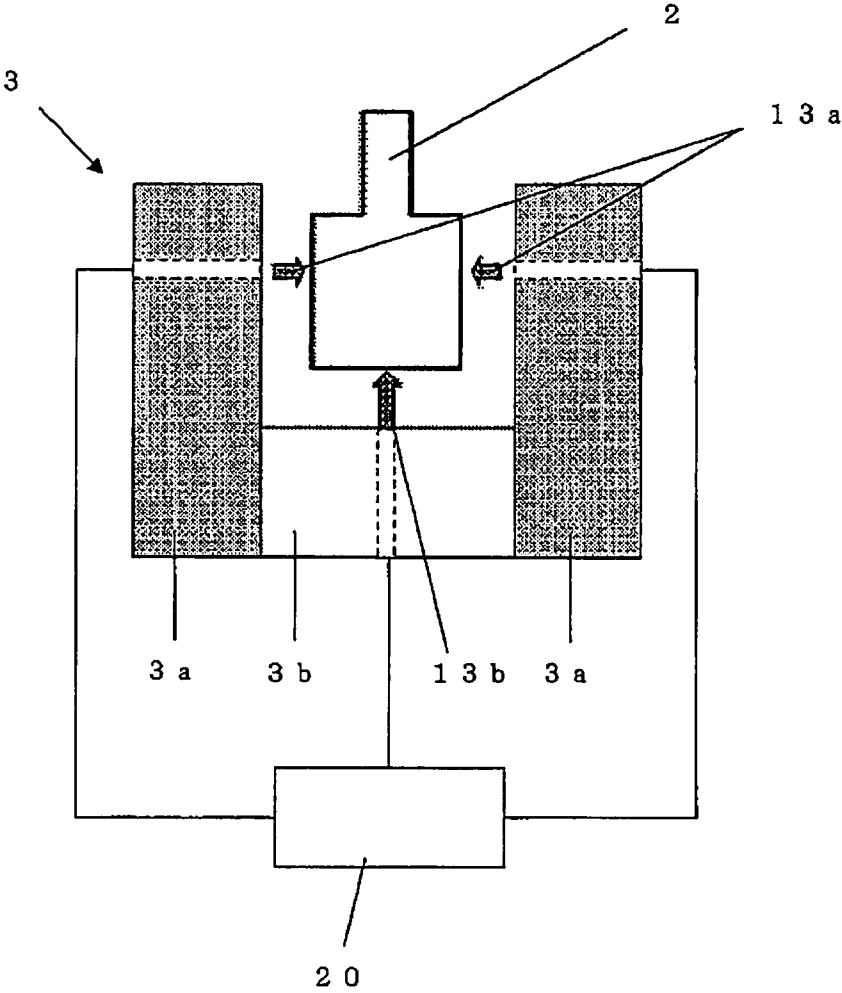
(A)



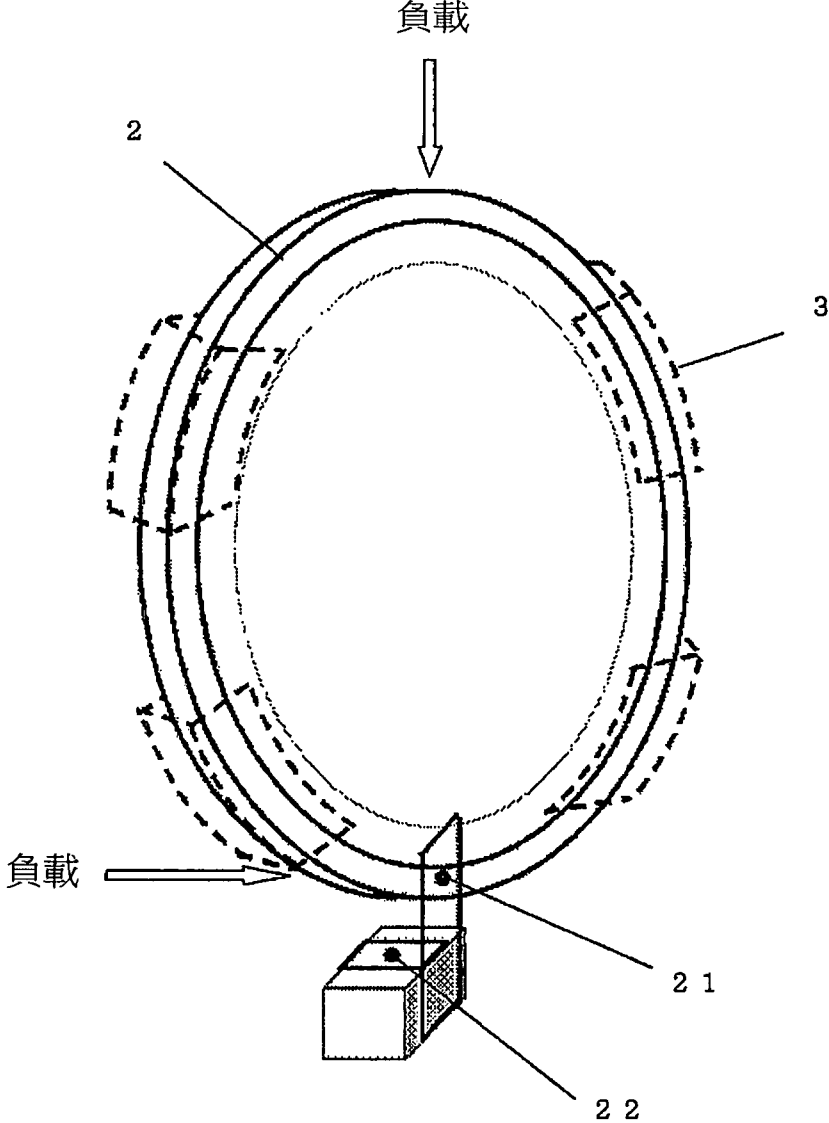
(B)



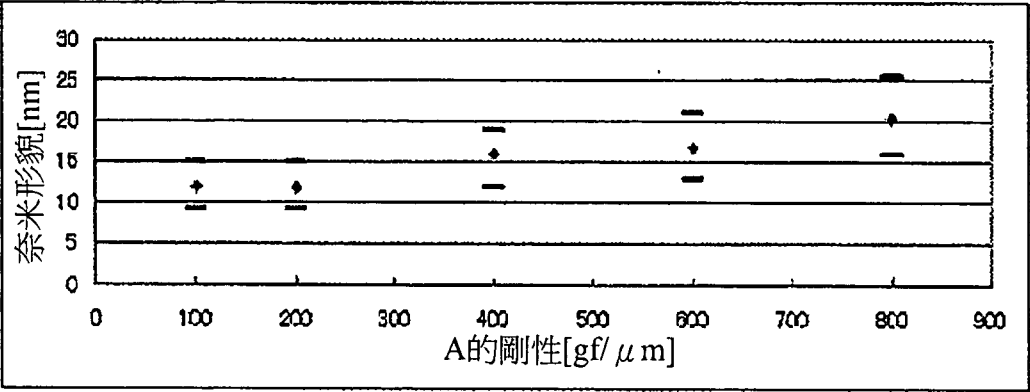
第3圖



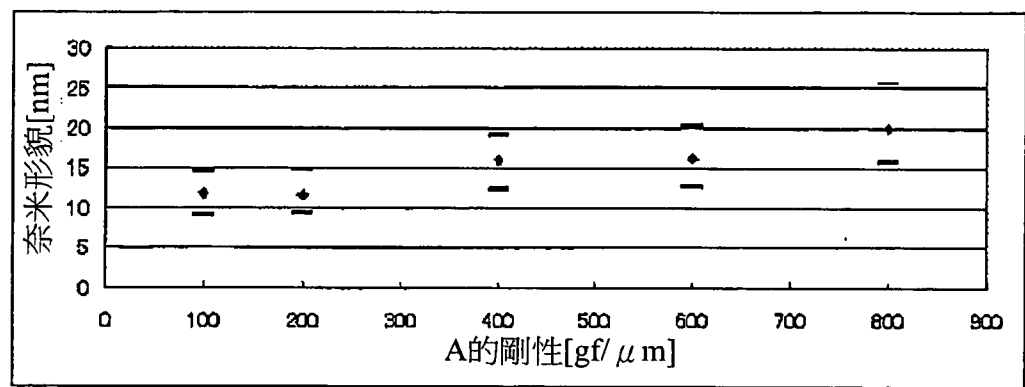
第4圖



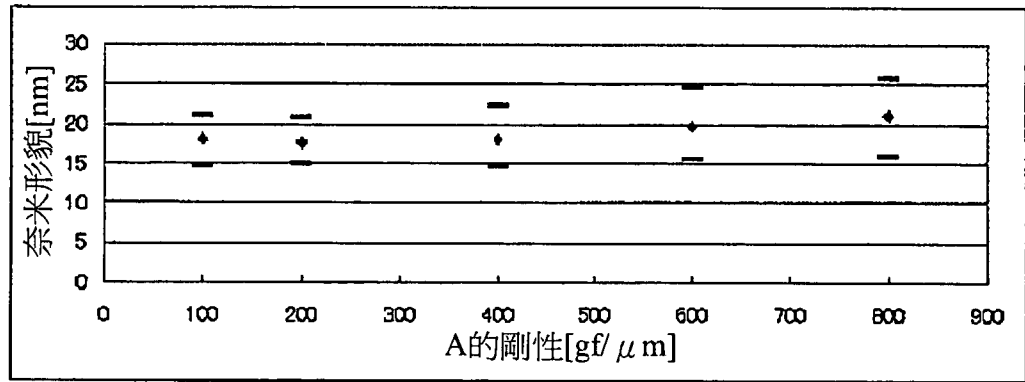
第5圖



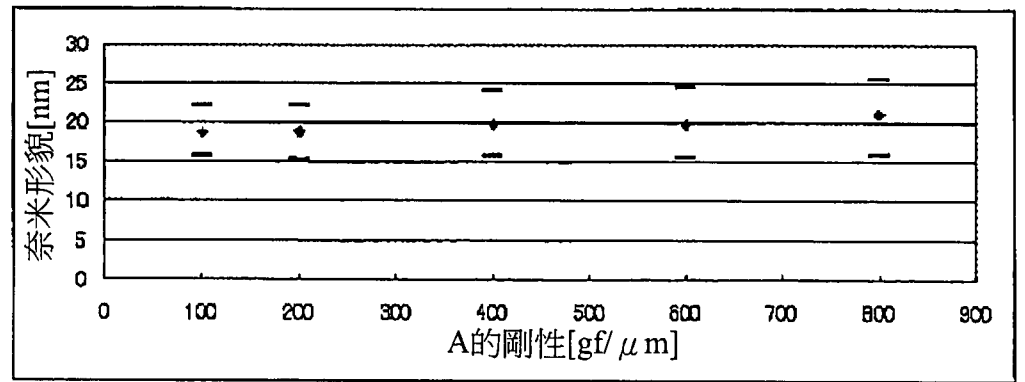
第6圖



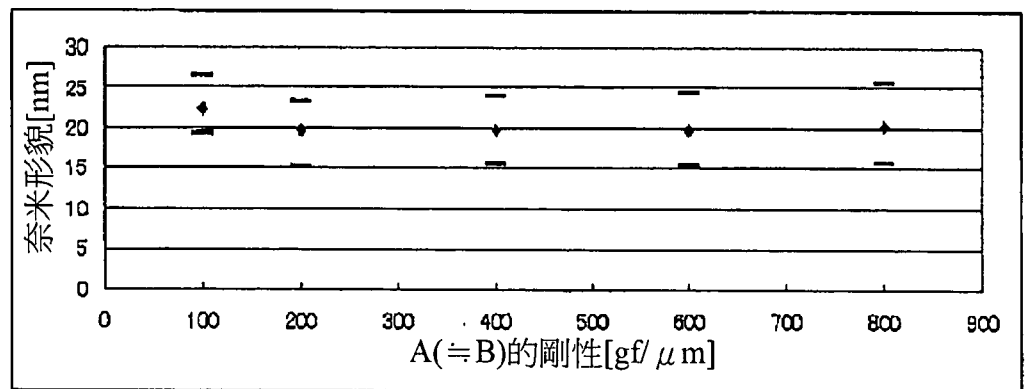
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖

