



(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 201025494 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：098135159

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/683 (2006.01)**

(30)優先權：2008/10/17 美國 12/253,664

(71)申請人：MEMC 電子材料公司 (美國) MEMC ELECTRONIC MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：雪弗 賴瑞 偉恩 SHIVE, LARRY WAYNE (US)；吉爾莫爾 布萊恩 羅倫斯
GILMORE, BRIAN LAWRENCE (US)；史奈德 提摩西 約翰 SNYDER,
TIMOTHY JOHN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：6 共 24 頁

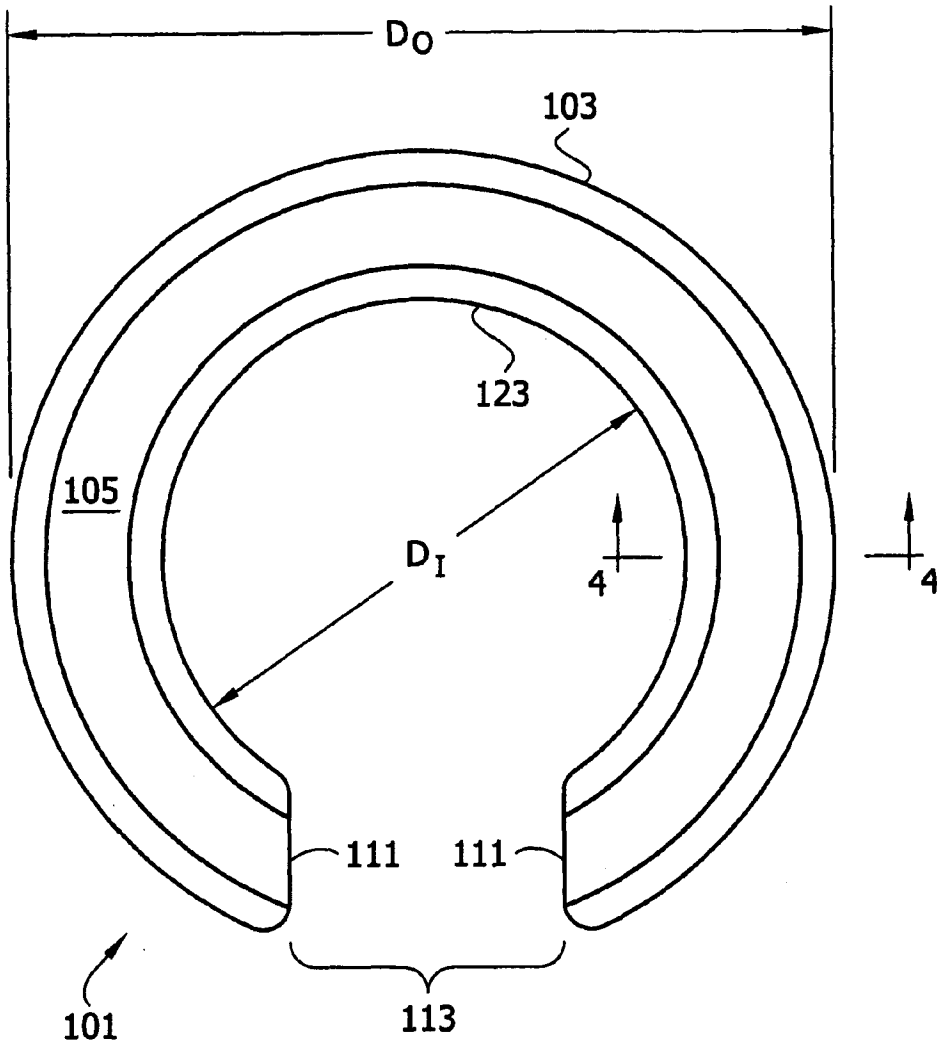
(54)名稱

高溫環境中半導體晶圓之支撐

SUPPORT FOR A SEMICONDUCTOR WAFER IN A HIGH TEMPERATURE ENVIRONMENT

(57)摘要

本發明係關於一種用於在包含變化溫度之製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐。該晶圓支撐包含具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有包含一斜面之一凹入區域，該斜面自該凹入區域之一底部上升。該斜面具有不大於約 10°之一傾斜角。



- 101 : 晶圓支撐
- 103 : 主體
- 105 : 頂面
- 111 : 相對末端
- 113 : 開口
- 123 : 內邊緣



(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 201025494 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：098135159

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/683 (2006.01)**

(30)優先權：2008/10/17 美國 12/253,664

(71)申請人：MEMC 電子材料公司 (美國) MEMC ELECTRONIC MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：雪弗 賴瑞 偉恩 SHIVE, LARRY WAYNE (US)；吉爾莫爾 布萊恩 羅倫斯
GILMORE, BRIAN LAWRENCE (US)；史奈德 提摩西 約翰 SNYDER,
TIMOTHY JOHN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：6 共 24 頁

(54)名稱

高溫環境中半導體晶圓之支撐

SUPPORT FOR A SEMICONDUCTOR WAFER IN A HIGH TEMPERATURE ENVIRONMENT

(57)摘要

本發明係關於一種用於在包含變化溫度之製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐。該晶圓支撐包含具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有包含一斜面之一凹入區域，該斜面自該凹入區域之一底部上升。該斜面具有不大於約 10°之一傾斜角。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上關於用於支撐高溫環境中之半導體晶圓之裝置，且更尤其關於經調適以限制對該半導體晶圓之損壞之裝置及方法。

【先前技術】

半導體晶圓一般地經歷高溫熱處理(例如退火)以獲得一定所需的特徵。舉例而言，高溫熱處理可用於在半導體晶圓上建立一無缺陷的矽層。該高溫退火處理製程係典型地執行於一垂直熔爐中，該垂直熔爐使該等晶圓遭受最普遍地介於約攝氏1200度與約攝氏1300度間之至少約攝氏1100度之溫度。半導體晶圓亦可遭受各種其他高溫熱處理製程，例如快速熱處理(RPT)，以獲得可能需要的各種晶圓特徵。

在與高溫熱處理相關之高溫，半導體晶圓變得更可塑性。舉例而言，在高於攝氏750度之溫度且尤其在高於攝氏1100度之溫度下，矽晶圓變得更可塑性。若在熱處理期間該等半導體晶圓係未經適當地支撐，則由於自重應力及熱應力，該等晶圓可能經歷滑動。如此項技術中所熟知，滑動可將污染物引進該等晶圓之器件區域中。此外，過度滑動可引起該等晶圓塑性變形，導致例如引起器件製造中之良率損失之光微影術覆蓋故障之生產問題。

相比於該半導體晶圓，該晶體支撐通常是由一不同的材料所構成。舉例而言，晶體支撐通常是由碳化矽(SiC)構

成，因為當遭受在高溫熱處理期間所遭遇之高溫時，此材料保持相對堅固。然而，若相比於該半導體晶圓該晶圓支撐係由一不同的材料製成，則在該等熱膨脹係數中可存在一失配。在加熱及冷卻期間，熱失配可引起該晶圓在該晶圓支撐之表面上滑動。

圖1及圖2例示高溫環境中用於支撐半導體晶圓之一先前技術晶圓支撐。此先前技術晶圓支撐係由SiC構成且具有一開放的C型組態。此組態允許晶圓從該晶圓支撐自動地裝載及卸載。該晶圓支撐具有一頂面，該頂面接合該晶圓以支撐該晶圓。在該晶圓支撐之頂面中存在約0.2毫米(mm)深且約30毫米寬之一拱形凹槽。此凹槽之目的旨在裝載期間阻止該晶圓漂浮在該晶圓支撐之頂部上且在卸載期間亦阻止該晶圓黏附至該晶圓支撐。該凹槽之內部及外部邊緣通常為破裂邊緣且由於加工SiC之難度，此等邊緣之形狀無法藉由加工而精細地控制。發明者已觀察對於該先前技術晶圓支撐之該凹槽之該等邊緣毀壞半導體晶圓而言之一趨勢。藉由該凹槽而強加於該晶圓上之毀壞降低晶圓良率。

【發明內容】

在一態樣中，本發明包含一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有包含一斜面之一凹入區域，該斜面自該凹入區域之一底部上升，

該斜面具有不大於約 10° 之一傾斜角。

在另一態樣中，本發明包含一種用於在一熱處理過程中支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括一頂面，該頂面經調適以使該半導體晶圓與支撐該晶圓之該頂面之至少一部分接合。該頂面具有一外邊緣及一凹入區域，該凹入區域具有一內部界限及一外部界限。該內部及外部界限在該頂面之該外部邊緣以內實質上無破裂邊緣。

在又一態樣中，本發明包含一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有包含一傾斜外緣之一凹入區域，該傾斜外緣自該凹入區域之一底部上升，該傾斜外緣具有不大於約 5° 之一傾斜角。

在再一態樣中，本發明包含一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有一凹入區域及一圓形脊，該圓形脊環繞該凹入區域內部之該主體延伸。該凹入區域包含一內緣，該內緣藉由該圓形脊之至少一部分而形成。該內緣具有不大於約 10° 之最大傾斜角。

本發明亦包含一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂

面之一部分支撐該晶圓。該頂面在一較高外邊緣與一較低內邊緣間有一恆定斜率。

在另一態樣中，本發明包含一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓之晶圓支撐。該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面在一較高外邊緣具有一斜率且在一較低內邊緣具有一大致相等的斜率。

其他目的及特徵將在下文中部分出現且部分指出。

【實施方式】

在以下所有圖式中，對應的參考符號表示對應的部分。

參考圖3及圖4，整體標示為101之本發明之一第一實施例之一晶圓支撐包括一主體103，該主體103經調適以接合一半導體晶圓(例如矽晶圓，圖中未繪示)，且在一高溫環境中支撐該晶圓。舉例而言，該晶圓支撐101係適用於其中該晶圓係在一熔爐中以一高溫退火之一製程中。當該晶圓從一相對低溫加熱至一相對高溫及/或從該相對高溫冷卻至該相對較低溫度時，該晶圓支撐101亦適於支撐該晶圓。

在此實施例中，該主體103具有一C型組態。如圖3中所說明，該主體103大致為一圓環形片段。該主體103之一頂面105通常係平坦的(除非有所註釋)，用於接合該實質上平坦之半導體晶圓之一背部。當未使用時，該晶圓支撐101可具有各種定向，且取決於當時該晶圓支撐之定向，該頂

面105可不為該主體103之頂部。為了方便，使用中面向上方之該表面被稱為該頂面105。該晶圓支撐101能夠抵抗具有超過攝氏1050度之溫度(例如約攝氏1200度)之一環境。譬如，該晶圓支撐101可由碳化矽(SiC)構成。在一實施例中，該主體103為如圖3及圖4中所說明之一單一主體。

該主體103具有相對末端111，該等相對末端111定義該主體之一扇區中之一開口113。當機器人從該晶圓支撐101自動地裝載及卸載該晶圓時，該等末端111係彼此隔開一距離，該距離足以為一機械手(圖中未繪示)提供淨空區以延伸於該等末端之間以接達由該C型主體103部分封閉之一內部空間。舉例而言，該所說明之實施例之該等相對末端111係彼此隔開從約50毫米(mm)至約150毫米之範圍內的距離D。該晶圓支撐101之該頂面105具有一外邊緣121，該外邊緣121具有從約300毫米至約310毫米之範圍內的直徑 D_0 。在一實施例中，具有大於約300毫米(例如約360毫米)之直徑之該外邊緣121，用於加工300毫米直徑晶圓。該晶圓支撐101之該頂面105具有一內邊緣123，該內邊緣123具有從約190毫米至約210毫米之範圍內的直徑 D_1 。此外，該主體103具有從約45毫米至約60毫米之範圍內的寬度W。

該晶圓支撐101之該頂面105包含一寬拱形凹槽131。當裝載該晶圓時，此凹槽131可減少該晶圓漂浮於該晶圓支撐101之該頂面105之上的可能性。在卸載期間，該凹槽131亦減少該晶圓黏附至該晶圓支撐101的可能性。在圖3及圖4中所說明之該實施例中，該凹槽131從該晶圓支撐

101之一末端111沿一圓弧延伸至其他末端，該圓弧具有一與該圓形主體103之中心一致的中心。因此，在此實施例中，該拱形凹槽131與該晶圓支撐101之該C型主體103同心。如所說明，該凹槽131連續地沿該主體103延伸且具有一實質上均勻的寬度WG。該凹槽寬度WG可於本發明之範疇內變更。舉例而言，在一實施例中，該凹槽131具有從約15毫米至約50毫米之範圍內的寬度WG。可預想在一些實施例中，可沿其長度變更該凹槽寬度WG，及/或該凹槽131可相對於該主體103為非同心。

如圖4中所繪示，該凹槽131具有一大致平坦的底部133，該底部133延伸於一冠狀脊135與一傾斜外緣137之間。該冠狀脊135形成一經加工表面，在該經加工表面之上靜置該晶圓。因為該脊經加工，該脊提供一光滑表面可減少毀壞該晶圓之該背部的可能性。儘管該脊135具有無違本發明之範疇的其他粗糙度，在一實施例中，該脊135的平均粗糙度(Ra)小於約2微米(μm)的表面粗糙度。儘管該脊135可具有無違本發明之範疇的其他光滑剖面形狀，在一實施例中，該剖面具有一圓形形狀。在一特殊實施例中，該脊135具有一剖面，該剖面為一具有不大於約 10° 之最大傾斜角之一圓的片段。在一些實施例中，該脊135具有一剖面，該剖面為一具有不大於約 5° 之最大傾斜角之一圓的片段。在又一實施例中，該脊135具有一剖面，該剖面為一具有不大於約 2.5° 之最大傾斜角之一圓的片段。此外，在一些實施例中，該脊135比該凹槽之該底部133高出

約0.2毫米。在該所說明的實施例中，預想該內脊135與該外邊緣121的高度係大約相等。

在一些實施例中，該傾斜外緣137具有從該凹槽131之該底部133至該主體103之該外邊緣121之一大致恆定的斜率。在一實施例中，該傾斜外緣137以約 5° 之傾斜角傾斜。在一些實施例中，該邊緣137以約 2.5° 之傾斜角傾斜。在另外其他實施中，該邊緣137以約 1° 之傾斜角傾斜。在一些實施例中，該邊緣137延伸至該頂面105之該外邊緣121。儘管該外緣137可具有無違本發明之範疇的其他寬度，在一些實施例中，該傾斜外緣具有約2毫米的寬度WO。

在一些實施例中，該主體103可隨意地包含多重片段，且在本發明之範疇內可經不同地組態(例如一圓形盤、閉合環或不具有供一機械手使用之任何開口的其他形狀)。同樣地，在本發明之範疇內，該主體103可由除SiC之外的材料製成。

參考圖5及圖6，整體標示為201之本發明之一第二實施例之一晶圓支撐包括一主體203，該主體203經調適以接合一半導體晶圓(例如矽晶圓，圖中未繪示)且在一高溫環境中支撐該晶圓。在此實施例中，該主體203具有一C型組態。如圖5中所說明的，該主體203為一大致圓環形片段。該主體203之一頂面205為大致圓錐形，其用於接合該大致平坦的半導體晶圓之一背部。

該主體203具有相對末端211，該等相對末端211定義該

主體之一扇區中之一開口213。當機器人從該晶圓支撐201自動地裝載及卸載該晶圓時，該等末端211係藉由一距離而互相隔開，該距離足以為一機械手(圖中未繪示)提供淨空區以移動於該等末端之間以接達藉由該C型主體203部分封閉之一內部空間。舉例而言，該所說明的實施例之該等相對末端211係藉由相似於該第一實施例之該支撐之範圍內之距離D而互相隔開。該晶圓支撐201之該頂面205具有一外邊緣221，該外邊緣221具有相似於該第一實施例之該支撐之範圍內之直徑 D_0 。在一實施例中，該外邊緣221具有大於約300毫米(例如約360毫米)之直徑用於加工300毫米直徑晶圓。該晶圓支撐201之該頂面205具有一內邊緣223，該內邊緣223具有相似於該第一實施例之該支撐之範圍內之直徑 D_1 。此外，該主體203具有相似於該第一實施例之該支撐之範圍內之寬度W。

在一些實施例中，該頂面205具有從該該內邊緣223至該主體203之該外邊緣221之一大致恆定斜率。在一些實施例中，預想該斜率可徑向地及/或周向地變更而無違本發明之範疇。在一實施例中，該頂面205以約 5° 之傾斜角傾斜。在一些實施例中，該頂面205以約 2.5° 之傾斜角傾斜。在另外其他實施中，該頂面205以約 1° 之傾斜角傾斜。

在一些實施例中，該主體201可隨意地包含多重片段且在本發明之範疇內可經不同地組態(例如一圓形盤、閉合環或不具有供一機械手使用之任何開口之其他形狀)。同樣地，在本發明之範疇內，該主體201可由除SiC之外之材

料製成。

當介紹本發明之元件或本發明之該等較佳實施例時，該等冠詞「a」、「an」、「the」及「said」係欲意指存在一個或多個所述元件。用語「包括」、「包含」及「具有」係意欲為包含性且意指可存在除該等列出元件之外之額外元件。

鑑於以上說明，將看到實現本發明之若干目的且達到其他有利的結果。

由於在該等以上結構及方法中可做出各種變更而無違本發明之範疇，意欲在以上描述中所含有且在隨附圖式中所繪示之所有內容應被視為說明性而非限制性。

【圖式簡單說明】

圖1係一先前技術晶圓支撐之一平面圖；

圖2係於包含在圖1上之線2-2之一平面中截取的該先前技術晶圓支撐之一部分之一放大剖面；

圖3係本發明之一第一實施例之晶圓支撐之一平面圖；

圖4係於包含圖3之線4-4之一平面中截取的該第一實施例之該晶圓支撐之一部分之一放大剖面；

圖5係本發明之一第二實施例之晶圓支撐之一平面圖；且

圖6係於包含圖5之線6-6之一平面中截取的該第二實施例之該晶圓支撐之一部分之一放大剖面。

【主要元件符號說明】

101 晶圓支撐

103	主體
105	頂面
111	相對末端
113	開口
121	外邊緣
123	內邊緣
131	拱形凹槽
133	平底
135	冠狀脊
137	外緣
201	晶圓支撐
203	主體
205	頂面
211	相對末端
213	開口
221	外邊緣
223	內邊緣

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98135159

※申請日：98.10.16

※IPC 分類：H01L 21/683

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高溫環境中半導體晶圓之支撐

SUPPORT FOR A SEMICONDUCTOR WAFER IN A HIGH
TEMPERATURE ENVIRONMENT

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於在包含變化溫度之製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐。該晶圓支撐包含具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，因此該頂面之一部分支撐該晶圓。該頂面具有包含一斜面之一凹入區域，該斜面自該凹入區域之一底部上升。該斜面具有不大於約 10° 之一傾斜角。

三、英文發明摘要：

A wafer support for supporting a semiconductor wafer during a process including varied temperature. The wafer support includes a body having a top surface adapted to receive the semiconductor wafer so a portion of the top surface supports the wafer. The top surface has a recessed area including an inclined surface rising from a bottom of the recessed area. The inclined surface has an incline angle that is no more than about ten degrees.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包含具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，使得該頂面之一部分支撐該晶圓，該頂面具有一包含一斜面之凹入區域，該斜面自該凹入區域之一底部上升，該斜面具有不大於約 10° 之一傾斜角。
2. 如請求項1之晶圓支撐，其中該斜面形成該凹入區域之一外緣之至少一部分。
3. 如請求項2之晶圓支撐，其中該斜面具有不大於約 5° 之一傾斜角。
4. 如請求項3之晶圓支撐，其中該斜面具有不大於約 2.5° 之一傾斜角。
5. 如請求項4之晶圓支撐，其中該斜面具有不大於約 1° 之一傾斜角。
6. 如請求項1之晶圓支撐，其中該斜面形成該凹入區域之一內緣之至少一部分。
7. 如請求項6之晶圓支撐，其中該斜面具有不大於約 5° 之一傾斜角。
8. 如請求項7之晶圓支撐，其中該斜面具有不大於約 2.5° 之一傾斜角。
9. 如請求項1之晶圓支撐，其中上表面包含一圓形脊，該圓形脊之至少一部分形成該凹入區域之一邊緣。
10. 如請求項9之晶圓支撐，其中該圓形脊形成該凹入區域

之一內緣。

11. 如請求項10之晶圓支撐，其中該圓形脊具有小於約2微米Ra之表面粗糙度。
12. 如請求項10之晶圓支撐，其中該圓形脊係大致連續圍繞該凹入區域之一內緣。
13. 如請求項10之晶圓支撐，其中該圓形脊具有比該凹入區域之一底部高出不大於約0.2毫米之高度。
14. 如請求項1之晶圓支撐，其中該頂面之一外邊緣具有比該凹入區域之一底部高出不大於0.2毫米之高度。
15. 如請求項1之晶圓支撐，其中該凹入部分具有一大致均勻的寬度。
16. 如請求項1之晶圓支撐，其中該主體包括一材料，該材料保持足以在至少約攝氏1050度的溫度下支撐該晶圓的硬度。
17. 如請求項15之晶圓支撐，其中該主體包括碳化矽。
18. 如請求項1之晶圓支撐，其中該凹入區域包括一拱形凹槽。
19. 一種用於在一熱處理過程中支撐一半導體晶圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包括具有一頂面之一主體，該頂面經調適以使該半導體晶圓與支撐該晶圓之該頂面之至少一部分接合，該頂面具有一外邊緣及一凹入區域，該凹入區域具有一內部界限及一外部界限，該內部及外部界限在該頂面之該外邊緣以內實質上無破裂邊緣。
20. 一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶

圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包含具有一頂面之一主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，使得該頂面之一部分支撐該晶圓，該頂面具有一包含一傾斜外緣之凹入區域，該傾斜外緣自該凹入區域之一底部上升，該傾斜外緣具有不大於約 5° 之一傾斜角。

21. 一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包含一具有一頂面之主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，使得該頂面之一部分支撐該晶圓，該頂面具有一凹入區域及一圓形脊，該圓形脊圍繞該凹入區域內部之該主體延伸，該凹入區域包含一內緣，該內緣係由該圓形脊之至少一部分形成，該內緣具有不大於約 10° 之最大傾斜角。
22. 一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包含一具有一頂面之主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，使得該頂面之一部分支撐該晶圓，該頂面在一較高外邊緣與一較低內邊緣之間具有一恆定斜率。
23. 一種用於在包含變化溫度之一製程期間支撐一半導體晶圓的晶圓支撐，該晶圓支撐包含一具有一頂面之主體，該頂面經調適以接納該半導體晶圓，使得該頂面之一部分支撐該晶圓，該頂面在一較高外邊緣具有一斜率，且在一較低內邊緣具有一實質上相等的斜率。

八、圖式：

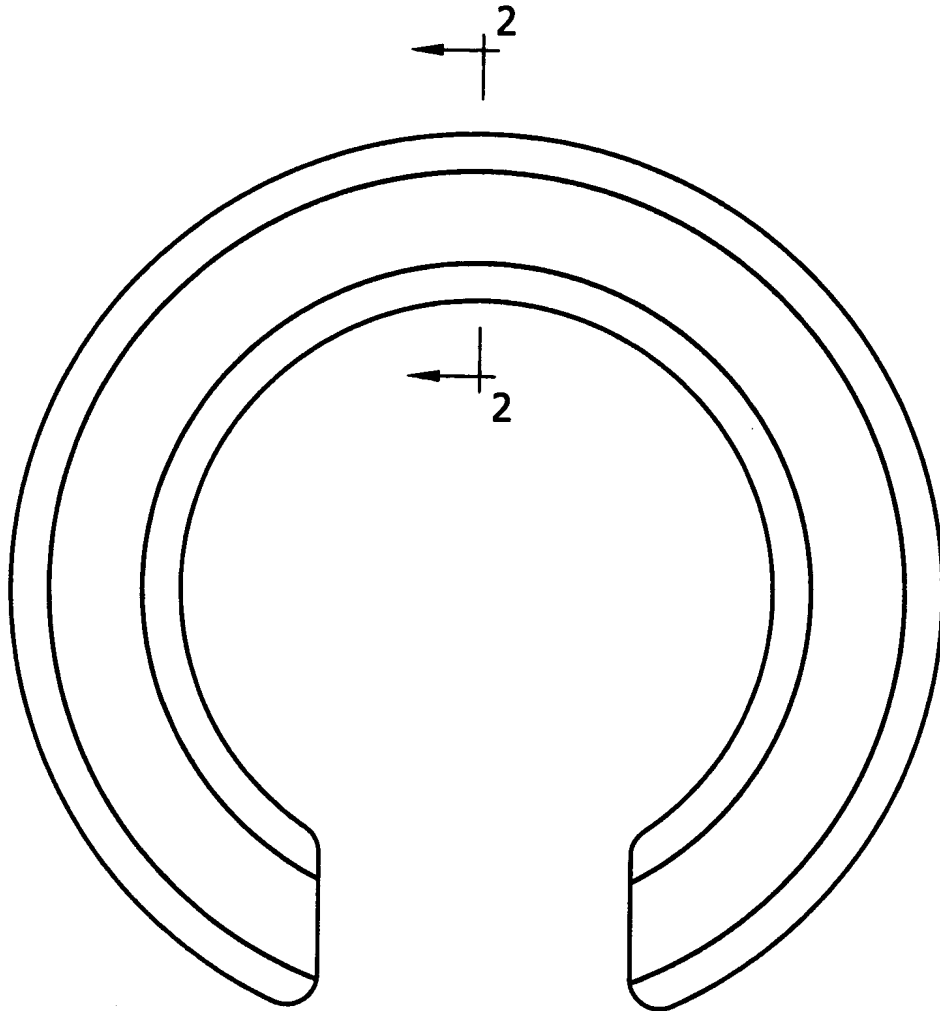


圖 1

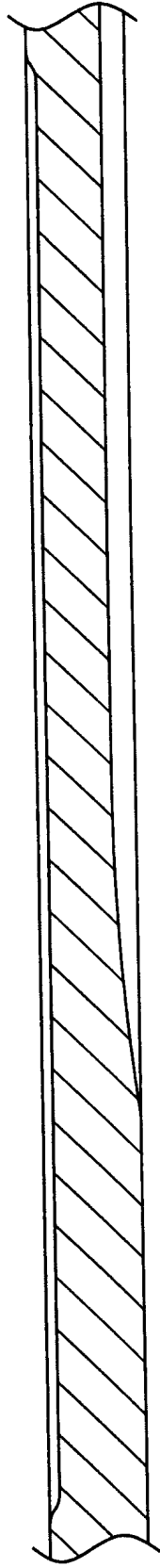


圖 2

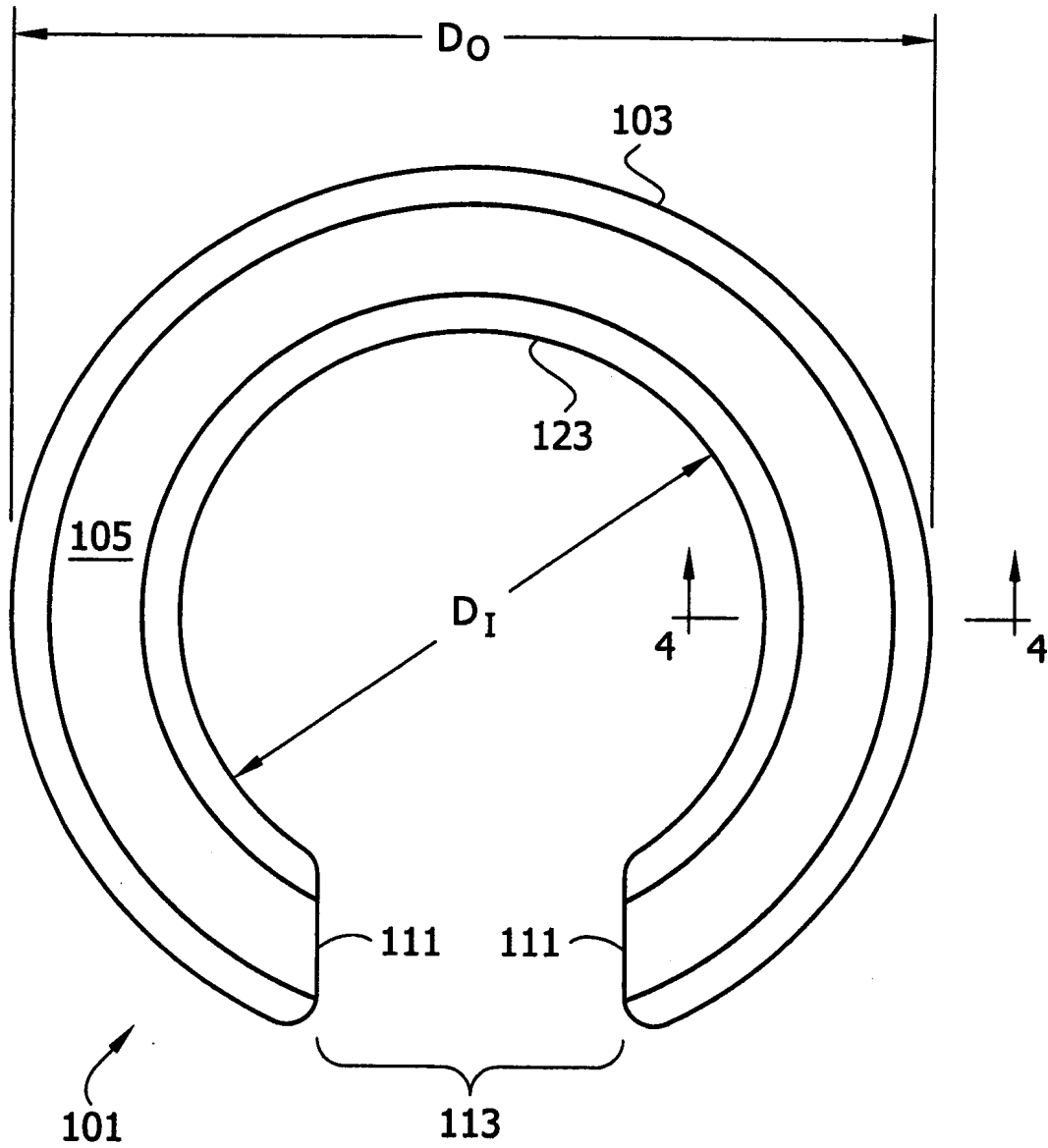


圖 3

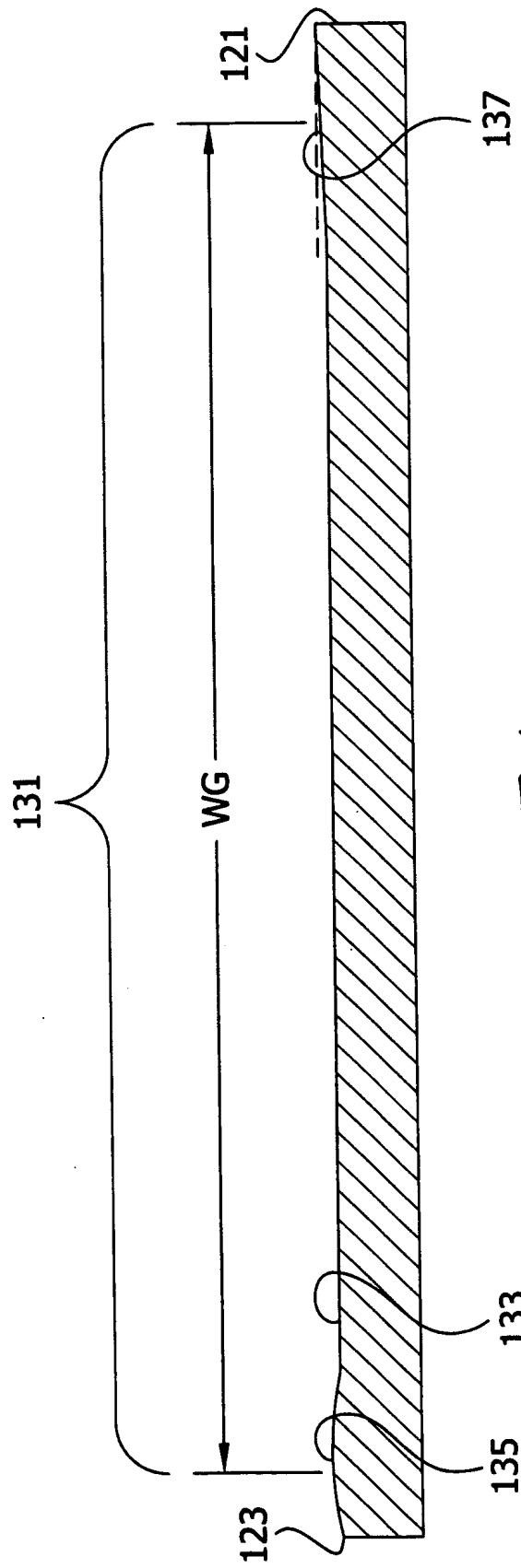


圖 4

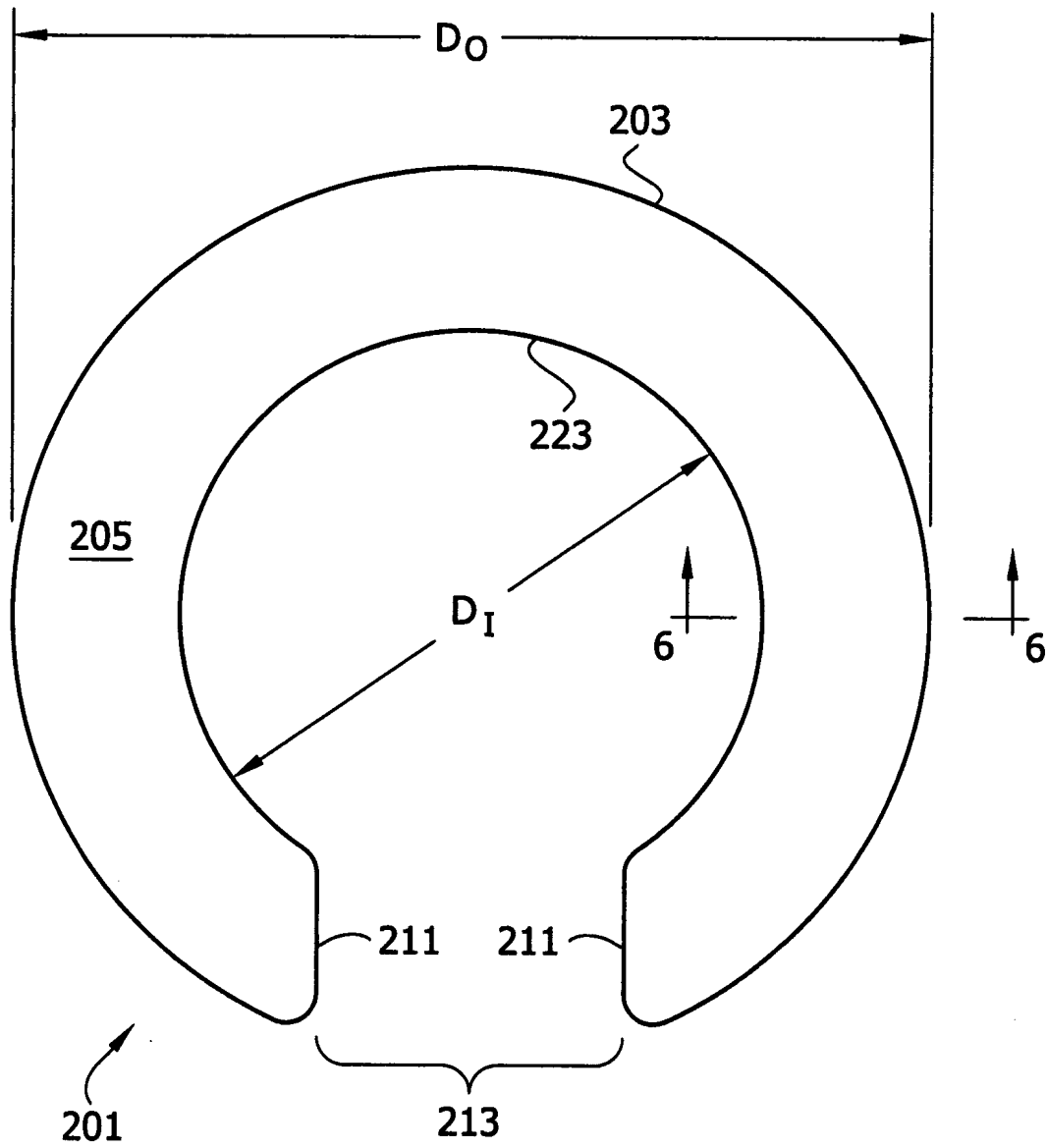


圖 5

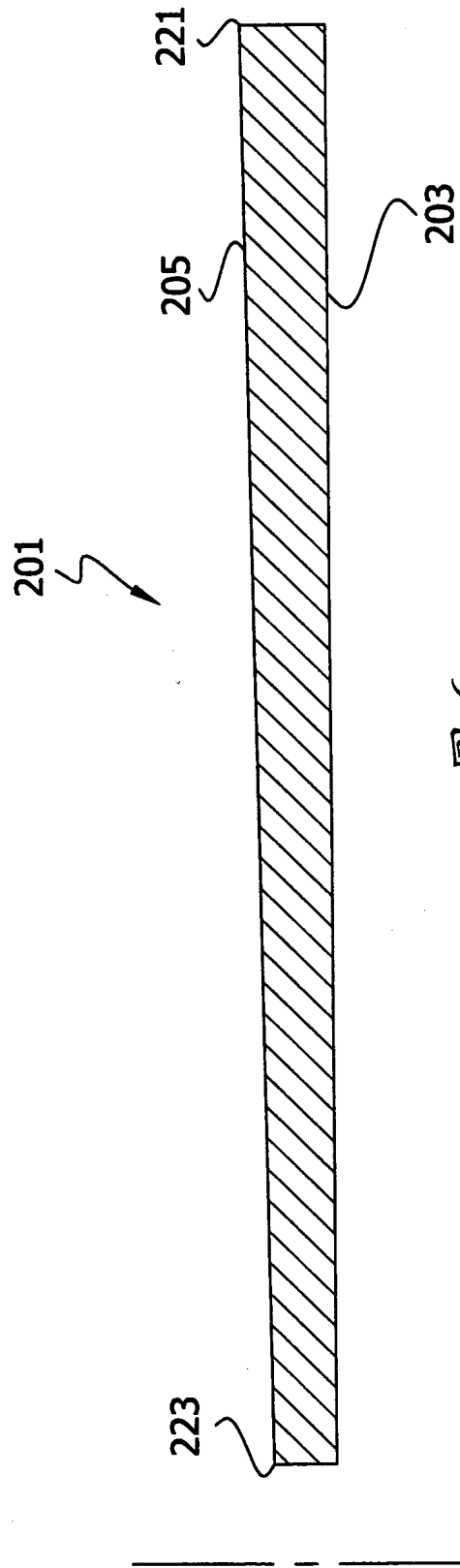


圖 6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101	晶圓支撐
103	主體
105	頂面
111	相對末端
113	開口
123	內邊緣

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)