

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.美國 ; 2002/01/22 ; 60/351,671

(1)

玖、發明說明

<相關申請案之對照>

本發明主張2002年1月22日所申請之命名為「化學機械研磨裝置及方法，及，具有供研漿分布之成形表面之定位環(Chemical Mechanical Polishing Apparatus And Method Having A Retaining Ring With A Contoured Surface For Slurry Distribution)」之美國臨時申請案序號第60/351671號之優先權，其將引用於本文供參考。

【發明所屬之技術領域】

大致地，本發明有關研磨基板及使基板平坦化之系統，裝置及方法，且更特別地有關一種用於分布研漿於化學機械研磨(CMP)裝置之研磨表面上的裝置及方法。

【先前技術】

當尺寸大小減少，密度增加，及半導體晶圓或基板之大小增加時，化學機械平坦化(CMP)過程之要求呈現更為嚴格。從低成本製造半導體產品之立場來看，基板至基板之過程的均勻性以及基板內平坦化之一致性均係重要的問題。當晶粒大小增加時，在一小區域中之缺陷會漸增地造成相當大的電路剔除，使得即使是小的缺陷，在半導體產業中亦具有相當大的經濟影響。

許多屬於均勻性之問題的因素係熟知於本項技術中，該等因素包含當在研磨操作期間存在相對運動於一其上保

(2)

持基板之研磨頭與研磨表面之間時，在該研磨操作期間研漿在基板表面與研磨表面間之分布。通常，研漿係一種化學活性液體，具有使磨損之材料懸浮於其中，其係使用於增強從該基板表面去除材料之速率。

參閱第1圖，典型的CMP裝置10包含(i)一壓印板12，具有一研磨表面14於其上；(ii)一研磨頭16，適合在研磨操作期間保持一基板18抵頂著該研磨表面；(iii)一驅動機制(未圖示)，用於旋轉該壓印板12而在該研磨操作期間提供相對運動於該研磨頭16與該研磨表面14之間；(iv)一分配器(未圖示)，適合在該研磨操作期間分配研漿於該研磨表面14之上。該研磨頭16包含一載具19，具有一副載具20，該副載具20具備一下方表面22，用於在研磨操作期間按壓基板18抵頂著研磨表面14；以及一定位環24，週邊地配置於該副載具周圍。大致地，該定位環24制止或限制該基板18相對於該副載具20之橫向移動而保持或固定該基板於該副載具與該研磨表面之間。

伴隨習知CMP裝置10之一問題為在研磨操作期間非均勻地分布研漿於該基板18之表面26與該研磨表面14之間，此係因為該研漿之實質部分係藉定位環24而導引在研磨頭16的周圍，而非在該定位環下方通過進入該基板表面26與該研磨表面14間的空間之內。此外，進入此空間之研漿的受限或減少之量通常不足以弄平或去除可聚集在該定位環24之後緣28處之使用過的研漿及／或固態之研磨副產物且會損壞該基板18。

(3)

另一個伴隨習知 CMP 裝置 10 及方法的相關問題，係研磨期間由於基板表面 26 與研磨表面 14 間之不均勻研漿分布的摩擦感應振動。

因此，需要有一種可在研磨操作期間提供均勻之研漿分布於基板表面與研磨表面間的裝置及方法。進一步地，需要有一種能降低或消除研磨期間之摩擦感應振動的裝置及方法。更進一步地，需要有一種能在研磨操作期間從基板表面下方去除使用過的研漿及研磨副產物，藉此消除會損壞該基板之固態研磨副產物聚集的裝置及方法。

【發明內容】

本發明有關一種用於分布研漿於 CMP 裝置之研磨表面上而獲得高度平坦均勻性於基板上的裝置及方法。

根據本發明之一觀點，提供一種用於從基板表面上去除材料之研磨裝置，該研磨裝置包含一研磨頭，用於定位基板之一表面抵頂著該裝置的研磨表面，大致地，該研磨頭包含：(i)一副載具，適合在一研磨操作期間保持該基板；以及(ii)一定位環，具有一配置於該副載具周圍之內緣及一在該研磨操作期間接觸該研磨表面之下方表面，該定位環之下方表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，而當存在有相對運動於該基板與該研磨表面之間時，分布一化學物於該副載具上所保持之基板與該研磨表面之間，藉此抑制該基板表面之非平坦之研磨。

較佳地，該複數個輻射狀凹槽包含至少一溝槽，適合

(4)

於從靠近該定位環內緣之區域傳送該化學物到靠近該定位環內緣之區域。在一實施例中，該溝槽包含一V形於該定位環之外緣與內緣之間，該V形係配向使得V形之頂點指向一對應於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向中；選擇地，該V形可配向使得V形之頂點指向一相反於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向中。在又一實施例中，選擇性溝槽之V形頂點指向相反方向中，也就是說，一第一溝槽之V形係配向使得V形之頂點指向一對應於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向中，而一毗鄰該第一溝槽之第二溝槽之V形則配向使得V形之頂點指向一相反於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向中。

在另一實施例中，該溝槽包含一彎曲形或線於該定位環之外緣與內緣之間。在此實施例之一形式中，該溝槽包含一弧形於該定位環之外緣與內緣之間。

在另一實施例中，該溝槽包含一直線形於該定位環之外緣與內緣之間。大致地，該直線形會形成一相對於定位環之半徑的角度。將理解的是，雖然該定位環包含許多溝槽，但各相異之溝槽無須以相同於其他溝槽之方向或角度成角度。

在本發明之另一觀點中，提供一種用於定位基板表面以抵頂研磨表面之研磨頭，該研磨頭大致地包含一適合在一研磨操作期間保持該基板之副載具，以及一具有一配置於該副載具周圍之內緣及一在該研磨期間接觸研磨表面之下方表面的定位環。根據本發明，該定位環之下方表面具

(5)

有複數個輻射狀凹槽形成於其中，而當存在有相對運動於該基板與該研磨表面之間時，分布一研磨液體於該副載具上所保持之基板與該研磨表面之間。在一實施例中，該等溝槽包含一角度於該定位環之外緣與內緣之間，且該定位環之內緣及外緣處之各溝槽的方向係配向相對於該定位環旋轉方向之相同方向。

在一實施例中，該等溝槽包含至少一具有弧形之溝槽。在另一實施例中，該等溝槽包含至少一具有V形之溝槽，該V形具有一頂點於該定位環之外緣與內緣之間以使研磨液體停滯於該溝槽頂點周圍。在此實施例之一形式中，所有該等溝槽具有一V形，且各V形溝槽包含一以相反於毗鄰溝槽方向之方向所配向的角度。

在又一觀點中，本發明針對一種利用研磨裝置研磨基板之方法，該基板具有一表面，該研磨裝置具有一研磨表面及一研磨頭，該研磨頭具有一副載具及一具有一配置於該副載具周圍之內緣及一在研磨期間接觸研磨表面之下方表面，該定位環之下方表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中。大致地，該方法包含：(i)定位該基板於該副載具之上；(ii)按壓該基板之表面及該定位環之下方表面以抵頂該研磨表面；(iii)分配一化學物於該研磨表面之上；(iv)提供相對運動於該研磨頭與該研磨表面之間；以及(v)透過複數個輻射狀凹槽來分布該化學物於該副載具上所保持之基板與該研磨表面之間。

本發明之裝置及方法包含任一或所有下列優點：

(6)

(i)由於更均勻地分布研漿於該基板表面與該研磨表面之間，故可改變平坦均勻性；

(ii)由於實質地消除在研磨期間未均勻地分布研漿於該基板表面與該研磨表面之間的磨擦感應振動，故可改善基板之平坦均勻性；以及

(iii)由於配合或集中分布研漿於該研磨表面上，故可減少研漿之浪費。

【實施方式】

現將以圖式中所描繪之特定代表性實施例來描述本發明結構及方法，該等熟習於本項技術之人士將理解的是，不同的改變及修正可予以完成而維持於所主張專利之本發明的範疇之內。例如，為簡明之緣故，本發明係就具有一單一研磨頭之化學機械研磨(CMP)系統予以描述。然而，該等熟習於本項技術之人士將理解的是，本發明之裝置及方法亦可使用於具有多重研磨頭之CMP系統。

參閱第2A圖，顯示有一用於研磨基板105之化學機械研磨或平坦化(CMP)裝置100之實施例。此特定之實施例提供多重頭於一旋轉木馬之設置中，然而，其他形式之單一頭機器則係已知的。例如在此處所使用之辭彙“研磨”，意指基板105之研磨或平坦化，含使用於光學系統，視窗，扁平面板顯示器，太陽電池之基板，且尤其含其上已形成或將形成電子電路元件之半導體基板或晶圓。典型地，半導體晶圓係薄且易碎之碟片，標稱地具有直徑於大約

(7)

100與大約400毫米(mm)之間，目前100，200，300及400mm之半導體晶圓廣泛地使用於產業中。本發明之方法及裝置可應用於至少達到400mm直徑之半導體晶圓及其他基板105，以及大直徑之基板，諸如具有16吋或更大直徑之扁平面板LCD顯示器。

為簡明起見，已省略許多廣為熟知及無關於本發明之CMP裝置100的細節，例如CMP裝置100更詳細地描述於2000年5月12日所申請之共同讓渡之申請專利中的美國專利第6506105號且命名為“用於具有分離定位環之氣動隔板CMP頭及多重地區晶圓壓力控制之系統及方法”；2000年5月12日所申請之美國專利申請案序號第09/570369號且命名為“用於具有多重壓力區負荷供改善邊緣及環狀區材料去除控制用之CMP的系統及方法”；以及2000年5月12日所申請之美國臨時申請案序號第60/204212號且命名為“用於具有多重壓力環狀區副載具材料去除控制之CMP的系統及方法”，其將全部地引用於本文供參考。

CMP裝置100包含一基座110，該基座110可旋轉地支撐一具有研磨墊120安裝於其上之大的可旋轉之壓印板115，該研磨墊具有一研磨表面125，在該研磨表面125之上可研磨一基板105。該研磨墊120典型地為一可撓曲，可壓縮的或可形變之材料，諸如商售自 Delaware州Newark市之RODEL公司之聚胺基甲酸酯(polyurethane)研磨墊。此外，若干下方墊126可安裝於研磨墊120與研磨壓印板115之間以提供更平坦的研磨表面125而具有較佳之接觸該基板105

(8)

之表面。諸如溝槽或凹處之凹槽(未圖示)可配置於研磨表面125之中，以分布諸如化學物或研漿之研磨流體於該研磨表面與設置於該處之上的基板105表面之間。藉研漿，意指藉一具有研磨材料懸浮於其中之化學活性液體而使用於增強材料從基板表面去除之速率。典型地，該研漿係化學活性於該基板105上之至少一材料且具有大約2至大約11的pH值，例如一適用之研漿係由大約12%研磨物及1%氧化劑於一水基中而組成，且含一具有大約100奈米(nm)顆粒大小之膠態氧化矽或氧化鋁。選用地，當作替代物或除了該研漿之外，研磨墊120之研磨表面125可具有固定的研磨材料嵌入其中，且在研磨操作期間分配於該研磨表面上之化學物可為水或去離子水。該基座110亦支撐一接橋130，該接橋130依序地支撐一具有一個或更多個研磨頭140之旋轉木馬135，該等研磨頭140可在研磨操作期間保持基板105於其上。該接橋130係設計允許該旋轉木馬135上升及下降而使保持在研磨頭140上之基板105表面在研磨操作期間與研磨表面125接觸。第2A圖中所示之CMP裝置100的特定實施例係一多重頭設計，意指具有複數個研磨頭140在該旋轉木馬135之上；然而，單一頭之CMP裝置係已知的，而本發明之研磨頭140及用於研磨之方法可使用於多重頭或單一頭之CMP裝置。此外，在此特定設計中，各研磨頭140係藉驅動一鏈條150之單一馬達145所驅動，該鏈條150依序地經由一鏈條及鏈輪機制(未圖示)來驅動各研磨頭；然而，本發明可使用於其中各研磨頭140係以個別之

(9)

馬達或藉除了鏈條及鏈輪形式之驅動器之外予以轉動的實施例中。除了研磨墊120及研磨頭140之旋轉外，該旋轉木馬135可以以軌道形式繞著該研磨壓印板115之固定中心軸移動，而提供軌道之運動於該等研磨頭。此外，本發明之研磨頭140可使用於所有方式之CMP裝置100中，含使用線性或往復式運動之機器。

該CMP裝置100亦結合一化學物分配機制(未圖示(而在研磨操作期間分配如上述之化學物或研漿於研磨表面125之上，一控制器(未圖示)而控制研漿之分配及研磨頭140之動作於該研磨表面之上，以及一旋轉聯管(未圖示)而提供若干不同的流體水道以連通外部固定源之間的諸如空氣，水，真空，或類似物之施壓的流體於研磨頭以及該研磨頭上或內之處。

具有複數個安裝於旋轉木馬135上之研磨頭140的CMP裝置100係描述於命名為“晶圓研磨裝置之浮動副載具”之美國專利第4918870號中；具有浮動研磨頭140之CMP裝置100係描述於命名為“具有浮動定位環之晶圓研磨頭”之美國專利第5205082號中；以及使用於研磨頭140中之旋轉式聯管係描繪於美國專利第5443416號中且命名為“用於耦合流體於晶圓研磨裝置中之旋轉式聯管”，其均將引用於本文供參考。

現將參照第2B圖來描述根據本發明之研磨頭140的實施例。參閱第2B圖，該研磨頭140包含一載具155，用於在研磨操作期間保持及定位基板105於研磨表面125上，該載

(10)

具 155 典型地包含一副載具 160，該副載具 160 具有一下方表面 165 及一定位環 170，在該下方表面 165 之上保持該基板 105 而定位環 170 則周邊地配置圍繞一部分之副載具。大致地，該研磨頭 140 進一步地包含一背環 175，用於支撐及施力於該定位環 170。

具有定位環 170 配裝於該處之副載具 160 及背環 175 係以此一方式懸吊於載具 155，即，其可以以最小的摩擦及無束縛地垂直移動。小的機械容限係提供於副載具 160 及定位環 170 與毗鄰元件之間，使其能以適應研磨操作期間最小角度變化之方式浮動於研磨表面 125 之上。

參閱第 2B 圖，一墊圈或可撓性薄膜 180 係經由黏著劑或機械扣件(未圖示)而結合於載具 155，以分別地形成封閉室或凹處 185A，185B 於副載具 160 及背環 175 上方。該副載具 160 及背環 175 亦經由黏著劑或機械扣件(未圖示)以此一方式結合於可撓性薄膜 180，以使該副載具及背環能在研磨操作期間相對於彼此及相對於載具 155 而移動。該背環 175 包含一突出部或唇部 190 沿著外表面而接合於載具 155 之裙部 205 上的相似唇部 200，以限制該定位環向下移動及支撐該定位環 170 及副載具 160 之重量，例如當研磨頭 140 係從研磨表面 125 升高時。

在操作中，副載具 160 及定位環 170 係獨立地或至少實質獨立地偏置或壓抵著研磨表面 125，而提供研漿及相對運動於該基板 105 與研磨表面 125 之間以研磨基板。該偏置力可藉彈簧(未圖示)，藉副載具 160 及定位環 170 本身重量

(11)

，或藉施壓之流體予以提供。較佳地，如第2B圖中所示地，該副載具160及定位環170係藉導入於凹處185A，185B之施壓的流體而壓抵著研磨表面125。施壓的流體之使用係較佳的，因為力的施加會更均勻且更立即地改變以調整研磨或去除速率。大致地，所施加之壓力係在大約4.5與5.5每平方英寸磅(psi)之間，更典型地大約5psi。然而，該等範圍僅係代表性的，例如任一壓力可調整於自大約1psi與大約10psi之間以獲得所企望的研磨或平坦化效應。更佳地，施加於定位環170之偏置力或壓力通常係大於施加至副載具160之偏置力或壓力，而稍微使研磨表面125形變，藉此降低邊緣效應及提供更均勻的去除及平坦化速率於該基板105之表面上。該邊緣效應意指由於研磨表面125與基板邊緣之互動，在靠近基板105邊緣之表面處之材料去除速率會有大於中心部分之傾向。藉壓及稍微形變靠近該基板105邊緣之研磨表面125，該定位環170會降低該基板之邊緣抵頂或遭受該研磨表面之力，藉此降低局部之去除速率在一幾乎更相等於基板表面上其他區域之去除速率的位準。

根據本發明，該定位環170進一步包含複數個溝槽215於其下方表面210中，用於分布化學物或研漿於該基板105表面與研磨表面125之間，現將參照第3至7圖予以描述。

第3圖係根據本發明一實施例之具有研漿分布溝槽215之定位環170下方表面210的部分平面視圖。在第3圖中所示之實施例中，該溝槽215包含一直線形，從靠近該定位

(12)

環 170 外緣之區域延伸至靠近該定位環內緣之區域。在此實施例中之溝槽 215 可相對於定位環之半徑來成角度，如圖示；或實質地平行於該定位環之半徑(未圖示)。將理解的是，當存在有複數個成角度的溝槽時，各該等溝槽可以以不同方向或不同程度於其他溝槽成角度。

第 4 圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝槽 215 之定位環 170 下方表面 210 的部分平面視圖。在第 4 圖中所示之實施例中，該溝槽 215 包含一彎曲線形狀，從靠近該定位環 170 外緣之區域延伸至靠近該定位環內緣之區域。而且，將理解的是，當存在有複數個彎曲溝槽時，各該等溝槽可以以不同方向或不同程度於其他溝槽彎曲。

第 5 圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝槽 215 之定位環 170 下方表面 210 的部分平面視圖。在第 5 圖中所示之實施例中，該溝槽 215 包含一弧形線形狀，從靠近該定位環 170 外緣之區域延伸至靠近該定位環內緣之區域。而且，將理解的是，當存在有複數個弧形溝槽時，各該等溝槽可以以不同方向或不同程度於其他溝槽成弧形。

第 6 圖係根據本發明又一實施例之具有研漿分布溝槽 215 之定位環 170 下方表面 210 的部分平面視圖。在第 6 圖中所示之實施例中，該溝槽 215 包含一 V 形線，從靠近該定位環 170 外緣之區域延伸至靠近該定位環內緣之區域。較佳地，該 V 形係配向使得該 V 形之頂點指向一對應於定位環 170 或研磨頭之旋轉方向的方向中。選擇性地，該 V 形可配向使得該 V 形之頂點指向一相反於定位環 170 或研磨頭之

(13)

旋轉方向的方向中。而且，將理解的是，當存在有複數個V形溝槽時，各該等溝槽可具有一以不同於其他溝槽之方向所配向之頂點。此外，當存在有複數個V形溝槽時，各該等溝槽可具有分解之半部，其形成不同於其他溝槽之頂點處的角度。

在第5及6圖所揭示之實施例中，重要的是，溝槽係至少成角度於定位環170之外緣與內緣之間。進一步地，在該定位環170之內緣及外緣處之溝槽的方向係配向相對於定位環170或研磨頭之旋轉方向的相同方向。在本發明中，“相對於定位環之旋轉方向的相同方向”並不需意指相對於定位環之旋轉方向之相同角度，亦即，當定位環170之內緣處之溝槽配向於定位環170旋轉之上游時，在該定位環之外緣處之溝槽亦配向於該定位環旋轉之上游。

根據一成角度之溝槽，係使研漿停滯於該溝槽之頂點周圍，藉此，在基板105表面與研磨表面125間之研漿分布會增強且所導引於基板下方之研漿並不會過量地流出。溝槽之角度可為如第5圖中所示之弧線形或第6圖中所示之V形，在定位環170之內緣及外緣之溝槽可以以相同於或相反於該定位環170或研磨頭140之旋轉方向配向，而無需所有溝槽均以相同方向配向。複數個角度可製成於一溝槽中。

第7圖係根據本發明仍一實施例之其中具有研漿分布溝槽215之定位環170下方表面210的部分平面視圖。在第7圖中所示之實施例中，該溝槽215包含一V形溝槽215，具

(14)

有頂點相交於定位環之內緣。選擇性地，頂點相交於定位環 170 之外緣（未圖示）。而且，將理解的是，當存在有複數個 V 形溝槽時，各該等溝槽可具有，一以不同於其他溝槽之方向配向。此外，當存在有複數個 V 形溝槽時，各該等溝槽可具有分離之半部而形成一相異於其他溝槽之角度於其頂點。

第 8 圖係根據本發明乃一實施例之其中具有研漿分布溝槽 215 之定位環 170 下方表面 210 的部分平面視圖。在第 8 圖中所示之實施例中，複數個溝槽 215 係以 V 形溝槽予以建構，且以相對於定位環 170 之旋轉方向交錯地配向於相反方向中，研磨液體係藉製成此一組態，即，溝槽具有彎曲角度點於中途，而有效率地分布於基板 105 表面與研磨表面 125 之間，且在定位環 170 之內緣及外緣處之各溝槽的方向係配向相對於定位環 170 或研磨頭 140 之旋轉方向的相同方向。

現將參照第 9 圖描述根據本發明之 CMP 裝置 100 的操作方法。第 9 圖係流程圖，顯示根據本發明實施例之用於研磨基板 105 或使基板 105 平坦化之方法的實施例。大致地，該方法包含：(i) 定位基板 105 於研磨頭 140 之副載具 160 之上（步驟 200）；(ii) 按壓該基板 105 之表面及定位環 170 之下方表面 210 抵頂著研磨表面 125（步驟 202）；(iii) 分配化學物或研漿於該研磨表面 125（步驟 204）；(iv) 提供相對運動於該研磨頭 140 與研磨表面 125 之間（步驟 206）；以及 (v) 透過複數個輻射狀凹槽 215 而分布該化學物於保持在該副載具

(15)

160上之基板105與研磨表面125之間(步驟208)。

本發明特定實施例之上文說明已呈現供描繪及說明之目的用，其並未意圖遺漏或限制本發明於所揭示的精確形式，而明顯地，依據上述教示之許多修正例及變化例係可行的。該等實施例係選擇及描述以爲了最佳地闡釋本發明之原理及其實際的應用，藉此，使熟習於本項技術之其他人士能最佳地使用本發明及不同實施例於適合於所期待之特殊使用的不同實施例，而所打算的是，本發明之範疇將藉本文所附錄之申請專利範圍及其等效例予以界定。

【圖式簡單說明】

本發明之該等及種種其他特性及優點將在研讀上文結合附圖之詳細說明時呈更明顯，其中：

第1圖(習知技術)係習知CMP裝置之剖面側視圖，描繪一具有研磨表面及研磨頭以用於保持基板於其上之壓印板；

第2A圖係根據本發明實施例之一具有成形下方表面之定位環之研磨頭的CMP裝置之剖面側視圖；

第2B圖係第2A圖之研磨頭的剖面側視圖；

第3圖係根據本發明實施例之具有研漿分布溝槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；

第4圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；

第5圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝

(16)

槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；

第6圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；

第7圖係根據本發明另一實施例之具有研漿分布溝槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；

第8圖係根據本發明仍一實施例之具有研漿分布溝槽於其中之定位環下方表面的部分平面視圖；以及

第9圖係流程圖，顯示一根據本發明實施例之用於研磨或平坦化基板之方法的實施例。

主要元件對照

10, 100	化學機械研磨(CMP)裝置
12, 115	壓印板
14, 125	研磨表面
16, 140	研磨頭
18, 105	基板
19, 155	載具
20, 160	副載具
22, 165, 210	下方表面
24, 170	定位環
26	基板表面
28	後緣
110	基座
120	研磨墊

(17)

126	下 方 墊
130	接 橋
135	旋 轉 木 馬
145	馬 達
150	鏈 條
175	背 環
180	可 撓 性 薄 膜
185 A. 185 B	室 或 凹 處
190	突 出 部 或 唇 部
200	唇 部
205	裙 部
215	溝 槽

肆、中文發明摘要

發明之名稱：化學機械研磨裝置及方法，及，具有供研漿分布之成形表面之定位環

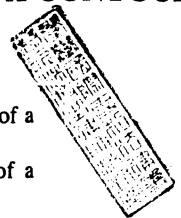
提供一種用以從基板表面上去除材料之研磨裝置，此研磨裝置包含一研磨頭，用以定位基板之表面抵頂著該裝置的研磨表面，該研磨頭包含：一副載具，適於在研磨操作期間固持該基板；以及一定位環，具有一配置於該副載具周圍之內緣及及一在研磨操作期間接觸研磨表面之下側表面，該定位環之該下側表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，而當在該基板與該研磨表面之間有相對運動時，使化學物分布於該副載具上所固持之基板與該研磨表面之間，藉此，抑制該基板表面之非平坦的研磨。較佳地，該複數個輻射狀凹槽包含至少一溝槽，適於從靠近該定位環之外緣的區域傳送該化學物到靠近該定位環之內緣的區域。更佳地，該溝槽在該定位環的內緣與外緣之間包含一 V 形形狀。

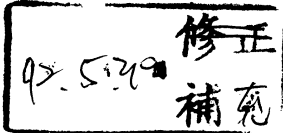
伍、英文發明摘要

CHEMICAL MECHANICAL POLISHING APPARATUS AND

發明之名稱：**METHOD HAVING A RETAINING RING WITH A CONTOURED SURFACE FOR SLURRY DISTRIBUTION**

A polishing apparatus is provided for removing material from a surface of a substrate. The apparatus includes a polishing head for positioning a surface of a substrate against a polishing surface of the apparatus. The polishing head includes a subcarrier adapted to hold the substrate during a polishing operation, and a retaining ring having an inner edge disposed about the subcarrier and a lower surface in contact with the polishing surface during the polishing operation, the lower surface of the retaining ring having a number of radial recesses formed therein to distribute a chemical between the substrate held on the subcarrier and the polishing surface when there is relative motion between the substrate and the polishing surface, thereby inhibiting non-planar polishing of the surface of the substrate. Preferably, the number of radial recesses comprise at least one groove adapted to transport the chemical from an area near an outer edge of the retaining ring to an area near an inner edge of the retaining ring. More preferably, the groove comprises a chevron shape between the outer and inner edge of the retaining ring.





發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92101247

※IPC分類：

B24B37/04
B24B17/50
H01L21/304

※申請日期：92年01月21日

壹、發明名稱：

(中文) 化學機械研磨裝置及方法，及，具有供研漿分布之成形表面之定位環

(英文) Chemical mechanical polishing apparatus and method having a retaining ring with a contoured surface for slurry distribution

貳、發明人 (共 2 人)

發明人 1

姓 名：(中文) 查爾德·莫諾尼

(英文) Moloney, Gerard S.

住居所地址：(中文) 美國加州米皮塔斯華盛頓廣場大道七十四號

(英文) 74 Washington Square Drive, Milpitas, CA 95035, U. S. A.

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 多重平面科技公司

(英文) Multi Planar Technologies, Inc.

住居所地址：(中文) 美國加州聖荷西東普羅麥瑞亞大道四十五號

(或營業所) (英文) 45 East Plumeria Drive, San Jose, CA 95134, U. S. A.

國 籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代 表 人：(中文) 1. 中村一浩

(英文) 1. Nakamura, Kazuhiro

92年 5月30日修(更)正本

840264

說明書發明人續頁

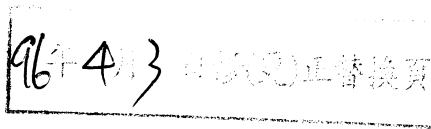
發明人 2

姓 名：(中文) 梶原次郎

(英文) Kajiwara, Jiro

住居所地址：(中文) 日本埼玉縣埼玉市南中野 1 1 6 2 0 - 2
0

(英文) 11620-20 Minami Nakano, Saitama-shi,
Saitama-ken, Japan



拾、申請專利範圍

附件 2A：

第 92101247 號 專 利 申 請 案

中 文 申 請 專 利 範 圍 替 換 本

民 國 96 年 4 月 3 日 修 正

1. 一種用以定位基板抵住研磨表面之表面的研磨頭，
該研磨頭包含：

副載具，適於在研磨操作期間固持該基板；以及

一定位環，具有一內緣，配置於該副載具周圍，及一下側表面，在該研磨操作期間接觸該研磨表面，該定位環之下側表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，用以當在該基板與該研磨表面之間有相對運動時，使化學物分布於該副載具上所固持之基板與該研磨表面之間，

其中，該複數個輻射狀凹槽包括至少一溝槽，該至少一溝槽包含一在該定位環的外緣與內緣之間的頂點，該頂點與外緣及內緣兩者被間隔開，使得研漿停滯發生在該頂點周圍。

2. 如申請專利範圍第 1 項之研磨頭，其中，該至少一溝槽被配向而使得頂點指向對應於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向上。

3. 如申請專利範圍第 1 項之研磨頭，其中，該複數個輻射狀溝槽的每一個包含一 V 形形狀。

4. 如申請專利範圍第 1 項之研磨頭，其中，該複數個輻射狀溝槽的每一個包含一 V 形形狀，且其中，毗鄰之輻

(2)

射狀溝槽的V形形狀係以相反的方向來予以配向的。

5.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該頂點係配向朝向該定位環之內緣的方向。

6.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該頂點係配向朝向該定位環之外緣的方向。

7.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該等凹槽的至少其中二者界定該定位環的一分段，該分段具有包含一頂點之前緣及包含一頂點之後緣。

8.如申請專利範圍第7項之研磨頭，其中，前緣和後緣係配向於該定位環之旋轉方向的方向上。

9.如申請專利範圍第7項之研磨頭，其中，前緣和後緣係配向於與該定位環之旋轉方向相反的方向上。

10.如申請專利範圍第7項之研磨頭，其中，前緣和後緣係配向於不同的方向上。

11.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該至少一溝槽包含一V形形狀。

12.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該至少一溝槽包含弧形。

13.如申請專利範圍第1項之研磨頭，其中，該等輻射狀凹槽的至少其中二者界定該定位環的一分段，該分段具有包含V形形狀之前緣及包含V形形狀之後緣，其中，該前緣V形形狀和該後緣V形形狀係以相反的方向來予以配向的，且其中，各V形形狀包含一從定位環之內緣到頂點的內部溝槽部分及一從定位環之外緣到頂點的外部溝槽部

分，該內部溝槽部分和該外部溝槽部分構成唯一離開頂點的出口。

14.一種用以定位基板抵住研磨表面之表面的研磨頭，該研磨頭包含：

一副載具，適於在研磨操作期間固持該基板；以及

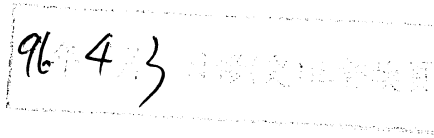
一定位環，具有一外緣及一內緣，配置於該副載具周圍，及一側方表面，在該研磨操作期間接觸該研磨表面，該定位環之下側表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，用以當在該基板與該研磨表面之間有相對運動時，使研磨液體分布於該副載具上所固持之基板與該研磨表面之間；

其中，該複數個輻射狀溝槽之各者包含一在該定位環之外緣與內緣之間的頂點，使得研磨液體累積於該頂點周圍。

15.如申請專利範圍第14項之研磨頭，其中，該複數個輻射狀溝槽的每一個包含一V形形狀。

16.如申請專利範圍第14項之研磨頭，其中，該複數個輻射狀溝槽的每一個包含弧形。

17.一種利用研磨裝置來研磨基板之方法，該基板具有一表面，該研磨裝置包含一研磨表面及一研磨頭，該研磨頭具有一副載具及一具有配置於該副載具周圍之內緣及在研磨期間接觸該研磨表面之下側表面的定位環，該定位環之下側表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，該等輻射狀凹槽的至少其中一者包含一溝槽，該方法包含下列步驟：



定位該基板於該副載具之上；

按壓該基板之表面及該定位環之下側表面以抵住該研磨表面；

分配一化學物於該研磨表面之上；

提供相對運動於該研磨頭與該研磨表面之間；以及

透過該複數個輻射狀凹槽來分布該化學物於該副載具上所固持之基板與該研磨表面之間，其中，該至少一溝槽包含一在該定位環的外緣與內緣之間的頂點，該頂點與外緣及內緣兩者被間隔開，使得研漿停滯發生在該頂點周圍。

18.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該頂點被配向而使得頂點指向對應於該定位環或研磨頭之旋轉方向的方向上。

19.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該頂點係配向朝向該定位環之內緣的方向。

20.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該頂點係配向朝向該定位環之外緣的方向。

21.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該至少一溝槽包含一V形形狀。

22.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該至少一溝槽包含弧形。

23.如申請專利範圍第17項之方法，其中，該等輻射狀凹槽的至少其中二者界定該定位環的一分段，該分段具有包含V形形狀之前緣及包含V形形狀之後緣，其中，該

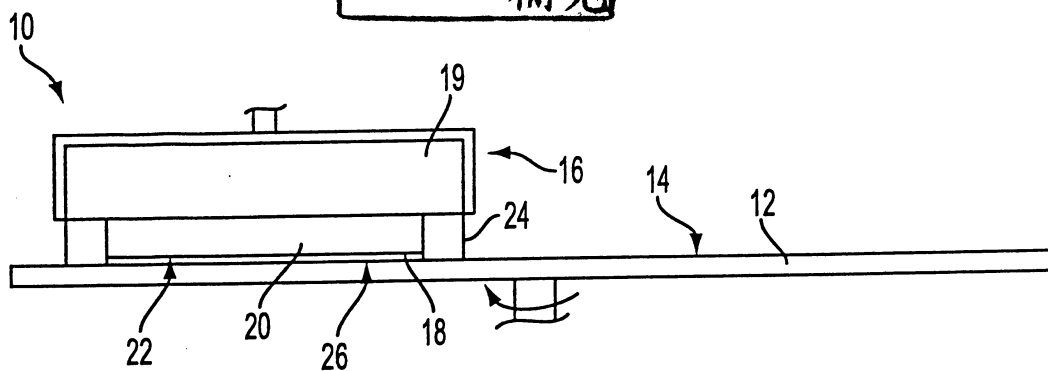
前緣 V 形形狀和該後緣 V 形形狀係以相反的方向來予以配向的，且其中，該各 V 形形狀包含一從定位環之內緣到頂點的內部溝槽部分及一從定位環之外緣到頂點的外部溝槽部分，該內部溝槽部分和該外部溝槽部分構成唯一離開頂點的出口。

24.一種即將被使用於研磨頭上的定位環，用以在研磨操作期間使即將被研磨之基板定位在研磨頭與研磨表面之間，該定位環具有一在基板之研磨操作期間和研磨表面相接觸的下側表面、一內緣及一外緣，該定位環之下側表面具有複數個輻射狀凹槽形成於其中，用以當在該基板與該研磨表面之間有相對運動時，使化學物分布於該副載具上所固持之基板與該研磨表面之間；其中，該複數個輻射狀凹槽包括至少一溝槽，其包含一在該定位環的外緣與內緣之間的頂點，該頂點與外緣及內緣兩者被間隔開，使得研漿停滯發生在該頂點周圍。

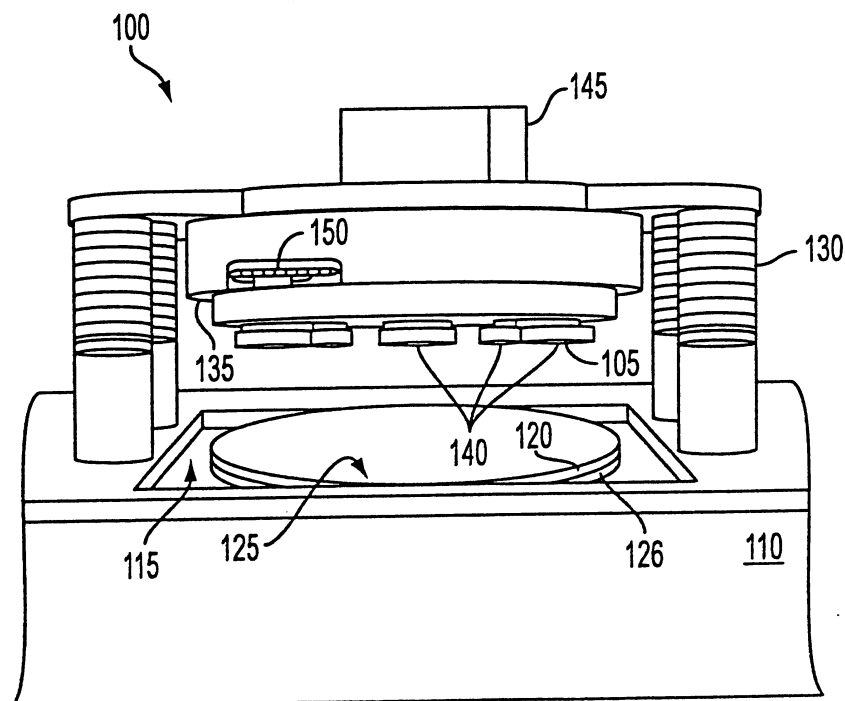
25.如申請專利範圍第 24 項之定位環，其中，該至少一溝槽包含一 V 形形狀。

26.如申請專利範圍第 24 項之定位環，其中，該至少一溝槽包含弧形。

修正
92年5月30日
補充

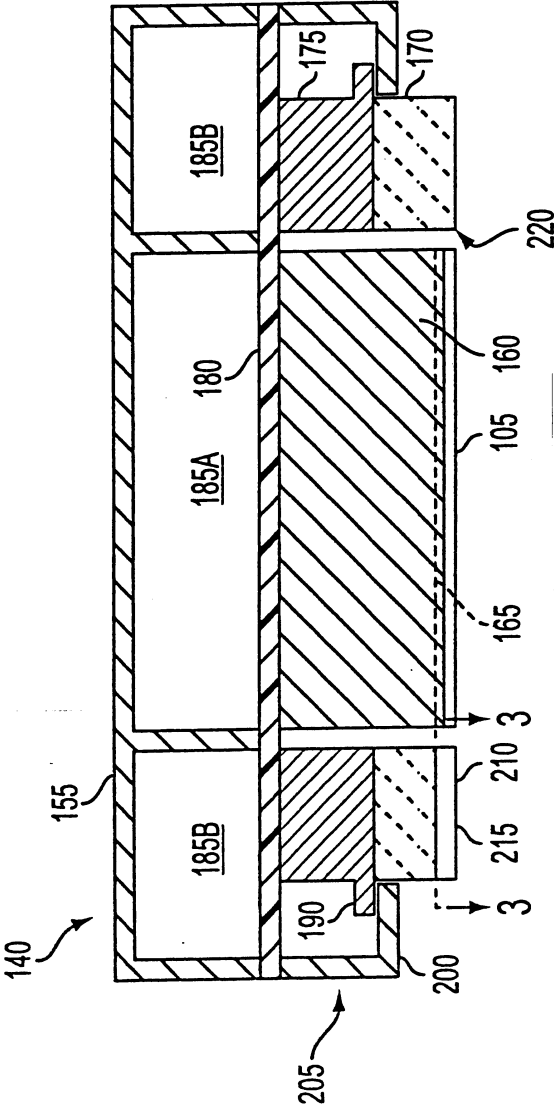


第 1 圖

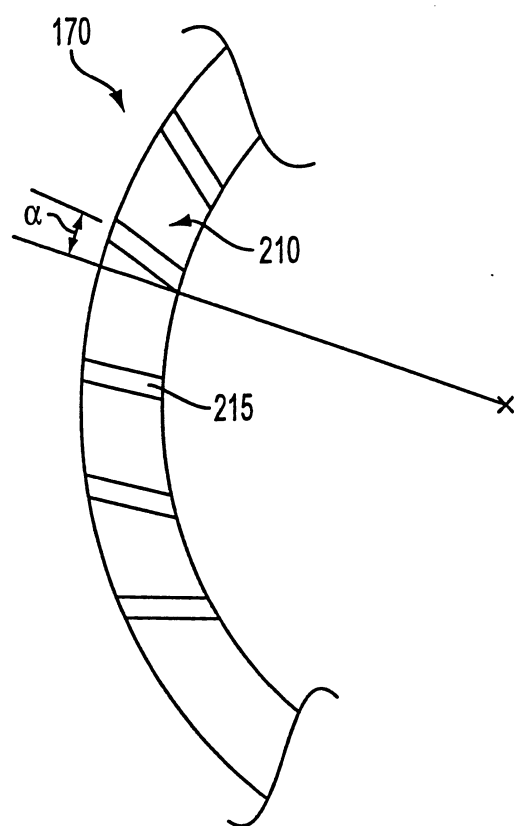


第 2A 圖

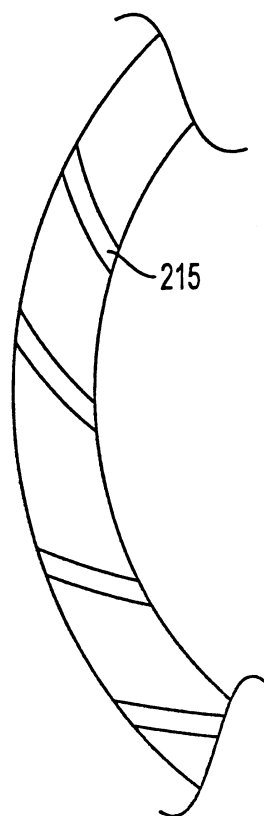
92年 5月30日修(更)正本



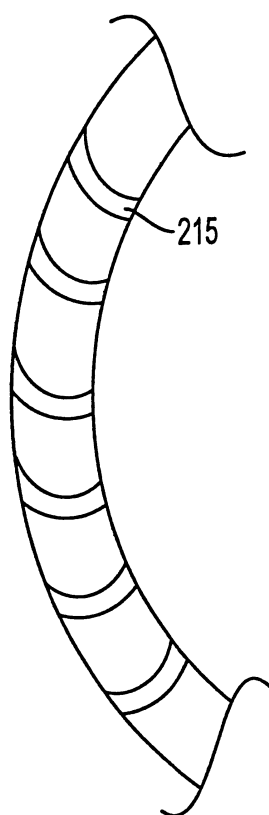
第 2B 圖



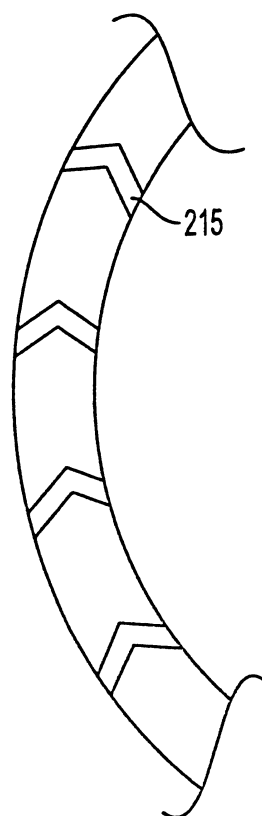
第 3 圖



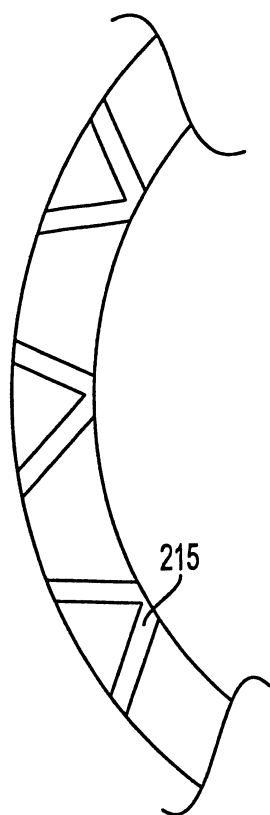
第 4 圖



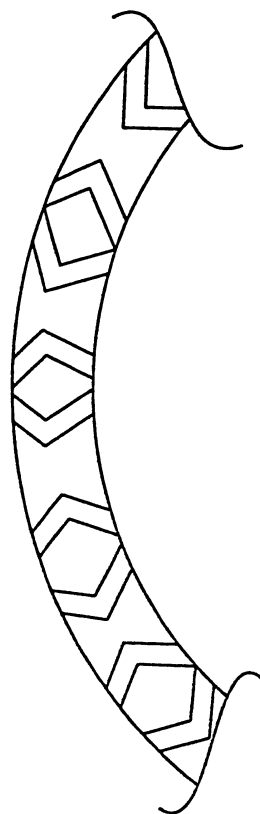
第 5 圖



第 6 圖



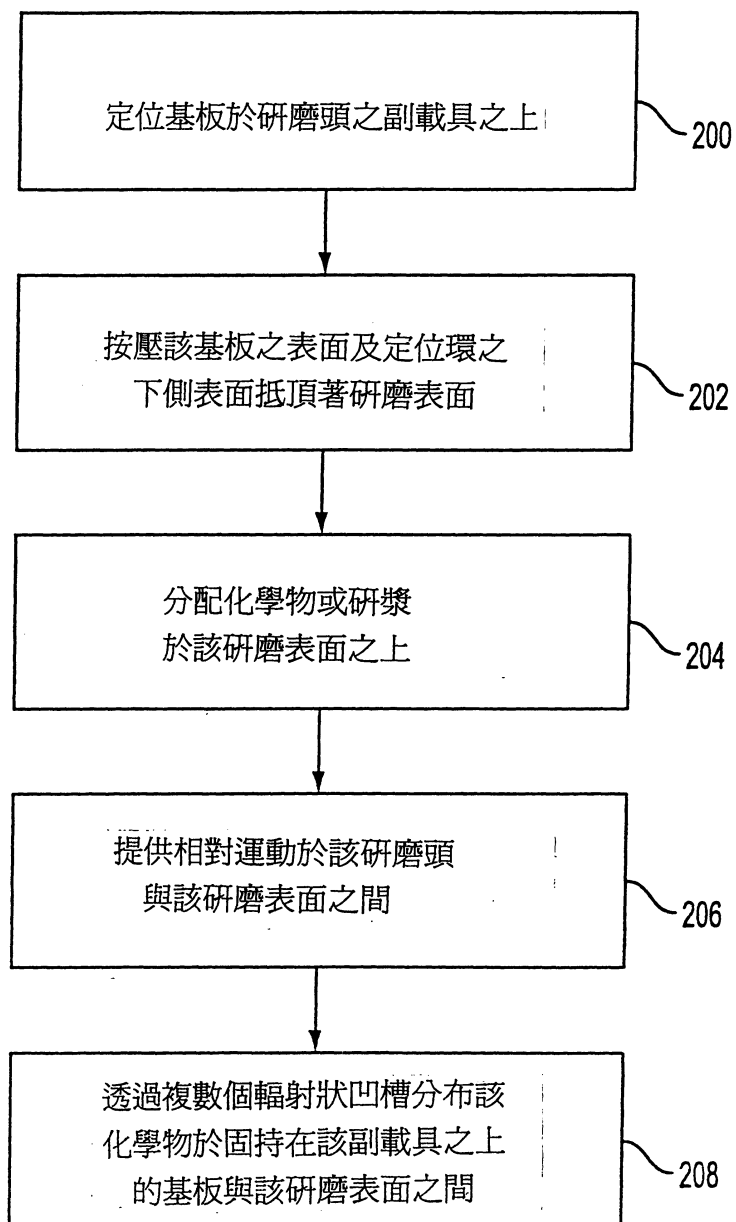
第 7 圖



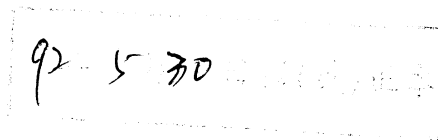
第 8 圖

92年5月30日修(更)正本

6/6



第 9 圖



陸、(一)、本案指定代表圖為：第 6 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

215 溝槽

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案指定代表化學式為：第 化學式

無