

双面影印

公告本

申請日期	90-04-04
案 號	90107744
類 別	B24B 37/04, 41/06, 49/16

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 480206

一、發明名稱	中 文	晶圓運送頭組件
	英 文	WAFER CARRIER HEAD ASSEMBLY
二、發明人	姓 名	格倫 W. 特拉維斯
	國 籍	美 國
	住、居所	美國加州桑尼維爾·默斯街1063號#19-204
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·蘭研究公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州佛瑞蒙特市海岸大道4650號
	代 表 人 姓 名	理查 H. 羅夫格倫

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權
2000,03,31 09/540,603

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係有關於一運送頭組件，其用來可鬆開地固持一薄的材料，更具體而言，本發明係有關於一用於半導體晶圓之化學機械拋光/研磨的晶圓運送頭組件。

背景

普遍以分層來製造半導體晶圓，其中一部分之電路係產生在一第一層之上，並製造傳導通道，來向上連接到緊鄰的電路層。在晶圓上蝕刻各層之後，放下一容許通道通過，但覆蓋先前電路層之其他部分的氧化物層。各電路層可能對晶圓產生或增加不均度，在產生緊鄰的電路層之前，必須平順消除該不均度。

使用化學機械研磨(CMP)技術，來研磨未加工的晶圓、以及各增加的電路層。可使用之CMP系統普遍稱之為晶圓拋光機，其通常使用一轉動的晶圓運送頭，該晶圓運送頭使晶圓接觸一拋光襯墊，該拋光襯墊在欲拋光之晶圓表面的平面中轉動。將一包含微研磨料之化學拋光劑或泥漿施加到該拋光襯墊，來拋光該晶圓。晶圓運送頭接著對著轉動拋光襯墊壓住晶圓，並轉動來拋光且研磨該晶圓。機械拋光力係由於轉動台速度、以及晶圓運送頭上的向下力所衍生，在晶圓運送頭之下方不斷地運送化學泥漿。晶圓運送頭之轉動有助於運送泥漿、以及平均遍佈基質表面之拋光率。

另一個用來實行CMP，以獲得一更為均勻拋光率之技術係使用一線性拋光機，其使用一移動皮帶來代替一轉

(請先閱讀背面之注意事項再填此頁)

訂

線

五、發明說明 (2)

動襯墊，以直線移動襯墊，橫過晶圓表面，該晶圓仍然轉動，以均勻局部變化。一線性拋光機之範例係為美國加州之Lam Research Corporation of Fremont所製造的泰瑞斯 (TERESTTM)拋光機。

不論是線性或轉動式之拋光機，晶圓運送頭係為拋光工具之一重要零件。晶圓運送頭設置用來固持並支撐晶圓、轉動晶圓、以及傳送拋光力，來對著襯墊啣合晶圓之構件。晶圓運送頭係連接到一轉動機構，其亦對晶圓施加一壓力，以至於可以轉動晶圓，同時靠著一拋光表面壓住晶圓。

在習用的晶圓運送頭之設計中，習慣上使用一晶圓安置襯墊或運送薄膜，其係黏著地結合到一晶圓安置板。此薄膜用來吸收或符合表面晶圓背面之不平整性，且由於其高摩擦係數，避免使晶圓在拋光處理期間，隨著轉動晶圓運送頭而於晶圓運送頭中轉動。然而，在一設定次數的拋光週期之後，這些設計同樣需要更換該薄膜。

在使用一晶圓安置板、以及一晶圓安置襯墊或薄膜的設計中，晶圓運送頭係經由一系列位於安置襯墊中之孔，來固持晶圓。該孔提供真空力到與安置板相接觸之晶圓側面的通道。然而，此設計具有透過孔吸回拋光泥漿，並使其向上進入真空管線之缺點，其需要一沖洗系統，來定期地沖掉泥漿。

另一個設計使用一膨脹的合成橡膠薄膜，來在將晶圓運送到一拋光表面時固持該晶圓。一旦將晶圓運送頭下降

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

到一拋光表面，則使該薄膜膨脹，並將一向下的力量施加到一晶圓上，以至於使晶圓接觸拋光表面，這些設計同樣使用一固定不可調整之保持環。降下晶圓運送頭，以至於使保持環接觸拋光表面。保持環接著在薄膜膨脹時，防止晶圓從晶圓運送頭之下方滑開，以至於使晶圓接觸拋光表面。然而，此設計具有在環接觸拋光表面、以及膨脹薄膜之間需要精確掌握時機的缺點。如果薄膜在保持環接觸拋光表面之前膨脹，則晶圓可能會延伸超過保持環，該晶圓接著將會喪失其周圍之封鎖，且當其反作用藉由接觸拋光表面所引入的摩擦力時，會從晶圓運送頭之下方滑開。

邊緣排斥亦為使用一膨脹薄膜之晶圓運送頭設計的另一缺點，邊緣排斥明確地係指晶圓邊緣之一部份並未受到與晶圓其他部分相同程度的拋光動作，如此對產品製造導致一可用面積之降低。

晶圓運送頭應能夠保持常平衡，以容納該運送頭與拋光表面之間的平行變化，許多晶圓運送頭透過使用一機械常平架保持常平衡。然而，機械常平架具有導致形成一力臂之缺點，該力臂之長度等於機械常平點與拋光表面之間的距離。此力臂接著加重一種稱為「挖入」的問題，其為如此配置常平架之晶圓運送頭普遍遇到的一問題。當晶圓安置表面刺入晶圓之前緣時發生挖入問題，並在該晶圓邊緣導致一高於晶圓其餘部分之移除率。結合機械常平架之力臂加重此趨勢，且產生之「挖入」係直接地與該力臂之長度成正比。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(4)

簡單概要

欲緩和習知技藝之缺點，文中提供一個用來可釋放地固持一晶圓之運送組件。根據本發明之一第一觀點，該運送組件包括一主要外罩，其具有一可調整的保持環，該保持環從主要外罩向下突出、一第二外罩，其固定到該主要外罩，該第二外罩具有一晶圓固持機構，其位於一圍繞該保持環周圍的一區域之中。該保持環可相對於主要外罩移動，保持環與晶圓固持機構獨立移動，且當將晶圓放下到拋光表面上時，將晶圓之一邊緣保持在拋光表面上。

在本發明之另一觀點中，該運送組件包括一主要外罩，該主要外罩具有一可調整的晶圓保持機構，其係構造成當將晶圓下降到拋光表面上時，來將一晶圓之一邊緣保持在一拋光表面上、一第二外罩，其係固定到該主要外罩，且具有一可調整的晶圓固持機構。構造該晶圓固持機構，以對晶圓施加一向下力或向上力，來保持該晶圓，且將該晶圓送到與送離拋光表面，並將晶圓保持在拋光表面之上。該晶圓固持機構在晶圓之上提供一可調整且可控制的向下力，以至於當晶圓固持機構將晶圓保持在拋光表面上之時，均勻地拋光該晶圓。

在本發明之另一觀點中，該運送組件包括一主要外罩，其具有一可垂直調整的晶圓固持機構，當將晶圓下降到拋光表面之上時，該晶圓固持機構將一晶圓之邊保持緣在一拋光表面之上、一第二外罩，其係固定到該主要外罩，且具有一可垂直調整的晶圓保持機構，其保持一晶圓，且

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

將該晶圓送到與送離一拋光表面，並將晶圓保持在拋光表面之上。當藉由拋光表面拋光晶圓之時，該晶圓保持機構、以及晶圓固持機構係構造成樞轉地容納該晶圓與拋光表面之間的平行變化。

根據本發明之另一觀點，一種用來處理一欲拋光之晶圓的方法所包括之步驟為：在一晶圓運送頭接受該晶圓，以至於使該晶圓接觸晶圓運送頭。從該晶圓運送頭施加一均勻的向上力，以保持該晶圓。接著將該晶圓運送頭運送到一拋光表面，且將一突出之保持機構從該晶圓運送頭下降到拋光表面上，以至於使該保持機構接觸拋光表面，接著將一均勻的向下力施加到晶圓之上。然後升起該晶圓保持機構，且完成拋光該晶圓。

從以下之顯示較佳具體實施例的詳細說明，並結合併隨的圖式，前述以及其他本發明之特性與優點將更為明顯。

圖式之簡單說明

第1圖係為本發明之一較佳具體實施例之一立體圖；

第2圖係為第1圖之一較佳具體實施例之一正截面圖，顯示藉由晶圓運送頭下方之晶圓處理機構加以支撐的一晶圓；

第3圖係為第1圖之一較佳具體實施例之一正截面圖，顯示藉由晶圓處理機構加以支撐，並接觸晶圓運送頭之該晶圓；

第4圖係為第1圖之一較佳具體實施例之一正截面圖，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(6)

顯示該晶圓運送頭下降到一拋光表面上；

第5圖係為第1圖之一較佳具體實施例的一正截面圖，顯示藉由拋光表面拋光一晶圓，且藉由晶圓運送頭保持該晶圓。

顯示較佳具體實施例之詳細說明

第1圖與第2圖顯示晶圓運送頭2之一較佳具體實施例。以下說明一種滿足上述習知技藝缺點之新型晶圓運送頭2，其在一晶圓4上實行化學機械拋光(CMP)。該晶圓4具有一下方側6，其具有一外側部分8、以及一上方側10，其具有一與外側部分8相對的一外側部分12。如以下更為完整之說明，為了將晶圓4固持在一拋光表面18之上，晶圓4之外側部分8、12接受來自於內部伸縮囊組件80的壓力，與晶圓4其餘沒有受到來自於內部伸縮囊組件80壓力之部分相反。一晶圓處理機構16，其可為一些任何市售之晶圓處理機器人、或是其他適合用來運送晶圓之機械裝置，該晶圓處理機構將支撐晶圓4之下方側6，並將其帶到晶圓運送頭2。晶圓運送頭2將經由上方側10，從晶圓處理機構16收回晶圓4，並將晶圓4運送到一拋光表面18(第4圖)。

晶圓運送頭2接著將晶圓4下降到拋光表面18之上，以至於可以拋光該下方側6。拋光完成之後，晶圓運送頭2隨即從拋光表面18移開該晶圓4，並將其運離，以從拋光表面卸下晶圓，晶圓運送頭2接著將拋光後之晶圓4放回晶圓處理機構16之上。以下進一步詳細說明有關晶圓運送頭2以及其操作，一適當之晶圓拋光機的一範例係為美國加州

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

之Lam Research Corporation of Fremont販售的TEREST™化學機械拋光系統，其具有一合適之晶圓拋光表面。

參考第2與3圖，其包括一具有一面向下之壁24的內罩22、以及一外罩20。外罩20包括一外罩凸緣26，且內罩22包括一下凸緣28以及一上凸緣30。扣件32(較佳為螺栓)固持該內罩22、外罩20、以及一外部伸縮囊板34，使其彼此固定不動，該扣件32亦將一內部伸縮囊板36附裝到外部伸縮囊板34。在較佳具體實施例中至少有八個扣件32，但在其他構造中可以使用一不同數量之扣件。設置封口38，來密封扣件32進入內罩22、外罩20、外部伸縮囊板34、以及內部伸縮囊板36之區域。在一較佳具體實施例中係使用O形環作為封口38。

外罩20亦包括一接收機構40、一凹處42、以及一外部接口44與一內部接口46。該接收機構40接受一用來附裝到一心軸(未顯示)之連接機構48，該心軸在操作期間對晶圓運送頭2施加一向下且旋轉的力量。心軸與晶圓運送頭2可鬆開地以個別之公母工具改變機構彼此附裝在一起。

凹處42較佳係為外罩20中之一凹處，其容許正壓與真空力通過外部接口44，該凹處42亦設置供扣件32使用之空間，該扣件將內部伸縮囊板36固定到外部伸縮囊板34。

內部接口46、以及外部接口44各接受正壓與真空力。較佳地，該正壓與真空力係為氣體推動，內部接口46、以及外部接口44互相獨立操作，一接口可以接受一正壓，且同時可將一真空力施加到另一接口。該正壓與真空力皆可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

改變，且可藉由任何一數目之壓力或真空產生裝置所提供。

一外部伸縮囊組件52係附裝到外部接口44，並接受來自於外部接口44之正壓與真空力。較佳地，該外部伸縮囊組件52係由互相同心之一小伸縮囊51、以及一大伸縮囊53所組成。各個小伸縮囊51以及大伸縮囊53係藉由電焊連接在一起形成環55，直到達成小伸縮囊51以及大伸縮囊53之所需長度為止。小伸縮囊51之一上方部分57、以及大伸縮囊53之一上方部分54係藉由電焊連接到外部伸縮囊板34，而固定到外部伸縮囊板34。同樣地，小伸縮囊51之一下方部分59、以及大伸縮囊53之一下方部分58係藉由電焊連接到一下方環56，而固定到一下方環56。外部伸縮囊組件52較佳係為撓性且垂直延伸之組件，且當正壓以及真空力係個別地施加到外部接口44之時，該外部伸縮囊組件以一實質上垂直於晶圓4之向上側10的方向收縮。

當外部伸縮囊組件52延伸與收縮時，下方環56以一實質上垂直於外部伸縮囊組件52之方向移動。一下方環凸緣60係包含於下方環56，且其與外罩凸緣26接觸以及分離。在一較佳具體實施例中，外罩凸緣26限制了外部伸縮囊組件52可以延伸之垂直距離。當下方環凸緣60、以及下方環56隨著外部伸縮囊組件52移動時，其與外罩凸緣26接觸，使外部伸縮囊組件52無法進一步延伸。

一晶圓保持環62係附裝到下方環56，且從下方環56以一下方向突出，該方向實質上垂直於晶圓4之向上側10

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

。該保持環62較佳係由一塑膠材料所製造，且當將其下降到接觸拋光表面18之時，避免使晶圓4脫離晶圓運送頭2，可調整保持環62距離下方環56之最初突出量。在一具體實施例中，於下方環56與保持環62之間可以放置填隙片64，直到獲得需要的突出量為止。較佳地，該填隙片係由一密拉(Mylar)材料所構成。該保持環62與外部伸縮囊組件52、以及下方環56一起移動，且外罩凸緣26、以及下方環凸緣60亦限制了該保持環62可以移動之垂直距離。

一內部接口室66較佳係連接到內部接口46，且與內部接口46流體連接，並接受來自於該內部接口46之正壓與真空力。該內部接口室66包括一頂部構件68、側面構件70、以及一底部構件72。內部接口46較佳係經由一通道74連接內部接口室66，該通道係藉由內部接口室66之頂部構件68所界定。在一較佳具體實施例中，一側面通道76從該側面構件70延伸，且至少兩個下方通道78從該底部構件72延伸。然而在其他具體實施例中，可以使用一不同數量之側面通道76以及下方通道78。

側面通道76將內部接口室66連接到一內部伸縮囊組件80，並容許正壓與真空力從內部接口室66移動到內部伸縮囊組件80。在一較佳具體實施例中，使內部伸縮囊組件80實質上垂直朝向晶圓4之平面。內部伸縮囊組件80係藉由焊接在一起形成環55，直到達成內部伸縮囊組件80所須之長度為止。內部伸縮囊組件80之一上尾端82係焊接到內部伸縮囊板36，且內部伸縮囊組件80之一底部部分86係焊接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明 (10)

到一內環84。內部伸縮囊組件80係為撓性組件，且當正壓與真空力個別從內部接口46移動經過內部接口室66、以及側面通道76之時，以一方向垂直地延伸與收縮，該方向實質上垂直於晶圓4之向上側10。

內環84較佳包括一面向下的底部表面87、以及一內環凸緣88。該內環84與內部伸縮囊組件80一起延伸與收縮。在一較佳具體實施例中，上凸緣30、以及下凸緣28限制了內部伸縮囊組件80與內環84可以延伸或收縮之垂直距離。當內環凸緣88與下方凸緣28接觸之時，內部伸縮囊組件80與內環84無法進一步延伸。同樣的，當內環凸緣88與上方凸緣30接觸之時，內部伸縮囊組件80與內環84無法進一步收縮。

亦考慮以上說明之內環凸緣88、以及上凸緣30與下凸緣28之間互動之另外選擇。例如：該內罩22可以包括一內罩凸緣，且該內環84可以具有一上凸緣、以及一下凸緣。內環上之上凸緣與內罩凸緣之接觸會限制該內環84、以及內部伸縮囊組件80可以垂直延伸的距離。同樣的，內環上之下凸緣與內罩凸緣之接觸會限制該內環84、以及內部伸縮囊組件80可以垂直收縮的距離。在其他的具體實施例中，該凸緣可以不連續或錯開的繞著內環84與內罩22之周圍。

內部接口室66之下方通道78容許來自內部接口46之正壓與真空力施加到一薄膜90、以及一間隙92。該薄膜90包括一頂部表面94，其具有一外部側面96、以及一底部表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

98，其具有一與外部側面96相對之外部側面100。頂部表面94之外部側面96係附裝到該內環84面向下的底部表面87，並覆蓋該底部表面。在一較佳具體實施例中，該外部側面96係黏著地結合到內環84之底部表面87，且與內環84、以及內部伸縮囊組件80一起延伸與收縮。該薄膜較佳係為合成橡膠與可變形之薄膜。當該薄膜係處於一非變形狀態之時，間隙92係形成於該薄膜之頂部表面94與內罩22面向下的壁24之間。當真空力施加到內部接口46之時會消除該間隙92，且薄膜90之頂部表面94封住內罩22之面向下的壁24。

現在說明以上所提出之晶圓運送頭2具體實施例的操作。首先將一晶圓4裝載到晶圓運送頭2的晶圓處理機構16之上、支撐晶圓4之向下側6、運送晶圓4，並使其對齊保持環62之內徑。一正壓係施加到外部伸縮囊組件52，且導致外部伸縮囊組件52延伸，直到下方環56上之下方環凸緣60接觸外罩凸緣26為止。沒有正壓或真空力從內部接口46施加到內部伸縮囊組件80。

以正壓仍然施加到外部伸縮囊組件52之方式，該晶圓處理機構16向上升起晶圓4，直到晶圓4之向上側10接觸薄膜90為止。晶圓處理機構16以一向上方向推動晶圓4，直到內環凸緣88接觸內罩22上的上凸緣30為止。藉由晶圓處理機構16對著晶圓4施加的向上力，於晶圓4之向上側10的外側部分12、與薄膜90之底部表面98的外側部分100之間導致一密封的動作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

在正壓仍然施加到外部伸縮囊組件52、且該晶圓處理機構16施加一向上力之同時，在內部接口46係引入一真空。該真空進入內部接口室66，且經由下方通道78，移動進入間隙92。該真空導致內部伸縮囊組件80收縮，並施加一向上力到內環84之上。如此導致內環凸緣88與內罩22上之上凸緣30維持接觸。

如第4圖中所示，間隙92中之真空(第3圖)使薄膜90變形，並將其向上牽引，且靠著內罩22之面向下的壁24，消除了該間隙92。由於晶圓4之外側部分12係靠著薄膜90加以密封，在薄膜90的其餘部分與晶圓4的其餘部分之間導致一第二真空102，將晶圓4固持在適當位置。接著移開晶圓處理機構16，並將晶圓運送頭2移動到一拋光區域，且放在拋光表面18之上方。

將晶圓運送頭2下降到一預定位置，使保持環62與拋光表面18接觸。以靠著拋光表面18支承保持環62之方式，移除該真空，並以一正壓代替，施加到內部伸縮囊組件80。如第5圖中所示，延伸該內部伸縮囊組件80，並使上凸緣30以及內環凸緣88最後彼此接觸。該正壓消除了第二真空102，並使薄膜90回復到其非變形狀態。晶圓4之向上側10不再接觸面向下的壁24。晶圓4係以一向下的方向移動，直到向下側6接觸拋光表面18為止。該正壓導致薄膜90來施加一均勻的向下力到晶圓4之上。

一旦正壓導致晶圓之向下側6接觸拋光表面18，便從外部伸縮囊組件52減除正壓，並施加一真空加以代替。外

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

罩凸緣26與下方環凸緣60最後彼此接觸，並升起保持環62，以至於使晶圓4之向下側6向下突過保持環62。

晶圓之向下側6突過保持環64的量亦稱為晶圓框。晶圓框之最大值較佳係當保持環62處於完全升起位置時(換言之，當外部伸縮囊組件52完全收縮之時)，藉由晶圓4之向下側6突過保持環62之量所界定。將填隙片64(諸如蜜拉填隙片)放置在保持環62之上方，會改變晶圓框之最大值。在拋光處理期間，將正壓且/或真空力施加到外部伸縮囊組件52，會改變保持環62之位置，其依序容許可以改變晶圓框之量。

藉由施加一正壓到內部伸縮囊組件80，由於內部伸縮囊組件80之公稱直徑實質上係與晶圓4之直徑相同，故在拋光週期期間，將一均勻的向下力施加到整個晶圓4。內部伸縮囊組件80之公稱直徑係為內部伸縮囊組件80的外徑、以及內部伸縮囊組件80的內徑之間的平均值，且該公稱直徑係為正壓作用於其上之有效區域。內環84的底部表面87、以及覆蓋該底部表面之薄膜90外側96，對晶圓4之向上側10的外側部分12施加向下力，其與藉由薄膜90其餘部分對晶圓4其餘部分所施加之向下力相同。由於施加到整個晶圓4之向下力相同，故對晶圓4之整個向下側6施加一均勻的拋光動作。

在拋光週期期間，晶圓運送頭2係能夠維持常平。由於其撓性本質，內部伸縮囊組件80、以及外部伸縮囊組件52可以容納晶圓運送頭2、以及拋光表面18之間的平行變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (14)

化。上凸緣30以及內環凸緣88之間在拋光週期期間的距離、以及外罩凸緣26與下方環凸緣60之間在拋光週期期間的距離界定了晶圓運送頭之常平容許量。

參考第5圖，一旦完成拋光週期，即開始晶圓卸載程序。一真空係引入到內部接口46，該真空係引入到內部接口室66，且經由下方通道78進入間隙92。該真空使內部伸縮囊組件80收縮，並將一向上力施加於內環84之上。如第4圖中所示，如此導致內環凸緣88與內罩22上之上凸緣30相接觸。間隙92中之真空使薄膜90變形，並將其拉上，且靠著內罩之面向下的壁24，從而消除了該間隙92。

由於晶圓4之外側部分12係靠著薄膜90密封，在薄膜90的其餘部分與晶圓4的其餘部分之間導致第二真空102，其將晶圓4固持在適當位置。該第二真空拉起晶圓4，以至於使保持環62向下突過晶圓4，接著將晶圓運送頭2運送到一卸載站。

如第3圖中所示，使晶圓處理機構16鄰接保持環62，並將其升起，以接觸晶圓4，且對晶圓施加一向上力。接著在內部接口46引入一正壓，並使其進入內部接口室66。透過側面通道76，該正壓移動進入內部伸縮囊組件80。正壓亦經過下方通道78，且消除第二真空102。藉由晶圓處理機構所施加之向上力防止薄膜90回復到其非變形狀態。

參考第2圖，將該晶圓處理機構16降離晶圓4。隨著降下晶圓處理機構，使不受束制之薄膜90能夠回復到其非變形狀態，並將晶圓4排出晶圓運送頭2，使晶圓到達晶圓處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

理機構16之上。該晶圓運送頭2此時可以重複上述之方法，以接受一新的晶圓，加以拋光。

本發明之上述具體實施例有許多的優點。例如：具有一均勻的向下力施加到整個晶圓4，使邊緣排斥之問題減到最小。當晶圓4之外側部分8所受到拋光動作的程度與晶圓4其餘部份不同時，會發生邊緣排斥。其後果係為減少產品可獲得之可用面積。藉由對晶圓4之外側部分8施加相同於施加到晶圓4其餘部分的向下力，文中所說明之晶圓運送頭使邊緣排斥減到最小。

另一個優點係為消除了拋光泥漿進入該運送頭4之下方通道78。由於薄膜90封住下方通道78，故使泥漿無法進入晶圓運送頭2之中。

使用一可調整之晶圓保持環62亦使晶圓4從晶圓運送頭2下方滑開的機會減到最低，該保持環62可藉由施加正壓以及真空力到外部伸縮囊組件52加以調整。當內部伸縮囊組件80施加一正壓到晶圓4，來將該晶圓下降到拋光表面18之時，調整保持環62距離下方環56之突出量，防止晶圓4伸過保持環62。藉著使用一可調整的晶圓保持環，將保持環62下降到拋光表面18上、以及在內部伸縮囊組件80施加壓力到薄膜90，以將晶圓4下降到拋光表面18上之間的時機並不重要。

本具體實施例之另一個優點係為消除一機械常平點，由於有效的常平點將位在晶圓4處，其依次將消除任何合成的力臂。消除力臂將降低運送頭2傾向挖入晶圓4之外側

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (16)

部分12的量。此問題對晶圓運送頭2而言係為相當普遍，且在晶圓4之外側部分8導致一高於晶圓4其餘部分的晶圓移除率，運送頭2挖入晶圓4之量係直接地與力臂之長度成正比。由於缺少一機械常平點，表示本發明不會有力臂，故本具體實施例使此挖入量減到最少。

文中所說明之晶圓運送頭的具體實施例亦使用高強度塑膠所構成的零件。在本發明之較佳具體實施例中，外罩、內罩、內罩室、以及保持環可由高強度塑膠所製造。如此提供降低晶圓運送頭之總重的額外優點。

文中所揭露之本發明的具體實施例目前認為係為較佳之具體實施例，可以對其進行不同的改變與修正，而不背離本發明之精神與範疇。在附加之申請專利範圍中指出本發明之範疇，且所有的改變皆屬此涵義之範圍內，並希望包含所有相同物之範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

元 件 標 號 對 照

2...晶圓運送頭	51...小伸縮囊
4...晶圓	52...外部伸縮囊組件
6...下方側	53...大伸縮囊
8...外側部分	54...上方部分
10...上方側	55...環
12...外側部分	56...下方環
16...晶圓處理機構	57...上方部分
18...拋光表面	58...下方部分
20...外罩	59...下方部分
22...內罩	60...下方環凸緣
24...壁	62...保持環
26...外罩凸緣	64...填隙片
28...下凸緣	66...內部接口室
30...上凸緣	68...頂部構件
32...扣件	70...側面構件
34...外部伸縮囊板	72...底部構件
36...內部伸縮囊板	74...通道
38...封口	76...側面通道
40...接收機構	78...下方通道
42...凹處	80...內部伸縮囊組件
44...外部接口	82...上尾端
46...內部接口	84...內環

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

本發明係由發明人親自完成，並無委託他人代為創作，特此聲明。

五、發明說明 (18)

- | | |
|-----------|------------|
| 86...底部部分 | 94...頂部表面 |
| 87...底部表面 | 96...外部側面 |
| 88...內環凸緣 | 98...底部表面 |
| 90...薄膜 | 100...外部側面 |
| 92...間隙 | 102...第二真空 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：晶圓運送頭組件)

揭露一種晶圓運送頭組件，其用來在化學機械研磨應用中固持一晶圓，其包括一向下突出之晶圓保持環，該保持環與晶圓運送頭分開移動，並使晶圓之一邊緣保持在該拋光表面上。其亦包括一可調整的晶圓固持機構，該機構對晶圓施加向下或向上的均佈力。施加向上的均佈力容許晶圓固持機構來保持晶圓，且將晶圓運送到一拋光表面；施加下向的均佈力容許晶圓固持機構將晶圓保持在拋光表面之上，並容許均勻地拋光該晶圓。當拋光晶圓之時，亦將文中所揭露之晶圓運送頭組件構造成樞轉地容許晶圓與拋光表面之間的平行變化。

英文發明摘要 (發明之名稱：WAFER CARRIER HEAD ASSEMBLY)

A wafer carrier head assembly for holding a wafer in chemical mechanical planarization applications is disclosed that includes a downwardly protruding wafer retaining ring that moves independent of the wafer carrier head and retains an edge of the wafer on said polishing surface. An adjustable wafer holding mechanism that applies one of a uniform downward force and a uniform upward force to the wafer is also included. Application of the upward force allows the wafer holding mechanism to retain and transport the wafer to a polishing surface. Application of the downward force allows the wafer holding mechanism to retain the wafer on the polishing surface and allows the wafer to be uniformly polished. The wafer carrier head assembly herein disclosed is also configured to pivotally accommodate changes in parallelism between the wafer and the polishing surface when the wafer is being polished.

六、申請專利範圍

1. 一種晶圓運送頭，其包括：

一主要外罩，其具有一可調整的保持環，該保持環自該主要外罩向下突出；

一第二外罩，其固定到該主要外罩，該第二外罩具有一晶圓固持機構，其位於圍繞該保持環之周圍的區域之中；

其中該保持環可對於該主要外罩移動，且與該晶圓固持機構分開移動，並當將晶圓下降到該拋光表面上時，將該晶圓之一邊緣保持在一拋光表面之上。

2. 如申請專利範圍第1項之晶圓運送頭，其中該保持環可向上與向下移動，並可透過施加一壓力而調整。
3. 如申請專利範圍第2項之晶圓運送頭，其中該保持環之一初始位置係可透過在該主要外罩、以及晶圓保持環之間至少放置一個填隙片加以調整。
4. 如申請專利範圍第2項之晶圓運送頭，其中該保持環由一塑膠材料所構成。
5. 如申請專利範圍第2項之晶圓運送頭，其中係透過一附裝到該保持環之主要伸縮囊組件，將該壓力施加到保持環。
6. 如申請專利範圍第5項之晶圓運送頭，其中該主要伸縮囊組件係由金屬所構成。
7. 如申請專利範圍第6項之晶圓運送頭，其中該主要伸縮囊組件係藉由一焊接程序所製造。
8. 如申請專利範圍第1項之晶圓運送頭，其中該晶圓故持

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

機構透過將保持力施加到該晶圓之一上表面上，保持且運送該晶圓；並透過施加壓力，將該晶圓之一面向下的表面保持於該拋光表面上。

9. 如申請專利範圍第8項之晶圓運送頭，其中該壓力與保持力係為可調整之力。
10. 如申請專利範圍第1項之晶圓運送頭，其中該主要外罩進一步包括至少一個主要外罩止塊，且該保持環機構具有至少一個保持環止塊；該主要外罩止塊以及保持環止塊彼此接觸與分離，以限制該保持環之垂直運動。

11. 一種晶圓運送頭，其包括：

一主要外罩，其具有一可調整的晶圓保持機構，構造該晶圓保持機構，當將晶圓下降到該拋光表面上之時，來將一晶圓之一邊緣保持在一拋光表面之上；

一第二外罩，其固定到該主要外罩，該第二外罩具有一可調整的晶圓固持機構，構造該晶圓固持機構，來對該晶圓施加一向下力或向上力，並保持該晶圓，且將其送到與送離該拋光表面，以及將該晶圓保持在拋光表面上；

其中該晶圓固持機構提供一可調整且可控制之向下力到該晶圓之上，當該晶圓固持機構將晶圓保持在該拋光表面上時，藉其均勻地拋光該晶圓。

12. 如申請專利範圍第11項之晶圓運送頭，其中係透過將一可調整且可控制的向上力施加到該晶圓之一上表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

，可進一步的調整該晶圓固持機構，來保持該晶圓，並將其送到與送離該拋光表面。

13. 如申請專利範圍第12項之晶圓運送頭，其中該晶圓固持機構進一步包括一撓性的薄膜，以固持該晶圓、一封口，其藉由該薄膜之一面向下的外部邊緣、以及該晶圓之一相對外部邊緣所界定；且其中該封口以及向上力導致一第二的向上力施加到該薄膜的其餘部分、以及該晶圓之上表面的其餘部分之間。
14. 如申請專利範圍第13項之晶圓運送頭，其中該晶圓固持機構進一步包括一第二伸縮囊組件，其具有一面向下之表面附裝到該薄膜之一面向外的外部邊緣，該第二伸縮囊組件提供向下力或向上力到該封口之上、以及一藉由該第二外罩之一內部表面所界定的一室，該室將向下力施加到薄膜的其餘部分以及該晶圓的對應其餘部分之上，且將向上力施加到該薄膜的其餘部分；該第二伸縮囊組件與室一起將均勻的向下力施加到該薄膜以及晶圓。
15. 如申請專利範圍第14項之晶圓運送頭，其中該室將向下力與向上力連接到該第二伸縮囊組件、以及該薄膜之其餘部分。
16. 如申請專利範圍第15項之晶圓運送頭，其中該第二伸縮囊組件係由金屬所構成。
17. 如申請專利範圍第16項之晶圓運送頭，其中該第二伸縮囊組件係藉由一焊接程序所製造。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第14項之晶圓運送頭，其中該第二外罩與第二伸縮囊組件其中一者進一步包括至少一個第一止塊，且該第二外罩與第二伸縮囊組件之另一者進一步包括至少兩個第二止塊，該第一止塊與其中一個第二止塊接觸與分離，來限制該晶圓固持機構以一方向移動；並與另一個第二止塊接觸與分離，來限制該晶圓固持機構以相反方向移動。
19. 如申請專利範圍第18項之晶圓運送頭，其中該第二外罩包括該第一止塊，且該第二伸縮囊組件包括該第二止塊。
20. 如申請專利範圍第18項之晶圓運送頭，其中該第二伸縮囊組件包括該第一止塊，且該第二外罩包括該第二止塊。
21. 一種晶圓運送頭，其包括：
 - 一主要外罩，其具有一可垂直調整之晶圓保持機構，當將該晶圓下降到該拋光表面之上時，來將晶圓之一邊緣保持在一拋光表面上；
 - 一第二外罩，其固定到該主要外罩，該第二外罩具有一可垂直調整的晶圓固持機構，來保持且將該晶圓送到與送離一拋光表面，並將該晶圓保持在拋光表面上；其中當藉由該拋光表面拋光該晶圓之時，該晶圓保持機構、以及晶圓固持機構係構造來樞轉地容納該晶圓以及拋光表面之間的平行變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第21項之晶圓運送頭，其中該晶圓保持機構進一步包括一撓性的主要伸縮囊組件，且該晶圓固持機構進一步包括一撓性的第二伸縮囊組件，該主要伸縮囊組件、以及第二伸縮囊組件一起容許該晶圓運送頭樞轉。
23. 如申請專利範圍第22項之晶圓運送頭，其中該主要外罩進一步至少包括一個主要外罩止塊，且該晶圓保持機構至少包括一個晶圓保持止塊，放置該主要外罩止塊與晶圓保持止塊，使其彼此接觸與分開，以限制該晶圓保持機構之運動；且其中該第二外罩進一步至少包括一個第二外罩止塊，且該第二晶圓固持機構至少具有一個第二外罩止塊，該晶圓固持機構至少具有一個固持機構止塊，放置該第二外罩止塊以及晶圓固持止塊，使其彼此接觸與分開，以限制該晶圓固持機構之運動。
24. 如申請專利範圍第22項之晶圓運送頭，其中係以該主要外罩止塊與晶圓保持止塊之間的一距離、以及該第二外罩止塊與固持機構止塊之間的一距離，限制該晶圓運送頭可以樞轉之量。
25. 一種用來處理一拋光晶圓之方法，其包括：

在一晶圓運送頭接受一晶圓，以至於使該晶圓接觸該晶圓運送頭；

從該晶圓運送頭施加一均勻的向上力，以保持該晶圓；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

將該晶圓運送頭運送到一晶圓拋光表面；

將一突出的保持機構自該晶圓運送頭降下到該拋光表面之上，以至於使該保持機構接觸該拋光表面；

將一均勻的向下力施加到該晶圓之上；

升起該晶圓保持機構，並拋光該晶圓。

26. 如申請專利範圍第25項之方法，其進一步包括對該晶圓提供一真空力，以從該拋光表面升起該晶圓；

將該晶圓運送頭送離該拋光表面，並卸載該晶圓。

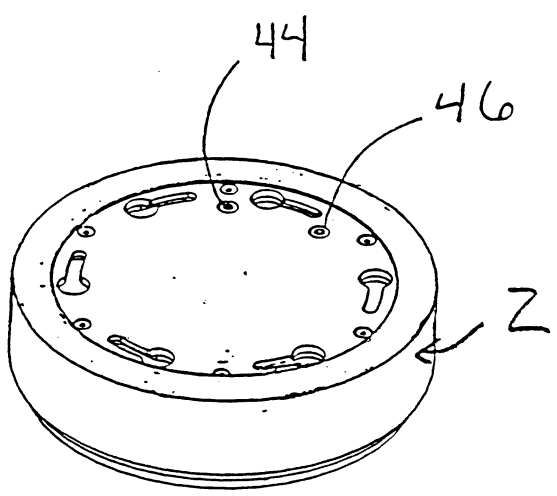
27. 如申請專利範圍第26項之方法，其進一步包括當在該晶圓運送頭接受該晶圓之時，在該晶圓之一面向上的外側部份、以及位於該晶圓運送頭上之一晶圓固持機構之一向下的外側部分之間，形成一封口。

28. 如申請專利範圍第27項之方法，其進一步包括在該封口內側，對該晶圓之一區域施加一第二向上力。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

公告本



第 1 圖

