

# 公告本

申請日期	90.12.28
案 號	90137049
類 別	H01L 21/304

A4  
C4

520534

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	使用減少表面積拋光墊及可變部分襯墊晶圓重疊技術用於半導體晶圓拋光以及平坦化之系統及方法
	英 文	SYSTEM AND METHOD FOR POLISHING AND PLANARIZING SEMICONDUCTOR WAFERS USING REDUCED SURFACE AREA POLISHING PADS AND VARIABLE PARTIAL PAD-WAFER OVERLAPPING TECHNIQUES
二、發明人	姓 名	(1) 約翰 M. 伯伊德 (2) 宜海·高基斯 (3) 羅德·吉斯勒
	國 籍	(1) 加拿大 (2) 以色列 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國加州阿塔斯卡德羅·山景路8730號 (2) 美國加州佛瑞蒙特·古爾迪諾39109號公寓241 (3) 美國加州洛杉磯市森林丘大道149號
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谷辛公園道4650號
	代 表 人 姓 名	理查 H. 羅夫格倫

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美 國 ( 地區 ) 申請專利，申請日期： 2001,1,4 案號： 09/754,480 有 無主張優先權

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 )

### 相關申請案的對照

此申請案是於2000年一月28日成案之美國申請序號第09/493,978號的延續部分。前述美國專利申請的整個說明在此處被併入參考資料中。

### 發明之技術領域

本發明是關於使用化學機械平坦化技術進行半導體晶圓的平坦化。比較特別地，本發明是關於使用可變部分襯墊晶圓重疊技術，利用固定研磨料以及分散研磨劑料拋光介質，而用於平坦化半導體晶圓的一種改善的系統與方法。

### 背景

半導體晶圓一般是利用一種稍後可以被分離之所需要的積體電路設計的多次複印而被製造，並且被切割成個別的晶片。一般用於在半導體晶圓上形成電路的技術是光微影技術。部分的光微影程序需要特別的照相機在晶圓上聚焦，以將電路的影像投射在晶圓上。該照相機聚焦在晶圓表面上的能力時常會受晶圓表面的不一致性或不平坦性的不利影響。此靈敏度在目前對於晶圓上一特定的晶粒中，多數的晶粒之間無法容忍某些之不均勻性的更小、更高積體電路設計中更顯重要。因為晶圓上的半導體電路普遍配置成層狀，其中部分的電路被形成在第一層，而且有導電的通道(vias)連接它與下一層之部分電路，於下一層被產生之前必須被拋平的晶圓上可以加層或產生圖貌。化學機械平坦化(氧化物-化學機械研磨)技術被用來平坦化並拋光晶圓的每一層。化學機械研磨(金屬-化學機械研磨)也廣泛

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明 ( 2 )

地用於晶粒內部金屬栓塞(plugs)和線的成形，由晶圓表面移除過量金屬並且僅留下在晶圓上所需要的栓塞與凹槽中的金屬。對於最傳統的旋轉化學機械研磨機而言，有效的化學機械研磨系統，普遍被稱做晶圓拋光機，時常使用一使晶圓與在將被平坦化之晶圓表面同平面上旋轉的拋光墊接觸之旋轉晶圓支撐物。含有微研磨料與表面改質化學品之化學拋光試劑或泥被塗佈到拋光晶圓的拋光墊上。然後該晶圓支撐物將晶圓壓在該旋轉拋光墊上，並且被旋轉以拋光並平坦化該晶圓。一些可以利用的晶圓拋光機是使用軌道運動或線性皮帶，而非旋轉的表面以承載該拋光墊。在所有的情況中，該晶圓的表面時常完全被拋光墊覆蓋並且接觸，以同時拋光整個表面。

同時拋光整個表面的一個缺點是在晶圓上之各種不同的電路可能對化學機械研磨方法有不同的反應，即使是開始化學機械研磨處理之晶圓是完全平整的。這可能是由於沈積在該晶圓的部分上之不同類型材料，或在晶圓某些部分上的材料密度所造成。因為不同的材料性質，整個表面的同時拋光通常也比其他的方法更快地清除晶圓的一些斑點。不平順的清除會使得晶圓上某些區域重疊拋光。除此之外，用於晶圓形成中之各種不同的材料處理方法對於在晶圓上提供均勻的化學機械研磨會有一特殊的挑戰。某些方法，諸如銅雙重波紋方法，對於可能發生在同時拋光整個晶圓表面的拋光機的重疊拋光特別敏感。

對於處理更大直徑晶圓的趨勢，已經在需要更大表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 3 )

積均勻性之化學機械研磨產生額外的困難水準。使用傳統的化學機械研磨技術，其中晶圓的全部表面被拋光墊覆蓋，比較大的直徑之晶圓顯著地增加在拋光墊或晶圓上負載分佈的需求，以避免在較小直徑晶圓可以達成之晶圓表面上的壓力變化。固定研磨料拋光墊有時是需要的，以進行某些特定的拋光處理步驟，不過固定研磨料拋光墊可能比傳統非研磨料襯墊需要更大的壓力，以獲得固定研磨劑材料的平坦化能力的所有優點。

因此，需要一種用於進行強調這些議題之化學機械平坦化和拋光的方法和系統。

圖式之概要說明

第1圖是依據一較佳實施例的半導體晶圓拋光系統的側剖面圖；

第2圖是適合用於第1圖的系統中之晶圓載體組合之上視平面圖；

第3圖是沿著第2圖之3-3線的截面圖；

第4圖是適合用於第1圖的系統中之晶圓載體總成與工具交換機之分解截面圖；

第5A-5D圖說明適合用於第1圖的系統中之襯墊總成的表面的不同實施例之上視平面圖；

第6圖是說明微處理機和第1圖的拋光機的個別組件之間的交流線的方塊圖；

第7圖是說明第1圖的系統組件之運動的上視平面圖；

第8圖說明含有第1圖的晶圓拋光機之晶圓處理系統的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明 ( 4 )

圖示；

第9圖是用於依據較佳實施例之第1圖的拋光機中的固定研磨劑可旋轉拋光墊；

第10圖是用於依據第二較佳實施例之第1圖的拋光機中的固定研磨劑可旋轉拋光墊；

第11圖是用於依據第三較佳實施例之第1圖的拋光機中的固定研磨劑可旋轉拋光墊；

第12圖是用於依據第四較佳實施例之第1圖的拋光機中的固定研磨劑可旋轉拋光墊；

第13圖是用於依據較佳實施例之第1圖的拋光機中使用分散的研磨劑的非研磨劑可旋轉拋光墊；

第14圖是適合用於拋光半導體晶圓之線性皮帶拋光機的透視圖；和

第15圖說明一種使用第1圖與第8圖之拋光機和拋光系統的加工半導體晶圓的方法。

較佳實施例的詳細說明

為了強調上述先前技藝的缺點，下面將被揭示的晶圓拋光系統，能提供改良的拋光效能與彈性，而且避免過度拋光，同時協助改善所產生的難於平坦化層狀物晶圓的拋光均勻性，諸如那些使用銅製程產生的層狀物。該晶圓拋光系統施行可變部分襯墊晶圓重疊(VaPO)拋光技術，也被稱做次孔徑，其維持晶圓和拋光墊之間部份地重疊輪廓，使得晶圓和拋光墊之間的壓力可能被增加，當與完全重疊輪廓比較，而小量或不會增加施加在墊上或晶圓的力量。

(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 )

此外，有減少表面積之拋光墊被揭示，進一步增加施加在晶圓的壓力，同時提供現純晶圓拋光機系統額外的去除速率的彈性。

一個晶圓拋光機10的較佳實施例被說明於第1圖中。該拋光機10包含晶圓承載總成12、墊承載總成14和襯墊填料總成16。晶圓承載總成12和襯墊填料總成16較好是被安裝在架框18中。該晶圓承載總成包括安裝在與馬達24連接之可旋轉地軸承22上晶圓冒口20。在較佳實施例中，晶圓冒口20被設計以維持一硬的平表面，其在接收到由該墊承載總成14之拋光壓力時不會撓曲或彎折。圓形的軸承26或其他型式的支撐，沿著晶圓冒口20的圓周，而被放置在晶圓冒口20和架框18的上表面28之間，以提供晶圓冒口20額外的支撐。另一方面，晶圓承載總成20可以被建構成帶有具足夠強度的軸承22，避免任何的偏轉。

晶圓承載總成12的晶圓冒口20將參考第2和3圖而被進一步說明。晶圓冒口20較好具有一用於在拋光期間於固定位置中接收並維持晶圓的晶圓接收區域30。該晶圓接收區域30可能是如第3圖顯示的凹處區域，或可能是集中在晶圓冒口20的旋轉中心處的區域。在化學機械研磨處理的時候，許多已知用於維持晶圓和晶圓冒口20之間的接觸的方法之一可以被使用。在一較佳的實施例中，晶圓冒口20的接收區域30包括多數用於提供空氣流或獲得真空之氣體通道，其可用於使晶圓維持或由晶圓冒口20被釋放。多孔的陶瓷或金屬材料也可被使用，以使一真空被施加在晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 6 )

上。其他使晶圓維持在晶圓載體上的方法可以被使用，舉例來說膠黏劑、圓周取向的夾子或來自液體的表面張力。一或多個晶圓上升軸34可移動地被定位在晶圓冒口裡面凹處的位置與延伸遠離該冒口20的晶圓接收區域30的位置之間，以助於由晶圓輸送設備，諸如機器人，裝載或卸載晶圓。每個晶圓上升軸可是氣動、水力、電力、磁力或透過其他任一種設備操作。在其他較佳的實施例中，晶圓冒口20可以不需要使用任何的晶圓上升軸34而被製造出來，同時晶圓可使用一真空輔助方法而從晶圓冒口被裝載或卸載。

再一次談及第1圖，襯墊載體總成14包括一附著在襯墊載體冒口38的襯墊支撐表面40的拋光墊36。該拋光墊36可以是許多已知適合用於平坦化並拋光半導體晶圓的已知拋光材料之中的任一種。該拋光墊可能是連同研磨漿一起被使用的襯墊型式，諸如由德拉威州(Delaware)的羅德公司(Rodel Corporation)獲得之IC 1000襯墊。另一方面，該襯墊可能是不需要含有研磨漿之固定的研磨材料的結構。雖然拋光墊36的直徑較好是等於，或實質上相同於晶圓W的直徑，拋光墊和晶圓的其他直徑比率也可被考慮。在一實施例中，拋光墊大小可以在晶圓上單一晶粒大小與該晶圓面積的兩倍面積之間的範圍中。具有大於晶圓面積的面積之襯墊表面對於拋光墊較大範圍的運動是有利的，舉例來說於拋光墊在拋光墊的中央偏離晶圓中心與拋光襯墊表面的中心所形成的一想像的線的位置移動的情況。在超過單

(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 )

一個襯墊冒口被考慮的實施例中，襯墊冒口的面積較好是足以調整並支撐所使用的拋光墊。

墊承載冒口38較好是透過工具交換機48的公與母部分44,46而附著在心軸42上。該工具交換機較好具有墊承載冒口38之間的互換性，藉由改變不同的晶圓冒口以及任一種伴隨的研磨劑研磨化學，使得不同的化學機械研磨方法可被用在相同的晶圓。

如第4圖所示，墊36可以透過通道50接收由墊承載冒口38和工具交換機44,46而來，利用可能是由在該些心軸42中之一個或多個研磨漿供應線52饋料之研磨漿。該心軸被可旋轉地安裝在裝置於心軸傳送裝置56上之心軸驅動總成54內。該傳送裝置可能是許多具有可控制的往復運動或軌道運動之機械的、電動的或氣動的設備中任一種，或旋轉臂設備，其可以在拋光進行期間將拋光墊移動至晶圓上多數不連續的區域。

該心軸驅動總成54被設計成在拋光墊載體冒口38上旋轉拋光墊36，而且它被設計成提供該心軸的運動，以使拋光墊移向或移離晶圓W的平面，以及在化學機械研磨處理的時候，施加一完全受控制的拋光壓力至晶圓。它也提供容易使用墊載體和設備總成替換拋光墊。任一種合適的心軸驅動總成，舉例來說諸如被使用在可由加利福尼亞州福雷蒙特之Lam Research公司獲得的TERES™拋光機中之心軸驅動總成可用來完成這個任務。該心軸傳送裝置56可以是能夠在與將被拋光之晶圓W同平面方向之傳送心軸之許

## 五、發明說明 ( 8 )

多機械的或電的裝置中的任一個。在此方式中，如果需要，拋光墊36可精確地在沿著該晶圓W的徑向的任一特定位置附近被定位及[或]振動。

襯墊/訓練總成16較好是被放置相鄰於晶圓載體總成且與該墊載體總成14相對的位置。該襯墊總成16被設計成提供原地及[或]非原地調節和清潔拋光墊表面36。

在一較佳的實施例中，拋光襯墊總成16的活性表面58的大小較好實質上是與拋光墊的面積相同。在其它的實施例中，該拋光襯墊總成的活性表面也可以大於或小於拋光墊的面積。此外，在另外的實施例中，該拋光襯墊總成也可由多數可旋轉的表面所組成。

該襯墊總成16較好具有與將被加工之晶圓W的表面共平面的表面58。該襯墊總成的活性面積的大小至少是與拋光墊36(其由單一或多數較小的冒口所組成)的面積相同。該襯墊總成16的表面58被固定在一附著在可旋轉地安裝在馬達64中之心軸62的襯墊冒口60上。為了要有助於維持襯墊表面58與晶圓W的平面性，一平面調整機械裝66可被用來調節襯墊總成16的位置。

在一實施例中，平面調整機械裝66可能是一在化學機械研磨處理運作之間，可以被鬆開、調整以補償高度變化並且在旋緊的機械裝置。在另一個實施例中，該平面調整機構可能是一機械或電氣驅動裝置，諸如彈簧或氣動活塞，其連續地在襯墊冒口60上施加一向上的壓力，使得襯墊承載總成14在襯墊表面58上的壓力，使該襯墊表面與安

(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 )

裝在晶圓載體總成12上之晶圓W可維持共平面的關係。在另一個其他實施例中，具有三個別的可調整高度的心軸之三點平衡裝置，可被用來調整襯墊表面及[或]晶圓載體冒口的平面。當與晶圓載體總成12一起時，該襯墊冒口60可以由圓的軸承所支撐或僅由心軸62所支撐。

談到第5A-D圖，顯示出數個被放置在該襯墊冒口60上之較佳襯墊表面的實施例。在第5A圖中，襯墊表面可能完全地佈滿固定的研磨介質70，諸如氧化鋁、二氧化鈾或可由3M獲得的鑽石和Diamonex。除此之外，多數用於輸送諸如去離子水、研磨漿或其他所需要的化學噴霧之流體的孔72沿著該表面分散。

該襯墊總成的活性表面可能由單一襯墊面貌，諸如鑽石塗覆的平板或墊所組成，或可能由數件不同材料的組合物所形成。在其它的實施例中，該襯墊冒口的表面被分割成數個區域，同時含有一組不同標準大小的墊調節區域，諸如固定的研磨元件、刷子和噴霧元件、噴霧器或其他已知型式之襯墊維修設備。因所需要的襯墊效能，該襯墊冒口的表面的每一個區域可以有獨立地可控制的致動器，其提供旋轉的和上/下運動以及供應液體的部分。

如第5B圖所示，該襯墊表面在該表面的一部份上可以有固定的研磨劑74、在該表面的其他部分上有清潔墊76和沿著該清潔墊放置之流體配送口78陣列。該清潔墊可以是一多孔材料，諸如從Rodel公司得到的Polytex。在另外一較佳實施例中，如第5C圖所示，該襯墊表面可能包含一鑽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明 ( 10 )

石砂礫的條狀物80、沿著另外的半徑放置的尼龍刷82和多數垂直於尼龍刷條狀物與鑽石介質的流體口84。另一較佳實施例說明於第5D圖，其中固定的研磨劑物質86被放置在該表面的對角，同時數個流體口88和清潔墊90每一個都個別被放置在該表面剩下的兩個角上。許多研磨並調整該墊、清洗該墊的流體及[或]清潔墊材料之研磨材料的構形中的任何一個可以被使用。此外，任一種適合的固定研磨劑或流體可以被使用。

第1-5圖之拋光機10的較佳構形是具有晶圓載體總成和他們個別的表面之間有共平面關係的襯墊總成。如上面說明的，該共平面性可以被手動調整或自動調整。該襯墊冒口和晶圓載體冒口較好盡可能在徑向彼此接近放置，使得最大量之拋光墊材料將會被調整。該襯墊冒口的表面較好是足夠大，並且被放在足夠靠近晶圓載體處，使得在該墊轉動一整圈之後，整個拋光墊可以被調整。在另外的實施例中，多數的墊可以被用來調理該墊相同或不同的部分。在這些另外的襯墊實施例中，每一個襯墊總成的表面可以對該晶圓載體冒口徑向排列，或者可能以任一所需要的型式配置。

在一較佳的實施例中，晶圓載體、載體和襯墊總成每一個可以被建構成具有非gimbaled冒口。在另外的實施例中，墊載體冒口可能是gimbaled冒口，諸如那些在工業界一般所知的，以補償在交互作用的晶圓表面、拋光墊與襯墊表面的排列中微小的不精確度。該晶圓載體和襯墊冒

(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 )

口較好對他們個別的表面有面向上的方向之取向，同時該墊載體冒口面向下。此晶圓向上構形的優點是它可以有助於改善原地表面檢查、端點偵測並且直接將液體供應至該晶圓表面。在其他的實施例中，依據空間及安裝限制，晶圓和襯墊冒口以及相對的墊載體冒口可平行於非水平平面取向，諸如垂直平面，或者完全相反(也就是，拋光墊面向上且晶圓和襯墊表面面向下)。

如第6圖所示，拋光機10是可藉著微處理機(CPU)65，基於儲存在一可程式化的記憶體67中的指令而被控制。那些指令可能是一連串與使用者根據操作參數的組合或者維護該拋光機之各種不同的組件，而輸入或計算之晶圓特定拋光計畫有關的指令。這些參數可能包括保持在該CPU中用於墊載體、晶圓和襯墊組件的冒口之旋轉速度、由心軸驅動總成54而來的位置/力量的資訊、由心軸線性輸送機構56而來之徑向墊位置資料，和拋光時間，並且由端點檢測器61而來的資訊調整處理方法。中央處理器較好是與該拋光機之不同的組件連通。

關於在上面第1-6圖中說明的拋光機10，拋光機的運作將說明於下。在晶圓被載入晶圓載體之後，拋光墊藉由心軸驅動總成而被降低，使得拋光墊僅與晶圓表面的一部份重疊，如第7圖所示。雖然拋光機能被操作以利用拋光墊完全涵蓋晶圓表面，在任一給定的時間時該墊較好僅覆蓋晶圓表面的一部份並且接觸。沒有覆蓋該晶圓的拋光墊的部分較好也覆蓋襯墊總成的表面並接觸。因此，在該晶圓處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 12 )

理期間，當該拋光墊的一部分旋轉並且壓在部分旋轉的晶圓，拋光墊的另一部分是對著該襯墊總成的旋轉表面作旋轉，以清潔並調理拋光墊。在晶圓加工之後，該襯墊也可以被用來清潔並調理該墊，或甚至使用在晶圓處理期間與之後。該整個拋光墊較好被使用在連續的拋光與墊調理方法中。

該拋光機10較好可以應付在晶圓-晶圓基座上均勻性的局部變化。這個功能可以藉由首先獲得在每一晶圓上的輪廓資料，然後計算用於該拋光機的拋光策略，以應付每一晶圓特定的不均勻性而達成。這些晶圓輪廓資料可由於處理該特定晶圓之較先前的層所決定之稍早的測量而獲得，或者可以在該晶圓被處理之前直接被測量。許多已知的輪廓測量技術中的任一種可以被用來獲得必需的輪廓資料。舉例來說，使用四點探針之電阻測量，或聲音速度測量，可以由該晶圓的中心至邊緣取數點進行測量以決定輪廓性質。這些性質可連同先前測量之拋光墊的性質一起被使用(舉例來說，沿著拋光墊的半徑上各個不同的點測量拋光反應)，以計算最好的拋光計畫(例如拋光墊路徑、施加在墊上的向下力量、晶圓和墊的迴轉速度和以及在拋光路徑上每一點的時間)和在該拋光機記憶體中儲存由CPU執行的這些指令。

在拋光晶圓之前和之後，在晶圓載體總成12中之晶圓上升軸34被作動，而由該晶圓接收表面提升該晶圓，並且轉移該晶圓至該晶圓運載機器人或由晶圓運載機器人轉移

## 五、發明說明 ( 13 )

晶圓。在特定的晶圓上進行化學機械研磨處理期間，該晶圓、拋光墊和襯墊表面較好都在相同的方向上旋轉。其它的旋轉方向的組合也被考慮，同時個別的總成的旋轉速度可以改變，而且在特定的拋光運作期間被故意改變。

一旦拋光計劃被決定而且儲存，而且晶圓被適當地安裝在晶圓載體中，可以依據預定的拋光計畫進行拋光。該墊、晶圓和襯墊表面全部在一所需要的速度下旋轉。適合用於該墊、晶圓和襯墊表面的迴轉速度可能是在每分鐘0-700轉(r.p.m.)的範圍。迴轉速度和大於700 r.p.m.的迴轉速度的任何組合也可以被考慮。用於心軸之線性輸送機構將會訂出沿著晶圓的半徑之第一點處之該墊的邊緣，而且心軸驅動總成將降低該墊，直至它達到晶圓的表面並且施加所需要的壓力。該拋光墊較好僅覆蓋晶圓的一部份，而且連續拋光該晶圓直到該所需的拋光時間已經終止。可能具有一終端偵測器61(第1圖)之加工狀態檢查系統較好有一個或多個轉換器或接收器節點63，其與CPU連接以提供用於晶圓目標區之拋光程序的原地訊息，並且更新最初的拋光時間估計。需多已知表面檢查與終端偵測方法中任一種(光學、聲學、熱等)可以被使用。當預定的拋光策略被施加到每一個個別的晶圓的同時，由表面檢查工具而來的訊號可以被使用於拋光墊在每一個位置所花之時間的精確調整。

在拋光晶圓的第一區域之後，該線性指標索引機構將拋光墊移動到下一個位置，並且在下一個區域持續拋光。

## 五、發明說明 ( 14 )

當它被移動到下一個徑向位置時，該拋光墊較好與晶圓表面保持接觸。此外，當拋光機可以將拋光墊由拋光墊的邊緣開始在晶圓的中央之第一位置依序地移動到徑向遠離該中央之後續位置，直至到達晶圓邊緣，特定晶圓的輪廓藉由在不同的方向或非徑向路徑移動而得到最好的滿足。舉例來說第一拋光操作可以利用拋光墊的邊緣，而開始於晶圓中心與邊緣之間的一點，同時該拋光機可以移動拋光墊至沿著晶圓半徑而朝向邊緣的位置，並且以墊的邊緣在晶圓的中央完成最終的拋光。

在拋光的時候，拋光墊較好是持續地與襯墊表面總成的表面接觸。該襯墊表面總成調理該墊以提供一個所需要的表面且清解由拋光程序產生的副產物。在襯墊表面總成表面上的研磨材料較好活化該墊表面，同時加壓的去離子水或其他合適的化學清潔劑透過在表面上的孔被噴出至該墊。

使用中央處理器監視由心軸施加到墊載體冒口的壓力，並且可以控制地旋轉該墊載體冒口和晶圓，該拋光程序持續進行，直到終端偵測器指示出拋光機已經完成一區域的拋光。根據接受來自終端偵測器的訊息，中央處理器指示該心軸線性傳輸機構56對該晶圓的中心徑向地移動該拋光墊，以將該拋光墊拉離晶圓的中央，並且對焦在該晶圓的下一個環狀區域上。當該墊被徑向地拉向該晶圓邊緣的同時，該墊與晶圓較好保持接觸。在較佳的實施例中，該心軸線性傳輸裝置56僅指示該墊不連續的階梯移動。在



## 五、發明說明 ( 15 )

另外的較佳實施例中，該心軸裝置56可能在不同位置之間編入索引，並且對於每一個索引位置以徑向的方式進行前後震動，以助於在晶圓上拋光區域之間的平穩移動。

在另一個實施例中，該線性心軸傳輸裝置56可以用不連續的級距移動，在每一步驟之後，維持心軸在一固定的軸像位置，而且讓由該拋光墊載體之旋轉中心旁移之拋光墊的使用，在拋光墊與晶圓之間可以提供一振動型式的運動。由該些圖式可見，該拋光墊不僅保持與晶圓接觸，它也與襯墊總成的表面保持接觸。該拋光墊的每一個旋轉首先會將它帶過該晶圓，然後與該襯墊總成的表面的不同部分接觸。

拋光機10被建構成允許該墊完全覆蓋在晶圓上，不過該墊較好是在對各種不同之晶圓部分重疊位置之間變址，以促進後續所需材料清除或材料輪廓建立。這些構形與程序的優點包括集中在晶圓上各種不同的環狀部分被移除的材料量的能力，以提供更大的拋光控制，並且避免通常會伴隨整個晶圓表面同時拋光產生的不均勻性與過度拋光問題。再者，部份交疊的構形允許同時且連續的，全墊檢查以及原地墊調理。

雖然顯示的是單一襯墊總成，複合的襯墊總成也可以被使用。本拋光機的一個優點是原地墊調理可以和原地表面檢查以及上層厚度測量/根據晶圓和較好是沒有完全交疊的拋光墊的資訊作終端檢查同時進行。同時，藉著在不大於拋光墊的半徑處開始拋光墊與晶圓交疊，該拋光墊可

## 五、發明說明 ( 16 )

以在每一次旋轉被完全調理。此外，藉由完全使用該清潔墊表面可以達到節省成本的目的。不像數個先前技藝的系統，該拋光墊明顯大於將被拋光的晶圓，該拋光墊的整個表面可能地被利用。

在其它的實施例，如第8圖所示之較大的晶圓處理系統110中，第1-7圖中顯示的拋光機10可以被當作模組100使用。在第8圖的系統中，多數的模組被串連連接以增加晶圓的通過料量。晶圓處理系統110較好被建構成接收裝載於標準輸入匣112，需要被平坦化及拋光之半導體晶圓。晶圓傳送遙控裝置114可以被用於將個別的晶圓由該些匣傳送到用於拋光的第一模組100。第二晶圓傳送機器人可以被用於將在如第1圖說明之拋光機10的第一模組接近加工完全之晶圓轉移到下一個模組。系統110可以盡可能有許多模組100，以應付該些晶圓之特殊的拋光需要。舉例來說，每個模組能夠以相同型式的拋光墊與拋光漿的組合，或者如果使用固定研磨劑技術時沒有拋光漿來進行，而且每一個晶圓可以在每一個模組被部分平坦化，使得該些晶圓在最後的模組進行其最後的部分拋光之後，該些個別的拋光的累積效應將產生完全拋光的晶圓。

另一方面，不同的拋光墊活研磨漿可以被使用。如上面第1圖說明的，每個拋光機模組100可以透過工具交換機的使用而改變拋光墊載體。透過拋光墊自動控制裝置118的使用在第8圖的系統可以獲得額外的應用性，其可以與每一模組的心軸驅動總成配合，以在拋光墊之間自動地轉

(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 )

換，而不需要拆除整個系統。用於新的拋光墊120與用過的拋光墊122之多間隔墊載體冒口儲存容器，可以緊鄰每一個模組放置，以容許利用具有新拋光墊之墊載體冒口可效地更換附著磨損的墊上之墊載體冒口。使用編目裝置，諸如一簡單的條碼掃描技術，具有不同墊型式之晶圓墊載體可以被編目並且放置在每一模組，使得很多的墊組合可以在系統100中被組裝。

在平坦化之後，第二晶圓遙控裝置116可以通過晶圓上，而至後段各種不同之用於清潔與磨光的化學機械研磨模組124。那些後化學機械研磨模組可能是旋轉的緩衝器、雙邊的洗滌器，或其他需要的後化學機械研磨裝置。第三晶圓遙控裝置126由後化學機械研磨模組移除每一個晶圓，並且在拋光與清潔被完成之後將他們放置在輸出匣中。

在第1圖的另一個實施例中，由固定的研磨材料構成的拋光墊被使用，其中固定研磨劑材料形成具有圓形的外部圓周，並且僅在一部份的地方向內徑向地延伸至墊的中央而形成環狀。沒有固定研磨劑材料的區域是由固定研磨劑材料接合。沒有固定研磨劑拋光材料的區域較好是沿著拋光墊的直徑呈對稱。與實質上整個表面積被拋光墊材料佔據的標準旋轉墊相比，沒有固定研磨劑材料的區域會減少拋光墊的總表面積，因此可以提供由該拋光機提供之相同的向下力量時，增加可能被施加在半導體晶圓上之點複合壓力的方法。

在一較佳的實施例中，第9圖所示，拋光墊200具有固

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 18 )

定研磨劑材料的環形區域202，其中沒有固定研磨劑材料的中央區域204實質上是圓形的。另一種在墊的周邊部分208具有固定研磨劑材料的拋光墊206顯示於第10圖中。在此實施例中，該固定研磨劑材料實質上具由圓形的外部圓周，同時有一清晰的星狀無固定研磨劑材料的中央區域210。其它的組態，諸如第11-12圖的固定研磨劑拋光墊212、214也可能被用來降低顧客研磨材料的表面積，並且改變拋光墊的移除速率特性。該減少表面積之拋光墊較好是選擇將與晶圓接觸之表面積具有特定的減少比例，以在負荷上達到所需要的增加。拋光墊的特別形狀可被調整以符合特別的方法之不均勻性的需求。

該固定研磨劑材料可能是許多適合用於平坦化半導體晶圓之商品化固定研磨劑材料的任一種。這些固定研磨劑材料的類型例如，包括由明尼蘇達州聖保羅的3M公司獲得之無研磨漿的化學機械研磨材料。說明於第9-12圖中的固定研磨劑材料墊可以使用許多標準的接著劑中任一種而被黏濁在墊載體冒口23。

在第9圖之環狀拋光墊實施例中，該固定研磨劑環狀墊較好有一個大於或等於將被平坦化之晶圓直徑的外直徑。該環狀物的厚度T可以依據相關的壓力以及心軸驅動總成之力量施加的限制或者所需移除的輪廓作選擇，以活化該固定研磨劑介質。因此，知道固定研磨劑固定研磨介質之本性壓力需求，以從該固定研磨劑介質獲得最佳的平坦化特性，並且知道心軸驅動總成可以施加到拋光墊載體的力

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 19 )

量的範圍，選擇的厚度T可提供使拋光墊在晶圓處理期間，在最佳壓力範圍中運作的接觸面積。在一實施例中，環狀物的厚度可能是在0.5吋到3.0吋的範圍中。減少第9-12圖之固定研磨劑拋光墊的表面積的優點可以在高的向下力量達到改善晶粒水平效能，一般無法由使用傳統的晶圓大小拋光平台獲得。

用於第9-12圖的拋光墊之減小表面積墊的襯墊總成16較好是與第1圖說明的相同。該襯墊冒口60可能包含任一數目之研磨劑與適當的流體口的組合，以在該拋光墊上製備固定研磨劑拋光材料，並且除去由拋光墊釋出的固定研磨劑材料以便減少缺陷。該固定研磨劑材料的襯墊也可以用這個方法達成，以維持新的固定研磨劑之暴露。

如上所提，固定研磨劑環狀拋光墊的優點是接觸面積小於標準的圓形/旋轉墊的面積。較少的接觸面積可增加墊載體冒口獲得一給定之施加的力量時，施加在晶圓上的壓力。在較佳實施例中，使用一固定研磨劑拋光墊將每平方英吋15-30磅的壓力(p.s.i.)施加到8-吋晶圓的晶圓表面。相形之下，一般分散的研磨方法需要小於15 p.s.i.。藉由使用一負荷軸承截面小於晶圓面積之環狀墊，可以達到高局部向下力量以由該固定研磨劑介質獲得良好的平坦化效率。該固定研磨劑環狀拋光墊的環形允許現行的心軸驅動總成的使用，並且有助於免除更有力量之向下力量裝置之成本、大小和重量。

雖然第9-12圖說明的固定研磨劑拋光墊可以被用在第

## 五、發明說明 ( 20 )

1圖的拋光機10中，以提供半導體晶圓有高的平坦化最後加工，分散的研磨方法之低缺陷晶圓拋光性質通常是所需要的。依照較佳實施例，諸如第8圖的拋光系統110之拋光系統包括具有減少表面積、固定研磨劑墊之VaPO拋光模組100和用於第二步之分散研磨劑拋光模組100。該分散研磨劑步驟可以使用完全交疊半導體晶圓表面之拋光墊在標準的旋轉拋光機上進行，具有大於晶圓寬度之拋光皮帶寬度的線性的拋光模組或諸如在第1圖說明的VaPO拋光機，其中僅有部分的非研磨拋光墊利用分散研磨劑漿介質與半導體晶圓接觸。在再一個較佳實施例中，該分散研磨劑步驟可以在如第1圖說明用於固定研磨劑步驟之相同的VaPO拋光台進行。這可藉由使用拋光墊遙控裝置118，取代具有用於支撐該固定研磨劑墊之墊載體總成的非研磨拋光墊之墊載體總成來完成。

一個合適的VaPO、非研磨拋光墊216的實施例被說明於第13圖中。墊216包含在分散研磨劑程序期間，用在分散研磨劑漿之輸送的同心槽218。被塗佈在該非研磨墊的分散研磨劑漿可能是一二氧化銻基、而氧化矽基、三氧化二鋁基或其他已知適合用於將被拋光之晶圓材料類型的分散研磨劑劑。

另一方面，線性皮帶拋光機可被用於非VaPO旋轉裝置或標準的旋轉拋光機。被用於完成較佳拋光程序之固定研磨劑和分散研磨劑兩個步驟之合適的線性皮帶拋光機是由加利福尼亞州佛蒙特(Fremont)的Lam研究公司獲得，用

## 五、發明說明 ( 21 )

於TERES™化學機械研磨系統之線性皮帶拋光模組。一線性的皮帶拋光機的實施例顯示於第14圖中。線性拋光機220利用皮帶222，其對於晶圓221的表面作線性移動。皮帶222是對於滾輪(或心軸)223和224旋轉之連續的皮帶，其中一滾輪或兩者是由一驅動裝置所驅動，諸如馬達，使得滾輪223-224的迴轉運動造成將被驅動的皮帶222對晶圓221作線性運動(如箭頭226所示)。拋光墊225在其面對晶圓221的外表面被固定在皮帶222上。

晶圓221一般是存在於晶圓載體227。當晶圓221被定位以接合該墊15時，利用機械保持機構，諸如定位器環229，將該晶圓221保持在定位以避免晶圓的水平運動。當皮帶/墊在線性方向226移動以拋光該晶圓221的同時，包含晶圓221之晶圓載體227通常被旋轉。對於分散研磨劑處理步驟而言，線性拋光機220也包括研磨漿分散裝置230，其將研磨漿231分佈在墊225上。墊調理器(未顯示)一般被使用以在使用期間再調理墊225。在使用期間，用於再調理墊225的技術是已知的技藝，而且通常需要一固定的襯墊，以除去因為使用研磨漿而累積的殘留物與被移除的廢棄材料。

一支撐物或平台232被放置在皮帶222的下面與載體227的對面，藉此皮帶/墊總成存在於平台232和晶圓221之間。平台232在皮帶222的下側提供一支撐平台，以確定墊225與晶圓221有充足的接觸進行均勻的拋光。在運作中，載體227被以適當的力量向下壓向皮帶222和墊225，使得墊225與晶圓221有充分的接觸而進行化學機械研磨。當晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明 ( 22 )

被向下壓在墊225、平台232上時，因為皮帶222是柔軟的而且將下壓而提供此向下力量(也被稱作下壓力)所必須的對抗支撐。

平台232可能是固體平台或它可能是一流體軸承。較好是使用流體軸承，使得由平台流出的流體可以被用來調整施加在皮帶222下面的力量。在這個方式中，墊施加在晶圓上的壓力變化可以被調整以提供一個更均勻的晶圓表面之拋光速率。合適的流體平台被揭示在美國請准專利第5,558,568號中，其整個說明被併入參考資料中。關於適合用於本系統中之線性皮帶模組的進一步細節於美國請准專利第5,692,947號，標題“線性拋光機和用於半導體晶圓平坦化的方法”中可見，其整個說明在此處被併入參考資料中。

結合固定研磨劑與分散研磨劑的拋光技術，一較佳的平坦化半導體晶圓的方法現在將參考8與15圖來說明。首先半導體晶圓W被安裝在有全尺寸或降低表面積(舉例來說環狀的)、固定研磨劑墊(在234)之VaPO拋光模組中。晶圓和拋光墊被旋轉，並且被帶來彼此部份交疊，同時該拋光墊也與該襯墊總成的表面部分交疊。一非研磨的流體，諸如在氧化物平坦化的情況中，氫氧化鉀或氫氧化銨或去離子(DI)水可以被使用以助於固定研磨劑平坦化方法。第一壓力被維持在該旋轉拋光墊與晶圓(在236)之間。如第7圖中說明，在平坦化期間，拋光模組的墊載體總成可以被移動至多數與晶圓部分交疊位置。該固定研磨劑平坦化方法

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 23 )

持續直到級距高度降低到所需要的數值(舉例來說,原始級距高度的80%),而且達到第一過載厚度(在238)。這一般可以藉由固定研磨劑方法的自我停止能力來完成,其中一旦晶圓層已經被平坦化,固定研磨劑材料因為在晶圓中的不平坦性而不再被活化。另外,這可以藉由原地端點偵測以及晶圓表面檢查度量,諸如在一較佳實施例中之標準光學檢查裝置而被檢查。該襯墊元件較好是被建構成可以充分地研磨至預調理的新固定研磨劑拋光墊的表面。除此之外,在平坦化處理期間如果需要,襯墊元件被建構以由拋光墊除去用過的研磨劑以及平坦化副產物。

在固定研磨劑處理之後,該晶圓進行分散研磨劑處理。該分散研磨劑處理利用一非研磨拋光墊,諸如由羅德(Rodel)公司製造的IC 1000聚胺酯墊和一傳統的拋光漿。在一較佳實施例中,該分散研磨劑方法是在單獨的拋光模組上進行,使得晶圓遙控裝置可由第一拋光模組移開晶圓,然後將它放置在第二分散研磨劑拋光模組之晶圓支撐物。當使用第一固定研磨劑模組時,該晶圓與拋光墊被旋轉並壓在一起。該分散研磨劑拋光模組在晶圓和拋光墊之間維持的壓力較好是小於在第一拋光模組上之固定研磨劑墊與晶圓之間維持的壓力。當分散研磨劑墊被壓在晶圓的同時,拋光將被沈積在墊及[或]晶圓上,以容易進行該拋光處理。所選出用於非研磨墊之襯墊總成足以製作(也就是修整表面活性)該拋光墊並且除去當拋光進行時之拋光副產物。該分散研磨劑拋光方法持續進行直至達到目前晶圓層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

## 五、發明說明 ( 24 )

之最後所需要的厚度及[或]表面狀態(在240)。

數個分散研磨劑方法的變化可以被進行。如上所指，分散研磨劑方法可以藉由轉換墊支撐物並且將拋光將塗佈在被選擇作為分散研磨劑處理用之非研磨墊上，而在與固定研磨劑方法相同之拋光模組上進行。在使用兩個或更多個獨立的拋光模組之實施例中，該分散研磨劑拋光步驟可以利用相同於固定研磨劑步驟之VaPO，但具有減小之表面非研磨面積墊的拋光機進行，或者它可以使用標準的旋轉或線性皮帶拋光機來完成。

上面說明的混合拋光技術，其中該VaPO拋光機或該些拋光機首先將固定研磨劑塗覆在晶圓，然後塗覆分散研磨劑劑，較好是被應用在圖式化的晶圓。圖式化的晶圓在此處被定義成具有一或多層之蝕刻或沈積電路的晶圓。一圖式化晶圓多數相同電路設計之複製物。此外，混合的拋光技術藉由利用兩種不同的平坦化方法的每一種平坦化，而達成該主要晶圓的平坦化。固定研磨劑與分散研磨劑方法都被用來除去至少500-1000埃的特別晶圓層。在此混合拋光技術中，其他由兩種方法的每一種除去的量也可以被考慮，並且可能調整該特定圖式化的晶圓之型式或組成。

在另一個實施例中，對於起始固定研磨劑平坦化步驟與後續分散研磨劑平坦化步驟兩者而言，上面討論的混合拋光技術可以使用標準的旋轉拋光機，或標準的線性皮帶拋光機而被應用在圖式化的晶圓。在此實施例中，該些晶圓拋光機在固定研磨劑與分散研磨劑平坦化步驟中任一給

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 25 )

定的時間下，使用覆蓋整個圖式化晶圓的表面之拋光墊。當所需要的材料的量已經由圖式化的晶圓之給定的一層被除去時，標準終點檢查技術可以被使用以自動測定。如上面說明，已經說明用於增加VaPO拋光機的彈性之拋光系統或方法可提供多樣化的移除速率分佈。該彈性藉由提供可以避免需要使用更大更重之拋光機以達到的必須的壓力之減少表面積拋光墊來完成。除此之外，當維持相當低缺陷的晶圓表面最後加工的同時，其可以在VaPO拋光機上使用減少表面積固定研磨劑拋光墊，藉由連接起始的固定研磨劑方法與後續的分散研磨劑方法，該加工圖式化晶圓的方法可改散平坦化品質。

本發明可以被具體化成其他非此處特別說明，而不會偏離它的精神或重要特性的其他型式。在各方面被考量之該些說明的實施例僅作為說明用而不帶有限制性，而且本發明的範圍意欲與附錄的申請專利範圍相同。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 26 )

## 元件標號對照

W... 晶圓	54... 心軸驅動總成
10... 晶圓拋光機	56... 心軸傳送裝置
12... 晶圓承載總成	58... 襯墊表面
14... 墊承載總成	60... 襯墊冒口
16... 襯墊填料總成	61... 端點檢測器
18... 框架	63... 接收器節點
20... 晶圓冒口	65... 微處理機
22... 可旋轉的軸承	66... 平面調整機械裝置
24、64... 馬達	67... 記憶體
26... 軸承	70... 研磨介質
28... 框架的上表面	72... 孔
30... 晶圓接收區域	74... 固定的研磨劑
34... 晶圓上升軸	76... 清潔墊
36... 拋光墊	78... 流體配送口
38... 襯墊載體冒口	80... 鑽石砂礫條狀物
40... 襯墊支撐表面	82... 尼龍刷
42、62... 心軸	84、88... 流體口
44... 工具交換機公的部分	86... 研磨劑介質
46... 工具交換機母的部分	90... 清潔墊
48... 工具交換機	100... 拋光機模組
50... 通道	110... 晶圓處理系統
52... 研磨漿供應線	112... 標準輸入匣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 27 )

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 114…晶圓傳送遙控裝置         | 216…非研磨劑拋光墊   |
| 116…第二晶圓遙控裝置         | 218…同心槽       |
| 118…拋光墊自動控制裝置        | 220…線性拋光機     |
| 120…新的拋光墊            | 222…皮帶        |
| 122…用過的拋光墊           | 223、224…滾輪或心軸 |
| 124…化學機械研磨模組         | 226…線性運動方向    |
| 126…第三晶圓遙控裝置         | 227…晶圓載體      |
| 200、225…拋光墊          | 229…定位器環      |
| 202…研磨劑材料環形區域        | 230…研磨漿分散裝置   |
| 204…研磨劑材料中央區域        | 231…研磨漿       |
| 206、212、214…固定研磨劑拋光墊 | 232…平台        |
| 208…墊的周邊部分           | 234…固定研磨劑墊    |
| 210…無研磨劑材料中央區域       | 236…晶圓        |
|                      | 238…過載厚度      |
|                      | 240…晶圓表面狀態    |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：使用減少表面積拋光墊及可變部分襯墊晶圓重疊技術用於半導體晶圓拋光以及平坦化之系統及方法)

一種用於拋光半導體晶圓的系統與方法包括具有縮小表面積、固定研磨劑拋光墊之可變的部分墊-晶圓交疊拋光機和具有使用研磨漿之非研磨劑拋光墊的拋光機。該方法包含首先利用具有可變的部分墊-晶圓交疊拋光機和固定研磨劑拋光墊拋光晶圓，然後在分散研磨處理中拋光該晶圓直至到達所需要的晶圓厚度。

英文發明摘要(發明之名稱：SYSTEM AND METHOD FOR POLISHING AND PLANARIZING SEMICONDUCTOR WAFERS USING REDUCED SURFACE AREA POLISHING PADS AND VARIABLE PARTIAL PAD-WAFER OVERLAPPING TECHNIQUES)

A system and method for polishing semiconductor wafers includes a variable partial pad-wafer overlap polisher having a reduced surface area, fixed-abrasive polishing pad and a polisher having a non-abrasive polishing pad for use with an abrasive slurry. The method includes first polishing a wafer with the variable partial pad-wafer overlap polisher and the fixed-abrasive polishing pad and then polishing the wafer in a dispersed-abrasive process until a desired wafer thickness is achieved.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1. 一種半導體晶圓拋光機，包含：

一具有用於可釋放地留存半導體晶圓之晶圓接收表面的可旋轉晶圓載體；

一含有沿著拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該拋光墊半徑的一部份之拋光墊材料的可旋轉拋光墊，其中該拋光墊材料確定一缺乏拋光墊材料，且關於該拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線；

一實質上平行於該晶圓接收表面取向及配置以可移動地將該拋光墊定位在關於該半導體晶圓部分交疊的位置之可旋轉拋光墊載體，其中部分拋光墊接觸並對著該半導體晶圓的部分表面旋轉；和

一具有實質上放置在與晶圓載體上之半導體晶圓的表面共平面之表面的可旋轉襯墊總成，其中該可旋轉的襯墊總成旋轉並接觸該拋光墊。

2. 如申請專利範圍第1項的拋光機，其中該可旋轉的拋光墊載體包含一被配置而在關於半導體晶圓之線性徑向上移動該拋光墊之索引機械裝置。

3. 如申請專利範圍第2項的拋光機，其中該拋光墊載體進一步包含可移開地附著在一心軸之拋光墊載體冒口。

4. 如申請專利範圍第3項的拋光機，其中該拋光墊載體進一步包含連接在索引機械裝置與該心軸的心軸驅動總成，該心軸驅動總成被配置來旋轉該心軸，並且該拋光墊在該半導體晶圓上移動。

5. 如申請專利範圍第1項的拋光機，其中該可旋轉的晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

載體之晶圓接收表面包含多數用於接收真空及加壓流體之一的流體孔，其中該半導體晶圓被可旋轉地附著在該晶圓接收表面。

6. 如申請專利範圍第4項的拋光機，其中該索引機械裝置被配置成將拋光墊移動至多數與在墊與半導體晶圓的表面接觸的部分大於與襯墊表面接觸的部分之第一位置和在該襯墊表面上之拋光墊的部分大於在半導體晶圓表面上的部分之第二位置之間的半導體晶圓表面與襯墊表面部分交疊的位置。
7. 如申請專利範圍第1項的拋光機，其中該拋光墊材料包含固定研磨劑拋光墊材料。
8. 如申請專利範圍第7項的拋光機，其中該拋光墊材料包含一環狀的表面。
9. 如申請專利範圍第1項的拋光機，其中該拋光墊材料包含一非研磨劑拋光墊材料。
10. 如申請專利範圍第9項的拋光機，其中該拋光墊材料包含一環狀的表面。
11. 一種提供半導體晶圓之經控制區域拋光的方法，包含：  
將半導體晶圓裝載在可以旋轉的晶圓載具之晶圓接收表面上，並且旋轉該半導體晶圓；和  
在該旋轉的半導體晶圓上移動安裝在拋光墊載體的拋光墊至部分交疊的位置，其中該拋光墊包含一沿著拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該拋光墊半徑的一部份之拋光墊材料，而且其中該拋光墊材料確定

(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

一缺乏拋光墊材料，同時關於該拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線；和

維持該部分交疊半導體晶圓與拋光墊之間的第一壓力。

12. 如申請專利範圍第11項的方法，進一步包含將該拋光墊移動至關於該半導體晶圓的第二交疊位置，其中當該墊被移動的同時，該拋光墊持續與該半導體晶圓接觸。

13. 如申請專利範圍第11項的方法，進一步包含沿著半導體晶圓的半徑移動該拋光墊至關於該半導體晶圓的第二交疊位置，其中當該墊被移動的同時，該拋光墊持續與該半導體晶圓接觸。

14. 如申請專利範圍第12項的方法，進一步包含當該拋光墊持續與該半導體晶圓接觸的同時，對著該拋光墊的一部份旋轉襯墊表面，因此該拋光墊藉由每一次旋轉期間的調理與清潔而被持續恢復作用。

15. 如申請專利範圍第12項的方法，其中在該多數部分交疊位置的每一處，該拋光墊在預定的路徑上被振動。

16. 一種平坦化並拋光半導體晶圓的方法，包含：

使第一拋光墊對一中心軸旋轉，其中該拋光墊有沿著第一拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該第一拋光墊半徑的一部份之拋光墊材料，而且其中該拋光墊材料確定一缺乏拋光墊材料，同時關於該第一拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線；和

將在該第一拋光墊上的一部份拋光墊材料壓在旋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

轉的半導體晶圓的一部份上，其中該第一拋光墊部分交疊該半導體晶圓；和

維持該拋光墊與該半導體晶圓之間的第一壓力。

17. 如申請專利範圍第16項的方法，其中該拋光墊材料包含固定研磨劑拋光墊材料。

18. 如申請專利範圍第17項的方法，其中維持第一壓力包含在該拋光墊與該半導體晶圓之間維持至少每平方英吋15磅的壓力。

19. 如申請專利範圍第17項的方法，其中維持第一壓力包含在該拋光墊與該半導體晶圓之間維持至少每平方英吋2磅的壓力。

20. 如申請專利範圍第17項的方法，進一步包含：

以第一拋光墊平坦化該半導體晶圓直至達到最初的晶圓厚度；

由該半導體晶圓解開該第一拋光墊；

將分散研磨劑拋光方法應用在該半導體晶圓直至達到最後的晶圓薄膜厚度。

21. 如申請專利範圍第20項的方法，其中應用分散研磨劑方法包含：

將該半導體晶圓壓在第二拋光墊；

當該半導體精於與該第二拋光墊彼此相對移動的同時，將化學研磨漿塗佈在該第二拋光墊上；和

維持該第二拋光墊與該半導體晶圓之間的第二壓力。

(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項的方法，其中該第二拋光墊有沿著該第二拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該第二拋光墊半徑的一部份之非研磨劑拋光墊材料，其中該拋光墊材料確定一缺乏拋光墊材料，且關於該第二拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線。
23. 如申請專利範圍第21項的方法，其中該第二拋光墊包含非研磨劑拋光墊材料。
24. 如申請專利範圍第21項的方法，其中該第二拋光墊包含非研磨劑拋光墊材料構成的線性皮帶。
25. 如申請專利範圍第21項的方法，其中該第二壓力小於第一壓力。
26. 如申請專利範圍第17項的方法，其中該第二拋光墊材料包含環狀的表面。
27. 如申請專利範圍第23項的方法，其中該第二拋光墊材料包含環狀的表面。
28. 一種半導體晶圓拋光系統，包含：
- 第一晶圓拋光機包含：
- 一具有用於可釋放地留存半導體晶圓之晶圓接收表面的可旋轉晶圓載體；
- 一含有沿著拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該拋光墊半徑的一部份之拋光墊材料的可旋轉拋光墊，其中該固定研磨劑拋光墊材料確定一缺乏拋光墊材料，且關於該拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

承

## 六、申請專利範圍

一實質上平行於該晶圓接收表面取向及配置以可移動地將該拋光墊定位在關於該半導體晶圓部分交疊的位置之可旋轉拋光墊載體，其中該拋光墊接觸並對著該半導體晶圓的部分表面旋轉；和

一具有實質上放置在與晶圓載體上之半導體晶圓的表面共平面之表面的可旋轉襯墊總成，其中該可旋轉的襯墊總成旋轉並接觸該拋光墊的第一部份；

一分散研磨劑處理台，該分散研磨劑處理台包含：

具有用於可釋放地留存半導體晶圓之晶圓接收表面的第二可旋轉晶圓載體；和

安裝在拋光墊運輸系統之第二拋光墊，該拋光墊運輸系統被配置以使該拋光墊在該半導體晶圓上移動，該第二拋光墊包含被放置以接收拋光漿並且將該拋光漿輸送到半導體晶圓的表面之非研磨劑拋光墊材料；和

可在該第一晶圓拋光機與該分散研磨劑台之間移動的的導體晶圓轉移機械裝置，其中用於晶圓之晶圓拋光方法的第一部份被用在第一拋光機，而且該晶圓拋光方法的第二部份被應用在該分散研磨劑拋光台。

29. 如申請專利範圍第28項的晶圓拋光系統，其中該非研磨劑拋光墊包含一旋轉的拋光墊，而且該拋光墊輸送系統包含一實質上平行於晶圓接收表面取向及配置以可移動地將該拋光墊定位在關於該半導體晶圓部分交疊的位置之可旋轉拋光墊載體，其中該拋光墊接觸並對著該半導體晶圓的部分表面旋轉。

## 六、申請專利範圍

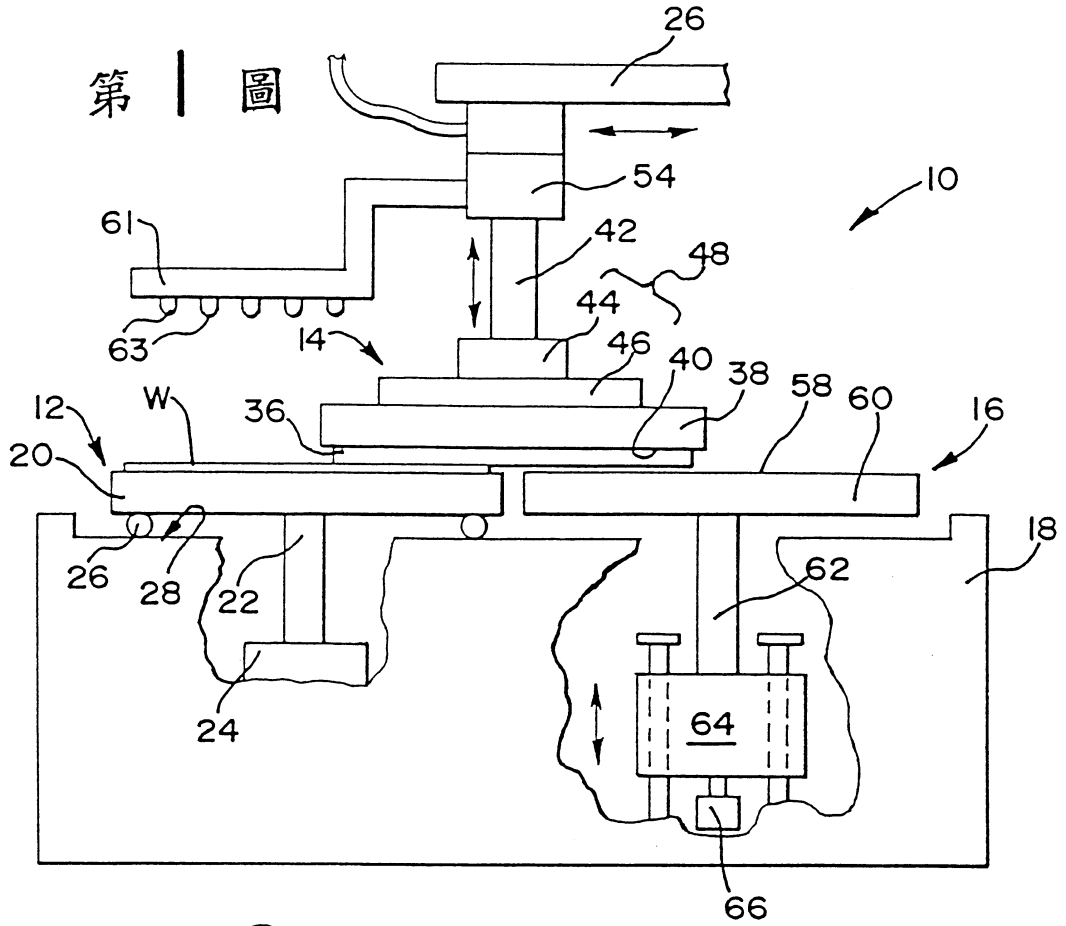
30. 如申請專利範圍第29項的晶圓拋光系統，其中該非研磨劑拋光墊包含沿著拋光墊的圓周放置，並且輻射狀地向內延伸該拋光墊半徑的一部份之非研磨劑拋光墊材料，其中該非研磨劑拋光墊材料確定一缺乏拋光墊材料，且關於該拋光墊的直徑呈對稱之中心區域的界線。
31. 如申請專利範圍第30項的晶圓拋光系統，其中該非研磨劑拋光墊包含環狀的表面。
32. 如申請專利範圍第28項的晶圓拋光系統，其中第二拋光墊含有一線性的皮帶且該拋光墊輸送系統包含一線性皮帶拋光機。
33. 如申請專利範圍第28項的晶圓拋光系統，其中每一個第一晶圓拋光機與分散研磨劑處理台都被配置以由晶圓表面除去至少500埃的材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

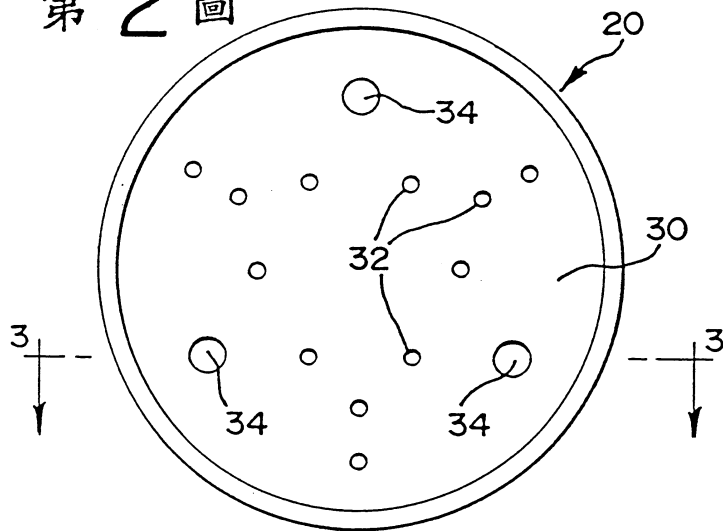
訂

90132069

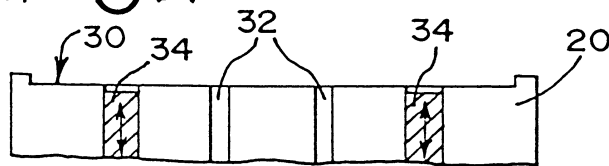
第 1 圖



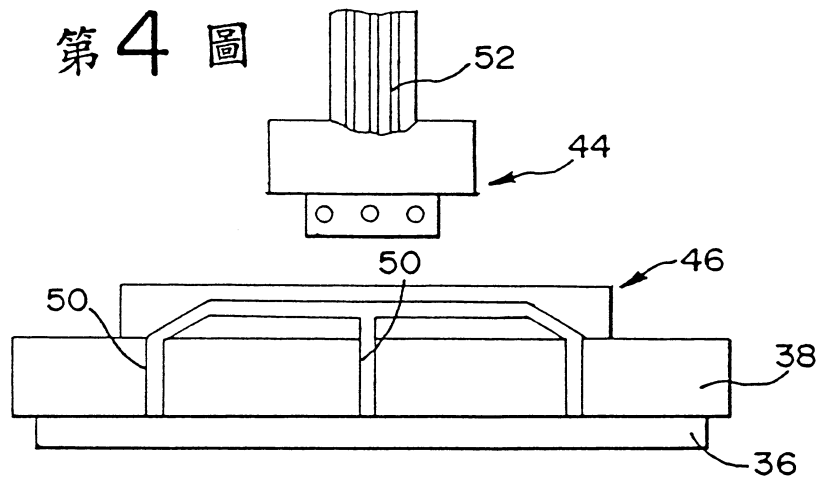
第 2 圖



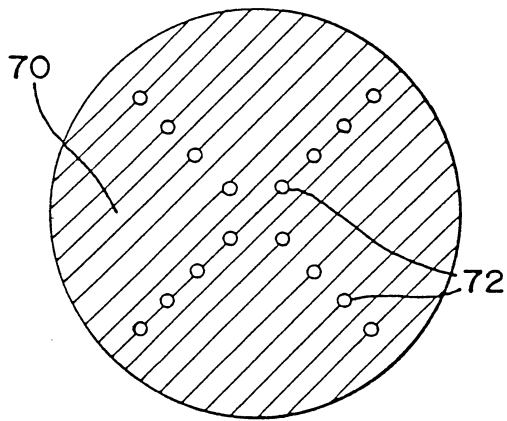
第 3 圖



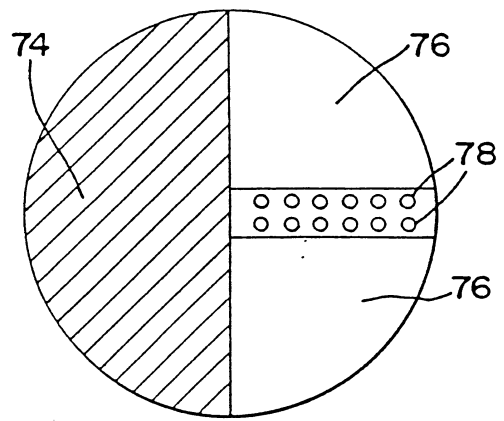
第4圖



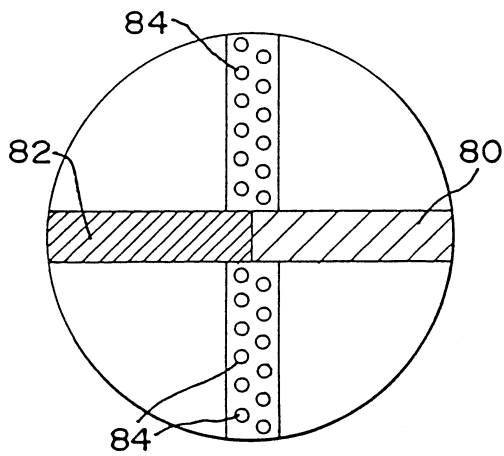
第5A圖



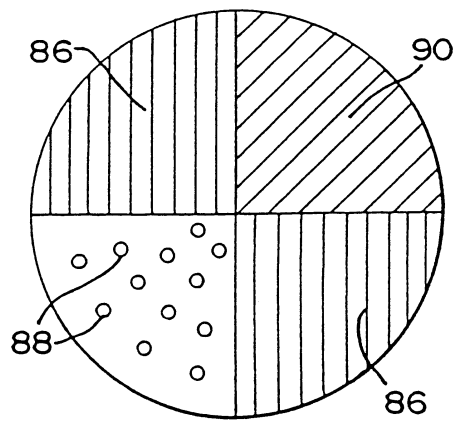
第5B圖



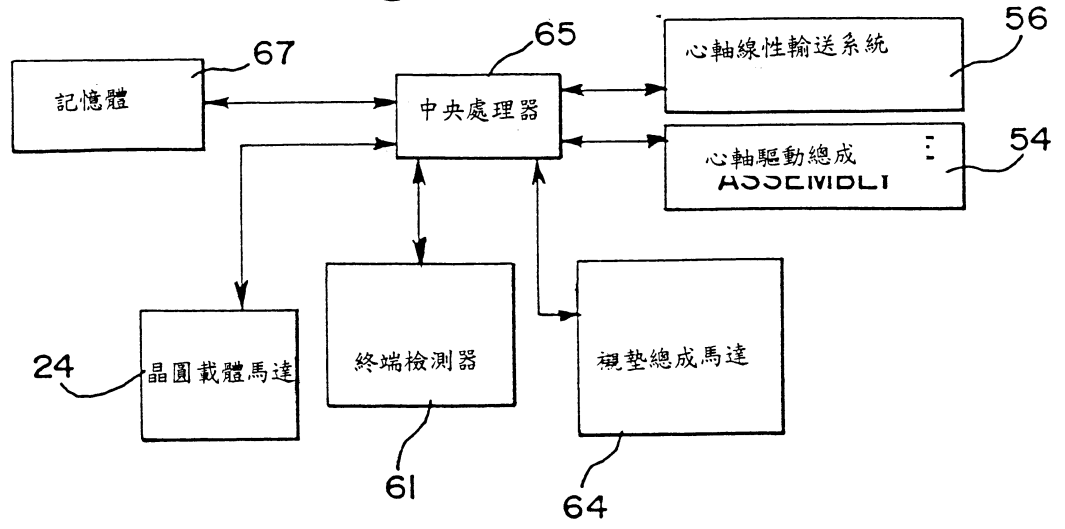
第5C圖



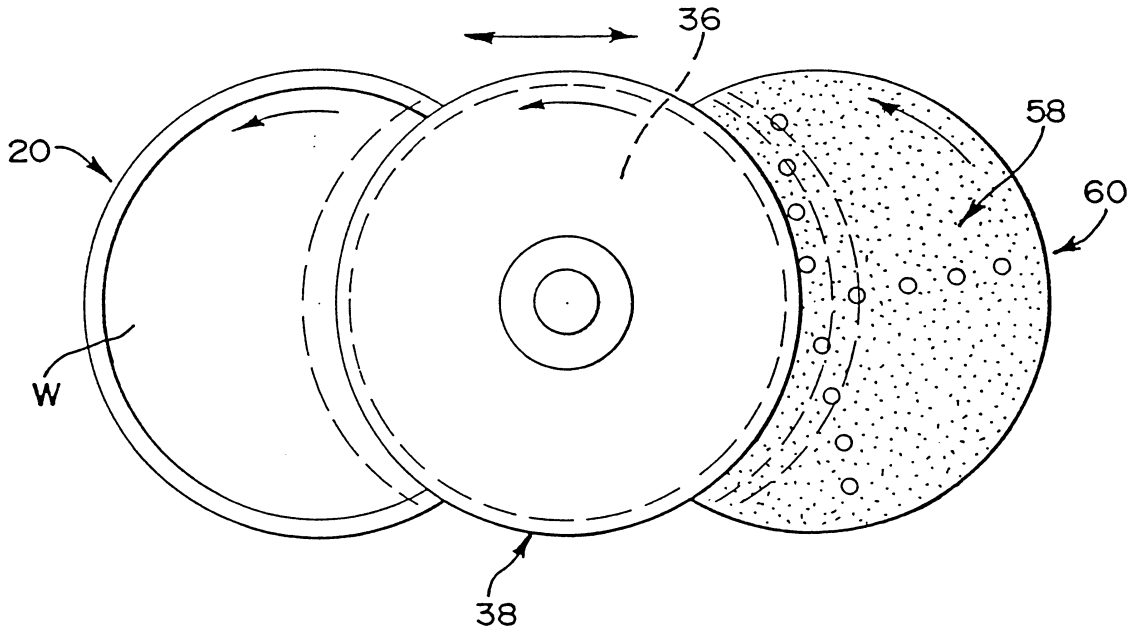
第5D圖



第 6 圖

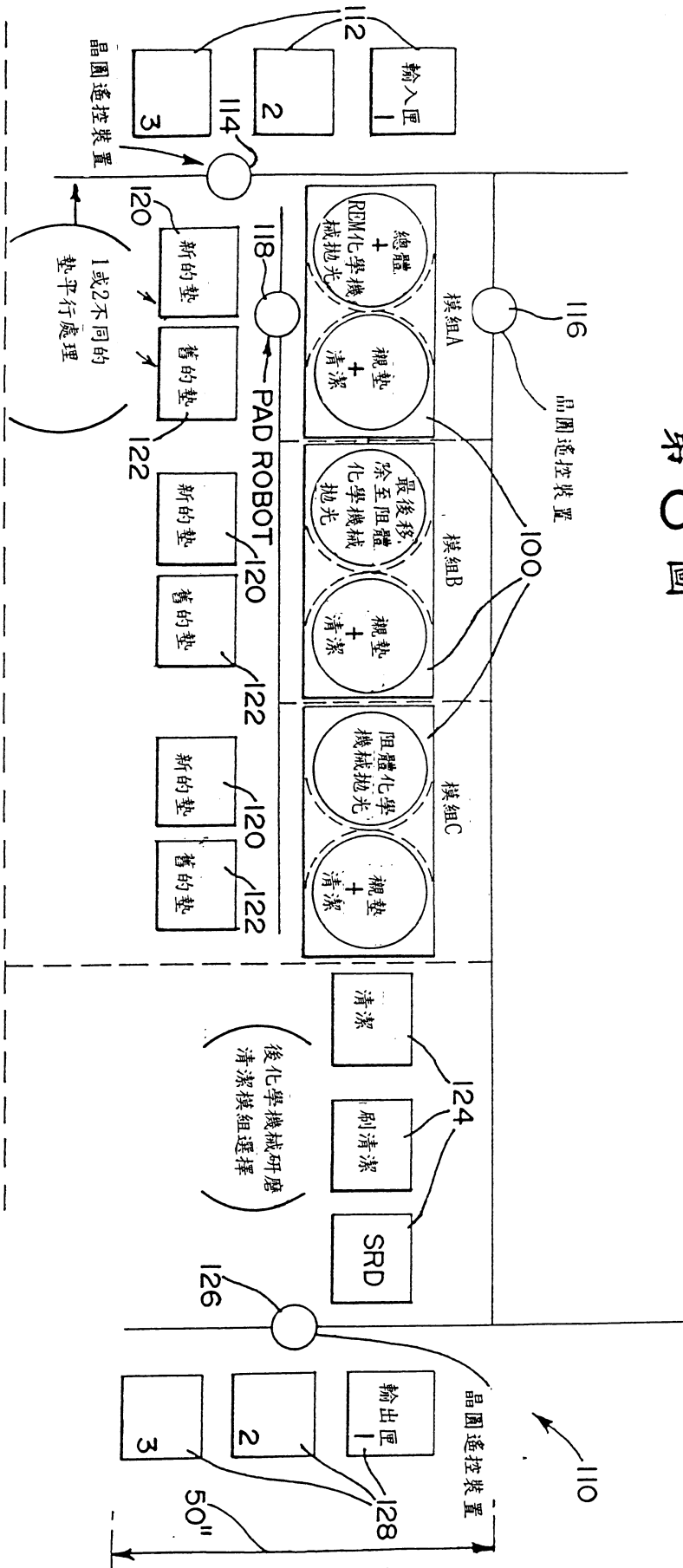


第 7 圖





第 8 圖



110

晶圓遙控裝置

128

50"

126

(後化學機械研磨  
清潔模組選擇)

SRD

刷清潔

清潔

模組C

阻體化學  
機械拋光

襯墊  
清潔

模組B

最後移至  
阻體

阻體化學  
機械拋光

襯墊  
清潔

模組A

總體  
化學  
機械拋光

晶圓遙控裝置

116

100

118

PAD ROBOT

120

122

122

120

122

1或2不同的  
墊平行處理

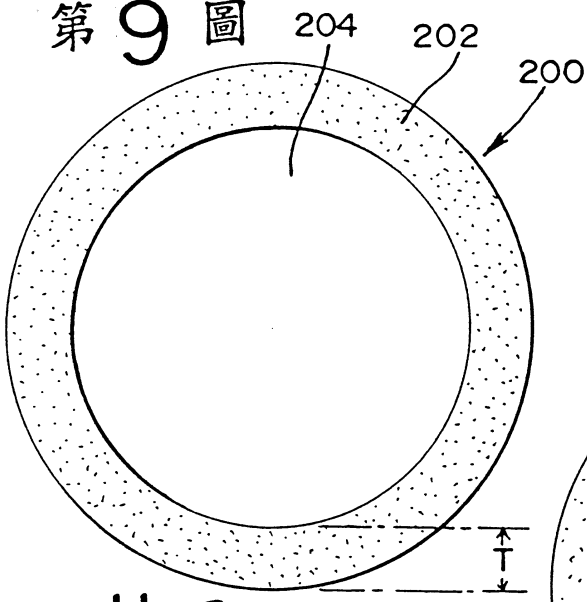
晶圓遙控裝置

3

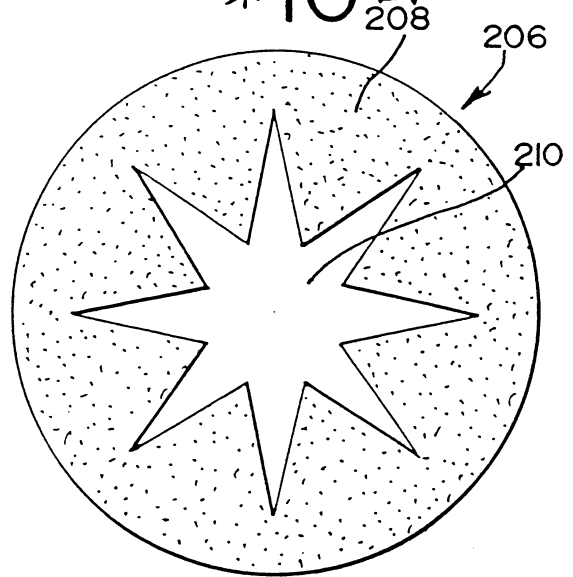
2

輸入匣 1

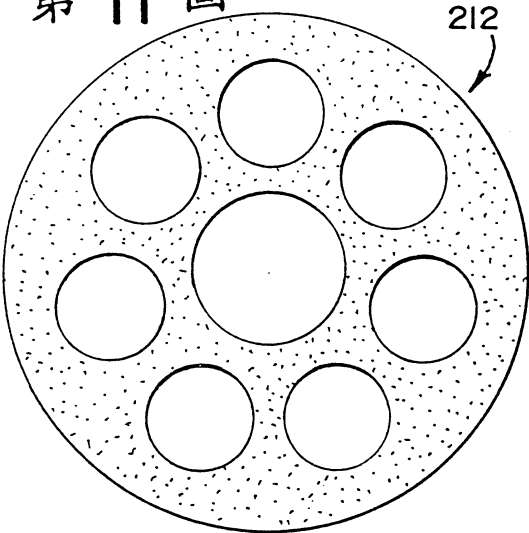
第 9 圖



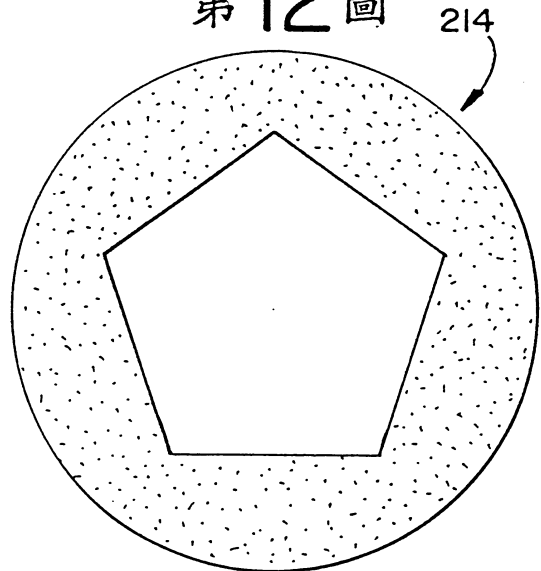
第 10 圖



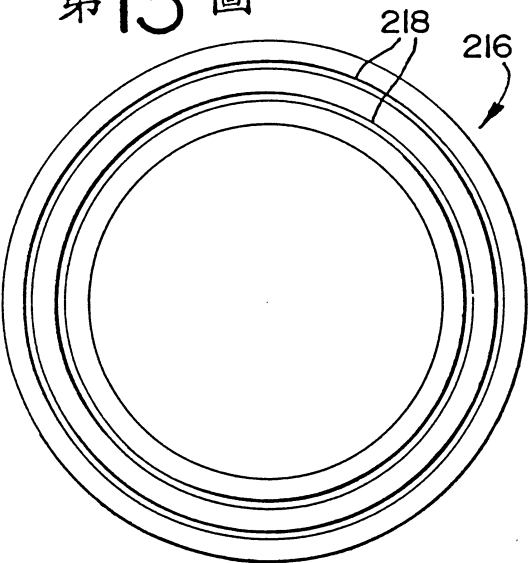
第 11 圖

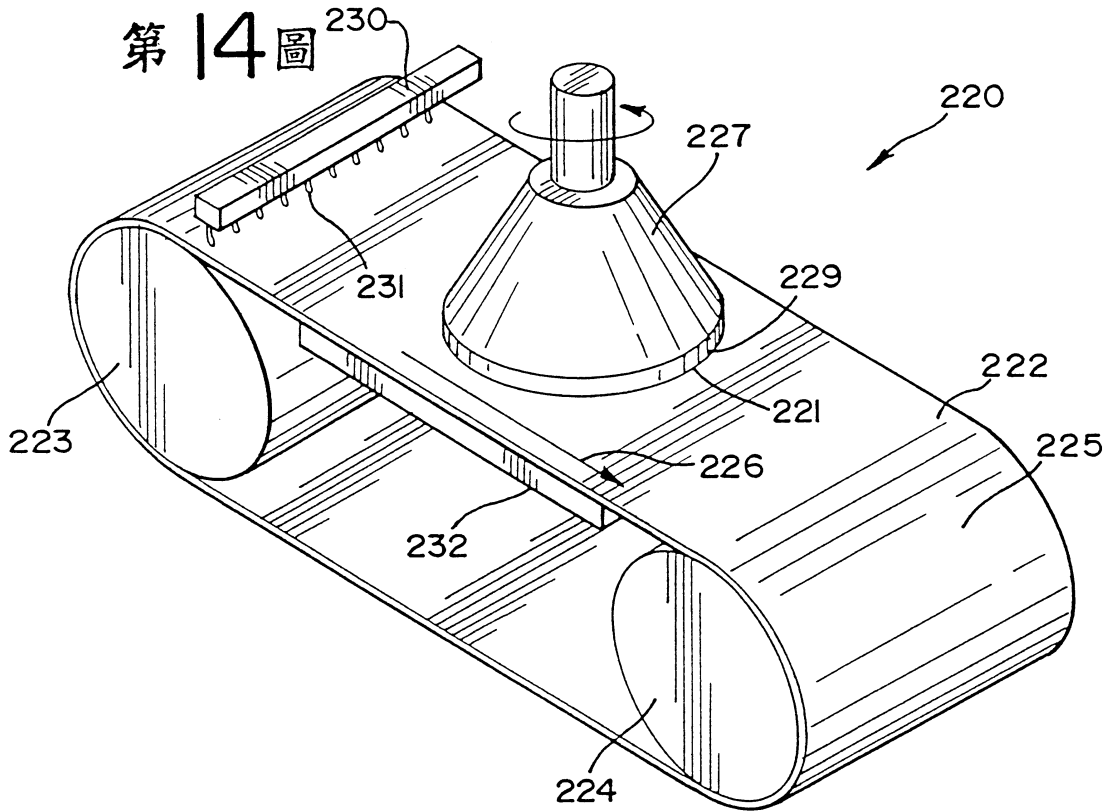


第 12 圖



第 13 圖





第 15 圖

