

# 公告本

383251

89年11月24日 修正 補正

申請日期	89.11.4
案 號	89118376
類 別	B74B37/24, 7/24

A4  
C4

383251

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	拋光工具及拋光工具之運作方法
	英 文	Polishing Tool and Method for Operating a Polishing Tool
二、發明人	姓 名	曾惠明
	國 籍	美 國
	住、居所	美國加州聖荷西市蓋登歐克街6567號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·艾普利斯公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州陽光谷·史都華道830號
	代 表 人 姓 名	亞伯特·胡

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

# 公告本

383251

89年11月24日 修正 補正

申請日期	89.11.4
案 號	89118376
類 別	B74B37/24, 7/24

A4  
C4

383251

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	拋光工具及拋光工具之運作方法
	英 文	Polishing Tool and Method for Operating a Polishing Tool
二、發明人	姓 名	曾惠明
	國 籍	美 國
	住、居所	美國加州聖荷西市蓋登歐克街6567號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·艾普利斯公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州陽光谷·史都華道830號
	代 表 人 姓 名	亞伯特·胡

經濟部中央標準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： 1997,11,5 案號： 08/964,772 ， 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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 發明之背景

### 本發明之界定

本發明係論及一種半導體圓晶片之處理程序，以及係論及一些可測量化機拋光程序中所用拋光墊上面之磨耗的系統和方法。

### 相關技藝之說明

化機拋光(CMP)技術，係使用某一拋光劑或膏劑內之化學反應劑和一拋光墊之機械作用，來對一圓晶片做平面處理。其拋光動作可自該圓晶片表面移除材料，但亦會使該拋光墊受到磨損。最終，該等拋光墊將會因彼等墊片之已磨耗光或磨耗不均勻，而必須予以更換。磨耗不均勻之墊片，會造成自一圓晶片，做不均勻之材料移除，以及可能會產生拋光極差之表面。因此，要使一CMP系統之運作有效率，彼等拋光墊必須要定期做磨耗檢查及／或加以更換。將一墊片拆下以測量其墊片厚度，係不很實際的，蓋彼等墊片通常係以一黏合劑做黏合，將其撕下則會使該墊片不堪使用故也。一黏附墊片之光學測量係有可能，但其墊片上面之水份和膏劑的不均勻分佈，將會防礙光學干涉技術成為一厚度測量之可行技術，除非是使其系統停止，以及清洗彼等墊片並加以乾燥。

當前CMP系統之有關問題，在於彼等拋光墊維修之適當行程表。由於彼等拋光墊正確測量上之困難，當前之實行法是在拋光某一設定數目之圓晶片後，便更換彼等之墊片。然而，在需要更換墊片前之圓晶片數目，可能會因其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(2)

墊片材料性質逐批之不同，以及因不同之圓晶片和拋光參數會使墊片呈現廣範圍之磨耗率，而有所不同。更換拋光墊之過於頻繁，將會增加上述CMP系統之停工時間，以及降低其拋光圓晶片之最大產率。一CMP系統，最好能使拋光墊維修有關之停工時間為最小，以及仍能使上述已磨耗光或磨耗不均勻之拋光墊等相關聯之問題得以避免。

### 本發明之概要

依據本發明，一化機拋光(CMP)系統內之就地感測器，可對該等拋光墊做測量。在拋光期間，上述CMP系統內之一分析器或系統控制器，可由彼等就地感測器之測量結果，決定出該等拋光墊是否已磨耗光或磨耗不均勻，以及可在需要做墊片維修時，發出信號給其系統之使用者。其拋光程序唯有在上述CMP系統，需要做墊片更換之維修時，方被中斷。因此，其拋光墊維修所需之停工時間可化為極小。此外，其系統控制器，可依據為增進系統性能或使彼等墊片磨耗更為均勻所需之墊片測量，來調整上述諸如墊片調節器等CMP系統之運作參數。

本發明之一實施例，係包含一非接觸式感測器，諸如一雷射感測器，其可將一入射光束導引至一目標區域，感測一反射之光束，以及可藉彼等入射和反射光束之三角測量法，來決定一至某一反射點之距離。上述感測器有關之目標區域，係理想地位於其拋光墊每次旋轉中具有一固定位置之處。舉例而言，上述之目標區域，可涵蓋一上面安設有拋光墊所需之移動帶的滾筒或滑輪。當該等拋光墊之

(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)

坑槽或墊面，移動進入上述感測器之目標區域內時，測量上述至彼等坑槽內之點及至彼等墊面內之點的距離。隨著該等拋光墊之磨耗，上述至彼等墊面上面之反射點的距離將會增加，但上述至該等坑槽底部之距離則將保持大致不變。上述至一墊面上面諸點之平均距離與至一坑槽內諸點之平均距離間的差異，係表示其墊面之厚度。上述至一墊面之距離的均方根方差，係表示其墊面厚度之方差，亦即，其表面之粗糙度。

在一CMP之運作期間，其感測器可測量該等拋光墊上面沿某一測量軌線之諸點。此測量軌線係依據該等感測器和拋光墊之移動而定。在本發明之一實施例中，上述感測器速度之一分量，係與該等拋光墊之移動方向相垂直。舉例而言，上述感測器之來回移動，可造成一橫跨該拋光墊之鋸齒狀軌線。若其來回移動之頻率，為該拋光墊之旋轉頻率的整倍數，則上述感測器可在該拋光墊之一次或多次旋轉過後，重新描跡出相同之軌線。因此，相同點集合下之墊片厚度或磨耗，將可自上述軌線之某一次描跡與下一次描跡做出比較，而辨別出其之磨耗。

就本發明之另一特徵而言，一CMP工具在運作上，係依據該拋光墊之測量結果。舉例而言，上述CMP工具之運作參數可做調整，以補償該拋光墊之不均勻磨耗。此等調整亦可增進其拋光之均勻性。此外，拋光墊維修之時間表在選擇上，係依據當前實際之拋光墊厚度和輪廓，而非依據該等就一特定拋光墊而言可能會有誤差之統計預測值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

本發明之一實施例係一拋光工具，其包含：一可做移動安裝、可在拋光期間做旋轉之拋光墊；一感測器，其在安裝上可在該拋光墊做旋轉期間，用以測量上述拋光墊在感測器之目標區域內其各部分間的距離；以及一與該感測器相耦合之控制器，其中之控制器，可由彼等測得之距離，來決定上述之拋光墊是否需要做維修。

### 圖示之簡要說明

第1圖係顯示一依本發明之實施例所製成拋光系統，其具有一可測量一拋光墊之就地感測器的一部分；

第2圖係顯示在第1圖之系統內的移動帶上面，一感測器感測器與一墊片表面間之距離的曲線圖；

第3圖係例示依本發明之實施例，彼等拋光墊坑槽和墊面之測量法；而

第4圖係顯示依本發明之實施例，一拋光墊測量有關之資料取得程序的流程圖。

不同圖中所使用相同之參考數字，係表示類似的或相同的項目。

### 較佳實施例之詳細說明

依據本發明之一特徵，一非接觸式就地感測器，可在化機拋光(CMP)期間，測量一至一正移動之拋光墊表面的距離。隨著該拋光墊之磨耗以及因而之變薄，該等所測得至該拋光墊之距離將會增加。因此，由該等測得之距離，一系統控制器可決定一拋光墊何時有不均勻之磨耗或變得

(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)

過薄，而必須要做更換。此外，在一CMO程序期間，該控制器可偵測出彼等不同點處磨耗之差異，以及可辨別出彼等不均匀之磨耗，而須要改變彼等諸如停留期間或其調節器之壓力等之運作參數。其系統運作參數之改變，將可延長其墊片之壽命，以及可增進其拋光之性能。

第1圖顯示一依本發明所製之CMP工具100。此CMP工具100包含：一承載有拋光墊之移動帶130；一可使圓晶片壓定至拋光墊之圓晶片承載盤160；一包括可使移動帶130和拋光墊做移動之滾筒140的驅動系統；以及一安裝在一感測器驅動系統上面、用以測量一至該等拋光墊之距離的感測器110。在運作中，上述移動帶之驅動系統，可使移動帶130做轉動，以使該等拋光墊滑動經過一安裝在圓晶片承載盤160上面之圓晶片的曝露表面。支座150和圓晶片承載盤160，可協力使該等拋光墊，保持與圓晶片之表面相平行及做均勻接觸。一共同提出申請之美國專利編號第UNKNOWN1號、命名為『Wafer Carrier Head with Attack Angle Control for Chemical Mechanical Polishing』、代理應辦案件第M-5186-US號中，描述有一種圓晶片承載盤，以及將藉其全文之參照，而被納入本說明書內。一共同提出申請之美國專利編號第UNKNOWN2號、命名為『Chemical Mechanical Polishing System including a Hydrostatic Fluid Bearing Support』、代理應辦案件第M-5185-US號中，和一共同提出申請之美國專利編號第UNKNOWN3號、命名為『Chemical Mechanical Polishing

(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)

System including a Sealed Fluid Chamber Support』、代理應辦案件第M-5240-US號中，描述有一種適用於CMP工具100之支座，以及將藉其全文之參照，而納入本說明書內。

該等拋光墊之機械作用，和一膏劑或拋光劑內施加至拋光墊之反應劑的化學作用，可合力自一圓晶片移除材料，以及可使該圓晶片之表面拋光或做局部之平面處理。理想上，上述材料之移除，最好是自該圓晶片表面上之最高點，否則便要平均橫跨過圓晶片之面積。該等拋光墊內之缺陷，或來自支座150及／或承載盤160之不均勻壓力，將會使得該等拋光墊之特定區域，在自圓晶片做材料移除上，有更多或更少之效率。舉例而言，一拋光墊以一較低之壓力，加至一位於圓晶片承載盤160內之圓晶片的點，預期將較以一較高壓力所加之點，在材料移除上將更為緩慢。在CMP工具100中，一承載盤驅動系統（未示出），可使圓晶片承載盤160做轉動，以及可使圓晶片承載盤160，橫跨過移動帶130而做來回之移動。此可藉著就一具有不同拋光率之拋光墊區域，使其不同拋光率之效應，分散至圓晶片之較大區域，來減輕其之影響。

一控制器180可控制一驅動系統120，其可使感測器110做移動，以及可處理該等在CMP期間來自感測器110之測量值。控制器180舉例而言，可為一可執行適當軟體之電腦，或為一特定目的地之處理電路。在本發明之一例示實施例中，控制器180係一個人電腦，其具有一可用以控制

(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)

上述驅動系統120之界面卡，和一可用以自感測器110取得資料之界面卡。控制器180可自該等拋光墊之取得測量值，辨別出該等拋光墊不均勻或過度磨耗之狀況。若所偵測係磨耗不均勻，控制器180便會企圖做補償，而改變CMP工具100之運作參數。舉例而言，圓晶片承載盤160之運動範圍可做變更，以便增加上述圓晶片在墊片磨耗較少之區域內所停留之時間。其墊片磨耗較慢之部分，可能表示該墊片部分上面所作用之壓力過低，以及上述之控制器180，將會調整上述支座150及／或圓晶片承載盤160之配置，來增加彼等選定區域內之壓力。美國專利申請案編號第UNKNOWN3號、命名為『Polishing Tool Having a Sealed Fluid Chamber for Support of Polishing pad』中，描述有一種可控制式壓力輪廓之支座。移動帶130之轉動速度或上述之拋光時間，亦可加以改變。其他之控制方法亦屬可能，以及其係依據CMP工具之特性而定。當彼等測量值表示一墊片就補償而言過薄或過於不均勻時，分析器180便會發出一拋光墊需要維修之信號。

感測器驅動系統120，可使上述之感測器110，在該等移動帶130和拋光墊逐次旋轉時所可靠座落之諸位置間，做來回之移動。舉例而言，感測器110在定位上，可疊置在移動帶130所騎滾筒140而直接相接觸之諸位置處，以便移動帶130在感測器110之目標區域內的部分，在任何時刻均係壓制著滾筒140，以及係朝感測器110延伸一段與該等移動帶130和拋光墊之結合厚度相等的距離。感測器110可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(8)

測量拋光墊表面目前在上述目標區域內之部分的距離。彼等之測量值，可於該等拋光墊正在做移動之際的拋光期間，或於彼等墊片靜止之際的拋光運作中間，加以取得。拋光墊之厚度或磨耗，係由下文將要做進一步說明之測量比較，而加以決定。一般而言，隨著拋光墊之磨耗及其厚度之降低，感測器110將會測量到較大之平均距離。該等拋光墊因而可自一平均距離之測量，而在其已磨耗光時被辨別出。

在此一例示實施例中，驅動系統120可使感測器110，能垂直於移動帶130之移動方向，橫跨過移動帶130之寬度。或者，感測器110可沿任一希望之路徑做移動。舉例而言，感測器110可與移動帶130之移動方向成某一角度地做移動，以使感測器110相對於移動帶130之移動，可使感測器110能夠橫跨過移動帶130之寬度，以及能夠測量出一拋光墊垂直於其移動方向之輪廓。通常，該等距離之測量，係對應於該等拋光墊沿一依據該等感測器110和移動帶130之移動而定之路徑170的部分。移動帶130可在任一部位處停止，以容許測量該等拋光墊任一特定之部分。或者，感測器110之移動，可使其與移動帶130之旋轉同步，以便感測器110，可周期性地重新描跡出相同之路徑，以及可在拋光期間，重複對該等拋光墊之相同部分做測量。舉例而言，若感測器110來回移動之頻率，為移動帶130之旋轉頻率的整倍數，則在移動帶130之每一旋轉期間，感測器110將會相對於移動帶130，重新描跡出相同之路徑。若感測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明(9)

器110來回移動之頻率，為移動帶130之旋轉頻率的二分之一整數倍或分數倍，則路徑170之一完全描跡，將需要移動帶130之兩次或以上之旋轉。在此種情況下，在移動帶130之一次旋轉期間，拋光墊在移動帶130上面某一點處之厚度測量，可與後繼旋轉期間相同點處之測量做比較，以及拋光墊在一特定點處之磨耗將可被追蹤出。

第2圖例示在移動帶130之不同旋轉期間，沿路徑170諸點有關之測量距離D的曲線210和220。曲線210和220在繪製上，係相對於一以一表示路徑170起始點之時序標記為起點的時間指數S。由於該等拋光墊沿路徑170之厚度上的變動、感測器110在其來回移動期間相對於滾筒140之高度上的變動、或其他之系統缺陷所致，該等曲線210和220內之距離測量值將不為常數。如果磨耗可由不同旋轉有關之曲線間的差異來做決定，則在感測器110之整個移動範圍期間，感測器110要被定位在離滾筒140之一均勻距離處，便並非十分重要。曲線220係對應於一與曲線210相對應之旋轉後所發生的一次旋轉，以及曲線220與曲線210間之差異，係表示上述兩次旋轉間所發生拋光墊磨耗之量 $\Delta t$ 。就曲線210和220而言， $\Delta t$ 在時間指數S之整個範圍內幾乎為常數，其表示至少就該等拋光墊沿路徑170之部分而言，係磨耗均勻。若拋光墊之磨耗不均勻，則曲線220至210間之差異，在時間指數S之整個範圍內，將會有很大之變動。選擇感測器110之移動頻率，以便在感測器110回到路徑170之起點前，使移動帶130需要做多次之旋轉，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明 ( 10 )

將可增加上述拋光墊受到測量之區域，以及可增進對小區域不均勻磨耗之偵測能力。

要決定一墊片是否已磨耗光，所決定係拋光墊之磨耗總量或其實際厚度。一種決定磨耗之總量的方法是，決定一類似曲線230之測量距離的初始曲線，以及將此初始曲線儲存起來，以供類似曲線220或210等後繼曲線做比較之用。上述初始曲線與後繼曲線間之差異，將表示自開始使用至測得此後繼曲線為止之累積墊片磨耗。若此累積磨耗超過一臨界值，該墊片便可加以更換。要決定該等拋光墊之確實厚度，上述之位置將不放置拋光墊，而決定出一初始曲線230。使用曲線230做為一基線，曲線220和210將可表示該等拋光墊對應於曲線220和210之旋轉期間的厚度T1和T2。若一墊片變得過薄，便將其加以更換。

另一種決定磨耗之總量的方法是，測量一拋光墊之坑槽內的某一點與該拋光墊之一墊面部分上面的某一點間的差異。一拋光墊內之坑槽，可採用許多包括凹槽或孔洞或穿過拋光墊之通孔等的形式。第3圖例示一墊片310上面諸點與彼等距離測量值間之關係。墊片310包含有該等可使一高區域（墊面312）分開之坑槽314。就一CMP工具而言，在一典型未經磨耗之拋光墊內，一墊面312之頂部至一坑槽314之底部間的距離，通常係0.015吋至0.025吋左右。通常，當該等墊面磨耗減至0.0020吋至0.0015吋左右時，或當其累積磨耗已使其墊片之表面，就拋光所希望之精確度而言過於不均勻時，便要更換彼等之墊片。上述正

(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 )

移動橫跨過一拋光墊之寬度的感測器110，將可測量到上述至所遭逢每一坑槽內5至10個左右之系列點的距離，和上述至拋光墊每一墊面上面之較多系列點的距離。一在做測量處理之控制器，可藉彼等距離測量中之突然變化，來辨別一墊面至一坑槽、或一坑槽至一墊面的轉變。舉例而言，第3圖係顯示一系列對應於一坑槽314之測量值324至一系列對應於一墊面312之測量值322的轉變處的距離測量。測量值324可就該坑槽而加以平均化。此等平均值統計上較一單一測量值，可更為精確地表示出上述至坑槽314之距離。此外，當彼等測量值要做儲存，以便能供該等墊片後繼旋轉期間之測量值做比較用時，一平均值將需要較小之記憶體。上述至一特定坑槽內之一特定點的平均距離，在整個拋光程序中應為一常數，蓋該墊片在其坑槽內之磨耗很低故也。然而，若材料累積在其坑槽內，則上述至一坑槽內之某一點的距離便有可能降低。該坑槽內之先前測量，將可辨別出其是否有殘渣堆積。該等至一坑槽之後繼距離，與至該坑槽之初始距離間的差異，將可表示出上述殘渣之堆積量。

就上述對應於墊面312之測量值322而言，該控制器可決定一至其墊面之平均距離和一均方根 (RMS) 方差。上述至該墊面之平均距離與一有關相鄰坑槽之平均距離間的差異，係表示該墊面之厚度。該RMS方差可定量出該墊面表面之不均勻性。該等拋光墊整體之不均勻，係由至該等墊片之平均距離的方差和每一墊片有關之RMS方差

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明 ( 12 )

，來加以決定。將該平均距離和每一墊片有關之RMS方差加以儲存，在此等值要做儲存以供稍後之測量做比較用時，將可大幅降低其系統之儲存要求。

感測器110在選擇上，係依據CMP工具100之運作條件和所需精確度。詳言之，感測器110最好係一非接觸式感測器，其可提供一與墊片相隔1至2吋左右之間距，以及一至拋光墊之距離的正確測量，而不致因拋光墊上面之膏劑，使其準確度有顯著之損失。就厚度為 $1250\mu\text{m}$ 左右、未磨耗之典型墊片而言，所希望者係 $10\mu\text{m}$ 左右或以上之靈敏度，以及需要一 $50\mu\text{m}$ 左右之空間解析度，來測量一拋光墊內之一坑槽內部的各點。其所需之響應速度，係依上述感測器之速度垂直於移動帶之移動方向的分量而定。一1 kHz左右之響應速度，通常便係足夠。市面上供應有此一目地所用之光學非接觸式感測器。彼等之光學感測器中，基於干涉技術之感測器，通常係不合適的，蓋彼等墊片上面之膏劑，將會妨礙到距離之測量故也。在此一例示實施例中，感測器110係一雷射感測器，其可將一光束導至一目標區域、可感測一反射光束、以及可使用三角測量法，來決定上述至一反射點之距離。此一應用有關之一適當光學感測器，係Aromat公司上市之LM10微雷射感測器。另一種光學感測器，係採用一可於彼等透鏡聚焦在一點上面時，自彼等之配置來決定至該點之距離。一些可能之非光學感測器，包括一種熱金屬線感測器，其可自一表面具有來自一熱金屬線或電阻器之熱傳導作用的效應，決定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 五、發明說明 ( 13 )

出至該表面之距離。

第4圖例示一依本發明之一實施例所製CMP系統之分析程序400。在一拋光運作之初，一初始步驟410將會記錄類似日期、時間、和移動帶或墊片辨別記號等資訊，來辨別其CMP之運作。程序400接著便進入一包括步驟420、430、440、450、460、470、和480之處理迴路，彼等係一再重複，直至其CMP之運作完成，或步驟480決定其墊片需要維修為止。在此一處理迴路中，步驟420可測量至一拋光墊區段內諸點之距離。此區段最好很短，以使一次處理之點數為最少。在此處理迴路之一重複期間，一橫跨墊片內之三個坑槽的路徑，為一合適之處理區段。步驟430可辨別及記錄上述移動帶測量區段有關之一位置。環繞移動帶四周之區段位置，可自最後遇到該移動帶上面之指示點起之時間或角周期，來加以辨別。感測器110之位置，可辨別上述區段垂直於拋光墊運動方向之位置。

步驟440、450、和460可分析彼等之測量值。步驟440可辨別該區段內對應於坑槽之系列測量值和對應於墊面之系列測量值。步驟450可決定每一辨別系列有關之平均距離和RMS方差。步驟460可就彼此和拋光墊同一區段之先前儲存值，比較彼等之平均距離和RMS值。彼等舉例之比較動作包括：計算一墊面和相鄰坑槽有關平均距離間之差異，來決定其墊面處之墊片厚度；以及決定彼等橫跨該拋光墊一區域之厚度上的方差。步驟470可將上述決定之平均值和RMS方差，與該區段有關之辨別資訊一起儲存

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 14 )

起來。若該拋光墊並未至其壽命之末期，以及並未有異常之磨耗，上述之處理迴路，便就該拋光墊之次一區段做重複。若該拋光墊已磨耗光或有異常之磨耗，步驟480便會使程序400導至一步驟490，其將會顯示上述拋光墊之狀態。該CMP工具之使用者，接著便可開始進行該拋光墊之維修工作。

逐次執行之控制程序和趨勢分析，可使用歷經多次不同之拋光運作所儲存之墊片測量值，來辨別該等可影響到拋光均勻性或材料移除率之墊片條件。詳言之，該等墊片測量之統計分析，可建立一正常功能之CMP系統內有關墊片參數之上下限。若彼等之統計極限被超越，一使用者便會受到警告，其拋光性能有可能低於其最佳值。該使用者接著便會採取類似變更拋光參數或更換墊片等之修正行動。反之，若其拋光性能係低於其最佳值，彼等墊片測量值與彼等統計極限之比較，可指示或消除上述有可能成為問題來源之墊片。

雖然業已參照彼等特定之實施例，對本發明做了詳細說明，其說明僅係本發明應用例之一範例，而不應將其視為一種限制。詳言之，雖然本發明之實施例在說明上，係應用在CMP移動帶拋光機中，本發明之其他實施例，可被採用在類似純機械式拋光機或轉臺拋光機等之其他拋光機中。在此等實施例中，該等拋光墊可在彼等之墊片處於靜止狀或在拋光使用中之際，在上述之拋光機內做測量。所揭示實施例之各種其他適應變化和特性組合，係在本發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 ( 15 )

明由下列申請專利範圍所界定之範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 16 )

元件標號對照

100...CMP工具	180...控制器
110...感測器	180...分析器
120...驅動馬達	210,220...曲線
120...驅動系統	310...墊片
130...移動帶	312...墊面
140...滾筒	314...坑槽
150...支座	322,324...測量值
160...圓晶片承載盤	400...分析程序
170...路徑	

(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:

## 拋光工具及拋光工具之運作方法)

一種就地感測器，其可測量一化機拋光程序期間之拋光墊。由彼等之測量結果，該等拋光墊可在已磨耗光或磨耗不均勻時被辨別出，而予以更換。依據當前之測量結果，而非依據統計上之預測，來做其維修之行程表，可使其維修之停工期為最小，以及仍能防止使用到上述已磨耗光或磨耗不均勻之拋光墊。或者，一工具可依據上述拋光墊之測量結果，來做重新配置。使其工具做重新配置，可延長其墊片之壽命，以及可增進其拋光之性能。本發明之一實施例，係包含一非接觸式感測器，諸如一雷射感測器，其可將一入射光束導引至一目標區域，以及可藉彼等入

(接下頁)

## 英文發明摘要(發明之名稱: Polishing Tool and Method for Operating a Polishing Tool)

An in-situ sensor measures polishing pads during chemical mechanical polishing. From the measurements, polishing pads can be identified as worn out or unevenly worn and replaced. Scheduling maintenance according to current measurements, rather than according to statistical predictions, minimizes down time for maintenance and still prevents use of worn out or unevenly worn polishing pads. Alternatively, a tool is reconfigured according to the polishing pad measurements. Reconfiguring the tool can prolong pad life and improve polishing performance. One embodiment of the invention includes a non-contact sensor such as a laser sensor that directs an incident beam at a target area and determines a distance to a reflection point by triangulation of incident and reflected beams. As polishing pads wear, distances to the reflection points increase. Movement of the polishing pads and the sensor during polishing causes the in-situ sensor to measure portions of the polishing pads that are along a zigzag trajectory. When the frequency of the sensor's motion is a multiple of the frequency of revolution of the polishing pads, the sensor retraces the same trajectory after one or more revolutions of the polishing pads. Thus, pad thickness or wear at the same set of points can be compared from one tracing of the trajectory to the next.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:

## 拋光工具及拋光工具之運作方法)

一種就地感測器，其可測量一化機拋光程序期間之拋光墊。由彼等之測量結果，該等拋光墊可在已磨耗光或磨耗不均勻時被辨別出，而予以更換。依據當前之測量結果，而非依據統計上之預測，來做其維修之行程表，可使其維修之停工期為最小，以及仍能防止使用到上述已磨耗光或磨耗不均勻之拋光墊。或者，一工具可依據上述拋光墊之測量結果，來做重新配置。使其工具做重新配置，可延長其墊片之壽命，以及可增進其拋光之性能。本發明之一實施例，係包含一非接觸式感測器，諸如一雷射感測器，其可將一入射光束導引至一目標區域，以及可藉彼等入

(接下頁)

## 英文發明摘要(發明之名稱: Polishing Tool and Method for Operating a Polishing Tool)

An in-situ sensor measures polishing pads during chemical mechanical polishing. From the measurements, polishing pads can be identified as worn out or unevenly worn and replaced. Scheduling maintenance according to current measurements, rather than according to statistical predictions, minimizes down time for maintenance and still prevents use of worn out or unevenly worn polishing pads. Alternatively, a tool is reconfigured according to the polishing pad measurements. Reconfiguring the tool can prolong pad life and improve polishing performance. One embodiment of the invention includes a non-contact sensor such as a laser sensor that directs an incident beam at a target area and determines a distance to a reflection point by triangulation of incident and reflected beams. As polishing pads wear, distances to the reflection points increase. Movement of the polishing pads and the sensor during polishing causes the in-situ sensor to measure portions of the polishing pads that are along a zigzag trajectory. When the frequency of the sensor's motion is a multiple of the frequency of revolution of the polishing pads, the sensor retraces the same trajectory after one or more revolutions of the polishing pads. Thus, pad thickness or wear at the same set of points can be compared from one tracing of the trajectory to the next.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: )

(承上頁)

射和反射光束之三角測量法，來決定一至某一反射點之距離。隨著拋光墊之磨耗，上述至該等反射點之距離將會增加。該等拋光墊和感測器在拋光期間之移動，可使上述之就地感測器，能夠測量出該等拋光墊沿一鋸齒狀軌線之部分。當上述感測器移動之頻率，為該等拋光墊之旋轉頻率的整倍數時，上述感測器可在該等拋光墊之一次或多次旋轉過後，重新描跡出相同之軌線。因此，相同點集合下之墊片厚度或磨耗，將可自上述軌線之一次描跡與下一次描跡做出比較。

英文發明摘要(發明之名稱: )

(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

第87118376號申請案申請專利範圍修正本

88.11.24

1. 一種拋光工具，其包含：

一可做移動安裝、在拋光期間可做旋轉之拋光墊；

一感測器，其在安裝上可於上述拋光墊被安裝在該拋光工具內期間，用以測量上述感測器之目標區域內，該拋光墊之各部分間的距離；以及

一與該感測器相耦合之分析器，其中之分析器，可由彼等測得之距離，來決定一運作是否應在上述之拋光工具上面執行。

2. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之感測器在安裝上，可測量出上述之拋光墊在做旋轉期間，其移動進入上述感測器目標區域內之部分的距離。

3. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之感測器在安裝上，可測量出上述之拋光墊在靜止期間，其位於上述感測器目標區域內之部分的距離。

4. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中尚包含一其上面可安裝上述拋光墊之轉臺。

5. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中尚包含：

一上面可安裝該拋光墊之移動帶；以及

一可使該等移動帶和拋光墊做旋轉之驅動系統。

6. 如申請專利範圍第5項之拋光工具，其中，該驅動系統係包含一上面安設有上述移動帶之滾筒，以及其感測器之目標區域，係包含一部份上述安設在滾筒上面之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

## 六、申請專利範圍

第87118376號申請案申請專利範圍修正本

88.11.24

1. 一種拋光工具，其包含：

一可做移動安裝、在拋光期間可做旋轉之拋光墊；

一感測器，其在安裝上可於上述拋光墊被安裝在該拋光工具內期間，用以測量上述感測器之目標區域內，該拋光墊之各部分間的距離；以及

一與該感測器相耦合之分析器，其中之分析器，可由彼等測得之距離，來決定一運作是否應在上述之拋光工具上面執行。

2. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之感測器在安裝上，可測量出上述之拋光墊在做旋轉期間，其移動進入上述感測器目標區域內之部分的距離。

3. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之感測器在安裝上，可測量出上述之拋光墊在靜止期間，其位於上述感測器目標區域內之部分的距離。

4. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中尚包含一其上面可安裝上述拋光墊之轉臺。

5. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中尚包含：

一上面可安裝該拋光墊之移動帶；以及

一可使該等移動帶和拋光墊做旋轉之驅動系統。

6. 如申請專利範圍第5項之拋光工具，其中，該驅動系統係包含一上面安設有上述移動帶之滾筒，以及其感測器之目標區域，係包含一部份上述安設在滾筒上面之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

## 六、申請專利範圍

移動帶。

7. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中尚包含一上面安裝有上述感測器之驅動系統，此驅動系統可在上述拋光墊做旋轉之際，使上述之感測器移動橫過該拋光墊。
8. 如申請專利範圍第7項之拋光工具，其中之驅動系統可使該感測器，沿一垂直於上述拋光墊移動之方向的線上，做來回之移動。
9. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之感測器在彼等距離之測量上，可不必碰觸到上述之拋光墊。
10. 如申請專利範圍第9項之拋光工具，其中之感測器係由一光學感測器來構成。
11. 如申請專利範圍第10項之拋光工具，其中之光學感測器係藉三角測量法，來測量該等距離。
12. 如申請專利範圍第10項之拋光工具，其中之光學感測器係利用某種共焦技術，來測量該等距離。
13. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之拋光工具可執行一圓晶片之機械拋光處理。
14. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之運作係包含上述拋光墊之更換及修復。
15. 如申請專利範圍第1項之拋光工具，其中之運作係包含依據所測距離之分析結果，來調整上述拋光工具之運作參數。
16. 如申請專利範圍第15項之拋光工具，其中之分析器可

## 六、申請專利範圍

依據所測距離之分析結果，來調整上述拋光工具之運作參數。

17. 一種拋光工具之運作方法，其包含：

使用上述拋光工具上面所安裝、正移動之拋光墊來拋光一物品；

於上述拋光墊安裝在拋光工具上面之際，測量該拋光墊；以及

在上述拋光墊安裝在拋光工具上面之際，由所得該拋光墊之測量值，來決定該拋光墊是否需要維修。

18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量步驟，係包含使用一光學感測器，來測量自上述光學感測器至該拋光墊之一表面的距離。

19. 如申請專利範圍第17項之方法，其中，

上述拋光墊之測量步驟係包含：

在上述拋光墊做第一次旋轉期間，測量一至該拋光墊表面之某一點的第一距離；以及

在上述拋光墊做第二次旋轉期間，測量一至該拋光墊表面之上述點的第二距離；

以及該拋光墊是否需要維修之決定步驟包含：  
決定彼等第一與第二距離間之差，藉以決定上述拋光墊在該等第一次與第二次旋轉間之磨耗量。

20. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量步驟係包含：

測量一至上述拋光墊上面之一坑槽內某一第一點

(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

的第一距離；

測量一至上述拋光墊之一墊面上面某一第一點的第二距離；以及

使用此等第一與第二距離間之差，來決定該墊面之厚度。

21. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量步驟係包含：

測量上述拋光墊包含一坑槽和一墊面之區段內一系列點之距離；

辨別一包含所測與其坑槽內諸點相對應之距離的第一集合，與一包含所測與其墊面上面諸點相對應之距離的第二集合；以及

使用彼等第一與第二平均距離間之差，來決定該墊面之厚度。

22. 如申請專利範圍第21項之方法，其中尚包含：

決定上述第二集合內之距離的方差；

將此方差和上述第二平均距離，儲存進一記憶體內；以及

使上述拋光墊之後繼測量值，與上述記憶體內所儲存之平均距離和方差做比較。

23. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量步驟係包含：

移動一感測器，使其速度具有一與上述拋光墊在拋光期間移動之方向相垂直的分量；以及

## 六、申請專利範圍

在該等拋光墊和感測器均在做移動之際，測量拋光期間之拋光墊。

24. 如申請專利範圍第23項之方法，其中之感測器的移動，可使上述感測器在該拋光墊之寬度上做移動。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中在測量期間：

該拋光墊係在一第一頻率下做旋轉；以及

該感測器係在一為上述第一頻率之整倍數的第二頻率下做來回之移動。

26. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量，係包含決定該拋光墊之厚度。

27. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量，係包含決定該拋光墊之磨耗量。

28. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量，係包含決定該拋光墊之表面粗糙度。

29. 如申請專利範圍第17項之方法，其中之拋光墊的測量，係包含測量上述拋光墊之坑槽內的殘餘積聚量。

30. 一種拋光工具之運作方法，其包含：

使用一移動之拋光墊，來拋光一圓晶片；

在該拋光墊位於上述工具內之際，測量該拋光墊

；

在該拋光墊位於上述工具內之際，分析其所得拋光墊之測量值；以及

依據上述分析步驟所產生之結果，來調整上述拋光工具之運作參數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

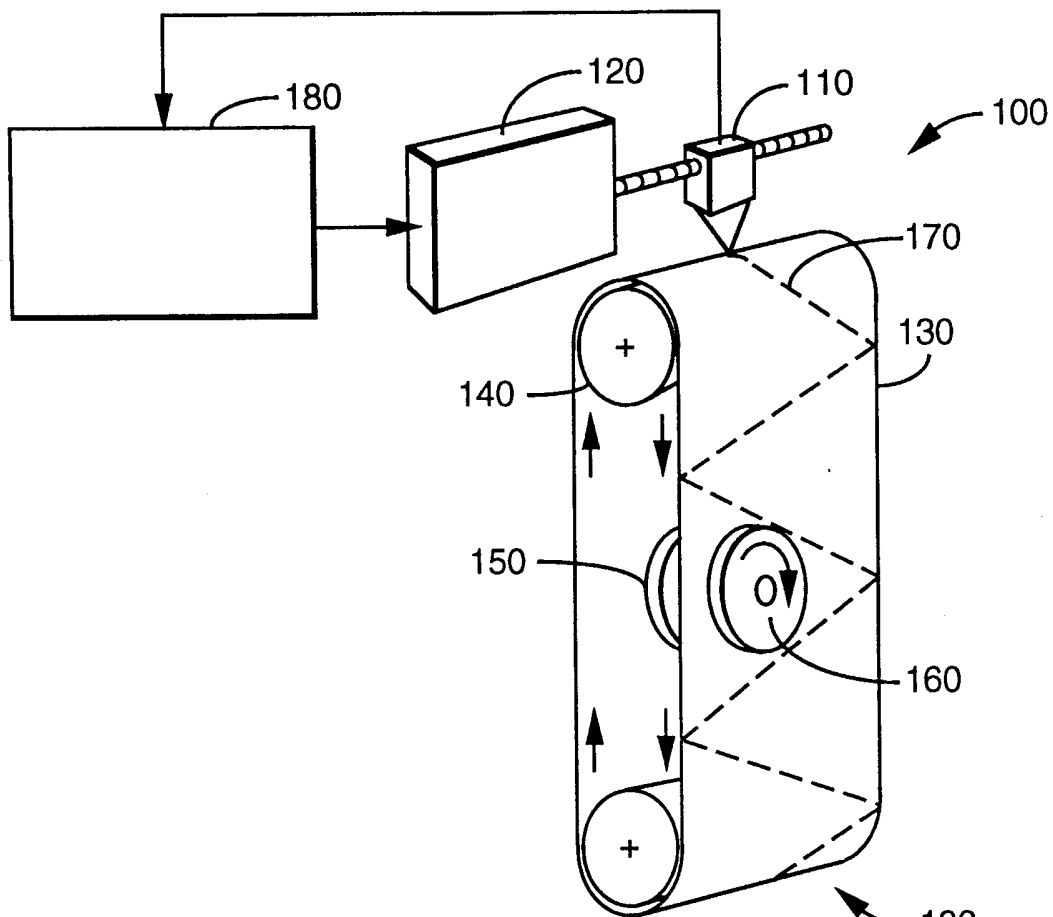
表  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

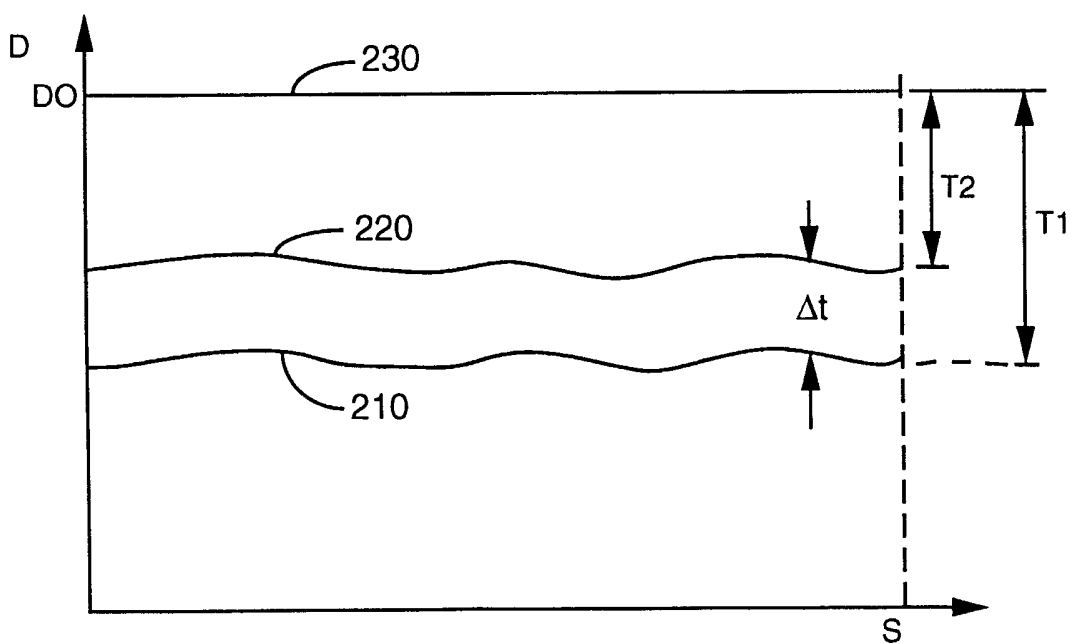
31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中之運作參數的調整步驟，係包含改變上述圓晶片相對於拋光墊之移動樣式。
32. 如申請專利範圍第30項之方法，其中之拋光墊的測量步驟，係包含使用一光學感測器，來測量一自上述光學感測器至該拋光墊之某一表面的距離。
33. 如申請專利範圍第30項之方法，其中，彼等之測量動作係與拋光動作同時發生。
34. 如申請專利範圍第30項之方法，其中，彼等之測量動作、分析動作及調整動作，係與拋光動作同時發生。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

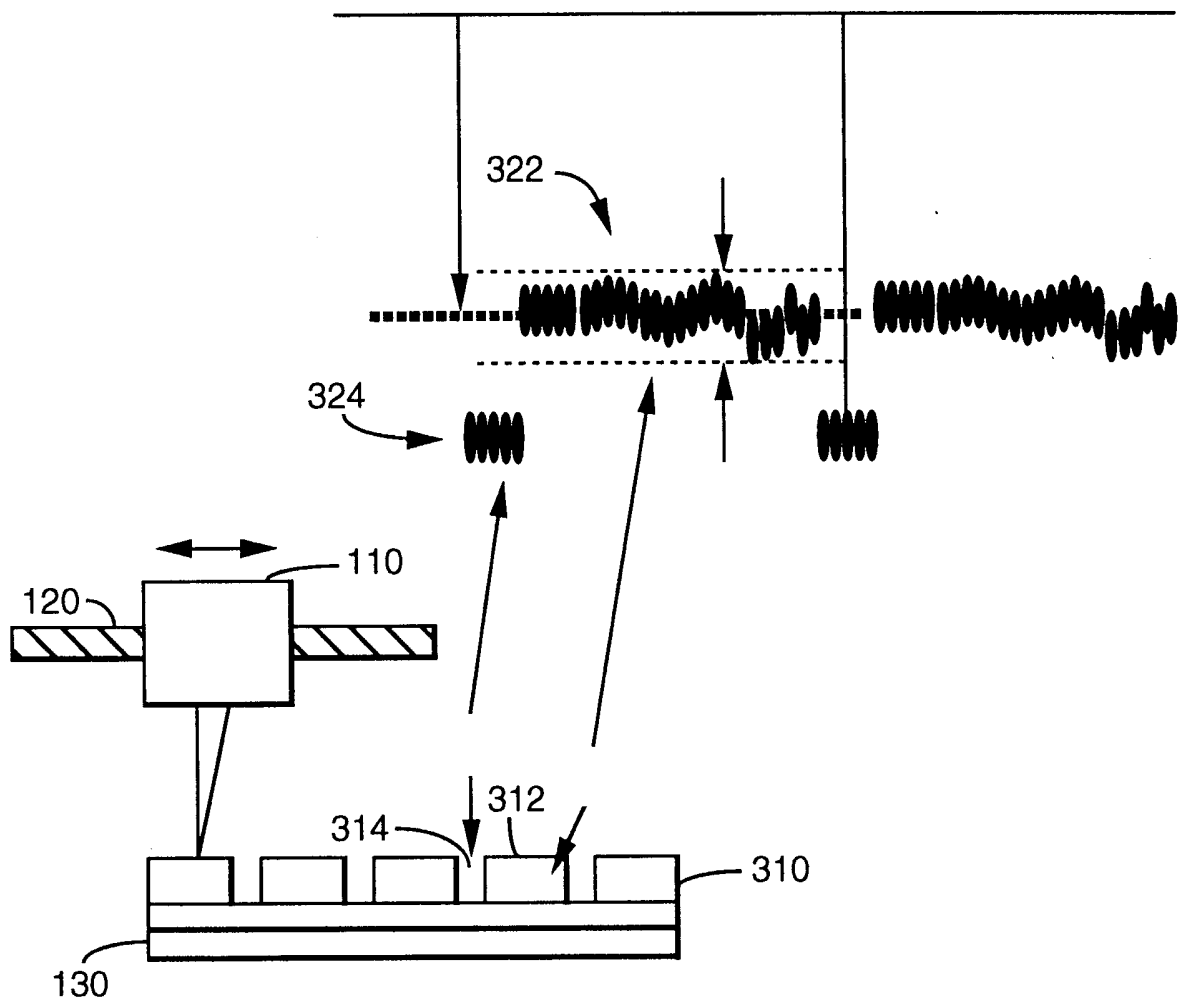
訂 線



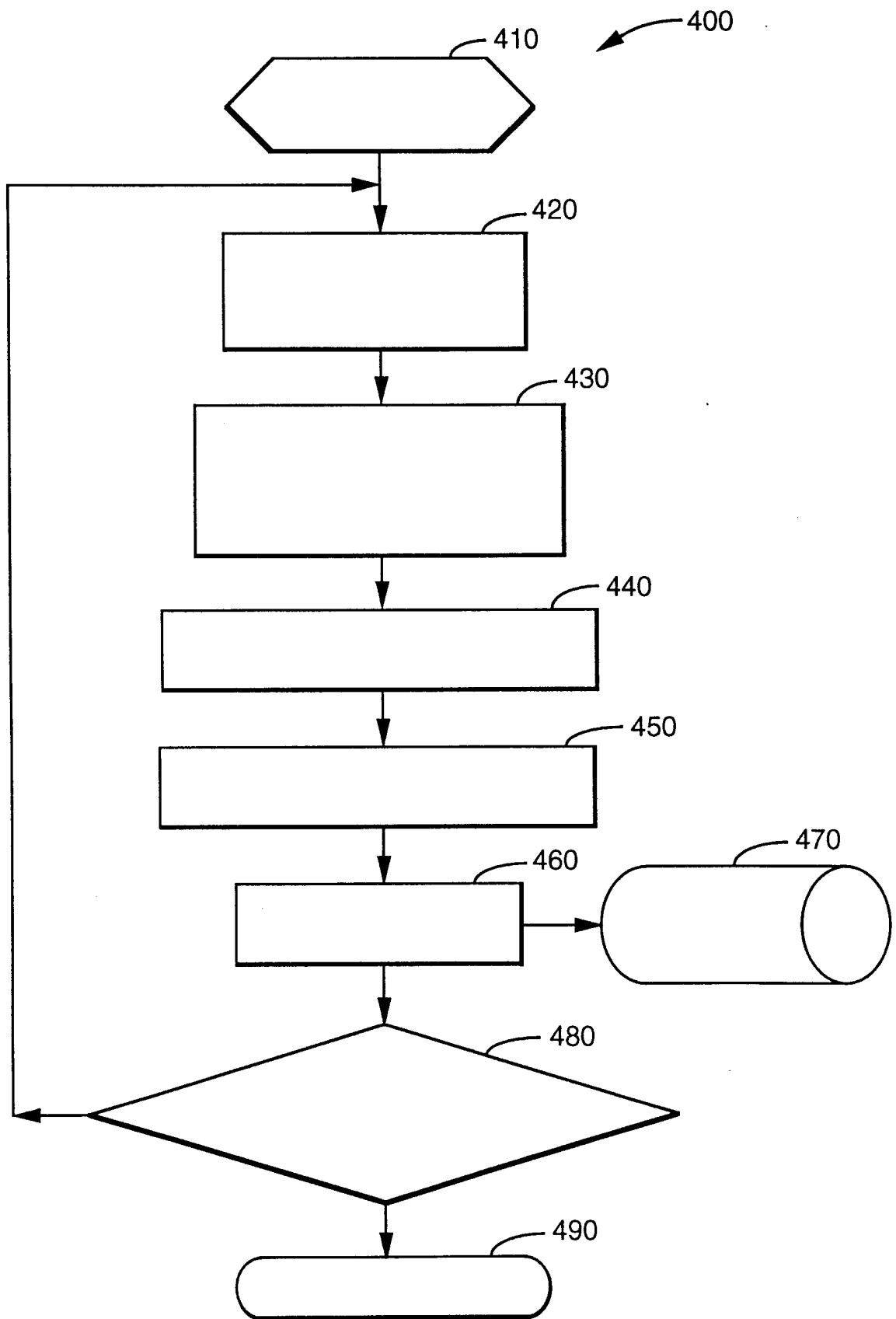
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖