



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I572445 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：102124228

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl. : **B24B49/10 (2006.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/25 美國

61/675,507

2013/03/08 美國

13/791,761

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)

美國

(72)發明人：德什潘德山彌爾 DESHPANDE, SAMEER (IN)；王志宏 WANG, ZHIHONG (CN)；
徐主強 HSU, SAMUEL CHU-CHIANG (US)；丹達維特果譚沙杉克 DANDAVATE,
GAUTAM SHASHANK (IN)；陳志宏 CHEN, HUNG CHIH (US)；涂文強 TU, WEN-
CHIANG (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200936316

US 6602724B2

US 7967665B2

US 20100297916A1

US 20110195639A1

審查人員：陳榮輝

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 27 頁

(54)名稱

監控扣環厚度及壓力控制

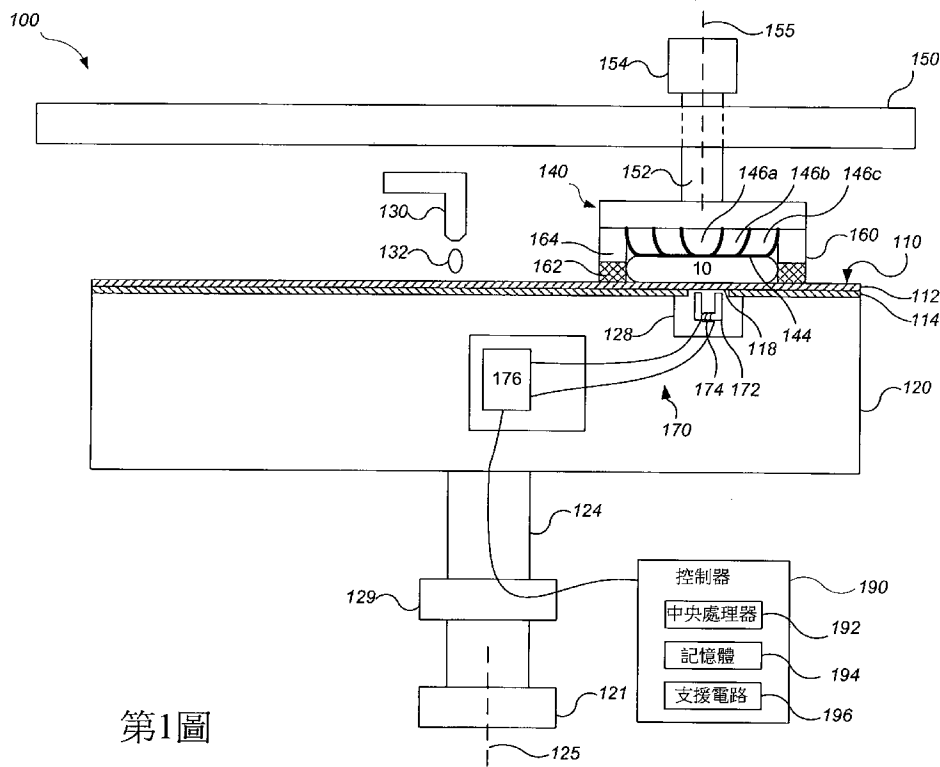
MONITORING RETAINING RING THICKNESS AND PRESSURE CONTROL

(57)摘要

一種化學機械研磨裝置包含一承載頭、一原處監控系統與一控制器，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的底部表面，該原處監控系統包含一感測器，該感測器根據該塑膠部分的厚度產生訊號，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並回應該訊號調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環塑膠部分厚度的改變所形成的非均勻性。

A chemical mechanical polishing apparatus includes a carrier head including a retaining ring having a plastic portion with a bottom surface to contact a polishing pad, an in-situ monitoring system including a sensor that generates a signal that depends on a thickness of the plastic portion, and a controller configured to receive the signal from the in-situ monitoring system and to adjust at least one polishing parameter in response to the signal to compensate for non-uniformity caused by changes in the thickness of the plastic portion of the retaining ring.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 基材
- 100 . . . 研磨裝置
- 110 . . . 研磨墊
- 112 . . . 外側研磨層
- 114 . . . 背托層
- 118 . . . 凹槽
- 120 . . . 平板
- 121 . . . 馬達
- 124 . . . 驅動軸
- 125 . . . 軸
- 128 . . . 凹槽
- 129 . . . 旋轉耦合器
- 130 . . . 埠口
- 132 . . . 研磨液
- 140 . . . 承載頭
- 144 . . . 膜狀物
- 146a . . . 腔室
- 146b . . . 腔室
- 146c . . . 腔室
- 148a . . . 區域
- 148b . . . 區域
- 148c . . . 區域
- 150 . . . 支撐結構
- 152 . . . 驅動軸
- 154 . . . 承載頭旋轉馬達
- 155 . . . 中央軸
- 160 . . . 扣環
- 160 . . . 原處監控系統
- 162 . . . 下方部分
- 164 . . . 上方部分
- 170 . . . 監控系統
- 172 . . . 核芯
- 174 . . . 驅動及感測線圈

176 . . . 驅動與感測
電路

190 . . . 控制器

192 . . . 中央處理單
元

194 . . . 記憶體

196 . . . 支援電路

發明摘要

※ 申請案號：102124228

※ 申請日：102 年 7 月 5 日

※IPC 分類： $B24B\frac{11}{00}$ (2006.01)

$H01L\frac{21}{04}$ (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

監控扣環厚度及壓力控制 / MONITORING RETAINING
RING THICKNESS AND PRESSURE CONTROL

【中文】

一種化學機械研磨裝置包含一承載頭、一原處監控系統與一控制器，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的底部表面，該原處監控系統包含一感測器，該感測器根據該塑膠部分的厚度產生訊號，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並回應該訊號調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環塑膠部分厚度的改變所形成的非均勻性。

【英文】

A chemical mechanical polishing apparatus includes a carrier head including a retaining ring having a plastic portion with a bottom surface to contact a polishing pad, an in-situ monitoring system including a sensor that generates a signal that depends on a thickness of the plastic portion, and a controller configured to receive the signal from the in-situ monitoring system and to adjust at least one polishing parameter in response to the signal to

compensate for non-uniformity caused by changes in the thickness of the plastic portion of the retaining ring.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 基材
- 100 研磨裝置
- 110 研磨墊
- 112 外側研磨層
- 114 背托層
- 118 凹槽
- 120 平板
- 121 馬達
- 124 驅動軸
- 125 軸
- 128 凹槽
- 129 旋轉耦合器
- 130 埠口
- 132 研磨液
- 140 承載頭
- 144 膜狀物
- 146a 腔室
- 146b 腔室
- 146c 腔室

- 148a 區域
- 148b 區域
- 148c 區域
- 150 支撐結構
- 152 驅動軸
- 154 承載頭旋轉馬達
- 155 中央軸
- 160 扣環
- 160 原處監控系統
- 162 下方部分
- 164 上方部分
- 170 監控系統
- 172 核芯
- 174 驅動及感測線圈
- 176 驅動與感測電路
- 190 控制器
- 192 中央處理單元
- 194 記憶體
- 196 支援電路

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

監控扣環厚度及壓力控制 / MONITORING RETAINING
RING THICKNESS AND PRESSURE CONTROL

【技術領域】

【0001】本發明揭示內容與監控一扣環厚度有關，例如，於化學機械研磨期間進行監控。

【先前技術】

【0002】積體電路一般而言係利用導體層、半導體層或絕緣體層連續沈積於一矽晶圓上的方式形成。一種製造步驟則與在一非平面表面上沈積填料層，並將該填料層平坦化有關。爲了某些應用，將該填料層平坦化直到暴露一圖案化層的頂表面爲止。例如，可以在一圖案化絕緣層上沈積一傳導填料層，以填滿該絕緣層中的溝渠與孔洞。在平坦化後，在該絕緣層凸起圖案之間剩餘的傳導層部分便形成貫通孔、接頭與接線，提供該基材上薄膜電路之間的多數傳導路徑。對於其他應用而言，像是氧化物研磨應用，則將該填料層平坦化直到於該非平面表面上剩餘一預定厚度。另外，對於光微影技術而言通常需要該基材表面的平坦化。

【0003】化學機械研磨(CMP)是一種被接受的平坦化方法。該平坦化方法一般而言需要將該基材安裝至一承載頭上。該基材的暴露表面一般而言則放置抵住一旋轉研磨墊。該承載

頭於該基材上提供一可控制負載力，以將該基材推抵住該研磨墊。一般而言供應一研磨液體至該研磨墊表面，像是供應具有研磨顆粒的研磨漿料。

【0004】某些承載頭包含基部與連接至該基部之一膜狀物，以提供一可加壓腔室。可安裝一基材至該膜狀物之下方表面上，而該腔室於該膜狀物上方的壓力則控制在研磨期間於該基材上的負載。

【0005】該承載頭一般而言包含一扣環，以避免該基材於研磨期間從該承載頭下方滑出。由於該研磨墊於該扣環底部表面上形成的摩擦力，該扣環一般而言將逐漸磨耗並需要被更換。某些扣環已經包含實體標示方式，以顯示何時需要更換該扣環。

【發明內容】

【0006】決定何時更換一扣環可能是困難的，該扣環並非可立即於該研磨系統中所見。然而，可以使用感測器決定該扣環可磨耗部分的厚度。

【0007】隨著該扣環磨耗，該承載頭基部與該研磨墊之間的距離也改變。隨著該扣環磨耗，臨近該基材邊緣的壓力分佈也改變。在不受限於任何實際理論下，這可能是因為距離改變而影響透過該膜狀物的力量分布所造成。然而，由該感測器所量測的扣環厚度可做為輸入，控制研磨參數，以補償靠近該基材邊緣研磨率的改變。

【0008】在一態樣中，一化學機械研磨（CMP）裝置包含一承載頭、一原處監控系統與一控制器，該承載頭包含一扣環，

該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的底部表面，該原處監控系統包含一感測器，該感測器根據該塑膠部分的厚度產生訊號，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並回應該訊號調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環塑膠部分厚度的改變所形成的非均勻性。

【0009】實作可以包含下述裝置之一或更多者。該承載頭可以包含複數腔室，而該至少一研磨參數可以包含在該複數個腔室之至少一腔室中的壓力。該複數個腔室之該至少一腔室可以為包括用於控制在該承載頭中所持有之一基材邊緣上的壓力的腔室。該控制器可經配置以在該訊號增加時，減少該複數個腔室之該至少一腔室中的壓力。該扣環可以包含一金屬部分，該金屬部分固定於該塑膠部分之一頂部表面。該原處監控系統包括一渦流監控系統。一可旋轉平台可以支撐該研磨墊，且該感測器位於該平台中，並與該平台一起旋轉。該監控系統可以隨著每次掃描產生一量測序列，且該控制器可經配置以辨識在該扣環下方一或更多個位置處所建立之一或更多個量測。該控制器可經配置以將該扣環下方多數位置處所建立的多數量測平均。該控制器可經配置以從該扣環下方多數位置處所建立的複數個量測選擇一最大或最小量測。

【0010】在另一態樣中，一種化學機械研磨裝置包含一承載頭、一原處監控系統與一控制器，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的底部表面，該原處監控系統包含一感測器，該感測器根據該塑膠部分的厚度產生訊號，而該控制器經配置以從該原處監控

系統接收該訊號，並從該訊號決定該塑膠部分的厚度。

【0011】在另一態樣中，一種控制研磨操作的方法包含感測一承載頭中一扣環之一塑膠部分的厚度，該塑膠部分則用於持有一基材，該基材則抵住一研磨墊；並回應該被感測厚度以調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環塑膠部分厚度的改變所形成的非均勻性。

【0012】在另一態樣中，於一機械可讀儲存裝置中有形體現一種非暫態電腦程式產品，該產品包含多數指令以使一研磨機器進行該方法。

【0013】實作上可以選擇性包含下述一或更多項優點。可感測一扣環可磨耗部分的厚度，例如，在不以視覺檢查該扣環的情況下進行感測。由該感測器量測之扣環厚度可做為輸入，控制一研磨參數，以補償靠近該基材邊緣研磨率的改變。晶圓中與晶圓對晶圓的厚度非均勻性（WIWNU 與 WTWNU）可被改善。此外，可在該扣環具有較低厚度時，仍提供可接受的均勻性。因此可以提高該扣環的生命期，藉此降低運轉成本。

【0014】一或更多項具體實施例之該等細節則設定於該等伴隨圖式與以下敘述之中。其他的特徵、態樣與優點將因該等敘述、圖式與申請專利範圍而變得明確。

【圖式簡單說明】

【0015】第 1 圖描述一研磨裝置實例之概要橫斷面圖示。

【0016】第 2 圖描述一基材之概要上視圖，該基材具有多數區域。

【0017】第 3 圖描述一研磨墊之上視圖，並顯示在一基材上進行原處量測的多數位置。

【0018】第 4 圖描述當該感測器跨及該基材進行掃瞄時，來自該原處監控系統的訊號。

【0019】第 5 圖描述因為扣環磨耗所形成的訊號改變。

【0020】在各圖式中相同的參考數字與標示係指相同的元件。

【實施方式】

● 【0021】第 1 圖描述研磨裝置 100 的一實例。該研磨裝置 100 包含一可旋轉圓盤狀平板 120，於該平板 120 上設置有一研磨墊 110。該平板 120 為可操作以關於一軸 125 旋轉。例如，一馬達 121 可以轉動一驅動軸 124，以旋轉該平板 120。該研磨墊 110 可為一雙層研磨墊，其具備一外側研磨層 112 與一較柔軟背托層 114。

● 【0022】該研磨裝置 100 可以包含一埠口 130，以分配研磨液 132 至該研磨墊 110 上，該研磨液像是研磨漿料。該研磨裝置 100 也可包含一研磨墊調節器，以研磨該研磨墊 110，保持該研磨墊 110 具有一致的研磨狀態。

【0023】該研磨裝置 110 包含一或更多個承載頭 140。每一承載頭 140 都為可操作以持有一基材 10，該基材 10 抵住該研磨墊 110。每一承載頭 140 都可具有獨立的研磨參數控制，例如與每一個別基材相關的壓力。

【0024】實際上，每一承載頭 140 都可以包含一彈性膜狀物 144 與一扣環 160，以使該基材 10 保持於該彈性膜狀物 144

下方。每一承載頭 140 也都可以包含由該膜狀物所定義之複數個獨立可控制可加壓腔室，例如，包含三個腔室 146a-146c，該等腔室可以對該彈性膜狀物 144 上的相關區域 148a-148c 施加獨立的可控制壓力，並因此對該基材 10 上施加壓力（見第 1 圖及第 2 圖）。參考第 2 圖，該中央區域 148a 可大致為圓形，而該等其他區域 148b-148c 可圍繞著該中央區域 148a 的同心環狀區域。雖然在第 1 圖與第 2 圖為了容易描述起見僅描繪三個腔室，但可以只具有一或兩個腔室，或具有四個或更多的腔室，例如具有五個腔室。

【0025】回到第 1 圖，該扣環 160 包含一下方部分 162 與一上方部分 164。該下方部分 162 為一可磨耗塑膠材料，例如聚硫化苯（PPS）或聚二醚酮（PEEK），而該上方部分 164 則為金屬，例如鋁或不鏽鋼。該上方部分 164 相較於該下方部分 162 更具有剛性。複數個研磨漿料傳輸通道可形成於該下方部分 162 之下方表面中，以引導該研磨流體向內流動至欲被研磨的基材 10。該下方部分可以具有大約 0.1 至 1 英吋的厚度，例如 100 至 150 密耳（mil）。操作時，該下方部分 162 抵住該研磨墊 110 擠壓，因此該下方部分 162 便可能被磨耗。

【0026】每一承載頭 140 都從一支撐結構 150 懸浮，例如從一迴轉料架或底托架懸浮，並由一驅動軸 152 連接至一承載頭旋轉馬達 154，因此該承載頭可對於一軸 155 旋轉。選擇上，每一承載頭 140 都可側向震盪，例如，因為該迴轉料架或底托架 150 上托架的運動而震盪；或是因為該迴轉料架本身的旋轉震盪所引起。操作時，該平板對於其中央軸 125 旋

轉，而每一承載頭則對其中央軸 155 旋轉，並跨及該研磨墊頂部表面側向轉移。

【0027】雖然只顯示單一承載頭 140，但可以提供更多的承載頭以支撐額外的基材，因此可以有效率的使用該研磨墊 110 表面區域。因此，對一同步研磨程序而言，適合用於支撐基材的承載頭組件數目可以至少部分根據於該研磨墊 10 的表面區域所決定。

【0028】該研磨裝置也包含一監控系統 170，經配置以根據該扣環 160 下方部分 162 的厚度產生訊號。在一實例中，該監控系統 170 為一渦流監控系統。該渦流監控系統也可用於監控在該基材 10 上欲被研磨之傳導層的厚度。雖然第 1 圖描繪為一渦流監控系統，但也可以使用其他形式的感測器，例如聲學式、電容式或光學式感測器，其具有根據該下方部分 162 厚度產生訊號的能力。

【0029】該監控系統 170 之一感測器可位於該平板 120 中的一凹槽 128 中。在該渦流監控系統的實例中，該感測器可以包含一核芯 172 以及繞著該核芯 172 纏繞的驅動及感測線圈 174。該核芯 172 為高磁透性材料，例如亞鐵鹽。該驅動及感測線圈 174 則電氣連接至驅動與感測電路 176。例如，該驅動與感測電路 176 可以包含一震盪器，以驅動該核芯 174。有關一渦流監控系統以及驅動與感測電路的進一步細節可見於美國專利案號 7,112,960、美國專利案號 6,924,641 與美國專利公開號 2011-0189925 中，該等專利案號以引用方式整體併入本文。

【0030】雖然第 1 圖描繪為一單一核芯 174，但該渦流監控系統可以使用多數分離核芯以驅動並感測渦流。同樣的，雖然第 1 圖描繪為一 U 形核芯 172，但也可以使用其他的核芯形狀，例如使用單一軸或使用從一背托部件延伸之三或更多個叉指形核芯。選擇上，該核芯 172 之一部分可以朝上延伸至該平板 120 頂部表面上方，並延伸至該研磨墊 110 之底部中的一凹槽 118 之中。若該研磨系統 100 包含一光學監控系統，則該凹槽 118 可被定位於該研磨墊中的一透明窗中，該光學監控系統之一部分可被定位於該平板中之該凹槽 128 中，而該光學監控系統可以引導光線穿過該窗口。

【0031】該電路 176 的輸出可為一種數位電子訊號，其通過該驅動軸 124 中一旋轉耦合器 129 而送至一控制器 190，例如通過一滑動環。替代的，該電路 176 可以利用無線訊號而與該控制器 190 通訊。

【0032】該控制器 190 可以包含一中央處理單元(CPU)192、一記憶體 194 與支援電路 196，例如輸入/輸出電路、電力供應、時脈電路、快取與其他類似電路。該記憶體 194 則連接至該 CPU 192。該記憶體 194 為非暫存電腦可讀媒體，並可為一或更多種立即可使用的記憶體形式，像是隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、軟碟、硬碟或其他數位儲存形式。此外，雖然在此描述為一單一電腦，但該控制器 190 可為一分散式電腦，例如，包含多數個獨立的操作處理器及記憶體。

【0033】在某些實作中，該原處監控系統 160 的感測器係設

置於該平板 120 中並與該平板 120 一起旋轉。在此情況中，該平板 120 的運動將造成該感測器跨及每一基材掃描。實際上，當該平板 120 旋轉時，該控制器 190 可對於來自該感測器的訊號進行取樣，例如，在一採樣頻率下取樣。來自該感測器的訊號可在一取樣頻率期間進行積分，以產生該取樣頻率下的多數量測。

【0034】如第 3 圖所示，若該感測器係設置於該平板中，由於該平板的旋轉（以箭頭 204 表示），當該感測器，例如該核芯 172 於一承載頭下方移動時，該監控系統 170 便於橫過該基材 10 與該扣環 160 之弧形中的多數位置 201 處進行量測。例如，該等點位 201a-201k 都代表由該監控系統進行量測的位置（該點數係為示例性的，可以根據取樣頻率進行相較於所述為多或少的量測）。

【0035】如同所示，在該平板旋轉一圈之後，便從該基材 10 與該扣環 160 上的不同半徑取得多數量測。也就是說，某些量測係從較靠近該基材 10 中心的位置獲得，某些量測則從較靠近該基材 10 邊緣的位置獲得，而某些量測則從該扣環下方的位置處所獲得。

【0036】第 4 圖描述在跨及一基材掃描期間來自一渦流感測器的訊號 220。在該訊號的部分 222 中，該感測器並不靠近該晶圓（該感測器為「離開晶圓（off-wafer）」狀態）。因為附近並不具有傳導材料，因此該訊號於相對低的數值 S1 開始。在該訊號 220 的部分 224 中，該感測器則靠近該扣環 160。因為該扣環 160 包含一傳導上方部分 164，因此該訊號 220

的幅度（相對於該離開晶圓部分 222 而言）係增加至一相對較高數值 S2。在該訊號部分 226 中，該感測器靠近該晶圓（該感測器為「於晶圓上（on-wafer）」狀態）。在此部分 226 中，該訊號將具有與該基材上一金屬層的存在性與厚度有關的幅度 S3。在第 4 圖所示實例中，該基材包含一相對厚的傳導層，所以 S3 大於 S2。然而，S3 可能根據該金屬層的存在性與厚度，而比 S2 為高或為低。

【0037】該控制器 190 可經配置以決定在該扣環下方的多數位置處進行何種量測，以及儲存該等量測。

【0038】來自該感測器之連續訊號的何者部分係對應於該基材、該扣環以及該離開晶圓區域，可根據該平板角度位置與該承載頭位置所決定，例如，以一位置感測器及/或馬達編碼器所進行的量測所決定。例如，對於跨及該基材之感測器的任何已知的掃描而言，該控制器 190 可以根據時間、馬達編碼器資訊及/或該基材及/或扣環邊緣的光學偵測，為來自該掃描每一量測計算徑向位置（相對於該被掃描基材的中心位置）。該研磨系統也可包含一迴轉位置感測器，以提供決定該等量測位置的其他資訊，例如，該迴轉位置感測器可為一種附加至該平板邊緣的凸緣，該凸緣將通過一固定式光學中斷器。在某些實作中，可以使用該頻譜量測的時間做為替換，以進行該徑向位置的精確計算。該量測徑向位置的決定方式則在美國專利案號 6,159,073 與美國專利案號 7,097,537 中討論，該等專利案號以引用方式整體併入本文。該控制器 190 可以將落於一預定徑向區域之中的量測與該扣環 160 建立關

聯，該預定徑向區域則從該扣環 160 之實體尺寸所得。

【0039】在某些實作中，對應於該扣環之訊號部分則根據該訊號本身所決定，此方法可以與上述解決方式結合。例如，該控制器 190 可經配置具有一種訊號處理演算法，以偵測訊號強度的突然改變。可以使用該突然改變做為指示偏移至該訊號的一不同部分。其他用於偵測該訊號不同部分的技術包含幅度斜率與門檻數值的改變。

【0040】在具有於該扣環下方多數位置處所進行的多數量測時，該等量測可被組合，例如進行平均。替代的，對於已知的掃瞄而言，可以從該多數量測選擇單一量測，例如，可以使用該等多數量測中最高或最低的量測。

【0041】在某些實作中，可以組合對於多數掃瞄所進行的量測，例如進行平均，或是可以從該等多數掃瞄選擇單一量測，例如，可以使用來自多數掃瞄之該等量測中最高或最低的量測。

【0042】在某些實作中，可以組合對於多數基材所進行的量測，例如進行平均，或是可以從該等多數基材選擇單一量測，例如，可以使用來自多數基材之該等量測中最高或最低的量測。在某些實作中，在該等所有欲被研磨的基材的某些中監控該扣環。例如，可以在每五個基材被研磨之後，產生該扣環下方部分的厚度量測。

【0043】此外，在某些實作中，該控制器將位於該預定徑向區域內部的各種量測與該基材 10 上可控制區域 148b-148c(見第 2 圖)進行關聯。

【0044】 研磨多數基材的過程之後，該扣環下方部分 162 便可能磨耗。因為該扣環 160 係被擠壓以與該研磨墊 110 接觸，當該扣環磨耗時，該金屬上方部分 164 將逐漸移動靠近該平板 120。因此，在基材下方所量測的訊號強度將隨之改變，例如訊號強度增加。例如，如第 5 圖所示，該感測器靠近一新扣環處的訊號 220 部分 224，可能具有 S2 的訊號強度，而該感測器靠近一磨耗扣環的訊號部分則可能具有不同的訊號強度，例如，具有較高的訊號強度 S2'。

【0045】 此外，該控制器 190 可經配置以調整一或更多個研磨參數，以補償該扣環磨耗對該基材邊緣處研磨率的影響。實際上，可以由該控制器 190 使用對應該扣環之該訊號強度 S2、S2' 做為一函數的輸入，以設定該等研磨參數。

【0046】 例如，該控制器 190 可經配置以調整對該最外側區域 148c 所施加的壓力，例如，由該最外側腔室 146c 所施加的壓力。例如，若該扣環的磨耗於該基材處造成研磨率的增加，則該控制器可以降低施加至該基材 10 最外側區域 148c 的壓力。在此情況中，設定對該最外側區域 148c 所施加之壓力的函數將以該訊號強度 S2 做為輸入，而該函數係經選擇因此在 S2 增加時所輸出的需求壓力便降低。相反的，若該扣環的磨耗於該基材邊緣處形成研磨率的降低，則該控制器可以增加對該基材 10 最外側區域 148c 所施加的壓力。在此情況中，設定對該最外側區域 148c 所施加之壓力的函數將以該訊號強度 S2 做為輸入，而該函數係經選擇因此在 S2 增加時所輸出的需求壓力便增加。

【0047】根據該監控電路的配置，該訊號強度實際上可能隨該扣環磨耗而降低。在此情況中，該等函數可被適當調整，例如，若該扣環的磨耗於該基材處造成研磨率的增加，則設定該壓力的函數便經選擇，因此在 S2 減少時所輸出的需求壓力便減少。

●【0048】不管該扣環的磨耗於該基材邊緣處增加或減少該研磨率，相對於該訊號強度 S2 所減少的訊號量可由實驗量測的方式所決定。例如，可以將一組測試用基材進行研磨，而不進行補償，但在該下方部分 162 使用具有不同厚度的扣環 160。可以監控代表該下方部分 162 不同厚度的訊號強度 S2，可以量測欲被研磨之該層，其中心對於邊緣厚度的差異，例如，在線上進行量測或在分離的度量站台處量測。在假設該研磨率正比於該壓力的普瑞斯頓模型（Prestonian model）的情況下，該等被蒐集的資料可以提供一種函數，例如提供一種查詢表格，該函數根據該訊號強度產生用於該壓力的校正方式。

●【0049】當在即時規格中使用時，該基材項目可以包含例如產品基材（例如，包含多數記憶體或處理器晶片）、測試基材、裸基材與加閘基材。該基材可處於積體電路製程的各種階段處，例如，該基材可為裸晶圓，或可以包含一或更多個沈積及/或圖形化層。該基材項目可以包含圓形碟片或矩形頁片。

【0050】以上敘述之研磨裝置與方法可以在各種研磨系統中應用。不管是該研磨墊或是該承載頭或是兩者都可以移動，

以提供該研磨表面與基材之間的相對移動。例如，該平板可沿軌道移動而非旋轉。該研磨墊可為固定至該平板之一圓形墊（或某種其他形狀）。該端點偵測系統的某些態樣也可以應用於線性研磨系統，例如，當該研磨墊係為一種線性移動的連續或盤式皮帶。該研磨層可為一種標準的研磨材料（例如，具備或不具備填料之聚氨酯材料）、軟性材料或是固定式研磨材料。使用相對定位的用語；應該瞭解該研磨表面與基材可以被支撐於一垂直方向或某些其他方向中。

● 【0051】 本發明之特定具體實施例已被敘述。其他具體實施例則落於下述申請專利範圍之範圍之中。

【符號說明】

【0052】

10 基材

100 研磨裝置

110 研磨墊

112 外側研磨層

● 114 背托層

118 凹槽

120 平板

121 馬達

124 驅動軸

125 軸

128 凹槽

129 旋轉耦合器

- 130 埠口
- 132 研磨液
- 140 承載頭
- 144 膜狀物
- 146a 腔室
- 146b 腔室
- 146c 腔室
- 148a 區域
- 148b 區域
- 148c 區域
- 150 支撐結構
- 152 驅動軸
- 154 承載頭旋轉馬達
- 155 中央軸
- 160 扣環
- 160 原處監控系統
- 162 下方部分
- 164 上方部分
- 170 監控系統
- 172 核芯
- 174 驅動及感測線圈
- 176 驅動與感測電路
- 190 控制器
- 192 中央處理單元

194 記憶體

196 支援電路

201 位置

201a-201k 點位

220 訊號

222 訊號部分

224 訊號部分

226 訊號部分

● 【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種化學機械研磨裝置，包括：

一承載頭，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的一底部表面；

一平台，以支撐該研磨墊；

一原處(in-situ)監控系統，該原處監控系統包含一感測器，該感測器在該塑膠部分的該底部表面接觸該研磨墊的一研磨運作期間產生一訊號，其中該訊號取決於該塑膠部分的一厚度，且其中該感測器在該研磨表面下方的一位置處由該平台所支撐，該研磨表面定位在較遠離該扣環的該研磨墊之一側邊上；以及

一控制器，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並回應該訊號調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環之該塑膠部分的該厚度的改變所形成的非均勻性。

2. 如請求項 1 所述之裝置，其中該承載頭包括複數個腔室，而該至少一研磨參數包括在該複數個腔室之至少一腔室中的一壓力。

3. 如請求項 2 所述之裝置，其中該複數個腔室之該至少一腔室包括用於控制在該承載頭中所持有之一基材的一邊緣上的一壓力的一腔室。

4. 如請求項 3 所述之裝置，其中該控制器係經配置以在該

訊號增加時減少該複數個腔室之該至少一腔室中的該壓力。

5. 如請求項 1 所述之裝置，其中該扣環包含一金屬部分，該金屬部分係固定於該塑膠部分之一頂部表面。

6. 如請求項 5 所述之裝置，其中該原處監控系統包括一渦流監控系統。

7. 如請求項 6 所述之裝置，進一步包括一可旋轉平台以支撐該研磨墊，且其中該感測器包含位於該平台中之一核芯，並與該平台一起旋轉。

8. 如請求項 7 所述之裝置，其中該渦流監控系統隨著每次掃描產生一量測序列，且其中該控制器經配置以辨識在該扣環下方一或更多個位置處所建立之一或更多個量測。

9. 一種化學機械研磨裝置，包括：

一承載頭，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的一底部表面；

一可旋轉平台以支撐該研磨墊；

一原處(in-situ)監控系統，該原處監控系統包含一感測器，該感測器在該塑膠部分的該底部表面接觸該研磨墊期間產生一訊號，其中該訊號取決於該塑膠部分的一厚度，且其中該感測器位於該平台中，並與該平台一起旋轉；及

一控制器，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並回應該訊號調整至少一研磨參數，以補償因為該扣環之該塑膠部分的該厚度的改變所形成的非均勻性。

10. 如請求項 9 所述之裝置，其中該原處監控系統隨著每次掃描產生一量測序列，且其中該控制器經配置以辨識在該扣環下方一或更多個位置處所建立之一或更多個量測。

11. 如請求項 10 所述之裝置，其中該控制器經配置以將該扣環下方多數位置處所建立的多數量測平均。

12. 如請求項 10 所述之裝置，其中該控制器經配置以從該扣環下方多數位置處所建立的複數個量測選擇一最大或最小量測。

13. 如請求項 10 所述之裝置，其中該控制器經配置以組合來自該感測器多數掃描所建立的多數量測。

14. 如請求項 10 所述之裝置，其中該控制器經配置以從該感測器多數掃描所建立的多數量測進行選擇。

15. 如請求項 10 所述之裝置，其中該控制器經配置以組合或選擇來自跨及多數基材之該感測器多數掃描所建立的多數量測。

16. 如請求項 15 所述之裝置，其中該控制器經配置以組合或選擇來自未被連續研磨之多數基材的多數量測。

17. 如請求項 16 所述之裝置，其中該控制器經配置以組合或選擇來自多數基材的多數量測，該等基材從複數個已被研磨基材所週期性選擇。

18. 一種化學機械研磨裝置，包括：

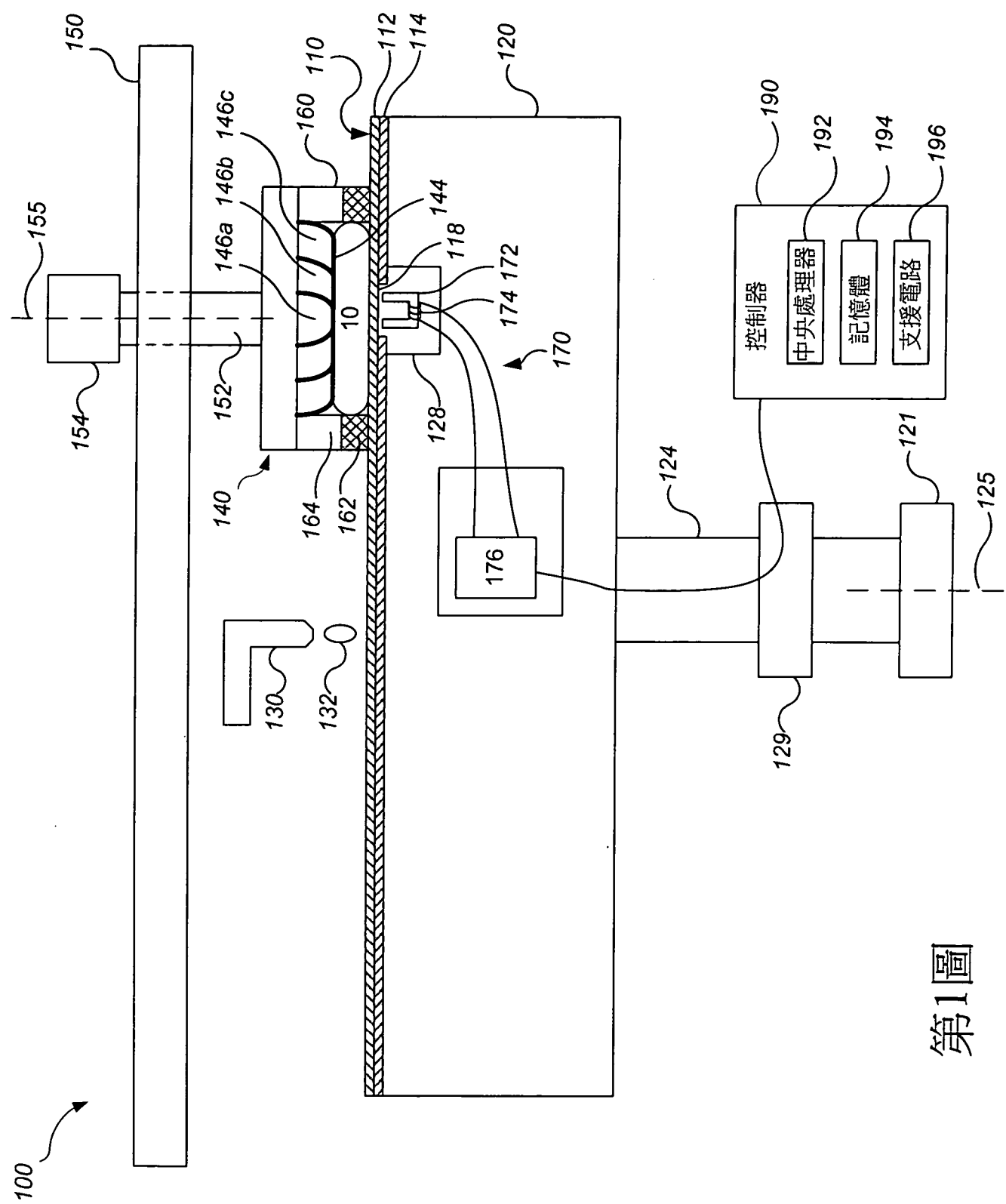
一承載頭，該承載頭包含一扣環，該扣環具有一塑膠部分，該塑膠部分具備與一研磨墊接觸的一底部表面；

一平台，以支撐該研磨墊；

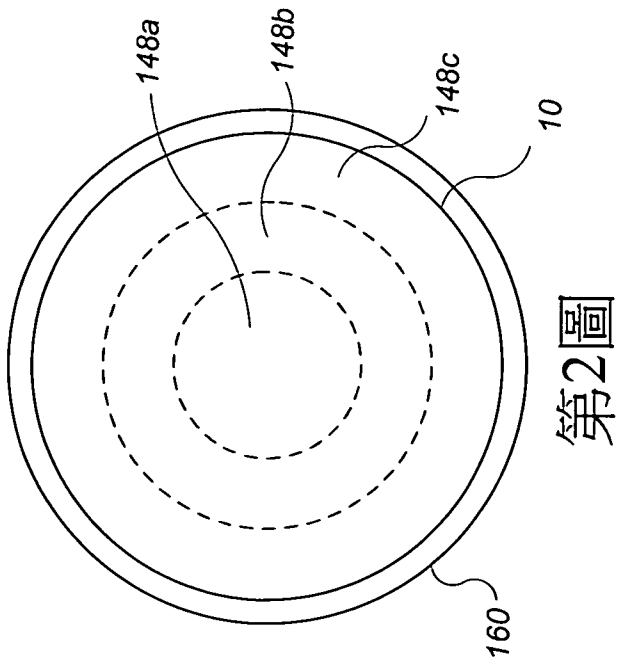
一原處(in-situ)監控系統，該原處監控系統包含一感測器，該感測器在該塑膠部分的該底部表面接觸該研磨墊的一研磨運作期間產生一訊號，其中該訊號取決於該塑膠部分的一厚度，且其中該感測器在該研磨表面下方的一位置處由該平台所支撐，該研磨表面定位在較遠離該扣環的該研磨墊之一側邊上；以及

一控制器，該控制器經配置以從該原處監控系統接收該訊號，並從該訊號決定該塑膠部分的一厚度。

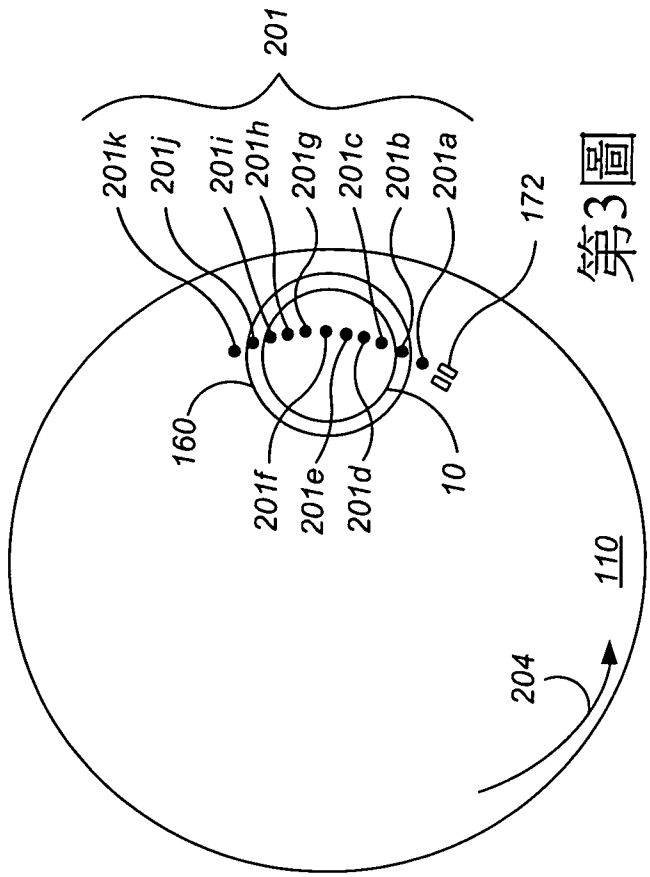
圖式



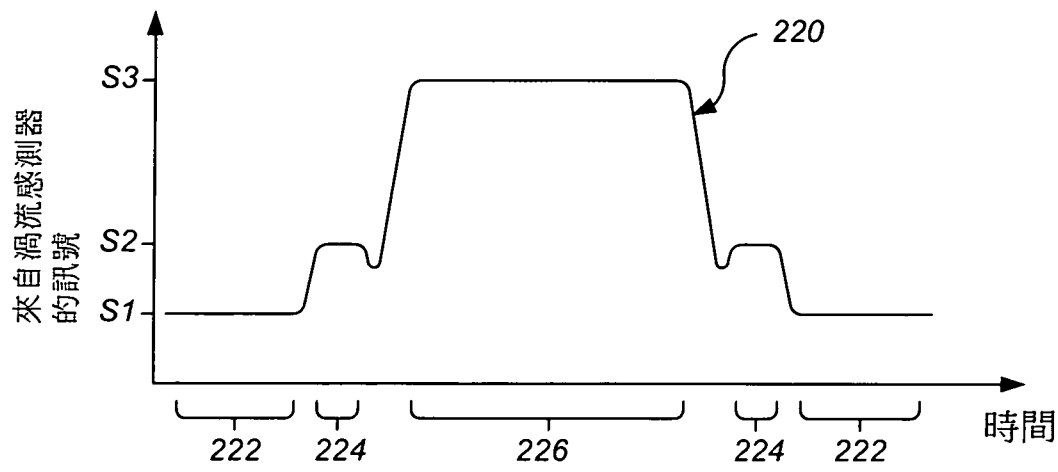
第1圖



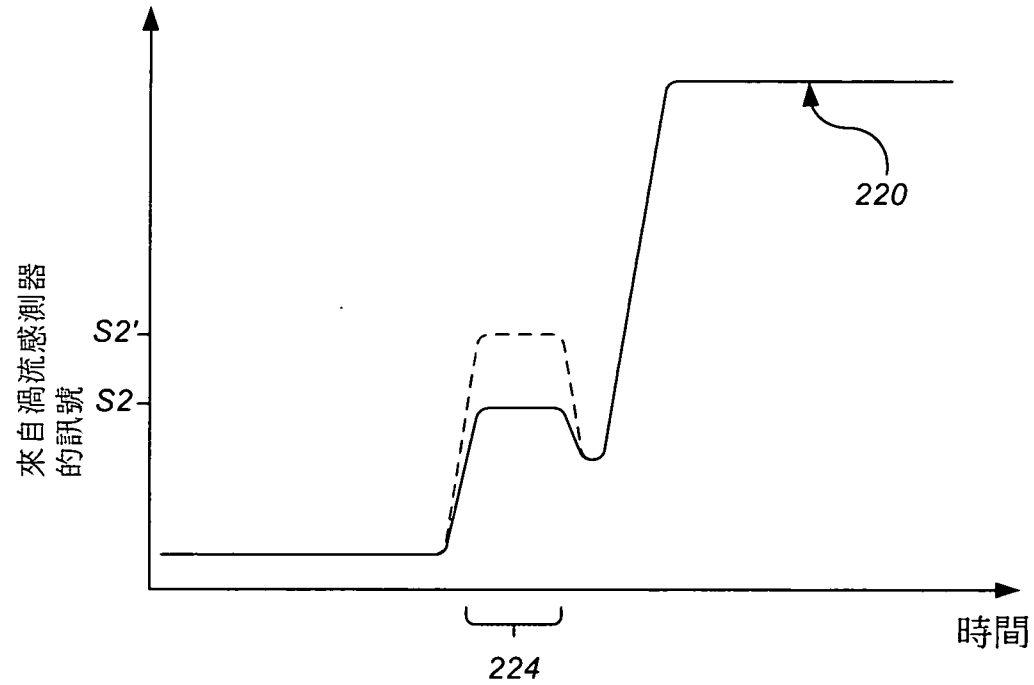
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖