



(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 I843664 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：112139156

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 24 日

(51)Int. Cl.：

B24B37/10 (2012.01)**B24B37/26 (2012.01)****H01L21/304 (2006.01)****B24B37/04 (2012.01)****B24B37/34 (2012.01)**

(30)優先權：2016/03/24

美國

62/313,023

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

美國

(72)發明人：吳 正勳 OH, JEONGHOON (US)；隋瑞茲 愛德恩 C SUAREZ, EDWIN C.

(US)；馮 家祥 FUNG, JASON GARCHEUNG (US)；劉 永豪 LAU, ERIC

(US)；向 敬儀 HEUNG, KING YI (US)；裘卡林姆 亞敘溫穆魯嘉龐

CHOCKALINGAM, ASHWIN MURUGAPPAN (IN)；瑞特法德 丹尼爾

REDFIELD, DANIEL (US)；蓋瑞森 查爾斯 C GARRETSON, CHARLES C.

(US)；歐斯特海德 湯瑪士 H OSTERHELD, THOMAS H. (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

TW M294991U

TW 201609313A

JP 2005-294412A

US 8858298B2

審查人員：蔡豐欽

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：7 共 41 頁

(54)名稱

用於化學機械研磨的紋理化的小墊

(57)摘要

化學機械研磨系統包含：一基板支撐，該基板支撐經配置以維持一基板；一研磨墊組件，該研磨墊組件包含一膜及一研磨墊部分，該研磨墊部分具有一研磨表面、一研磨墊載具及一驅動系統，該驅動系統經配置以造成該基板支撐及該研磨墊載具之間的相對運動。該研磨墊部分在相對於該研磨表面的一側上結合至該膜。該研磨表面具有平行於該研磨表面小於該基板的直徑至少四倍的一寬度。該研磨墊部分的一外表面包含至少一個凹部及具有一頂部表面的至少一個平台部，該頂部表面提供該研磨表面。該研磨表面具有複數個邊緣，該複數個邊緣由該至少一個凹部的側壁及該至少一個平台部的該頂部表面之間的交會處來界定。

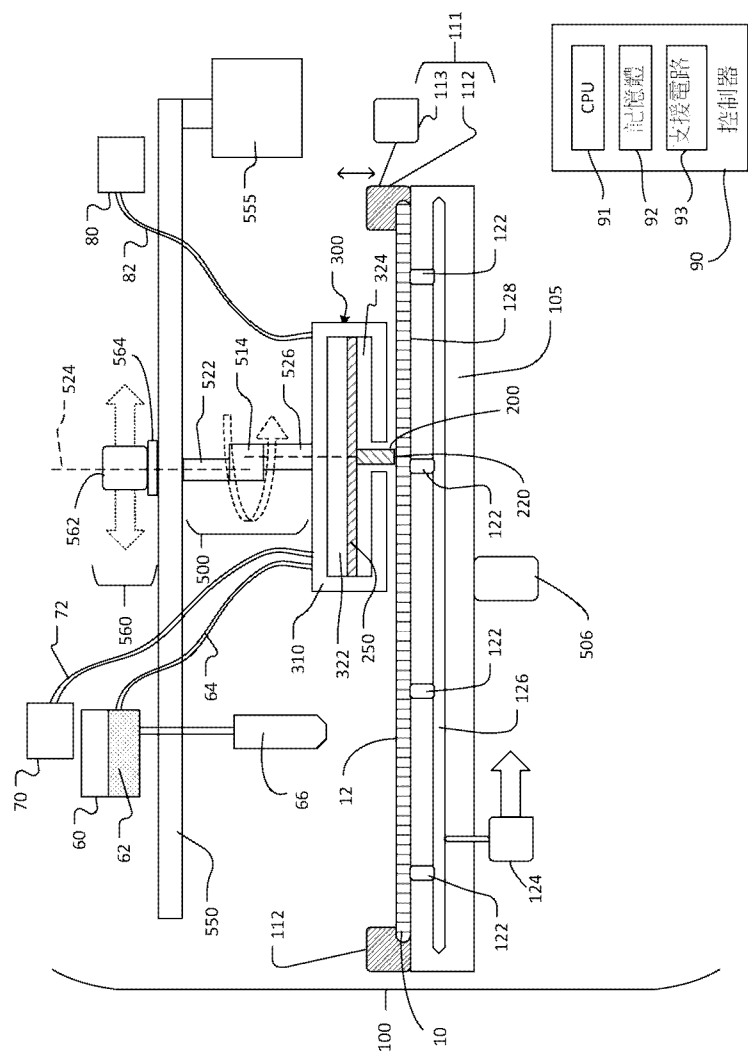
A chemical mechanical polishing system includes a substrate support configured to hold a substrate, a polishing pad assembly include a membrane and a polishing pad portion having a polishing surface, a polishing pad carrier, and a drive system configured to cause relative motion between the substrate support and the polishing pad carrier. The polishing pad portion is joined to the membrane on a side opposite the polishing surface. The polishing surface has a width parallel to the polishing surface at least four times smaller than a diameter of the substrate. An outer surface of the polishing pad portion includes at least one recess and at least one plateau having a top surface that provides the polishing surface. The polishing surface

has a plurality of edges defined by intersections between side walls of the at least one recess and a top surface of the at least one plateau.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10:基板
- 12:表面
- 60:貯存器
- 62:漿
- 64:管道
- 66:分隔埠
- 70:貯存器
- 72:管道
- 80:壓力來源
- 82:管道
- 90:控制器
- 91:中央處理單元
- 92:記憶體
- 93:支援電路
- 100:研磨設備
- 105:基板支撐
- 111:夾鉗組件
- 112:夾鉗
- 113:致動器
- 122:埠
- 126:真空來源
- 128:上方表面
- 200:研磨墊部分
- 220:研磨表面
- 250:膜
- 300:研磨墊載具
- 310:箱
- 322:上方腔室
- 324:下方腔室
- 500:研磨驅動系統
- 506:活塞
- 524:軸
- 526:下方驅動軸件部分
- 550:支撐結構
- 555:支撐結構
- 560:定位驅動系統
- 562:線性致動器



I843664

TW I843664 B

564:線性致動器



I843664

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於化學機械研磨的紋理化的小墊

【英文發明名稱】TEXTURED SMALL PAD FOR CHEMICAL MECHANICAL
POLISHING

【中文】

化學機械研磨系統包含：一基板支撐，該基板支撐經配置以維持一基板；一研磨墊組件，該研磨墊組件包含一膜及一研磨墊部分，該研磨墊部分具有一研磨表面、一研磨墊載具及一驅動系統，該驅動系統經配置以造成該基板支撐及該研磨墊載具之間的相對運動。該研磨墊部分在相對於該研磨表面的一側上結合至該膜。該研磨表面具有平行於該研磨表面小於該基板的直徑至少四倍的一寬度。該研磨墊部分的一外表面包含至少一個凹部及具有一頂部表面的至少一個平台部，該頂部表面提供該研磨表面。該研磨表面具有複數個邊緣，該複數個邊緣由該至少一個凹部的側壁及該至少一個平台部的該頂部表面之間的交會處來界定。

【英文】

A chemical mechanical polishing system includes a substrate support configured to hold a substrate, a polishing pad assembly include a membrane and a polishing pad portion having a polishing surface, a polishing pad carrier, and a drive system configured to cause relative motion between the substrate support and the polishing pad carrier. The polishing pad portion is joined to the membrane on a side opposite the

polishing surface. The polishing surface has a width parallel to the polishing surface at least four times smaller than a diameter of the substrate. An outer surface of the polishing pad portion includes at least one recess and at least one plateau having a top surface that provides the polishing surface. The polishing surface has a plurality of edges defined by intersections between side walls of the at least one recess and a top surface of the at least one plateau.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 : 基 板

1 2 : 表 面

6 0 : 貯 存 器

6 2 : 漿

6 4 : 管 道

6 6 : 分 隔 埠

7 0 : 貯 存 器

7 2 : 管 道

8 0 : 壓 力 來 源

8 2 : 管 道

9 0 : 控 制 器

9 1 : 中 央 處 理 單 元

9 2 : 記 憶 體

9 3 : 支 援 電 路

1 0 0 : 研 磨 設 備

1 0 5 : 基 板 支 撐

1 1 1 : 夾 鉗 組 件
1 1 2 : 夾 鉗
1 1 3 : 致 動 器
1 2 2 : 埠
1 2 6 : 真 空 來 源
1 2 8 : 上 方 表 面
2 0 0 : 研 磨 墊 部 分
2 2 0 : 研 磨 表 面
2 5 0 : 膜
3 0 0 : 研 磨 墊 載 具
3 1 0 : 箱
3 2 2 : 上 方 腔 室
3 2 4 : 下 方 腔 室
5 0 0 : 研 磨 驅 動 系 統
5 0 6 : 活 塞
5 2 4 : 軸
5 2 6 : 下 方 驅 動 軸 件 部 分
5 5 0 : 支 撐 結 構
5 5 5 : 支 撐 結 構
5 6 0 : 定 位 驅 動 系 統
5 6 2 : 線 性 致 動 器
5 6 4 : 線 性 致 動 器

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於化學機械研磨的紋理化的小墊

【英文發明名稱】TEXTURED SMALL PAD FOR CHEMICAL MECHANICAL
POLISHING

【技術領域】

【0001】 本揭示案相關於化學機械研磨(CMP)。

【先前技術】

【0002】 典型地在基板上藉由在矽晶圓上依序沉積傳導層、半導體層、或隔絕層來形成積體電路。一個製造步驟涉及在非平面表面沉積填充層及平面化該填充層。針對某些應用，平面化填充層直至曝露出圖案化層的頂部表面。例如，傳導填充層可沉積於圖案化隔絕層上，以填充隔絕層中的溝槽或孔洞。在平面化之後，保持在隔絕層的升起圖案之間的金屬層部分形成貫孔(via)、插頭(plug)、及線以提供基板上薄膜電路之間的傳導路徑。針對其他應用，例如氧化物研磨，平面化填充層直至非平面表面上留下預先決定的厚度。此外，基板表面的平面化通常為微影(photolithography)所需。

【0003】 化學機械研磨(CMP)為平面化的一個接受的方法。該平面化方法典型地需要基板裝設於載具或研磨頭上。典型地放置基板所曝露表面對抗旋轉研磨墊。載具頭

提供基板上可控制裝載以推動基板對抗研磨墊。典型地供應黏性研磨漿至研磨墊表面。

【發明內容】

【0004】 本揭示案提供小於欲研磨基板的紋理化的研磨墊。

【0005】 在一個態樣中，化學機械研磨系統包含：一基板支撐，該基板支撐經配置以在一研磨操作期間維持一基板；一研磨墊組件，該研磨墊組件包含一膜及一研磨墊部分，該研磨墊部分具有一研磨表面、一研磨墊載具以維持研磨墊組件且壓迫研磨表面對抗基板；及一驅動系統，該驅動系統經配置以造成該基板支撐及該研磨墊載具之間的相對運動。該研磨墊部分在相對於該研磨表面的一側上結合至該膜。該研磨表面具有平行於該研磨表面小於該基板的直徑至少四倍的一寬度。該研磨墊部分的一外表面包含至少一個凹部及具有一頂部表面的至少一個平台部，該頂部表面提供該研磨表面。該研磨表面具有複數個邊緣，該複數個邊緣由該至少一個凹部的側壁及該至少一個平台部的該頂部表面之間的交會處來界定。

【0006】 實作可包含一或更多個以下特徵。

【0007】 該至少一個凹部可包含第一複數個平行凹槽。該至少一個凹部可包含垂直於該第一複數個凹槽的第二複數個平行凹槽。該第一複數個平行凹槽精確可為兩個至六個凹槽，且該第二複數個凹槽可為相同數量的凹槽。

【0008】 該膜及該研磨墊部分可為一單一主體，或該研磨墊部分可藉由一黏著層(adhesive)固定至該膜。該膜可包含由較無彈性的一第二部分環繞的一第一部分，且該研磨墊部分可結合至該第一部分。

【0009】 在另一態樣中，研磨墊組件包含：一圓形膜；及一圓形研磨墊部分，該圓形研磨墊部分具有一研磨表面以在研磨操作期間接觸基板。該研磨墊部分可具有小於該膜的一直徑至少五倍的一直徑。可在靠近該圓形膜的一中央處放置該研磨墊部分。該研磨墊部分的一上方表面可包含一或更多個凹部及具有一頂部表面的一或更多個平台部，該頂部表面提供該研磨表面。該研磨表面可具有複數個邊緣，該複數個邊緣由該一或更多個凹部的側壁及該一或更多個平台部的該頂部表面之間的交會處來界定。

【0010】 實作可包含一或更多個以下特徵。

【0011】 該一或更多個凹部可包含第一複數個平行凹槽。該一或更多個凹部可包含垂直於該第一複數個凹槽的第二複數個平行凹槽。該第一複數個平行凹槽精確可為兩個至六個凹槽，且該第二複數個凹槽可為相同數量的凹槽。

【0012】 該一或更多個凹部可包含複數個凹部，該複數個凹部自該研磨墊部分的一圓形周長徑向向內延伸。該一或更多個凹部可包含複數個同心環狀凹槽。該一或更多個平台部可包含複數個分隔突出部。該等突出部可為圓形。該等突出部可由空隙分隔，且在平行於該平台部的該研磨墊表面的方向上的一寬度為相鄰平台部之間的該等空隙的一

寬度的約一至五倍。該一或更多個平台部可包含一內部連接矩形格框。

【0013】 該膜及該研磨墊部分可為一單一主體，或該研磨墊部分可藉由一黏著層 (a d h e s i v e) 固定至該膜。

【0014】 在另一態樣中，研磨墊組件包含：一膜及一凸形多邊形研磨墊部分，該凸形多邊形研磨墊部分具有一研磨表面以在研磨操作期間接觸基板。該研磨墊部分具有小於該膜的一寬度至少五倍的一寬度。在靠近該圓形膜的一中央處放置該研磨墊部分。該研磨墊部分的一上方表面包含一或更多個凹部及具有一頂部表面的一或更多個平台部，該頂部表面提供該研磨表面。該研磨表面具有複數個邊緣，該複數個邊緣由該一或更多個凹部的側壁及該一或更多個平台部的該頂部表面之間的交會處來界定。

【0015】 優點可選地可包含 (但不限於) 以下一者或更多者。

【0016】 可使用經受例如軌道運動的小墊以補償非同心研磨的均勻性。軌道運動可提供可接受的研磨率，同時避免墊與不須研磨區域的重疊，因而改良基板均勻性。此外，與旋轉相對照，維持研磨墊相對於基板的固定定向之軌道運動可提供跨過欲研磨區域的更均勻的研磨率。

【0017】 墊的紋理化可提供增加的研磨率。

【0018】 本發明的其他態樣、特徵、及優點自說明書及圖式及自申請專利範圍為明顯的。

【圖式簡單說明】

【0019】 第 1 圖為研磨系統的示意橫截面側視圖。

【0020】 第 2 圖為示意頂部視圖，圖示基板上研磨墊部分的裝載面積。

【0021】 第 3 A 至 3 E 圖為研磨墊組件的示意橫截面視圖。

【0022】 第 4 A 圖為研磨墊組件的研磨表面的示意底部視圖。

【0023】 第 4 B 圖為研磨墊組件的示意底部視圖。

【0024】 第 5 A 圖為研磨墊組件的研磨墊部分的示意底部視圖。

【0025】 第 5 B 至 5 G 圖為研磨墊組件的研磨墊部分的示意透視視圖。

【0026】 第 6 圖為研磨墊載具的示意橫截面視圖。

【0027】 第 7 圖為示意橫截面頂部視圖，圖示在軌道中移動的研磨墊部分，同時維持固定角度定向。

【0028】 第 8 圖為研磨系統的研磨墊載具及驅動列系統的示意橫截面側視圖。

【0029】 在多個圖式中的相似參考符號指示相似的元件。

【實施方式】**【0030】 1. 簡介**

【0031】 一些化學機械研磨處理導致跨基板表面的厚度非均勻性。例如，大量(bulk)研磨處理可導致基板上研磨不足(under polished)的區域。為了解決此問題，在大量

研磨之後，可能執行「潤色 (touch-up)」研磨處理以聚焦於研磨不足的基板部分上。

【0032】 一些大量研磨處理導致研磨不足的局部非同心及非均勻點。繞著基板中央旋轉的研磨墊可能夠補償同心環的非均勻性，但可不能夠解決局部非同心及非均勻點。然而，可使用經受軌道運動的小墊以補償非同心研磨非均勻性。

【0033】 參考第 1 圖，用於研磨局部基板區域的研磨設備 100 包含基板支撐 105 以維持基板 10 及可移動研磨墊載具 300 以維持研磨墊部分 200。研磨墊部分 200 包含研磨表面 220，具有較欲研磨基板 10 的半徑更小的直徑。例如，研磨墊部分 200 的直徑可較基板 10 的直徑小至少兩倍，例如小至少四倍，例如小至少十倍，例如小至少二十倍。

【0034】 自研磨驅動系統 500 懸吊研磨墊載具 300，研磨驅動系統 500 提供研磨操作期間研磨墊載具 300 相對於基板 10 的運動。可自支撐結構 550 懸吊研磨驅動系統 500。

【0035】 在一些實作中，定位驅動系統 560 連接至基板支撐 105 及 / 或研磨墊載具 300。例如，研磨驅動系統 500 可提供定位驅動系統 560 及研磨墊載具 300 之間的連接。可操作定位驅動系統 560 以將墊載具 300 放置於基板支撐 105 上方所需側向位置處。

【0036】 例如，支撐結構 550 可包含兩個線性致動器 562 及 564，該等致動器經定向以提供基板支撐 105 的兩個垂直方向上的運動，以提供定位驅動系統 560。選擇地，基板

支撐 105 可由兩個線性致動器支撐。選擇地，基板支撐 105 可由一個線性致動器支撐且研磨墊載具 300 可由另一線性致動器支撐。選擇地，基板支撐 105 可為可旋轉的，且可自沿著徑向方向提供運動的單一線性致動器懸吊研磨墊載具 300。選擇地，可自旋轉致動器懸吊研磨墊載具 300 且基板支撐 105 可使用旋轉致動器而為可旋轉的。選擇地，支撐結構 550 可為樞轉地接合至基底的一臂，該基底位於基板 105 的側面之外，且基板支撐 105 可由線性或旋轉致動器支撐。

【0037】 可選地，垂直致動器可連接至基板支撐 105 及 / 或研磨墊載具 300。例如，基板支撐 105 可連接至垂直可驅動的活塞 506，活塞 506 可升高或降低基板支撐 105。選擇地或額外地，垂直可驅動的活塞可包含於定位系統 500 中，以便升高或降低整個研磨墊載具 300。

【0038】 研磨設備 100 可選地包含貯存器 60 以維持研磨液體 62，例如研磨漿。如下方所討論，在一些實作中，經由研磨墊載具 300 分配該漿至欲研磨基板 10 的表面 12 上。可使用管道 64 (例如，彈性管路) 以自貯存器 60 傳輸研磨流體至研磨墊載具 300。選擇地或額外地，研磨設備可包含分隔埠 66 以分配研磨液體。研磨設備 100 也可包含研磨墊調節器以研磨研磨墊 200 以將研磨墊 200 維持於一致的研磨狀態中。貯存器 60 可包含幫浦以經由管道 64 以一可控制率來供應研磨液體。

【0039】 研磨設備 100 可包含清理流體的來源 70，例如，貯存器或供應線。清理流體可為去離子化水。可使用管道 72 (例如，彈性管路) 以自貯存器 70 傳輸研磨流體至研磨墊載具 300。

【0040】 研磨設備 100 包含可控制壓力來源 80 (例如，幫浦) 以施加可控制壓力至研磨墊載具 300 的內部。壓力來源 80 可藉由管道 82 (例如，彈性管路) 連接至研磨墊載具 300。

【0041】 貯存器 60、清理流體來源 70 及可控制壓力來源 80 之每一者可裝設於支撐結構 555 上或分隔的框架上以維持研磨設備 100 的多種部件。

【0042】 在操作中，將基板 10 裝載於基板支撐 105 上，例如，藉由機械手臂。在一些實作中，定位驅動系統 560 移動研磨墊載具 500，使得當裝載基板 10 時研磨墊載具 500 不直接在基板支撐 105 上方。例如，若支撐結構 550 為可樞轉臂，該臂可搖擺使得基板裝載期間研磨墊載具 300 離開至基板支撐 105 的側面。

【0043】 接著，定位驅動系統 560 放置研磨墊載具 300 及研磨墊 200 於基板 10 上所需位置處。研磨墊 200 與基板 10 接觸。例如，研磨墊載具 300 可致動研磨墊 200 以在基板 10 上向下壓迫。選擇地或額外地，一或更多個垂直致動器可降低整體研磨墊載具 300 及 / 或升高基板支撐以與基板 10 接觸。研磨驅動系統 500 產生研磨墊載具 300 及基板支撐 105 之間的相對運動以造成基板 10 的研磨。

【0044】 在研磨操作期間，定位驅動系統 560 可維持研磨驅動系統 500 及基板 10 以實質相對於彼此而固定。例如，定位系統可維持研磨驅動系統 500 相對於基板 10 靜止，或可緩慢掃掠研磨驅動系統 500 (相較於由研磨驅動系統 500 提供至基板 10 的運動) 跨過欲研磨區域。例如，由定位驅動系統 560 提供至基板 10 的瞬間速度可低於由研磨驅動系統 500 提供至基板 10 的瞬間速度的 5%，例如，低於 2%。

【0045】 研磨系統也包含控制器 90，例如，可程式化電腦。控制器可包含中央處理單元 91、記憶體 92、及支援電路 93。控制器 90 的中央處理單元 91 執行經由支援電路 93 自記憶體 92 裝載的指令，以允許控制器基於環境及所需研磨參數接收輸入及控制多種致動器及驅動系統。

【0046】 2. 基板支撐

【0047】 參照第 1 圖，基板支撐 105 為位於研磨墊載具 300 下方的板狀主體。主體的上方表面 128 提供大至足以容納欲處理基板的裝載面積。例如，基板可為 200 至 450 mm 直徑的基板。基板支撐 105 的上方表面 128 接觸基板 10 的背部表面 (亦及，非研磨的表面) 且維持其位置。

【0048】 基板支撐 105 與基板 10 具有大約相同的半徑，或更大。在一些實作中，基板支撐 105 較基板稍窄，例如基板直徑的 1 至 2%。在此範例中，當放置於支撐 105 上時，基板 10 的邊緣稍微懸垂於支撐 105 的邊緣。此可提供邊緣抓取機械手臂的清理以放置基板於支撐上。在一些實作中，基板支撐 105 較基板更寬，例如基板直徑的 1 至 10%。

在任一範例中，基板支撐 105 可與大部分基板背側表面造成接觸。

【0049】 在一些實作中，在研磨操作期間，基板支撐 105 使用夾鉗組件 111 來維持基板 10 的位置。例如，夾鉗組件 111 可為基板支撐 105 較基板 10 寬的所在。在一些實作中，夾鉗組件 111 可為單一環狀夾鉗環 112 以接觸基板 10 的頂部表面的輪緣。選擇地，夾鉗組件 111 可包含兩個弧形夾鉗 112 以接觸基板 10 相對側上的頂部表面的輪緣。可降低夾鉗組件 111 的夾鉗 112 以藉由一或更多個致動器 113 與基板的輪緣接觸。夾鉗的向下力抑制基板免於在研磨操作期間側向移動。在一些實作中，夾鉗包含向下的突出凸緣 114，突出凸緣 114 環繞基板的外邊緣。

【0050】 選擇地或額外地，基板支撐 105 為真空夾具。在此範例中，接觸基板 10 的支撐 105 之頂部表面 128 包含複數個埠 122，複數個埠 122 藉由支撐 105 中的一或更多個通路 126 連接至真空來源 126 (例如，幫浦)。在操作中，空氣可自通路 126 藉由真空來源 126 排出，因而經由埠 122 施加吸力以維持基板 10 於基板支撐 105 上的位置中。真空夾具可為無論基板支撐 105 較基板 10 寬或窄。

【0051】 在一些實作中，基板支撐 105 包含保持器以在研磨期間圓周地環繞基板 10。可選地，上述多種基板支撐特徵可相互組合。例如，基板支撐可包含真空夾具及保持器兩者。

【0052】 3. 研磨墊

【0053】 參照第 1 及 2 圖，研磨墊部分 200 具有在研磨期間與基板 10 在接觸面積（也稱為裝載面積）中接觸的研磨表面 220。研磨表面 220 可具有最大側向維度 D，具有較基板 10 的半徑小的直徑。例如，針對研磨墊的最大側向直徑可為約基板直徑的 5 至 10 %。例如，針對自直徑 200 mm 至 300 mm 的範圍之晶圓，研磨墊表面 220 可具有 2 至 30 mm 的最大側向維度，例如 3 至 10 mm，例如 3 至 5 mm。較小的墊提供更高精確度但使用更緩慢。

【0054】 研磨墊部分 200（及研磨表面 220）的側向橫截面形狀（亦即，平行於研磨表面 220 的橫截面）幾乎可為任何形狀，例如圓形、正方形、橢圓、或圓弧。

【0055】 參照第 1 及 3 A 至 3 D 圖，研磨墊部分 200 結合至膜 250 以提供研磨墊組件 240。如下方所討論，膜 250 經配置以屈曲，使得研磨墊部分 200 所結合的膜 250 的中央面積 252 可經受垂直偏斜，同時膜 250 的邊緣 254 保持垂直地靜止。

【0056】 膜 250 具有大於研磨墊部分 200 的最大側向維度 D 的側向維度 L。膜 250 可較研磨墊部分 200 薄。研磨墊部分 200 的側壁 202 可實質延伸垂直於膜 250。

【0057】 在一些實作中，例如，在第 3 A 圖中所展示，研磨墊部分 200 的頂部藉由黏著層 260 固定至膜 250 的底部。黏著層可為環氧化物，例如，紫外線固化環氧化物。在此範例中，可分開製造研磨墊部分 200 及膜 250，接著結合在一起。

【0058】 在一些實作中，例如，在第3B圖中所展示，研磨墊組件(包含膜250及研磨墊部分200)為單一單一主體，例如，均質成分。例如，可由在具有互補形狀的鑄模中注射鑄模來形成整體研磨墊組件250。選擇地，研磨墊組件240可在區塊中形成，接著加工以薄化對應膜250的區段。

【0059】 研磨墊部分200可為適於在化學機械研磨期間接觸基板的材料。例如，研磨墊材料可包含聚氨酯，例如，微孔聚氨酯，例如，IC-1000材料。

【0060】 在分開形成膜250及研磨墊部分200處，膜250可較研磨墊材料更軟。例如，膜250可具有約60至70 Shore D的硬度，而研磨墊部分200可具有約80至85 Shore D的硬度。

【0061】 選擇地，膜250相較於研磨墊部分200可更具彈性但較不具可壓縮性。例如，膜可為彈性聚合物，例如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)。

【0062】 膜250可使用與研磨墊部分200不同的材料形成，或可使用實質上相同的材料形成，但使用不同程度的交聯(cross-linking)或聚合。例如，膜250及研磨墊部分200皆可為聚氨酯，但膜250可相較研磨墊部分200為低固化使其更軟。

【0063】 在一些實作中，例如，在第3C圖中所展示，研磨墊部分200可包含不同成分的兩個或兩個以上層，例如，具有研磨表面220的研磨層210、及膜250及研磨層210之

間更具可壓縮性的背層 212。可選地，可使用中間黏著層 26 (例如，壓力敏感黏著層) 以固定研磨層 210 至背層 212。

【0064】 具有不同成分的多層之研磨墊部分也可應用至第 3 B 圖中所展示的實作。在此範例中，膜 250 及背層 212 可為單一單一主體，例如，均質成分。所以膜 250 為背層 212 的一部分。

【0065】 在一些實作中，如第 3 D 圖中所展示 (但也可應用至第 3 B 及 3 C 圖中所展示的實作)，研磨墊部分 200 的底部表面可包含凹部 224 以允許研磨操作期間的漿傳輸。凹部 224 可較研磨墊部分 200 的深度更淺 (例如，較研磨層 210 更淺)。

【0066】 在一些實作中，如第 3 E 圖中所展示 (但也可應用至第 3 B 至 3 E 圖中所展示的實作)，膜 250 包含繞著中央區段 252 的減薄區段 256。減薄區段 256 較環繞部分 258 更薄。此增加膜 250 的彈性以允許施加壓力下更大的垂直偏斜。

【0067】 膜 250 的周長 254 可包含加厚的輪緣或其他特徵以改良對研磨墊載具 300 的密封。

【0068】 針對研磨表面 220 的側向橫截面形狀可能有多種幾何形狀。參照第 4 A 圖，研磨墊部分 200 的研磨表面 220 可為圓形面積。

【0069】 參照第 1 圖，膜 250 的最大側向維度小於基板支撐 105 的最小側向維度。相似地，膜 250 的最大側向維度小於基板 10 的最小側向維度。

【0070】 參照第 4 B 圖，膜 2 5 0 在研磨墊部分 2 0 0 的所有側面上延伸超出研磨墊部分 2 0 0 的外側壁 2 0 2。研磨墊部分 2 0 0 可與膜 2 5 0 的兩個最靠近相對邊緣等距。研磨墊部分 2 0 0 可位於膜 2 5 0 的中央中。

【0071】 膜 2 5 0 的最小側向維度可較研磨墊部分的對應側向維度大約五至五十倍。膜 2 5 0 的最小(側向)圓周維度可為約 2 6 0 m m 至 3 0 0 m m。一般而言，膜 2 5 0 的大小依據其彈性；可選擇該大小使得膜的中央在所需壓力下經受所需的垂直偏斜量。研磨墊部分 2 0 0 可具有約 5 至 2 0 m m 的直徑。膜 2 5 0 可具有研磨墊部分 2 0 0 的直徑約四至二十倍的直徑。

【0072】 墊部分 2 0 0 可具有約 0.5 至 7 m m 的厚度，例如，約 2 m m。膜 2 5 0 可具有約 0.1 2 5 至 1.5 m m 的厚度，例如，約 0.5 m m。

【0073】 膜 2 5 0 的周長 2 5 9 一般可模仿研磨墊部分的周長。例如，如第 4 B 圖中所展示，若研磨墊部分 2 0 0 為圓形，膜 2 5 0 亦可為圓形。然而，膜 2 5 0 的周長 2 5 9 可為平滑曲線使得周長 2 5 9 不包含尖銳角。例如，若研磨墊部分 2 0 0 為正方形，膜 2 5 0 可為具有圓化角或方圓形的正方形。

【0074】 參照第 5 A 至 5 F 圖，可紋理化研磨墊部分 2 0 0 的研磨表面 2 2 0，例如，包含凹部 2 2 4。在一些配置中，凹部 2 2 4 可增加研磨率。不限於任何特定理論，當使用小研磨墊研磨時，研磨率可受「邊緣」的數量影響，亦即，凹部的垂直側表面及所導致平台的水平表面之間的交會。

【0075】 雖然可在較大墊(亦即，大於基板的墊)中使用凹槽，以小墊的距離尺度可較不考量漿分配。例如，研磨墊的粗糙化表面可足夠以小墊的距離尺度分配漿，所以凹槽對漿分配可不為必要的。

【0076】 參照第5A圖，在一些實作中，凹部224由複數個凹槽提供，該複數個凹槽將研磨表面區成分隔的平台230。例如，凹槽可包含第一複數個平行凹槽240、及垂直於第一複數個凹槽的第二複數個平行凹槽242。因此，凹槽形成內部連接的矩形格框(例如，正方形格框)，具有矩形個別分隔平台224(除了平台被研磨墊部分的邊緣202砍掉的所在)。可僅有一些凹槽，例如，針對第一複數個為兩個至六個凹槽，且相似地針對第二複數個為兩個至六個凹槽。凹槽的寬度(平行於研磨墊表面220的方向上)對凹槽的間距(pitch)之比例可為約1:2.5至1:4。凹槽240、242可為約0.4至2 mm寬，例如約0.8 mm，且可具有約2至6 mm的間距，例如，約2.5 mm。

【0077】 參照第5B圖，在一些實作中，凹部224自研磨墊部分200的圓形周長P徑向向內延伸。凹部224可僅部分自周長P延伸至中央C，例如，墊半徑的20至80%。所導致的研磨墊表面220包含：包含中央區域234而無凹部的單一平台232、及自中央區域234向外延伸的複數個分區236。中央區域234可為圓形。研磨墊部分200可包含六個至三十個徑向延伸的分區236。凹部224可經配置使得分區236可具

有沿著其徑向長度實質一致的寬度。可圓化周長 P 處的分區 2 3 6 的末端。

【0078】 參照第 5 C 圖，在一些實作中，凹部 2 2 4 為同心圓凹槽。所導致的研磨墊表面 2 2 0 由複數個同心圓平台 2 3 2 所形成。平台 2 3 2 可沿著研磨墊部分 2 0 0 的半徑均勻地間隔。可具有三個至二十個平台 2 3 2。圓形平台 2 3 2 的寬度可為約 1 至 5 mm，且凹部 2 2 4 的寬度可為約 0.5 至 3 mm。

【0079】 參照第 5 D 圖，在一些實作中，研磨表面 2 2 0 由複數個源自研磨墊部分 2 0 0 的下方部分的分隔突出物 2 3 2 所提供；凹部 2 2 4 提供突出物 2 3 2 之間的空隙。每一突出物提供其自身未受任何其他平台環繞的平台。個別突出物可為圓形。突出物 2 3 2 可均勻散布遍及研磨墊部分 2 0 0。突出物 2 3 2 的寬度(平行於研磨墊表面 2 2 0 的方向上)可為相鄰突出物 2 3 2 之間空隙之寬度的一至兩倍大。突出物 2 3 2 可為約 0.5 至 5 mm 寬。相鄰突出物 2 3 2 之間空隙之寬度可為約 0.5 至 3 mm。

【0080】 可選地，中央區域 2 3 0 可包含一或更多個額外凹部，例如，界定環狀平台 2 3 6 的圓形凹部。選擇地，可形成中央區域 2 3 0 而無凹部。選擇地，中央區域 2 3 4 可具有與剩餘的研磨墊部分之相同的突出物圖案。

【0081】 參照第 5 E 圖，在一些實作中，凹部 2 2 4 自研磨墊部分 2 0 0 的圓形周長 P 徑向向內延伸。凹部 2 2 4 可僅部分自周長 P 延伸至中央 C，例如，墊半徑的 20 至 80 %。凹部 2 2 4 可具有沿著其徑向長度一致的寬度。所導致的研磨墊表面

2 2 0 包含：包含中央區域 2 3 4 而無凹部的一或更多個平台 2 3 2、及自中央區域 2 3 4 向外延伸的複數個分區 2 3 6 (相鄰凹部之間的區域)。特定地，所導致的分區 2 3 6 一般為三角形。

【0082】 凹部 2 2 4 不需實質徑向延伸。例如，凹部 2 2 4 可自通過中央 C 及周長 P 處的凹部末端之徑向分段偏離約 10 至 30 度的角度 A。研磨墊部分 2 0 0 可包含六個至三十個徑向延伸的分區 2 3 6。中央區域 2 3 4 可包含一或更多個額外凹部，例如，環狀凹槽 2 3 8。選擇地，可形成中央區域 2 3 4 而無凹部。

【0083】 參照第 5 F 圖，在一些實作中，取代了將研磨表面區分成分隔平台的凹槽，平台 2 3 2 將研磨表面分隔成分隔凹部。例如，平台可包含第一複數個平行壁 2 4 6 及第二複數個平行壁 2 4 8。第二複數個壁可與第一複數個壁垂直。例如，平台 2 3 2 的壁 2 4 6、2 4 8 可形成內部連接的矩形格框 (例如，正方形格框)，具有矩形個別分隔凹部 2 2 4。此配置可被稱為「鬆餅」圖案。平台 2 3 2 的壁 2 4 6、2 4 8 可跨過研磨墊部分 2 0 0 均勻地間隔。壁 2 4 6、2 4 8 可為約 0.5 至 5 mm 寬 (平行於研磨墊表面 2 2 0 的方向上)，且壁之間的凹部的寬度可為約 0.3 至 4 mm。

【0084】 可在研磨墊部分 2 0 0 的周長 P 處形成額外分區 2 4 9。分區 2 4 9 環繞壁 2 4 6、2 4 8 其餘部分以確保沒有凹部 2 2 4 延伸至研磨墊部分 2 0 0 的側壁。假設研磨墊部分 2 0 0 為圓形，則相似地，分區 2 4 9 為圓形。

【0085】 參照第 5 G 圖，在一些實作中，研磨表面 2 2 0 由複數個源自研磨墊部分 2 0 0 的下方部分的分隔突出物 2 3 2 所提供。突出物 2 3 2 提供平台。凹部 2 2 4 提供突出物 2 3 2 之間的空隙。個別突出物可為圓形。突出物 2 3 2 可均勻散布遍及研磨墊部分 2 0 0。突出物 2 3 2 的寬度 W (平行於研磨墊表面 2 2 0 的方向上) 可為相鄰突出物 2 3 2 之間空隙之寬度 G 的二至十倍大。突出物 2 3 2 可為約 1 至 5 mm 寬。

【0086】 在每一上方實作中，在研磨表面及多個分區的側壁之間界定複數個邊緣。此外，在每一上方實作中，平台的側壁垂直於研磨表面。

【0087】 雖然上方描述具有圓形周長的研磨墊部分，可能有其他形狀，例如多邊形，例如正方形、六角形、矩形周長。一般而言，周長可形成凸形，亦即，任何線繪製穿過該形狀(且非切過邊緣或角)相交邊界正好兩次。

【0088】 所述的一些配置無法由傳統技術製造，例如，磨或切凹槽成為製造的研磨墊。然而，這些圖案可由研磨墊部分的 3 D 列印而製造。

【0089】 4. 研磨墊載具

【0090】 參照第 6 圖，研磨墊組件 2 4 0 由研磨墊載具 3 0 0 維持，研磨墊載具 3 0 0 經配置以提供研磨墊部分 2 0 0 上的可控下壓力。

【0091】 研磨墊載具包含箱 3 1 0。箱 3 1 0 一般可環繞研磨墊組件 2 4 0。例如，箱 3 1 0 可包含內孔，放置研磨墊組件 2 4 0 的至少膜 2 5 0 於內孔中。

【0092】 箱 3 1 0 也包含孔隙 3 1 2，研磨墊部分 2 0 0 延伸進入孔隙 3 1 2。研磨墊 2 0 0 的側壁 2 0 2 可由孔隙 3 1 2 的側壁 3 1 4 藉由一空隙分隔，該空隙具有寬度 W ，例如，約 0.5 至 2 mm。研磨墊 2 0 0 的側壁 2 0 2 可平行於孔隙 3 1 2 的側壁 3 1 4。

【0093】 膜 2 5 0 延伸跨過孔 3 2 0 且將孔 3 2 0 區分成上方腔室 3 2 2 及下方腔室 3 2 4。孔隙 3 1 2 連接下方腔室 3 2 4 至外部環境。膜 2 5 4 可密封上方腔室 3 2 0 使其加壓。例如，假設膜 2 5 0 為流體不滲透的，可夾鉗膜 2 5 0 的邊緣 2 5 4 至箱 3 1 0。

【0094】 在一些實作中，箱 3 1 0 包含上方部分 3 3 0 及下方部分 3 4 0。上方部分 3 3 0 可包含環繞上方腔室 3 2 2 的向下延伸輪緣 3 3 2，且下方部分 3 4 0 可包含環繞下方腔室 3 4 2 的向上延伸輪緣 3 4 2。

【0095】 上方部分 3 3 0 可為可移除地固定至下方部分 3 4 0，例如，藉由螺絲延伸穿過上方部分 3 3 0 中的孔洞進入下方部分 3 4 0 中的螺紋接收孔洞。使得該等部分可為可移除地固定允許研磨墊組件 2 4 0 在研磨墊部分 2 0 0 磨損時被移除及取代。

【0096】 膜 2 5 0 的邊緣 2 5 4 可在箱 3 1 0 的上方部分 3 3 0 及下方部分 3 4 0 之間夾鉗。例如，膜 2 5 0 的邊緣 2 5 4 在上方部分 3 3 0 的輪緣 3 3 2 的底部表面 3 3 4 及下方部分 3 4 0 的輪緣 3 4 2 的頂部表面 3 4 2 之間壓縮。在一些實作中，上方部分 3 3 0 或下方部分 3 4 0 之任一者可包含凹陷區域，形成該凹陷區域以接收膜 2 5 0 的邊緣 2 5 4。

【0097】 箱 3 1 0 的下方部分 3 4 0 包含水平且自輪緣 3 4 2 向內延伸的凸緣部分 3 5 0。下方部分 3 4 0 (例如，凸緣 3 5 0) 可延伸跨過整體膜 2 5 0 (除了孔隙 3 1 2 的區域)。此可保護膜 2 5 0 免於研磨廢物 (d e b r i s)，因而延長膜 2 5 0 的使用壽命。

【0098】 箱 3 1 0 中的第一通路 3 6 0 連接管道 8 2 至上方腔室 3 2 2。此允許壓力來源 8 0 以控制腔室 3 2 2 中的壓力，因而控制膜 2 5 0 上的下壓力及膜 2 5 0 的偏斜，因而控制基板 1 0 上的研磨墊部分 2 0 0 的壓力。

【0099】 在一些實作中，當上方腔室 3 2 2 處於正常大氣壓力，研磨墊部分 2 0 0 整體延伸穿過孔隙 3 1 2 且突出超出箱 3 1 0 的下方表面 3 5 2。在一些實作中，當上方腔室 3 2 2 處於正常大氣壓力，研磨墊部分 2 0 0 僅部分延伸進入孔隙 3 1 2，且並未突出超出箱 3 1 0 的下方表面 3 5 2。然而，在後者的範例中，施加合適的壓力至上方腔室 3 2 2 可造成膜 2 5 0 偏斜，使得研磨墊部分 2 0 0 突出超出箱 3 1 0 的下方表面 3 5 2。

【0100】 箱 3 1 0 中的可選的第二通路 3 6 2 連接管道 6 4 至下方腔室 3 2 4。在研磨操作期間，漿 6 2 可自貯存器 6 0 流動進入下方腔室 3 2 4，且經由研磨墊部分 2 0 0 及箱 3 1 0 的下方部分之間的空隙離開腔室 3 2 4。此允許漿近距離提供至研磨墊接觸基板的部分。結果，可以較低的量來供應漿，因而減低操作成本。

【0101】 箱 3 1 0 中的可選的第三通路 3 6 4 連接管道 7 2 至下方腔室 3 2 4。在操作中，例如，在研磨操作之後，清理流體可自來源 7 0 流動進入下方腔室 3 2 4。此允許研磨流體自

下方腔室 3 2 4 被沖洗(例如，研磨操作之間)。此可防止下方腔室 3 2 4 中漿的凝結，因而改良研磨墊組件 2 4 0 的使用壽命且減少缺陷。

【0102】 箱 3 1 0 的下方表面 3 5 2 (例如，凸緣 3 5 0 的下方表面)可在研磨期間實質延伸平行於基板 1 0 的頂部表面 1 2。凸緣 3 4 4 的上方表面 3 5 4 可包含傾斜面積 3 5 6，傾斜面積 3 5 6 係向內量測自外上方部分 3 3 0 傾斜離開。傾斜面積 3 5 6 可幫助確保在加壓上方腔室 3 2 2 時膜 2 5 0 不會接觸內表面 3 5 4，因而可幫助確保研磨操作期間膜 2 5 0 不會阻斷漿 6 2 的流動穿過孔隙 3 1 2。選擇地或此外地，凸緣 3 5 4 的上方表面 3 5 4 可包含通道或凹槽。若膜 2 5 0 接觸上方表面 3 5 4，則漿可持續流動穿過通道或凹槽。

【0103】 雖然第 3 圖圖示通路 3 6 2 及 3 6 4 為呈現於下方部分 3 4 0 的輪緣 3 4 2 的側壁中，其他配置也是可能的。例如，通路 3 6 2 及 3 6 4 之任一者或兩者可呈現於凸緣 3 5 4 的內表面 3 5 4 中或甚至於孔隙 3 1 2 的側壁 3 1 4 中。

【0104】 5. 驅動系統及墊的軌道運動

【0105】 參照第 1、7 及 8 圖，研磨驅動系統 5 0 0 可經配置以在研磨操作期間以軌道運動來移動耦合的研磨墊載具 3 0 0 及研磨墊部分 2 0 0。特定地，如第 7 圖中所展示，研磨驅動系統 5 0 0 可經配置以在研磨操作期間維持研磨墊於相對於基板的固定角定向。

【0106】 第 7 圖圖示研磨墊部分 2 0 0 的初始位置 P 1。以陰影個別展示研磨墊部分 2 0 0 處於軌道行經四分之一、二分

之一、及四分之三的額外位置 P 2 、 P 3 、 及 P 4 。 如邊緣標記 E 的位置所展示，研磨墊保持於行經軌道期間相對的固定角定向。

【0107】 繼續參照第 7 圖，與基板接觸的研磨墊部分 2 0 0 的軌道之半徑 R 可小於研磨墊部分 2 0 0 的最大側向維度 D 。 在一些實作中，研磨墊部分 2 0 0 的軌道半徑 R 小於接觸面積的最小側向維度。在圓形研磨面積的範例中，研磨墊部分 2 0 0 的最大側向維度 D 。 例如，軌道半徑可為研磨墊部分 2 0 0 的最大側向維度的約 5 至 5 0 % ， 例如 5 至 2 0 % 。 針對跨過 2 0 至 3 0 m m 的研磨墊部分，軌道半徑可為 1 至 6 m m 。 此達到對抗基板的研磨墊部分 2 0 0 的接觸面積中更均勻的速度剖面。研磨墊部分應較佳地以每分鐘 1 0 0 0 至 5 0 0 0 轉 (r p m) 的速率運轉。

【0108】 參照第 1 、 6 及 8 圖，研磨驅動系統 5 0 0 的驅動列可使用單一致動器 5 4 0 達到軌道運動，例如，旋轉致動器。可在箱 3 1 0 的上方表面 3 3 6 中形成圓形凹部 3 3 4 ，例如在上方部分 3 3 0 的頂部表面中。具有直徑等於或小於凹部 3 3 4 的圓形轉子 5 1 0 裝進凹部 3 3 4 ，但自由相對研磨墊載具 3 0 0 旋轉。轉子 5 1 0 藉由偏離驅動軸件 5 2 0 來連接至馬達 5 3 0 。可自支撐結構 3 5 5 懸吊馬達 5 3 0 ，且可接合至且與定位驅動系統 5 6 0 的移動部分移動。

【0109】 偏離驅動軸件 5 2 0 可包含上方驅動軸件部分 5 2 2 ，上方驅動軸件部分 5 2 2 連接至馬達 5 4 0 ，繞著軸 5 2 4 旋轉。驅動軸件 5 2 0 也包含下方驅動軸件部分 5 2 6 ，下方驅

動軸件部分 5 2 6 連接至上方驅動軸件 5 2 2 但側向地自上方驅動軸件 5 2 2 偏離 (例如，藉由水平延伸部分 5 2 8)。

【0110】 在操作中，上方驅動軸件 5 2 2 的旋轉造成下方驅動軸件 5 2 6 及轉子 5 1 0 皆運轉及旋轉。轉子 5 1 0 對抗箱 3 1 0 的凹部 3 3 4 的內部表面之接觸迫使研磨墊載具 3 0 0 經受相似的軌道運動。

【0111】 假設下方驅動軸件 5 2 0 連接至轉子 5 1 0 的中央，下方驅動軸件 5 2 0 可藉由距離 S 自上方驅動軸件 5 2 2 偏離，距離 S 提供所需軌道半徑 R。特定地，若偏離造成下方驅動軸件 5 2 2 以半徑 S 的圓來迴轉。凹部 3 4 4 的直徑為 T，且轉子的直徑為 U，則：

$$R = S - \left(\frac{T-U}{2}\right)$$

【0112】 複數個反旋轉鏈結 5 5 0 (例如，四個鏈結)自定位驅動系統 5 6 0 延伸至研磨墊載具 3 0 0 以防止研磨墊載具 3 0 0 的旋轉。反旋轉鏈結 5 5 0 可為適合接收研磨墊載具 3 0 0 及支撐結構 5 0 0 中的孔洞的繩。該等繩可由彎曲但一般而言不會延長的材料形成，例如尼龍。結果，該等繩能夠輕微彎曲以允許研磨墊載具 3 0 0 的軌道運動但防止旋轉。因此，反旋轉鏈結 5 5 0 與轉子 5 1 0 的運動結合達到研磨墊載具 3 0 0 及研磨墊部分 2 0 0 的軌道運動。其中在研磨操作期間研磨墊載具 3 0 0 及研磨墊部分 2 0 0 的角定向不會改變。軌道運動的優點為相較於簡單旋轉更均勻的速度剖面，及因此更均勻的研磨。在一些實作中，反旋轉鏈結 5 5 0 可繞著研磨墊載具 3 0 0 的中央以相等角區間間隔。

【0113】 在一些實作中，由相同部件來提供研磨驅動系統及定位驅動系統。例如，單一驅動系統可包含兩個線性致動器，經配置以在兩個垂直方向上移動墊支撐頭。針對定位，控制器可造成致動器移動墊支撐至基板上所需位置。針對研磨，控制器可造成致動器以軌道運動移動墊支撐，例如藉由應用相位偏離正弦信號至兩個致動器。

【0114】 在一些實作中，研磨驅動系統可包含兩個旋轉致動器。例如，可自第一旋轉致動器懸吊研磨墊支撐，依序自第二旋轉致動器懸吊第一旋轉致動器。在研磨操作期間，第二旋轉致動器以軌道運動旋轉掃掠研磨墊載具的一臂。第一旋轉致動器旋轉(例如，在相對方向上但以與第二旋轉致動器相同旋轉速率)以抵銷旋轉運動，使得研磨墊組件進行運轉，同時保持於相對於基板實質固定的角位置。

【0115】 6. 結論

【0116】 基板上非均勻性的點之大小主宰了研磨該點期間裝載面積的理想大小。若裝載面積太大，基板上研磨不足的一些面積之矯正可導致其他面積的過度研磨。另一方面，若裝載面積太小，墊需要移動跨過基板以覆蓋研磨不足的面積，因而減少生產率。因此，此實作允許裝載面積匹配點的大小。

【0117】 與旋轉相對照，維持研磨墊相對於基板的固定定向之軌道運動提供跨過欲研磨區域的更均勻的研磨速率。

【0118】 如本說明書中所使用，用語基板可包含例如：產品基板(例如，包含多個記憶體或處理器晶片)、測試基板、

裸基板 (bare substrate)、及選通基板 (gating substrate)。基板可處於積體電路製造的多個階段，例如，基板可為裸晶圓，或可包含一或更多個沉積及/或圖案化層。

【0119】 已描述本發明的眾多實施例。然而，應理解可進行多種修改而不遠離本發明之精神及範圍。例如，在一些實施例中，基板支撐可包含其自身能夠移動基板進入相對於研磨墊之位置的致動器。如另一範例，雖然上述系統包含驅動系統以在軌道路徑中移動研磨墊同時基板維持於實質固定位置中，取而代之地，研磨墊可維持於實質固定位置中且基板在軌道路徑中移動。在此情況下，研磨驅動系統可為相似的，但耦合至基板支撐而非研磨墊支撐。

【0120】 雖然一般假設圓形基板，此為非必需的且支撐及/或研磨墊可為其他形狀，例如矩形(在此範例中，「半徑」或「直徑」之討論一般沿著主軸應用至側向維度)。

【0121】 使用相對定位的用語以標示系統部件相對於彼此的定位，而不必相對於重力；應理解研磨表面及基板可維持於垂直定向或一些其他定向。然而，具有箱底部中的孔隙之相對於重力的安置可特別優勢於：重力可援助漿流動離開該箱。

【0122】 據此，其他實施例落於以下申請專利範圍的範圍內。

【符號說明】

【0123】

1 0 : 基 板

1 2 : 表 面

6 0 : 貯 存 器

6 2 : 漿

6 4 : 管 道

6 6 : 分 隔 埠

7 0 : 貯 存 器

7 2 : 管 道

8 0 : 壓 力 來 源

8 2 : 管 道

9 0 : 控 制 器

9 1 : 中 央 處 理 單 元

9 2 : 記 憶 體

9 3 : 支 援 電 路

1 0 0 : 研 磨 設 備

1 0 5 : 基 板 支 撐

1 1 1 : 夾 鉗 組 件

1 1 2 : 夾 鉗

1 1 3 : 致 動 器

1 2 2 : 埠

1 2 6 : 真 空 來 源

1 2 8 : 上 方 表 面

2 0 0 : 研 磨 墊 部 分

2 0 2 : 側 壁

2 1 0 : 研 磨 層

2 1 2 : 背 層

2 2 0 : 研 磨 表 面

2 2 4 : 凹 部

2 3 0 : 中 央 區 域

2 3 2 : 平 台

2 3 4 : 中 央 區 域

2 3 6 : 分 區

2 3 8 : 環 狀 凹 槽

2 4 0 : 研 磨 墊 組 件

2 4 6 : 壁

2 4 8 : 壁

2 4 9 : 分 區

2 5 0 : 膜

2 5 2 : 中 央 區 段

2 5 4 : 周 長

2 5 6 : 減 薄 區 段

2 5 8 : 環 繞 部 分

2 5 9 : 周 長

2 6 0 : 黏 著 層

3 0 0 : 研 磨 墊 載 具

3 1 0 : 箱

3 1 2 : 孔 隙

3 1 4 : 側 壁

3 2 0 : 孔

3 2 2 : 上 方 腔 室

3 2 4 : 下 方 腔 室

3 3 0 : 上 方 部 分

3 3 2 : 輪 緣

3 3 4 : 凹 部

3 3 6 : 上 方 表 面

3 4 0 : 下 方 部 分

3 4 2 : 輪 緣

3 4 4 : 凸 緣

3 5 0 : 凸 緣

3 5 2 : 下 方 表 面

3 5 4 : 上 方 表 面

3 5 5 : 支 撐 結 構

3 5 6 : 傾 斜 面 積

3 6 0 : 第 一 通 路

3 6 2 : 通 路

3 6 4 : 通 路

5 0 0 : 研 磨 驅 動 系 統

5 0 6 : 活 塞

5 1 0 : 轉 子

5 2 0 : 驅 動 軸 件

5 2 2 : 驅 動 軸 件

5 2 4 : 軸

5 2 6 : 下 方 驅 動 軸 件 部 分

5 3 0 : 馬 達

5 5 0 : 支 撐 結 構

5 5 5 : 支 撐 結 構

5 6 0 : 定 位 驅 動 系 統

5 6 2 : 線 性 致 動 器

5 6 4 : 線 性 致 動 器

【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

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種化學機械研磨系統，包括：

一基板支撐，該基板支撐經配置以在一研磨操作期間維持一基板；

一研磨墊組件，該研磨墊組件包含一膜及一研磨墊部分，該研磨墊部分具有一研磨表面以在該研磨操作期間接觸該基板，該研磨墊部分在相對於該研磨表面的一側上結合至該膜，該研磨表面具有平行於該研磨表面小於該基板的一直徑至少四倍的一寬度，其中該研磨墊部分的一外表面包含複數個凹部，該複數個凹部自該研磨墊部分的一圓形周長徑向向內延伸且繞著該研磨墊部分的一中央角度均等地間隔；

一研磨墊載具，該研磨墊載具用以維持該研磨墊組件及壓迫該研磨表面對抗該基板；及

一驅動系統，該驅動系統經配置以造成該基板支撐及該研磨墊載具之間的相對運動。

【請求項 2】 一種研磨墊組件，包括：

一圓形膜；及

一圓形研磨墊部分，該圓形研磨墊部分具有一研磨表面以在該研磨操作期間接觸該基板，其中該研磨墊部分具有小於該膜的一直徑至少五倍的一直徑，其中在靠近該圓形膜的一中央處放置該研磨墊部分，其中該研磨墊

部分的一上表面包含複數個凹部，該複數個凹部自該研磨墊部分的一圓形周長徑向向內延伸且繞著該研磨墊部分的一中央角度均等地間隔。

【請求項3】 如請求項1所述之系統或請求項2所述之組件，其中該研磨墊部分包括具有一中央區域的一平台部，且該複數個凹部界定從該等中央區域徑向向外延伸的複數個分區。

【請求項4】 如請求項3所述之系統或組件，其中該複數個分區沿著該複數個分區的徑向長度具有實質一致的寬度。

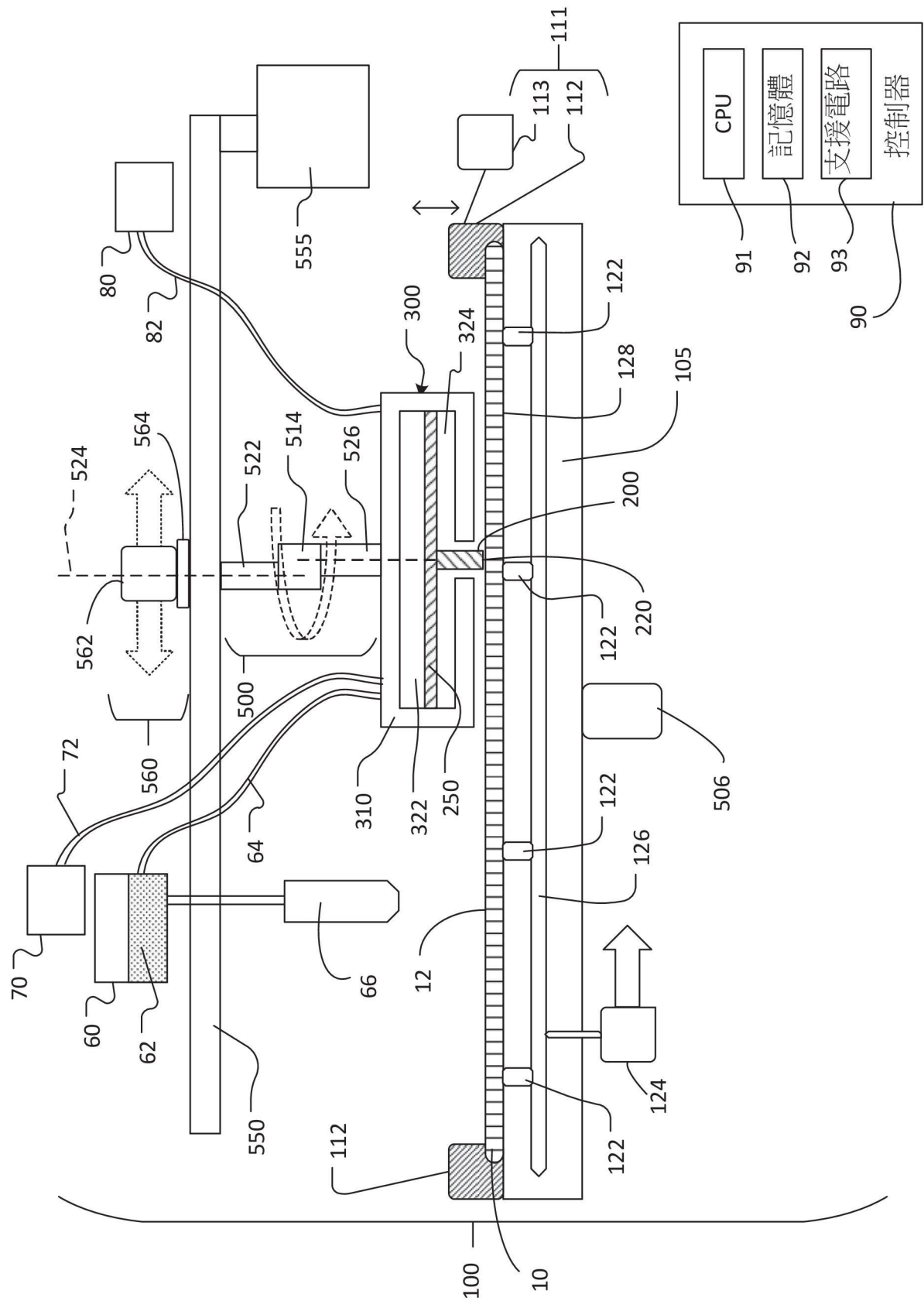
【請求項5】 如請求項3所述之系統或組件，其中該複數個凹部沿著該複數個凹部的徑向長度具有一致的寬度。

【請求項6】 如請求項5所述之系統或組件，其中該等凹部自通過該研磨墊部分的該中央及該研磨墊部分的該周長處的該凹部的一末端的一徑向分段偏離約10至30度的一角度。

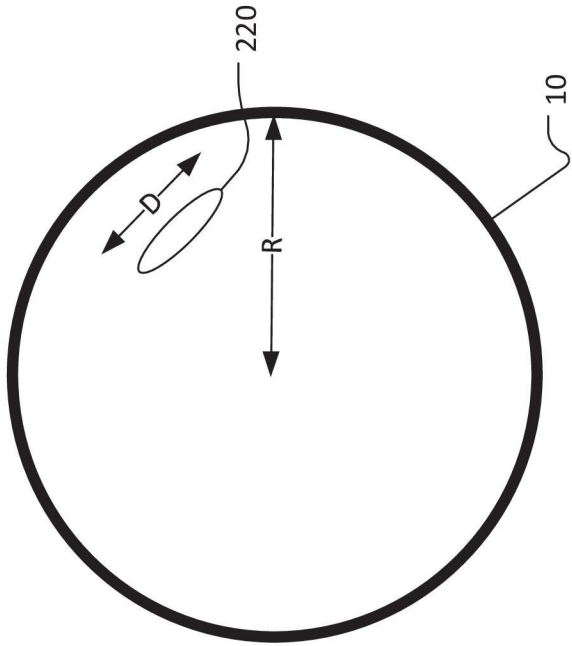
【請求項7】 如請求項3所述之系統或組件，其中該複數個分區為六至三十個徑向延伸的分區。

【請求項8】 如請求項3所述之系統或組件，其中該複數個凹部延伸該研磨墊部分的一半徑的20%至80%。

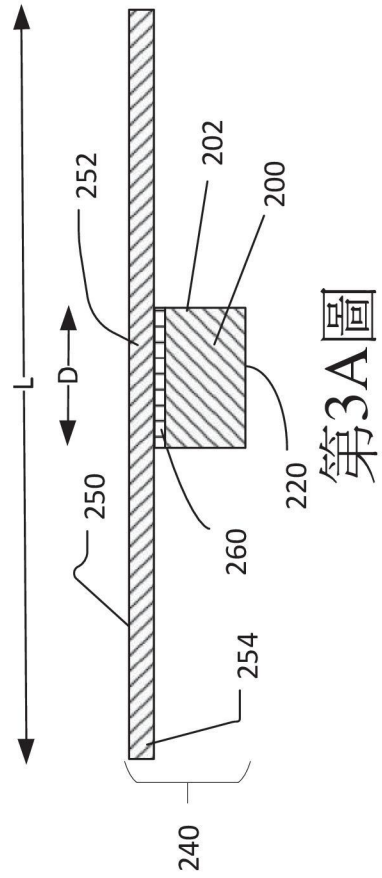
【發明圖式】



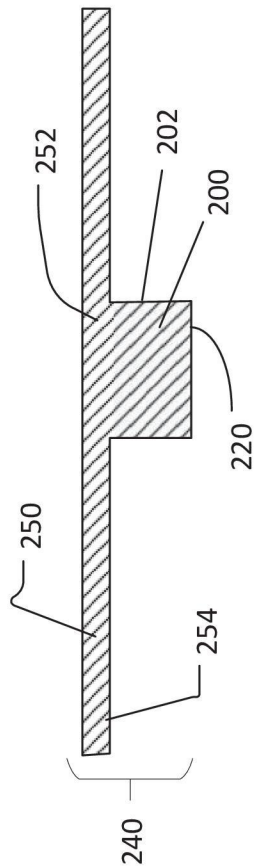
第1圖



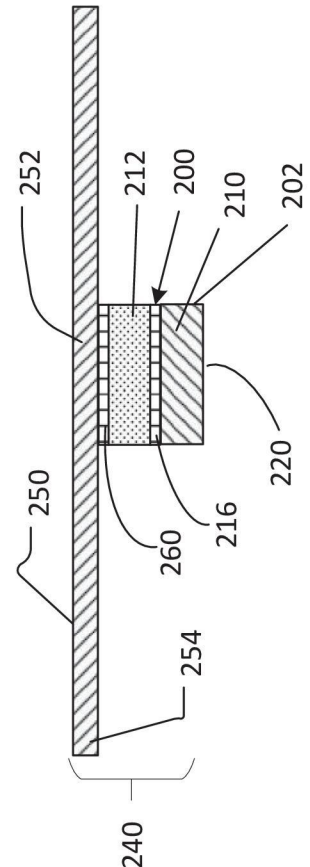
第2圖



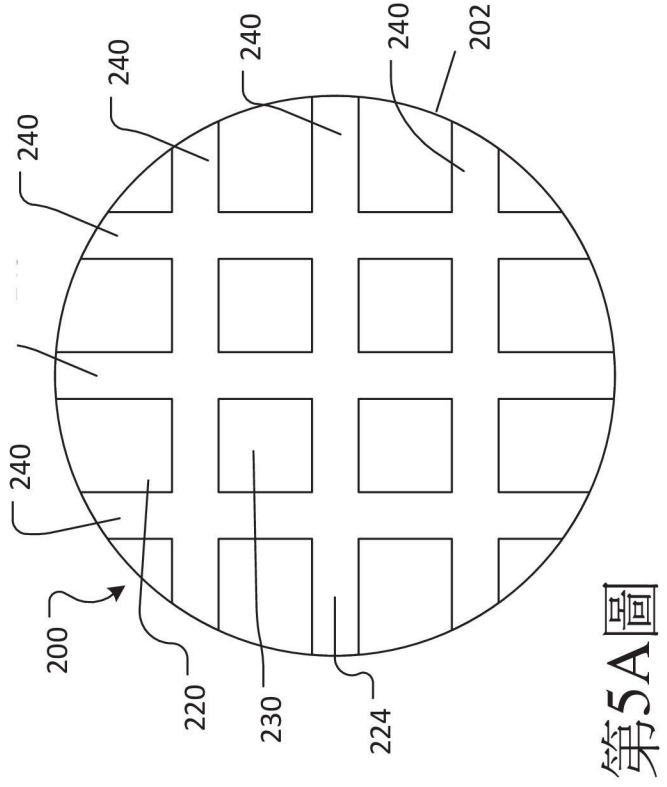
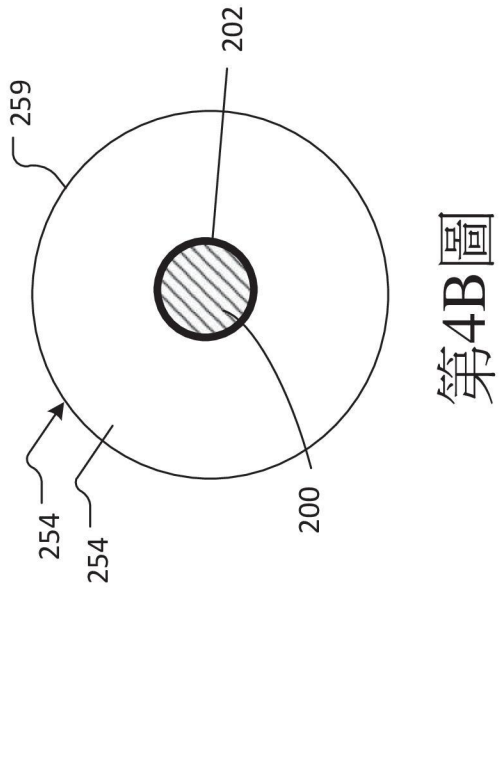
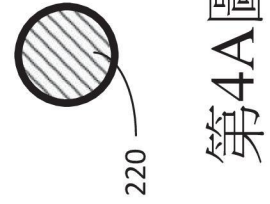
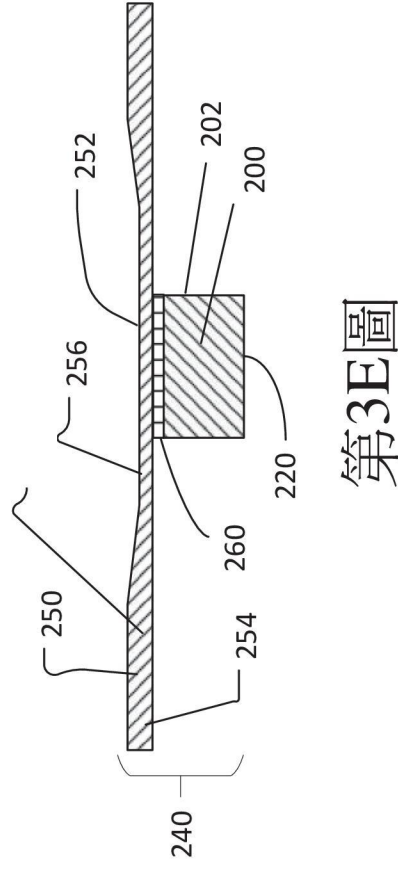
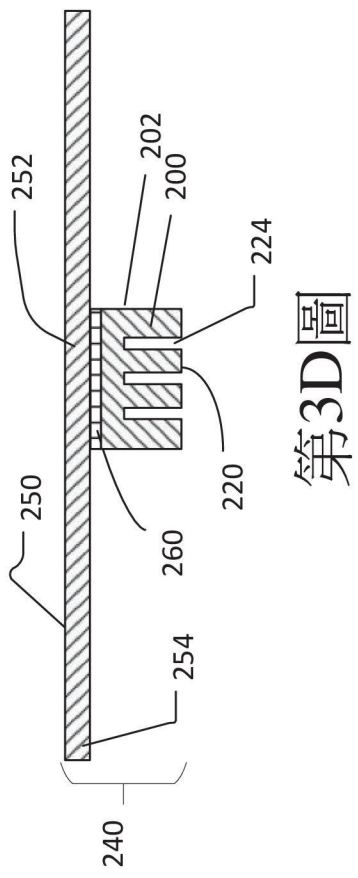
第3A圖

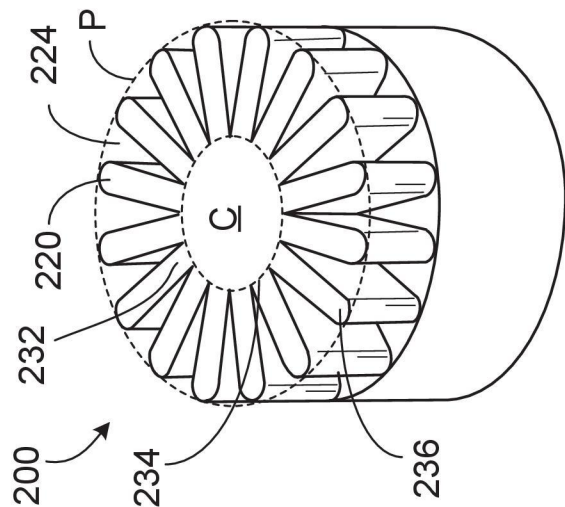


第3B圖

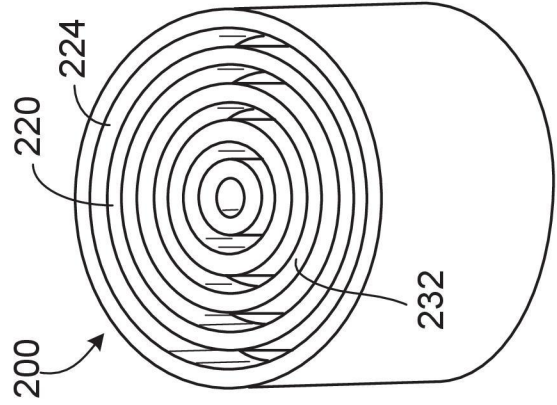


第3C圖

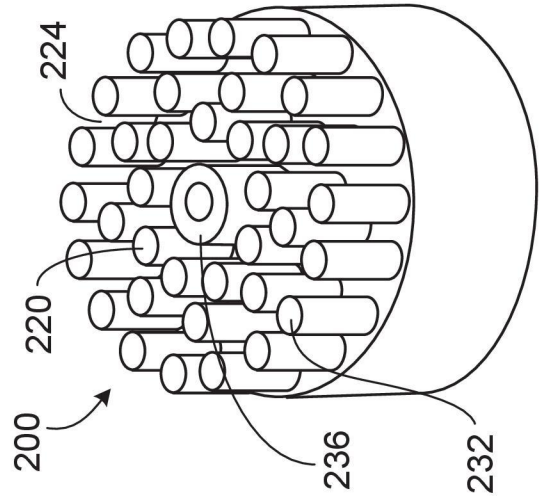




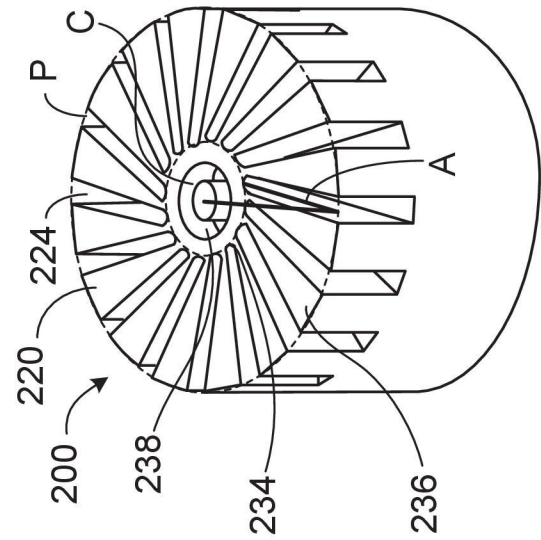
第5B圖



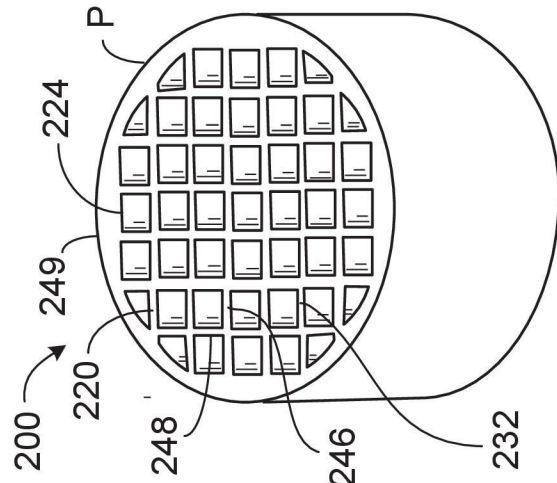
第5C圖



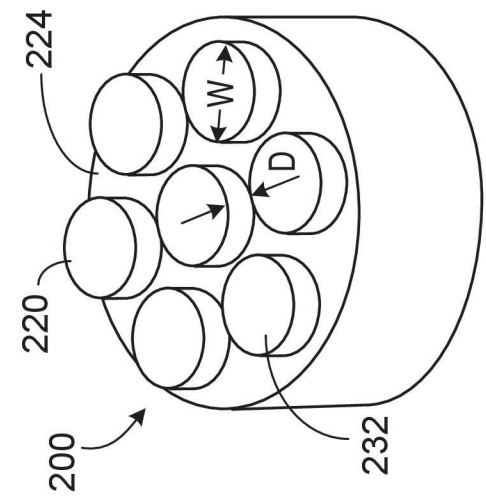
第5D圖



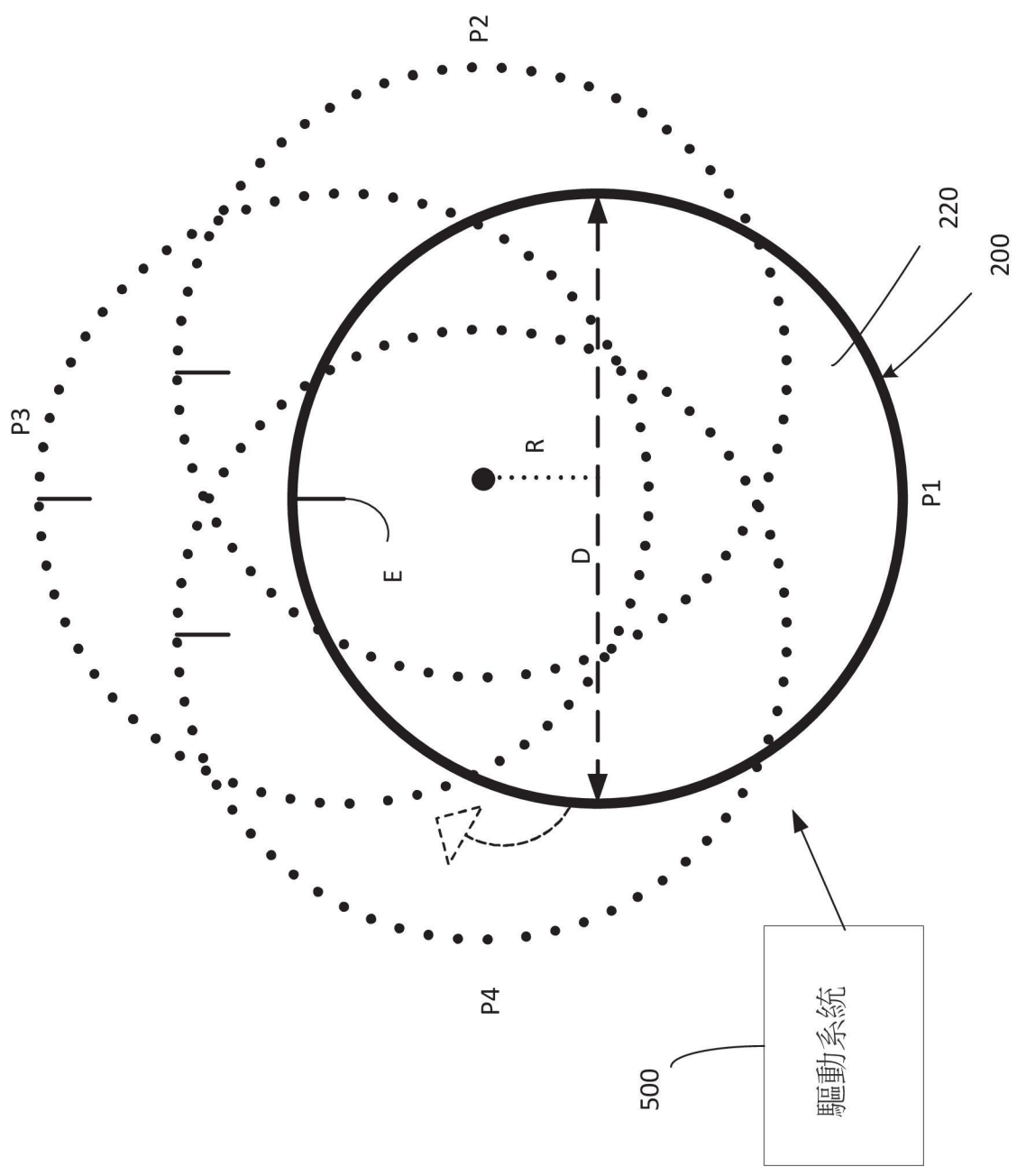
第5E圖



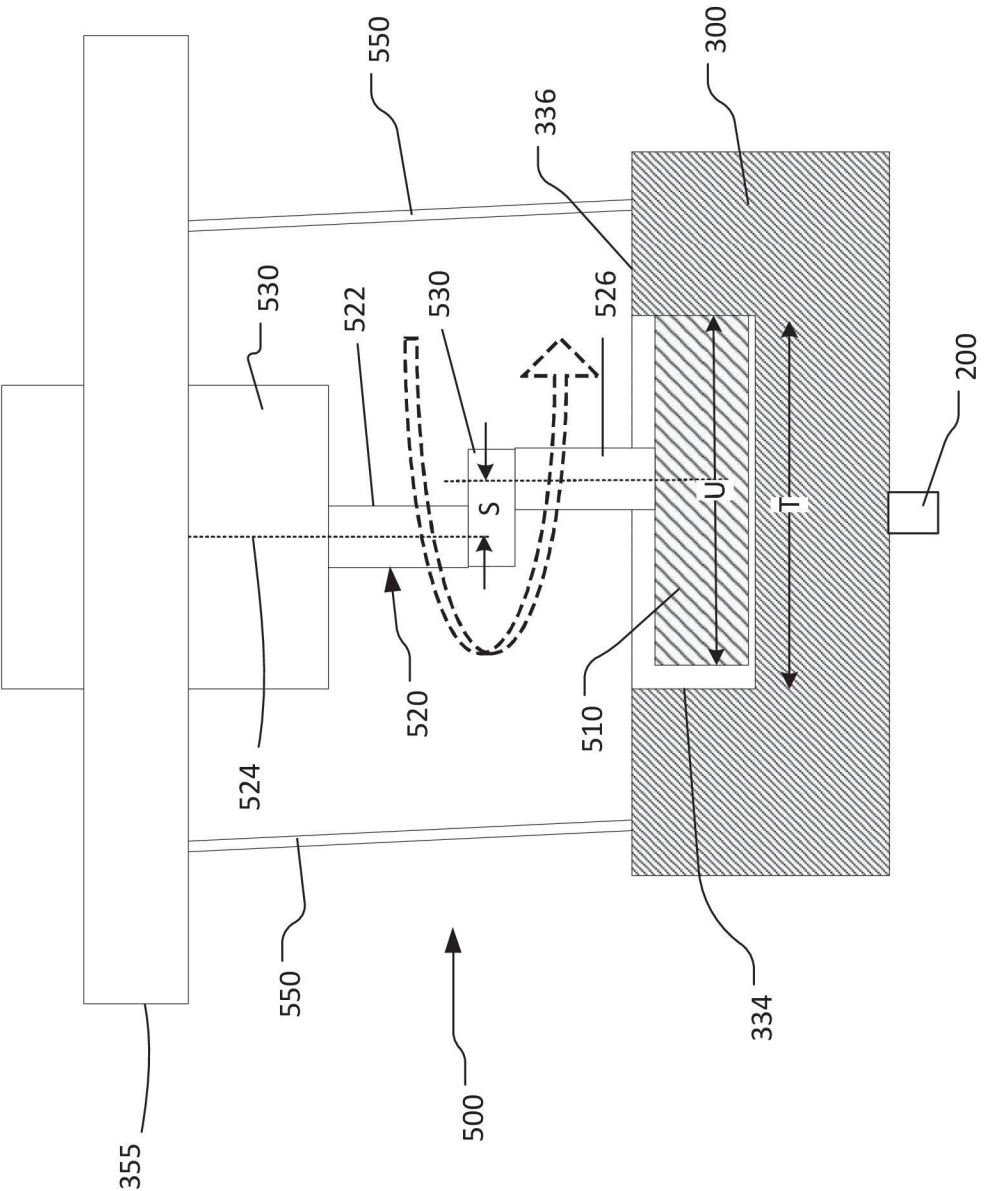
第5F圖



第5G圖



第7圖



第8圖