



(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 I597129 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102137753

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/017 (2012.01)****B24B55/00 (2006.01)****B24B37/20 (2012.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2012/10/18 美國

61/715,750

(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：馮傑森哲謙 FUNG, JASON GARCHEUNG (US)；巴特菲爾德保羅 D

BUTTERFIELD, PAUL D. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

US 5904615

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 19 頁

(54)名稱

用於研磨墊調節器之阻尼器

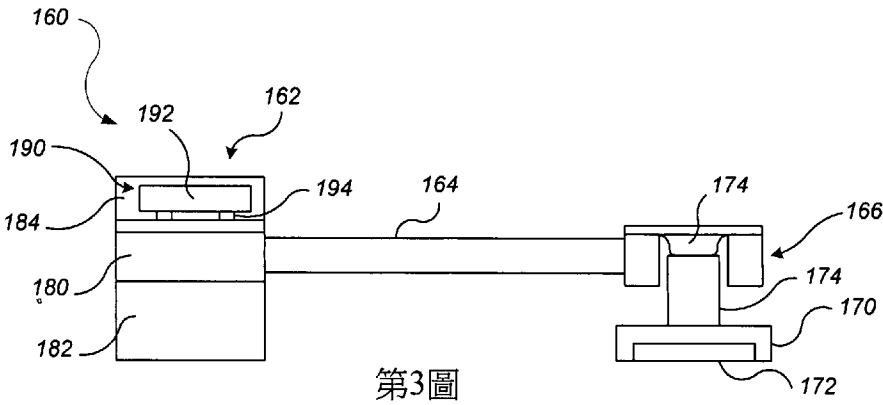
DAMPER FOR POLISHING PAD CONDITIONER

(57)摘要

用於使用在基板研磨中的一種調節器設備包括：調節器頭部，調節器頭部是建構來接收端效器，端效器用於調節研磨墊的表面；臂部，臂部支撐調節器頭部；基座，基座支撐臂部；以及阻尼器系統，阻尼器系統固定至基座。基座包括致動器，致動器連接至臂部，以將臂部與調節器頭部橫向地移動於研磨墊之上。阻尼器系統是配置來減低臂部的振動。

A conditioner apparatus for use in substrate polishing includes a conditioner head constructed to receive an end effector for conditioning a surface of a polishing pad, an arm that supports the conditioner head, a base that supports the arm, and a damper system secured to the base. The base includes an actuator connected to the arm to move the arm and the conditioner head laterally over the polishing pad. The damper system is configured to reduce vibration of the arm.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 160 . . . 研磨墊調節器(調節設備)
 - 162 . . . 基座
 - 164 . . . 臂部
 - 166 . . . 調節器頭部
 - 170 . . . 端效器
 - 172 . . . 調節圓盤
 - 174 . . . 腔室
 - 174 . . . 驅動軸
 - 180 . . . 旋轉致動器
 - 182 . . . 支座
 - 184 . . . 蓋體
 - 190 . . . 控制器
 - 190 . . . 阻尼器系統
 - 192 . . . 阻尼器塊
 - 194 . . . 阻尼器

發明摘要

※ 申請案號：102137753

※ 申請日：102 年 10 月 18 日

※IPC 分類：B24B 53/017 (2012.01)

B24B 55/00 (2006.01)

B24B 37/20 (2012.01)

H01L 21/304 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於研磨墊調節器之阻尼器/DAMPER FOR POLISHING
PAD CONDITIONER

【中文】

用於使用在基板研磨中的一種調節器設備包括：調節器頭部，調節器頭部是建構來接收端效器，端效器用於調節研磨墊的表面；臂部，臂部支撐調節器頭部；基座，基座支撐臂部；以及阻尼器系統，阻尼器系統固定至基座。基座包括致動器，致動器連接至臂部，以將臂部與調節器頭部橫向地移動於研磨墊之上。阻尼器系統是配置來減低臂部的振動。

【英文】

A conditioner apparatus for use in substrate polishing includes a conditioner head constructed to receive an end effector for conditioning a surface of a polishing pad, an arm that supports the conditioner head, a base that supports the arm, and a damper system secured to the base. The base includes an actuator connected to the arm to move the arm and the conditioner head laterally over the polishing pad. The damper system is configured to

reduce vibration of the arm.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

160 研磨墊調節器（調節設備）

162 基座

164 臂部

166 調節器頭部

170 端效器

172 調節圓盤

174 腔室

174 驅動軸

180 旋轉致動器

182 支座

184 蓋體

190 控制器

190 阻尼器系統

192 阻尼器塊

194 阻尼器

【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)

用於研磨墊調節器之阻尼器/DAMPER FOR POLISHING
PAD CONDITIONER

【技術領域】

【0001】 本揭示案是關於研磨墊的調節。

【先前技術】

【0002】 通常藉由連續沉積導體層、半導體層或絕緣層於矽晶圓上，將積體電路形成於基板上。多種製造製程都需要基板上的層的平坦化。例如，針對某些應用（例如，將金屬層研磨來形成通孔、插頭與圖案層的溝槽中的線跡），將上層平坦化，直到曝露出圖案層的頂表面。在其他應用中（例如，將介電層平坦化，來用於微影），研磨上層，直到所要的厚度餘留在下層之上。

【0003】 化學機械研磨(CMP, Chemical mechanical polishing)是平坦化的一個已接受的方法。此平坦化方法通常需要基板被安裝在承載或研磨頭上。基板的曝露表面通常需要放置成相抵於旋轉的研磨墊。承載頭提供可控制的負載在基板上，以將基板推抵該研磨墊。有研磨作用的研磨漿通常供應至研磨墊的表面。

【0004】 在執行 CMP 處理某段時間之後，研磨墊的表面變成像玻璃的，這是由於從研磨墊及/或基板移除的材料及/或副產

物漿的累積。玻璃化會減低研磨墊的粗糙性，提供較少的局部壓力，因此減低研磨速率。另外，玻璃化會導致研磨墊失去它本身能夠保持研磨漿某種能力，進一步減低了研磨速率。

【0005】 通常，藉由研磨墊調節器的調節處理，玻璃化的研磨墊的特性可以恢復。研磨墊調節器是用以移除研磨墊上的非所欲累積，且研磨墊調節器將研磨墊的表面再生至所欲的粗糙性。一般的研磨墊調節器包括有研磨作用的頭部，該頭部通常嵌入有鑽石研磨料，鑽石研磨料可摩擦玻璃化的研磨墊的墊表面，以將研磨墊重新紋理化。

【發明內容】

【0006】 在具有某些研磨配方的某些調節系統中，研磨墊調節器（特別是研磨墊調節器臂部）將呈現顯著的振動。振動對於臂部是有害的，會減低調節處理的效用。另外，此振動通常是可聽見的，且事實上會大聲到讓人無法接受。但是，藉由在調節器的基座上設置微調的阻尼器塊，可以顯著地減低或消除振動。

【0007】 在一態樣中，用於使用在基板研磨中的一種調節器設備包括：一調節器頭部，該調節器頭部是建構來接收一端效器，該端效器用於調節一研磨墊的一表面；一臂部，該臂部支撐該調節器頭部；一基座，該基座支撐該臂部；以及一阻尼器系統，該阻尼器系統固定至該基座。該基座包括一致動器，該致動器連接至該臂部，以將該臂部與該調節器頭部橫向地移動於該研磨墊之上。該阻尼器系統是配置來減低該臂部的振動。

【0008】 實施可包括一或多個下面的特徵。該致動器包括一旋轉致動器，該旋轉致動器是配置來將該臂部掃動於該研磨墊之上。該阻尼器系統可固定至該旋轉致動器，且該阻尼器系統可藉由該旋轉致動器而旋轉。該阻尼器系統可包括一阻尼器塊。該阻尼器塊可藉由至少一阻尼器而附接至該基座。該至少一阻尼器可為一層的阻尼材料。該阻尼器塊可藉由複數個阻尼器而附接至該基座。該等複數個阻尼器可包括減震器。該等複數個阻尼器可配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的振動的一主要模式的一軸。該等複數個阻尼器可配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的一縱向軸。該調節器頭部可包括一垂直致動器，該垂直致動器連接至該端效器，以控制該端效器的一垂直位置。在另一態樣中，一種非暫態的電腦程式產品（有形地實施於一機器可讀取儲存裝置中）包括指令，來實行該方法。

【0009】 實施可選擇性地包括一或多個下面的優點。可以減低研磨墊調節器的振動，特別是研磨墊調節器臂部。可以改良調節處理的效用。可以減少研磨墊調節器所產生的噪音。

【0010】 一或多個實施的細節是提出於所附圖式與下面的敘述中。其他態樣、特徵與優點將從敘述與圖式且從申請專利範圍而變得明顯。

【圖式簡單說明】

【0011】 第 1 圖例示了研磨設備的範例的示意橫剖面側視圖。

第 2 圖是研磨設備的研磨站的頂視圖。

第 3 圖是調節器設備的橫剖面視圖。

第 4 圖是調節設備的基座的頂視圖。

各個圖式中相似的元件符號與命名是表示相似的元件。

【實施方式】

【0012】 第 1 圖例示了研磨設備 100 的範例。研磨設備 100 包括可旋轉的圓盤狀壓盤 120，壓盤 120 上面有研磨墊 110。壓盤 120 可操作來繞著軸 125 旋轉。例如，馬達 122 可轉動驅動軸 124，以旋轉壓盤 120。壓盤 120 可旋轉在大約 30-200 rpm。

【0013】 研磨墊 110 可具有研磨表面 116。研磨墊 110 可為兩層的研磨墊，其中是外部研磨層 112 與較軟的背托層 114。提供研磨表面 116 的該層（例如，外部研磨層 112）可為多孔的聚氨基甲酸酯（polyurethane），例如，IC-1000 材料。

【0014】 研磨設備 100 可包括埠 130，用以分配研磨液 132（例如，研磨漿）至研磨墊 110 上。研磨漿 132 可包括有研磨作用的矽石粒子，例如，研磨漿可為 SS-12。

【0015】 研磨設備 100 包括至少一個承載頭 140。雖然只圖示一個承載頭 140，可提供更多的承載頭，以固持額外的基板，使得研磨墊 110 的表面積可以有效率地使用。

【0016】 承載頭 140 可操作來固持基板 10 相抵於研磨墊 110。承載頭 140 可具有相關於每一個別基板的研磨參數（例如，壓力）的獨立控制。承載頭 140 可包括定位環 142，以將基板 10 定位在彈性膜 144 之下。膜 144 之後的一或多個腔室

的壓力輸送則控制了供應給基板 10 的壓力。雖然爲了易於說明，在第 1 圖中只例示了三個腔室，可以有一或二個腔室，或者四或更多個腔室，例如五個腔室。

【0017】 承載頭 140 懸吊自支撐結構 150，支撐結構 150 例如是迴轉料架或軌道，且承載頭 140 藉由驅動軸 152 而連接至承載頭旋轉馬達 154，使得承載頭可以繞著軸 155 旋轉。承載頭 140 可旋轉在大約 30-200 rpm。選擇性的，承載頭 140 可橫向振盪，例如在迴轉料架 150 或軌道上的滑件上，或者藉由迴轉料架本身的旋轉振盪。在操作中，壓盤是繞著其中心軸 125 旋轉，且承載頭是繞著其中心軸 155 旋轉並且橫越研磨墊的頂表面而橫向轉移。

【0018】 研磨設備 100 也可包括研磨墊調節器 160，以磨損研磨墊 110，來將研磨墊 110 維持在一致的研磨狀態中。研磨墊調節器 160 包括基座 162；臂部 164，臂部 164 可以橫向掃動於研磨墊 110 之上；以及調節器頭部 166，調節器頭部 166 藉由臂部 164 而連接至基座 162。基座 162 安裝於研磨設備 100 的框架 102 上，框架 102 也可支撐其他元件，例如壓盤 120 與支撐結構 150。調節器頭部 166 包括有研磨作用的表面，此表面是配置來調節研磨墊 110 的表面 116。有研磨作用的表面是可旋轉的，且有研磨作用的表面相抵於研磨墊的壓力是可控制的。

【0019】 參見第 2 圖，在一個操作模式中，研磨墊 110 是由調節器頭部 166 來調節，同時研磨墊 110 研磨基板 10，基板 10 安裝於承載頭 140 上。在某些實施中，臂部 164 是樞接於

基座 162，且臂部 164 來回掃動，以橫越研磨墊 110 用振盪掃動的動作（藉由箭頭 S 來圖示）來移動調節器頭部 166。調節器頭部 166 的移動可同步於承載頭 140 的移動，以避免碰撞。

【0020】 選擇性的，研磨設備 100 可包括沖洗杯 168，沖洗杯 168 支撐於框架 102 上，且沖洗杯 168 是定位在一個位置中，該位置使得臂部 164 可以將調節器頭部 166 定位在沖洗杯 168 中。沖洗杯 168 可含有用於沖洗調節器頭部 166 的液體，或者一組噴嘴可安裝在沖洗杯中，以噴灑清洗液體於調節器頭部 166 上。在調節操作之前與之後，調節器頭部 166 可定位在沖洗杯 168 中，以受到清洗。

【0021】 參見第 3 圖，調節器頭部 166 包括可旋轉的且可垂直移動的端效器 170，端效器 170 固持著調節圓盤 172。調節圓盤 172 具有底表面是嵌入有鑽石研磨料，鑽石研磨料可摩擦研磨墊的表面，以將研磨墊重新紋理化。調節圓盤 172 可藉由磁鐵或藉由機械緊固件而固持在端效器中。平衡環機構可耦接於端效器 170 與調節器頭部 166 之間，平衡環機構允許端效器 170 相對於臂部 164 傾斜一角度。

【0022】 端效器 170 的垂直移動與調節圓盤 172 的壓力控制可由調節器頭部 166 中的垂直致動器來提供，例如，可加壓的腔室 174 是設置來供應向下的壓力給端效器 170。或者，垂直移動與壓力控制可由基座 162 中的垂直致動器來提供，該垂直致動器將整個臂部 164 與調節器頭部 166 升舉，或者可由臂部 164 與基座 162 之間的樞軸連接來提供，該樞軸連接允許可以控制臂部 164 的傾斜角，且因此可以控制研磨墊 110

之上的調節器頭部 166 的高度。

【0023】 端效器 170 的旋轉可由基座 162 中的馬達來提供，該馬達是藉由傳送帶驅動器連接，傳送帶驅動器延伸通過臂部 164，以接合於連接至端效器 170 的驅動軸 174。調節器頭部的敘述可在美國專利第 6,036,583 號中找到，在此藉由參照而併入。

【0024】 控制器 190（見第 1 圖，例如，電腦）可連接至調節設備 160，以控制臂部 164 的橫向掃動、端效器 170 的旋轉速率與端效器 170 在研磨墊上的向下力量。

【0025】 基座 162 包括旋轉致動器 180，旋轉致動器 180 固持在支座 182 上，支座 182 固定至框架。臂部 164 固定至旋轉致動器 180，致動器 180 的旋轉會導致臂部 164 橫越研磨墊的橫向掃動。

【0026】 阻尼器系統 190 附接於調節器設備 160 的基座 162。例如，阻尼器系統 190 可附接於旋轉致動器 180。在此實例中，阻尼器系統 190 可藉由致動器 180 而旋轉。

【0027】 阻尼器系統 190 包括阻尼器塊 192。阻尼器塊 192 是重的本體，例如，是由金屬所形成。阻尼器塊 192 的質量經過選擇，以增加臂部的穩定度臨界值。蓋體 184 可延伸於阻尼器塊 192 之上，以保護阻尼器塊 192 遠離研磨漿與其他汙染物，例如，以防止腐蝕。

【0028】 阻尼器塊 192 可藉由剛性連接而固定至基座 162，例如藉由機械緊固件，或者一或多個阻尼器 194 可設置在阻尼器塊 192 與基座 162 之間。阻尼器塊 192 可定位在基座 162

的上方且在基座 162 的周長之內。

【0029】 每一阻尼器 194 可為減震器，例如水壓的或機械的阻尼器，或者每一阻尼器 194 可以只是一層黏彈的材料。

【0030】 通常，振動的主要模式是平行於臂部 164 的縱向軸。因此，阻尼器 194 可定位來優先地減低此模式中的振動。如同第 4 圖所示，阻尼器 194 可定位成使得阻尼器 194 所界定的形狀（以虛線圖示）的主軸 A 是平行於臂部 164 的縱向軸並且與臂部 164 的縱向軸在相同的垂直平面中。

【0031】 通常，如果阻尼器塊 192 是沒有利用或利用最小的阻尼來固定，臂部 164 的自然頻率會改變，使得調節器臂部 164 的振動顯著地減低。例如，調節器設備 160 可以在不同的可消耗的設置與向下力範圍之上運行有可接受的振動程度。通常，如果阻尼器塊 192 是藉由足夠的阻尼器 194 而連接至基座 162，有問題的振動可以顯著地減低或有效地消除。因此，使用阻尼器系統 190 可以大大地增加臂部可以使用的應用範圍，而不會導致任何有問題的振動。

【0032】 雖然上面的敘述是集中在調節器頭部上，阻尼器系統可以應用至研磨系統中易受振動影響的其他懸臂部件。例如，阻尼器系統可以應用至將研磨頭固持的臂部。

【0033】 上述的研磨設備與方法可以應用在多種研磨系統中。研磨墊或承載頭之一者或兩者都可移動，來提供研磨表面與基板之間的相對移動。例如，壓盤可盤旋而非旋轉。研磨墊可為圓形以外的形狀。終點偵測系統的某些態樣可以應用至線性研磨系統，例如，其中研磨墊是線性移動之連續或

卷軸至卷軸的帶。研磨層可為標準（例如，具有或不具有填充料的聚氨基甲酸酯）的研磨材料、軟材料或有固定研磨性的材料。臂部可進行線性延伸移動，而非角度的掃動。

【0034】 當在此說明書中使用時，用語「基板」可包括例如產品基板（例如，包括多個記憶體與處理器晶粒的產品基板）、測試基板、裸板與闡化基板。基板可在積體電路製造的各種階段，例如，基板可為裸晶圓，或者基板可包括一或多個已沉積及/或圖案化的層。用語「基板」可包括圓盤與矩形板。

【0035】 此說明書中所述的所有功能操作與本發明的實施例可以用下述來實施：數位電子電路，或者電腦軟體、韌體，或硬體、包括此說明書中所揭示的結構手段與其結構均等物，或它們的組合。本發明的實施例可以實施為一或多個電腦程式產品（亦即，有形地實施於非暫態的機器可讀取儲存媒介中的一或多個電腦程式），以由資料處理設備來執行或控制操作，資料處理設備例如是可程式的處理器、電腦，或者多個處理器或電腦。

【0036】 已經敘述本發明的特定實施例。其他實施例都在下面的申請專利範圍的範圍內。

【0037】 所主張的申請專利範圍如下。

【符號說明】

【0038】

10 基板

100 研磨設備

- 102 框架
- 110 研磨墊
- 112 外部研磨層
- 114 背托層
- 116 研磨表面
- 120 壓盤
- 122 馬達
- 124 驅動軸
- 125 軸
- 130 埠
- 132 研磨液（研磨漿）
- 140 承載頭
- 142 定位環
- 144 彈性膜
- 150 支撐結構（迴轉料架）
- 152 驅動軸
- 154 承載頭旋轉馬達
- 155 軸
- 160 研磨墊調節器（調節設備）
- 162 基座
- 164 臂部
- 166 調節器頭部
- 168 沖洗杯
- 170 端效器

- 172 調節圓盤
- 174 腔室
- 174 驅動軸
- 180 旋轉致動器
- 182 支座
- 184 蓋體
- 190 控制器
- 190 阻尼器系統
- 192 阻尼器塊
- 194 阻尼器
- A 主軸

【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. 一種調節器設備，用於使用在基板研磨中，該調節器設備包括：

一調節器頭部，該調節器頭部是建構來接收一端效器，該端效器用於調節一研磨墊的一表面；

一臂部，該臂部支撐該調節器頭部；

一基座，該基座支撐該臂部，該基座包括一致動器，該致動器連接至該臂部，以將該臂部與該調節器頭部橫向地移動於該研磨墊之上；及

一阻尼器系統，該阻尼器系統包括固定至該基座的一阻尼器塊，該阻尼器塊定位在該基座的上方且在該基座的周長之內且該阻尼器塊藉由至少一阻尼器而附接至該基座，該阻尼器系統是配置來減低該臂部的振動。

2. 如請求項 1 所述之設備，其中該致動器包括一旋轉致動器，該旋轉致動器是配置來將該臂部掃動於該研磨墊之上。

3. 如請求項 2 所述之設備，其中該阻尼器系統固定至該旋轉致動器，且該阻尼器系統藉由該旋轉致動器而旋轉。

4. 如請求項 1 所述之設備，其中該至少一阻尼器包括一層的阻尼材料。

5. 如請求項 1 所述之設備，其中該阻尼器塊藉由複數個阻

尼器而附接至該基座。

6. 如請求項 5 所述之設備，其中該等複數個阻尼器包括減震器。

7. 如請求項 5 所述之設備，其中該等複數個阻尼器是配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的振動的一主要模式的一軸。

8. 如請求項 5 所述之設備，其中該等複數個阻尼器是配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的一縱向軸。

9. 如請求項 1 所述之設備，包括一垂直致動器，該垂直致動器是在該調節器頭部中並且連接至該端效器，以控制該端效器的一垂直位置。

10. 一種研磨系統，包含：

一可旋轉的壓盤以支撐一研磨墊；

一承載頭以固持一基板相抵於該研磨墊；

一調節器設備，包含：

一調節器頭部，該調節器頭部是建構來接收一端效器，該端效器用於調節該研磨墊的一表面，

一臂部，該臂部支撐該調節器頭部；

一基座，該基座支撐該臂部，該基座包括一致動

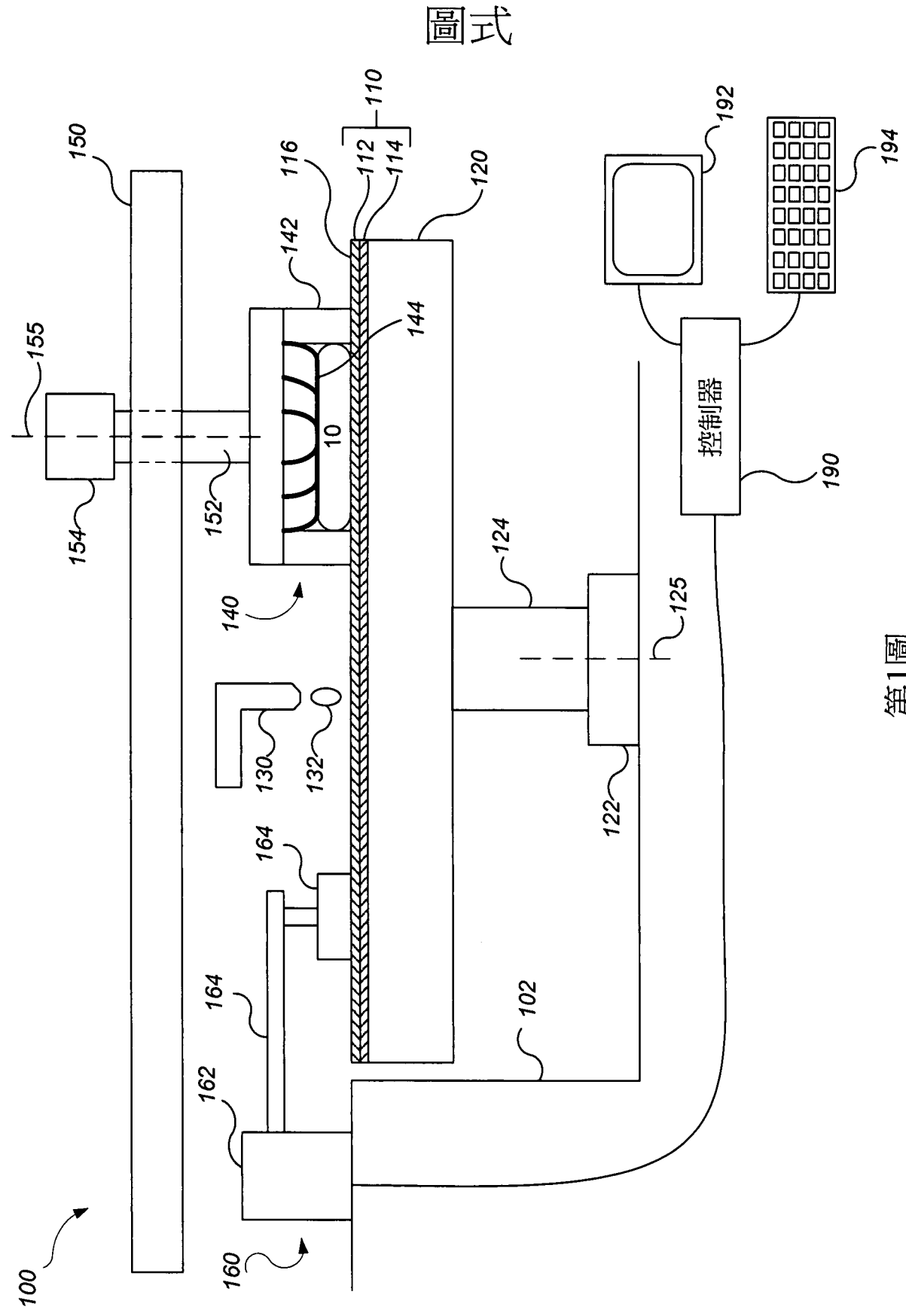
器，該致動器連接至該臂部，以將該臂部與該調節器頭部橫向地移動於該研磨墊之上；及

一阻尼器系統，該阻尼器系統包括固定至該基座的一阻尼器塊且該阻尼器塊藉由複數個阻尼器而附接至該基座，該阻尼器塊定位在該基座的上方且在該基座的周長之內，該阻尼器系統是配置來減低該臂部的振動。

11. 如請求項 10 所述之系統，其中該壓盤係可沿著一軸旋轉，且該致動器配置以將該調節器頭部移向該軸以及移離該軸。

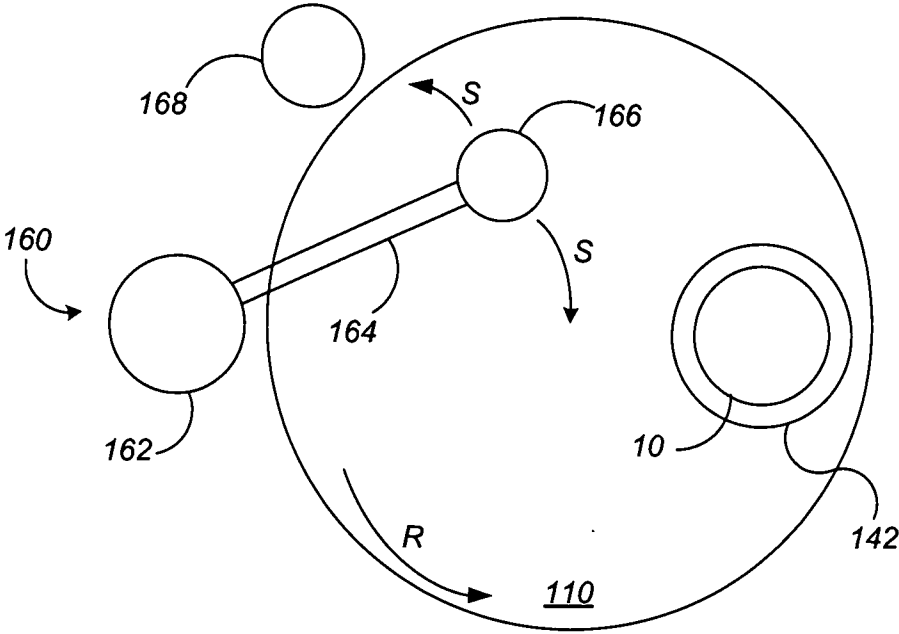
12. 如請求項 10 所述之系統，其中該等複數個阻尼器是配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的振動的一主要模式的一軸。

13. 如請求項 10 所述之系統，其中該等複數個阻尼器是配置成界定一主軸，該主軸平行於該臂部的一縱向軸。

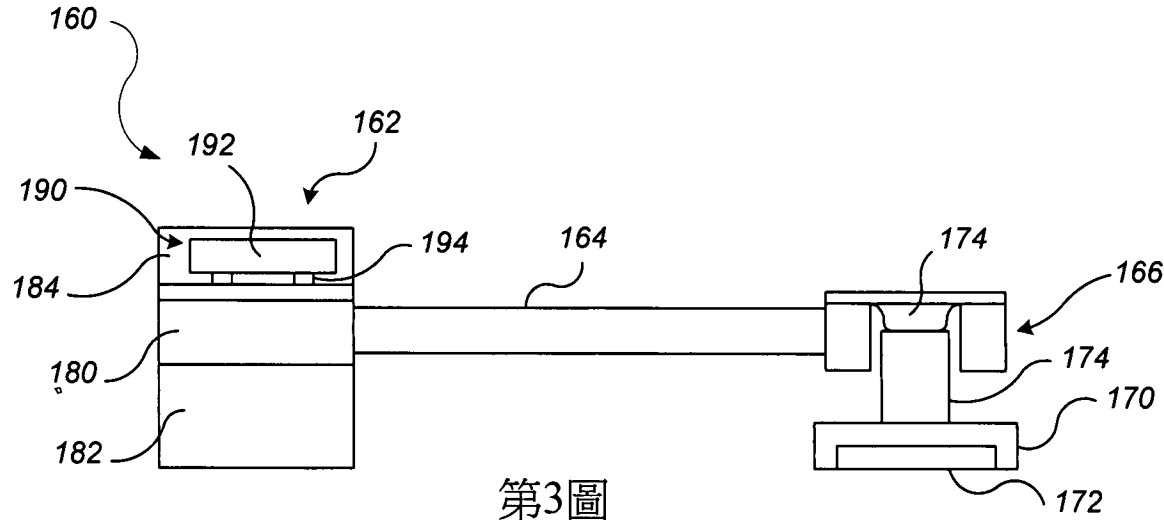


圖式

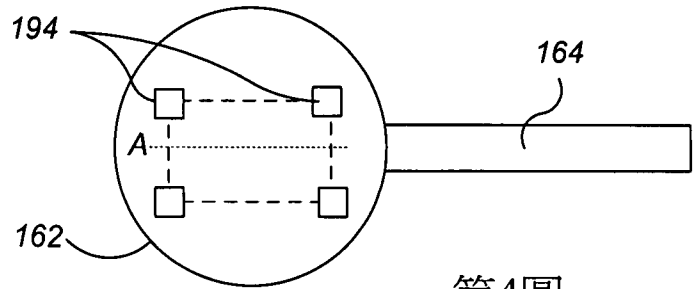
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖