



(21) 申請案號：108125950

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 29 日

(51) Int. Cl. : *H01L21/683 (2006.01)*

(30) 優先權：2015/10/04 美國 62/236,915

(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：寇克 羅門 GOUK, ROMAN (UA)；陳 翰文 CHEN, HAN-WEN (US)；維哈佛貝  
可 史帝文 VERHAVERBEKE, STEVEN (BE)；德爾馬斯 琴 DELMAS, JEAN  
(FR)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 39 頁

(54) 名稱

基板支撐及擋板設備

(57) 摘要

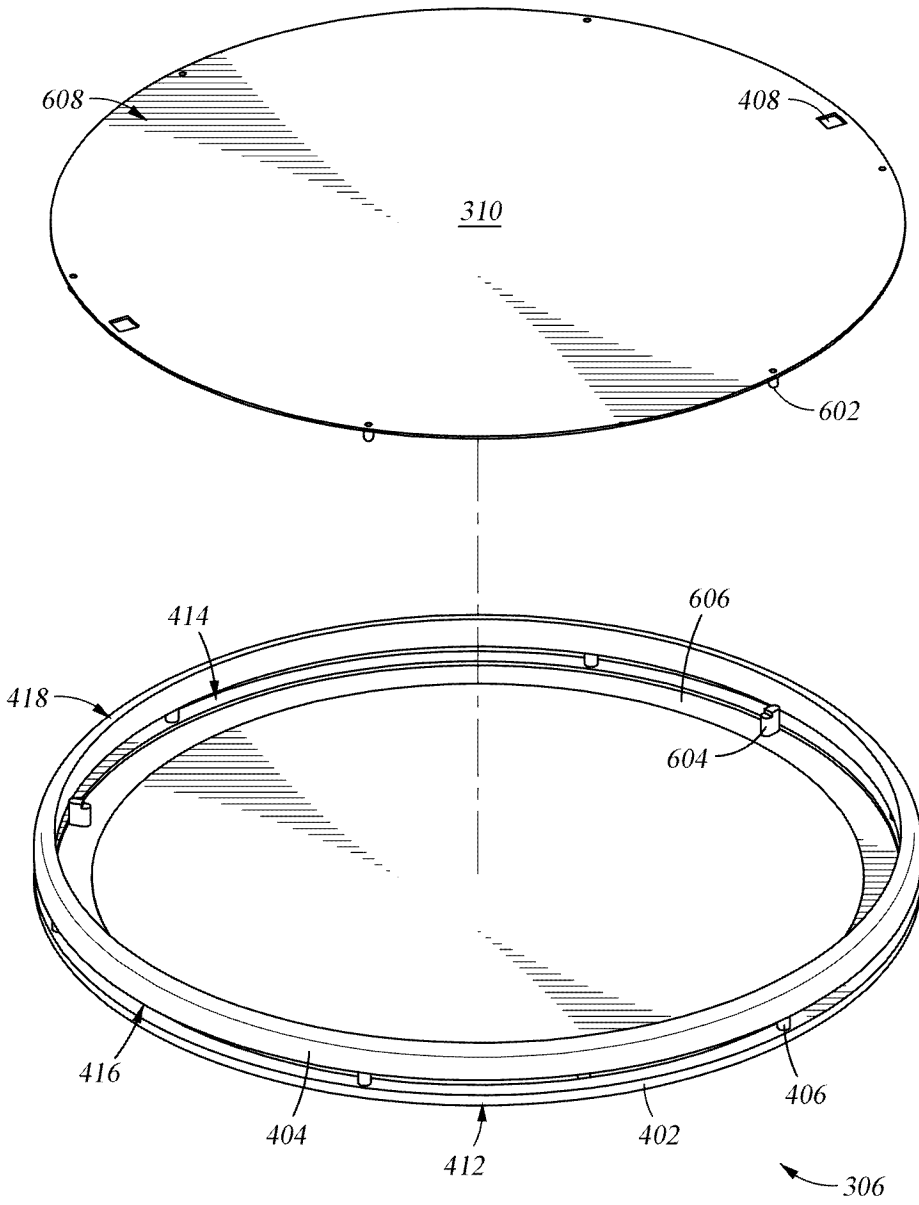
提供一種基板支撐設備。該設備包含一圓形底板及一個或更多個間隔器，繞著該底板的圓周設置該等間隔器。該等間隔器可由該底板的頂部表面延伸，且一環形主體可耦合至該等間隔器。該環形主體可與該底板間隔開以界定該底板及該環形主體之間的孔隙。一個或更多個支撐柱可耦合至該底板且由該底板延伸。該等支撐柱可在自該環形主體的內表面徑向向內的位置處耦合至該底板。

A substrate support apparatus is provided. The apparatus includes a circular base plate and one or more spacers disposed about a circumference of the base plate. The spacers may extend from a top surface of the base plate and a ring body may be coupled to the spacers. The ring body may be spaced from the base plate to define apertures between the base plate and the ring body. One or more support posts may be coupled to the base plate and extend therefrom. The support posts may be coupled to the base plate at positions radially inward from an inner surface of the ring body.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 306 . . . 基板支撐
- 310 . . . 擋板
- 402 . . . 底板
- 404 . . . 環形主體
- 406 . . . 間隔器
- 408 . . . 空洞
- 412 . . . 底部表面
- 414 . . . 頂部表面
- 416 . . . 底部表面
- 418 . . . 頂部表面
- 602 . . . 定位元件
- 604 . . . 支撐柱
- 606 . . . 唇部
- 608 . . . 頂部表面



第6圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】基板支撐及擋板設備

【英文發明名稱】SUBSTRATE SUPPORT AND BAFFLE APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本揭示案的實施例一般相關於超臨界烘乾設備。更特定地，於此描述的實施例相關於基板支撐及擋板設備。

【先前技術】

【0002】 在半導體裝置的清理中，通常需要自基板表面移除液體及固體汙染物，因而留下乾淨的表面。潤濕清理處理一般涉及清理液體的使用，例如水清理的解決方案。在潤濕清理基板之後，通常需要在清理腔室中自基板表面移除清理液體。

【0003】 現今多數的潤濕清理技術使用液體噴灑或浸沒步驟以清理基板。在應用清理液體之後烘乾具有高的寬高比特徵或具有空隙或孔的低k材料基板是非常具挑戰性的。清理液體的毛細力通常造成這些結構中的材料分解而可產生所不欲的靜摩擦，除了所使用之清理溶液在基板上所留下的殘留物以外可損壞半導體基板。在後續的基板烘乾期間，前述缺點對具有高的寬高比之半導體裝置結構特別明顯。線靜摩擦或線崩潰導因於側壁的彎曲，而形成高的寬高比之溝槽或貫孔朝向彼此，導因於在潤濕清理處

理期間跨過液體 - 空氣介面之毛細壓力覆於陷在溝槽或貫孔中的液體。具有窄的線寬及高的寬高比之特徵特別易受液體 - 空氣及液體 - 壁介面之間產生的表面張力中之差異的影響(導因於毛細壓力，有時亦稱為毛細力)。現今可工作的烘乾實作正在面對防止線靜摩擦的急遽升高挑戰，導因於快速的裝置調整比例之進展。

【0004】此外，當執行相位轉換處理時，基板上的顆粒產生及顆粒沉積為所關心的特定區域。處理環境內的高壓可造成顆粒產生，且導入處理環境的多種流體亦可造成基板上的顆粒沉積。結果，可藉由基板上所不欲顆粒的出現而降低裝置效能。

【0005】結果，領域中存在有針對改良的設備以執行相位轉換及超臨界處理操作的需求。

#### 【發明內容】

【0006】在一個實施例中，提供一種基板支撐設備。該設備包含一圓形底板及一個或更多個間隔器，繞著該底板的圓周設置該等間隔器。該等間隔器可由該底板的頂部表面延伸，且一環形主體可耦合至該等間隔器。該環形主體可與該底板間隔開以界定該底板及該環形主體之間的孔隙。一個或更多個支撐柱可耦合至該底板且由該底板延伸。該等支撐柱可在自該環形主體的內表面徑向向內的位置處耦合至該底板。

【0007】 在另一實施例中，提供一種基板支撐設備。該設備包含一圓形底板及一個或更多個間隔器，繞著該底板的圓周設置該等間隔器。該等間隔器可由該底板的頂部表面延伸，且一環形主體可耦合至該等間隔器。該環形主體可與該底板間隔開以界定該底板及該環形主體之間的孔隙。一個或更多個支撐柱可耦合至該底板且由該底板延伸。該等支撐柱可在自該環形主體的內表面徑向向內的位置處耦合至該底板，一圓形擋板可耦合至該環狀主體的頂部表面。一個或更多個定位元件可由該擋板的底部表面延伸，且繞著該擋板的圓周設置該等定位元件。

【0008】 而在另一實施例中，提供一種基板支撐方法。該方法包含以下步驟：將基板裝置側向下地放置於一個或更多個支撐柱上，該等支撐柱耦合至基板支撐的底板。環形主體可耦合至該底板，且繞著該基板的圓周放置該環形主體。可放置擋板覆於該基板且該擋板可耦合至該環形主體。可在處理腔室中放置該基板、該基板支撐、及該環形主體、及該擋板，且基板可曝露於超臨界  $\text{CO}_2$ 。

#### 【圖式簡單說明】

【0009】 於是可以詳細理解本揭示案上述特徵中的方式，可藉由參考實施例而具有本揭示案的更特定描述(簡短總結如上)，其中一些圖示於所附圖式中。然而，注意所附圖式僅圖示示範的實施例，因此不考慮限制其範圍，可允許其他等效實施例。

【0010】 第1圖根據於此描述之實施例圖示形成於半導體基板上的特徵之間所產生的靜摩擦之影響。

【0011】 第2A圖根據於此描述之一個實施例圖示處理設備的平面視圖。

【0012】 第2B圖根據於此描述之一個實施例圖示處理設備的平面視圖。

【0013】 第3圖根據於此描述之一個實施例示意地圖示處理腔室的橫截面視圖。

【0014】 第4圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐及擋板的透視視圖。

【0015】 第5圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐及擋板的側面視圖。

【0016】 第6圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐及擋板的分解平面透視視圖。

【0017】 第7圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐及擋板的分解底部透視視圖。

【0018】 第8圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐及支撐柱的部分透視視圖。

【0019】 第9圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐、支撐柱、及擋板的部分橫截面視圖。

【0020】 第10圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐、間隔器、及擋板定位元件的橫截面視圖。

【0021】 第11圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐的平面視圖。

【0022】 為了便於理解，儘可能使用相同元件符號，以標示圖式中常見的相同元件。思量一個實施例的元件及特徵可有利地併入其他實施例中，而無須進一步敘述。

#### 【實施方式】

【0023】 在以下描述中，為了說明的目的，提出眾多特定細節以便提供於此提供之實施例的通盤理解。然而，對發明所屬領域具有通常知識者而言，明顯可實作本揭示案而無須特定細節。在其他範例中，並未描述特定設備結構，而得以不混淆所描述的實施例。以下描述及圖式為圖示的實施例，而不應理解為揭示之限制。

【0024】 第1圖為示意的橫截面視圖，圖示半導體裝置100的部分，其中半導體裝置100內的兩個特徵之間發生線靜摩擦。如所展示，在基板表面上形成高的寬高比之裝置結構。在處理期間，裝置結構102應該保持於垂直定向，且壁106不應該跨過開口104及接觸裝置結構102的相鄰壁106。在使用潤濕化學劑清理之後，當烘乾半導體裝置100時，裝置結構102的壁106經受毛細力(導因於設置於開口104內的清理液體所產生的空氣-液體介面)，毛細力造成相鄰裝置結構102的壁106彎曲朝向彼此且互相接觸。線靜摩擦導因於相鄰裝置結構102的壁106之間的接觸，最終造成開口104的關閉。線靜摩擦一般為所不欲的，因為它防止後續基板處理步驟期間存取開口104，例如進一步的沉積步驟。

【0025】 為了防止線靜摩擦，可在潤濕清理腔室中將基板曝露於水清理溶液，例如去離子化水或清理化學。該基板包含具有電子裝置設置或形成於其上的半導體基板。在執行潤濕清理處理之後，在潤濕清理腔室中基板上水清理溶液的使用移除留在基板上的殘留物。在一些配置中，潤濕清理腔室可為單一晶片清理腔室及/或水平旋轉腔室。此外，潤濕清理腔室可具有適用以產生聲音能量引導至基板的非裝置側面上的兆聲(megasonic)板。

【0026】 在潤濕清理腔基板之後，可將基板傳輸至溶劑交換腔室，以置換使用於潤濕清理腔室中的任何先前使用的水清理溶液。接著可將基板傳輸至用於欲在基板上執行的進一步清理及烘乾步驟之超臨界流體腔室。在一個實施例中，烘乾基板可涉及超臨界流體至基板表面之輸送。當經受某些在超臨界處理腔室中達到或維持的壓力及溫度配置時，可選擇烘乾氣體以轉換進入超臨界狀態。該烘乾氣體的一個範例包含二氧化碳( $\text{CO}_2$ )。因為 $\text{CO}_2$ 為超臨界氣體，它不具有表面張力，它的表面張力相似於氣體，但具有相似於液體的密度。超臨界 $\text{CO}_2$ 具有在約73.0 atm之壓力及約攝氏31.1度之溫度的臨界點。超臨界流體(例如 $\text{CO}_2$ )的一個獨特屬性為：在任何高於超臨界壓力的壓力及高於臨界點的溫度下(例如，針對 $\text{CO}_2$ 為攝氏31.1度及73 atm)不會發生凝結。處理環境(例如，處理腔室)的臨界溫度及臨界壓力參數影響 $\text{CO}_2$ 烘乾氣體的超臨界狀態。



【0027】 由於超臨界流體的獨特屬性，超臨界流體可實質穿過基板中所有孔或空洞並移除任何可出現在開口104中的殘留液體或顆粒。在一個實施例中，在超臨界處理進行了所需週期時間以移除顆粒及殘留物之後，腔室的壓力以近乎常數的溫度減少，允許超臨界流體在開口104內直接轉換至氣相。典型地在超臨界流體處理之前於開口104中出現的液體可為來自溶劑交換腔室的置換溶劑。典型地於開口104中出現的顆粒可為任何固體微粒物質，例如有機種類(例如，碳)、無機種類(例如，矽)及/或金屬。可藉由超臨界流體烘乾的開口104之範例包含介電層中的空洞或孔、低k介電材料中的空洞或孔、及可困住清理流體及顆粒的基板中的其他類型的空隙。另外，超臨界烘乾可防止線靜摩擦在相位轉換期間繞過液體狀態及消除裝置結構102的壁106之間所產生的毛細力(導因於超臨界流體可忽略的表面張力，例如超臨界CO<sub>2</sub>)。

【0028】 接著可將基板自超臨界流體腔室傳輸至後處理腔室。後處理腔室可為電漿處理腔室，其中可移除可出現在基板上的污染物。後處理基板亦可進一步釋放出現在裝置結構中的任何線靜摩擦。於此描述的處理針對具有高的寬高比之清理裝置結構為有用的，例如約10:1或更高、20:1或更高、或30:1或更高的寬高比。在某些實施例中，於此描述的處理針對清理3D/垂直NAND快閃記憶體裝置結構為有用的。

【0029】 第2A圖根據本揭示案的一個實施例圖示基板處理設備，該基板處理設備經適用以執行上述的一個或更多個操作。在一個實施例中，處理設備200包括潤濕清洗腔室201、溶劑交換腔室202、超臨界流體腔室203、後處理腔室204、傳輸腔室206、及潤濕機械手臂208。處理基板可包含(但不限於)形成以金屬線內部連接的電裝置，例如電晶體、電容、或電阻，該等金屬線藉由基板上的層間介電質隔絕。該等處理可包含清洗基板、清洗形成於基板上的薄膜、烘乾基板、及烘乾形成於基板上的薄膜。在另一實施例中，處理設備200包含檢查腔室205，檢查腔室205可包含工具(未展示)以檢查在處理設備200中所處理的基板。

【0030】 在一個實施例中，基板處理設備200為一叢集工具，包括數個基板處理腔室，例如潤濕清洗腔室201、溶劑交換腔室202、超臨界流體腔室203、後處理腔室204、及傳輸腔室206。可繞著潤濕機械手臂208放置腔室201、202、203、204，潤濕機械手臂208可設置於傳輸腔室206中。潤濕機械手臂208包括馬達、基底、手臂、及末端執行器209，經配置以在腔室之間傳輸基板。可選地，潤濕機械手臂208可具有多個手臂及多個末端執行器以增加處理設備200的產量。在一個實施例中，潤濕機械手臂208在上述腔室之間傳輸基板。在另一實施例中，潤濕機械手臂208的末端執行器之至少一者為乾專用末端執行器(例如，適用以處理乾的晶圓)，且潤濕機械手

臂 208 的末端執行器之至少一者為濕專用末端執行器(例如, 適用以處理濕的晶圓)。可使用乾專用末端執行器以在超臨界流體腔室 203 及後處理腔室 204 之間傳輸基板。

【0031】 處理設備 200 亦包括設置於工廠介面 218 中的乾機械手臂 216, 工廠介面 218 可耦合至處理設備 200 及複數個基板匣 212 及 214, 該等基板匣之每一者維持欲清理或烘乾的(或已清理或烘乾的)複數個基板。乾機械手臂 216 可經配置以在基板匣 212 及 214 及潤濕清理腔室 201 及後處理腔室 204 之間傳輸基板。在另一實施例中, 乾機械手臂 216 可經配置以在超臨界流體腔室 203 及後處理腔室 204 之間傳輸基板。可放置處理設備 200 內的處理腔室於收容基板傳輸腔室 206 的水平平台。在另一實施例中, 平台的部分可定向於水平定向以外的位置(見第 5 圖)。

【0032】 在替代的實施例中, 如第 2B 圖中所展示, 處理設備 200A 可為線性設備, 包括數個基板處理腔室, 例如潤濕清理腔室 201、溶劑交換腔室 202、超臨界流體腔室 203、後處理腔室 204、及傳輸腔室 206。例如, 處理設備 200A 可為來自加州 Santa Clara 的應用材料公司 (Applied Materials) 所提供的 Raider<sup>®</sup> GT, 然而, 思量可適用來自其他製造商的其他處理設備以執行於此描述的實施例。

【0033】 可繞著機械手臂 208A 放置腔室 201、202、203、204, 機械手臂 208A 可設置於傳輸腔室 206 中。

機械手臂 208A 包括馬達、基底、手臂、及末端執行器 209A 及 209B，經配置以在腔室之間傳輸基板。機械手臂 208A 可具有多個手臂及多個末端執行器以增加處理設備 200A 的產量。在一個實施例中，機械手臂 208A (具有專用濕末端執行器 209A) 在上述腔室之間傳輸基板。處理設備 200A 亦可包括工廠介面 218，工廠介面 218 可耦合至處理設備 200 及複數個基板匣 212 及 214，該等基板匣之每一者維持欲清理或烘乾的 (或已清理或烘乾的) 複數個基板。機械手臂 208A 具有乾專用末端執行器 209B 以在基板匣 212 及 214 及潤濕清理腔室 201 及後處理腔室 204 之間傳輸基板。在一個實施例中，乾專用末端執行器 209B 可經配置以在超臨界流體腔室 203 及後處理腔室 204 之間傳輸基板。可放置處理設備 200A 內的腔室於收容基板傳輸腔室 206 的水平平台。在另一實施例中，平台的部分可定向於水平定向以外的位置 (見第 5 圖)。

**【0034】** 在處理設備 200A 的一些配置中，機械手臂 208A 可沿著線性軌道 220 前進。可在線性軌道 220 的一或兩側上依序安置腔室。為了執行濕基板傳輸，可自基板移除過多的液體 (例如藉由旋轉基板)，同時仍位於腔室中，所以在機械手臂 208A 傳輸基板之前僅有薄的潤濕層保留於基板表面上。在機械手臂 208A 上提供兩個或兩個以上末端執行器的實施例中，至少一者可專用於濕基板傳輸且另一者可專用於乾基板傳輸。可在用於高容積生產的可擴充線性配置中安裝更多基板。

【0035】 在先前實施例中所提的配置大量地減低每個腔室的設計複雜度，致能敏感的處理步驟之間的佇列時間控制，及最佳化使用可調整腔室模組計數之連續生產中的產量，以均衡每個處理操作的處理週期。

【0036】 第3圖根據於此描述之一個實施例示意地圖示處理腔室300的橫截面視圖。在某些實施例中，可實作腔室300，如同描述關於第2A圖及第2B圖的腔室203。一般而言，腔室300經配置以承受適於產生及/或維持腔室300中的超臨界流體的加壓。腔室300亦可優勢地在適於執行相位轉換的溫度範圍內循環。

【0037】 腔室300包含主體302、襯墊318、及隔絕元件316。主體302及襯墊318一般界定處理容積312。主體302可經配置以承受適於產生處理容積312內的超臨界流體的壓力。例如，主體可適於承受約100 bar或更多的壓力。適用於主體302的材料包含不鏽鋼、鋁、或其他高強度金屬材料。襯墊318亦可由相似於主體302的材料形成。在一個實施例中，襯墊318及主體302可為單一材料。在另一實施例中，襯墊318及主體302可為分開而耦合在一起的設備。

【0038】 襯墊318在相鄰於處理容積312的區域處可具有約2 mm及約5 mm之間的厚度，例如約3 mm。包括襯墊318之相對最小量的材料(相較於主體302)造成襯墊318具有相對於主體302的熱質量之小熱質量。據此，一旦處理容積312的溫度主要受襯墊318而非主體

302 影響，可以更有效方式達到處理容積 312 內的溫度改變。在一個實施例中，處理容積 312 內的處理環境可在低於約 5 分鐘的時間量中於約攝氏 20 度及約攝氏 50 度之間循環，例如低於約 1 分鐘。在一個實施例中，處理容積 312 可在約 30 秒中於約攝氏 20 度及約攝氏 50 度之間循環。

【0039】 隔絕元件 316 一般設置於主體 302 內相鄰於襯墊 318。隔絕元件 316 可由一材料形成，該材料適於使用在高壓環境，該高壓環境具有相似於使用於主體 302 及襯墊 318 的材料之熱膨脹係數的熱膨脹係數。在一個實施例中，隔絕元件 316 可為陶瓷材料。陶瓷材料的多種範例包含氧化鋁、氮化鋁、碳化矽，諸如此類。隔絕元件 316 的厚度可為約 0.1 吋及約 1.0 吋之間，例如約 0.5 吋。

【0040】 處理容積 312 具有低於約 2 升的容積，例如約 1 升。在多種實施例中，處理容積 312 可以多種液體、氣體、及 / 或超臨界流體來填充，取決於處理容積 312 中的條件。在一個實施例中，處理容積 312 可耦合至一個或更多個溶劑來源 320、332、336。第一溶劑來源 320 可經由第一管道 322 穿過主體 302 的頂部耦合至處理容積 312。第二溶劑來源 332 可經由第二管道 334 穿過主體 302 的側壁耦合至處理容積 312。第三溶劑來源 336 可經由第三管道 338 穿過主體 302 的底部耦合至處理容積 312。溶劑來源 320、332、336 可經配置以自多種入口埠提供溶劑至處理容積，取決於所需溶劑導入特性。

【0041】 可自溶劑來源320、332、336供應至處理容積312的適合溶劑包含：丙酮、異丙醇、乙醛、甲醛、N-甲基-2-吡咯酮(N-Methyl-2-pyrrolidone)、甲基甲醯胺、1,3-二甲基-2-四氫咪唑酮(1,3-Dimethyl-2-imidazolidinone)、二甲基乙醯胺、及二甲基亞砷等等。一般而言，可選擇溶劑使得溶劑互溶於液體CO<sub>2</sub>。

【0042】 第一流體來源324可經由第四管道326穿過主體302的頂部耦合至處理容積312。第一流體來源324一般經配置以提供液體或超臨界流體至處理容積312。在一個實施例中，第一流體來源324可經配置以輸送超臨界CO<sub>2</sub>。在另一個實施例中，流體來源324可經配置以輸送超臨界CO<sub>2</sub>至處理容積312。在此實施例中，加熱設備及加壓設備可耦合至第四管道326以便於進入處理容積312之前的液體CO<sub>2</sub>至超臨界CO<sub>2</sub>之相位轉換。在另一個實施例中，第三溶劑來源336為與第一流體來源324相似地配置的第二流體來源。替代地，可在使用第三溶劑來源336以外使用第二流體來源及/或與第三溶劑來源336組合。在此實施例中，第二流體來源可經由第五管道338穿過主體302的底部耦合至處理容積。可自頂部向下(第一流體來源324)或底部向上(第二流體來源)的方式選擇液體CO<sub>2</sub>及/或超臨界CO<sub>2</sub>之輸送，取決於所需處理特性。

【0043】 在操作中，可至少部分地藉由提供至處理容積312的CO<sub>2</sub>的溫度控制處理容積312的溫度。此外，可提供一劑量的液體CO<sub>2</sub>及/或超臨界CO<sub>2</sub>至處理容積312，

使得整體處理容積在約1次及約5次之間交換，例如約3次。相信重複的處理容積周轉可便於後續超臨界烘乾操作期間形成及/或輸送超臨界CO<sub>2</sub>至處理容積312之前溶劑與CO<sub>2</sub>之混合。為了便於來自處理容積312的流體及氣體之周轉及移除，處理容積312可經由第六管道342耦合至流體出口340。

【0044】腔室300亦包含基板支撐306，基板支撐306可經配置以與擋板310交界。在一個實施例中，擋板310可移動地設置於處理容積312內。基板支撐306可由多種材料形成，包含不鏽鋼、鋁、陶瓷材料、聚合物材料、或其組合。在操作中，基板支撐306可經由在主體302中形成的開口(未展示)進入處理容積312。一般而言，可在基板支撐306進入處理容積之前放置基板(未展示)於基板支撐306上。

【0045】擋板310可由多種材料形成，包含不鏽鋼、鋁、陶瓷材料、石英材料、含矽材料、或其他合適配置的材料。擋板310可耦合至致動器330，致動器330經配置以移動擋板310朝向及遠離基板支撐306。致動器330可耦合至功率來源328(例如電功率來源)以便於處理容積312內擋板310的移動。在另一實施例中，可在進入處理容積312之前放置擋板310於基板支撐306上或耦合至基板支撐306。在此實施例中，放置基板於基板支撐306上，且可放置擋板310於基板支撐306上以封閉基板支撐306及擋板310之間的基板。



【0046】 如上述，處理期間可放置基板於基板支撐306上。在一個實施例中，可放置基板的裝置側相鄰於基板支撐306，使得裝置側背向擋板310。在放置擋板於處理容積312中且耦合至致動器330的實施例中，當基板支撐306放置於處理容積312內時，擋板310可位於升高位置。可在處理期間經由致動器330降低擋板310至接近基板的處理位置。在某些實施例中，基板處理期間擋板310可接觸基板支撐306。在處理之後，可升高擋板310且基板支撐306可經由主體302中的開口自處理容積312移除基板。相信藉由放置擋板310接近基板及基板支撐306，可在溶劑及/或液體/超臨界CO<sub>2</sub>導入處理容積312期間減低或消除基板308的裝置側上的顆粒沉積。

【0047】 第4圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐306及擋板310的透視視圖。於此使用之術語(例如「頂部」、「底部」、「內」、「外」、諸如此類)意圖描述而非混淆揭示案。不應將術語詮釋為絕對方向，因為設備可在多個優勢的定向中定向。圖示的實施例描繪設置於基板支撐306上的擋板310。此配置代表當在腔室300中處理基板時擋板310及基板支撐306的定向。雖未展示，基板係放置於基板支撐306上且擋板310覆蓋基板使得基板曝露於流體攪動被最小化。

【0048】 基板支撐306包含底板402、複數個間隔器406、及環形主體404。底板402可為圓形，且間隔器406在底板402及環形主體404之間繞著底板402的圓周耦

合。在一個實施例中，底板 402、間隔器 406、及環形主體 404 可由相同材料形成，例如金屬材料或陶瓷材料。材料的合適範例包含不鏽鋼、鋁、及石英，諸如此類。在另一實施例中，底板 402 及環形主體 404 可由金屬材料形成，例如不鏽鋼，且間隔器 406 可由聚合材料形成，例如聚四氟乙烯。

【0049】 可調整底板 402 及環形主體 404 的大小以具有大於放置於上的基板之直徑的直徑。例如，若基板具有 300 mm 的直徑，環形主體 404 及底板 402 的直徑可介於約 305 mm 及約 310 mm 之間。在某些實施例中，擋板 310 的直徑亦可大於基板的直徑。一般而言，擋板 310 經配置以接觸環形主體 404 且由環形主體 404 支撐。擋板 402 亦可包含空洞 408，調整空洞 408 的大小以與機械手臂交界，以便於擋板 310 經由機械手臂的傳輸。

【0050】 第 5 圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐 306 及擋板 310 的側面視圖。底板 402 一般以底部表面 412 及相對於底部表面 412 設置的頂部表面 414 來配置。相似地，環形主體 404 以底部表面 416 及相對於底部表面 416 設置的頂部表面 418 來配置。間隔器 406 可由底板 402 的頂部表面 414 延伸至環形主體 404 的底部表面 416，以放置環形主體 404 與底板 402 相距一距離。可以非連續方式(被間隔器 406 的位置中斷)在底板 402 及環形主體 404 之間形成孔隙 410，且孔隙 410 可經配置以允許流體自底板 402 及環形主體 404 的圓周徑向向內流

動。孔隙 410 亦可允許流體自底板 402 及環形主體 404 的原點徑向向外流動超出底板 402 及環形主體 404 的圓周。

【0051】 第 6 圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐 306 及擋板 310 的分解平面透視視圖。一個或更多個支撐柱 604 可耦合至底板 402 的唇部 606 且由底板 402 的唇部 606 延伸。在一個實施例中，唇部 606 可包括底板 402 的頂部表面。在其他實施例中，可不出現唇部 606，使得底板 402 的頂部表面沿著底板 402 的整個直徑實質平坦。支撐柱 604 可由多種材料形成，包含聚合材料，例如聚四氟乙烯、石英材料、含碳材料、陶瓷材料，諸如此類。相關於第 8 圖及第 9 圖來更詳細描述支撐柱 604。

【0052】 擋板 310 包含頂部表面 608，且一個或更多個定位元件 602 可由相對於頂部表面 608 定向的擋板 310 的表面延伸。在某些實施例中，定位元件 602 可由與支撐柱 604 相同的材料形成。在其他實施例中，定位元件 602 可由金屬材料形成。一般而言，定位元件 602 經配置以在放置擋板 310 以接觸環形主體 404 時固定及 / 或防止擋板 310 的側向移動（見第 4 圖）。相關於第 10 圖來更詳細描述定位元件 602。

【0053】 第 7 圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐 306 及擋板 310 的分解底部透視視圖。如所圖示，定位元件 602 可耦合至擋板 310 的底部表面 702 且繞著擋板 310 的圓周放置。

【0054】第8圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐306及支撐柱604的部分透視視圖。儘管僅圖示單一支撐柱，多個支撐柱604耦合至底板402。支撐柱604包含第一表面802、第二表面804、及第三表面806。調整第一表面802的大小以支撐基板邊緣。在一個實施例中，第一表面802可經配置以支撐基板的裝置側。第一表面802可在第一表面802的內邊緣處彎曲，以提供用於支撐基板的彎曲接觸表面。彎曲接觸表面可藉由第一表面802的內邊緣減低基板的刮傷。第二表面804可在正交於或非正交於由第一表面802界定的平面的方向上由第一表面802延伸。可調整第二表面804的大小且第二表面804經配置以防止放置於支撐柱604上的基板的側向移動。第三表面806可在正交於由第二表面804界定的平面的方向上由第二表面804延伸。在此實施例中，第三表面806自第一表面802升高且平行於第一表面802，但第三表面806不必平行於第一表面802。第三表面806一般設置於環形主體404的頂部表面418下方。

【0055】第9圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐306、支撐柱604、及擋板310的部分橫截面視圖。如所描繪，支撐柱604可耦合至底板402。緊固器902(例如螺釘或螺栓)可經由底板402延伸，且可依螺紋地耦合至支撐柱604。亦可使用其他緊固方案，例如壓裝、膠合、諸如此類。然而，思量使用的緊固方案在腔室300中的相位改變處理期間可與使用的溫度、壓力、及化學性質相容。

【0056】如第9圖中所展示，在組裝時，環形主體404與底板402藉由間隔器406間隔開。在一些實施例中，環形主體404及底板402之間的最小距離可低於支撐柱604的高度。在前述實施例描述設備(例如支撐柱604)以支撐其上的基板時，思量可使用其他設備以支撐基板。例如，伸出構件(未展示)等可自環形主體404或底板402徑向向內延伸。伸出構件可具有基板支撐表面，該基板支撐表面經配置以支撐基板的裝置側。在一個實施例中，伸出構件可為連續伸出物而自環形主體404的內表面1006(見第10圖)延伸。在另一實施例中，伸出構件可為自內表面1006延伸的非連續伸出物(亦即，多個分離的伸出物)。而在另一實施例中，伸出構件可自底板402延伸，且可具有於其中形成的孔隙，該等孔隙與孔隙410對齊以便於流體流動經過孔隙410。思量多種其他基板支撐設備(例如插銷、環、或其他適於配置的設備)可優勢地併入基板支撐306。

【0057】第10圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐306、間隔器406、及擋板310定位元件的橫截面視圖。如先前所描述，間隔器406將環形主體404相對於底板402放置。間隔器406可藉由緊固器1002在底板402及環形主體404之間耦合。緊固器1002可經由底板402及間隔器406延伸且依螺紋地耦合至環形主體404。亦可使用其他緊固方案(例如上方相關於第9圖所描述)以固定底板402及環形主體404之間の間隔器406。

【0058】 定位元件602可藉由緊固器1004耦合至擋板310的底部表面702。緊固器1004可經由擋板310延伸且依螺紋地耦合至定位元件602。亦可使用其他緊固方案(例如上方相關於第9圖所描述)以固定定位元件602至擋板310。定位元件602可耦合至與擋板310相距自擋板310的圓周徑向向內的一距離。當擋板310放置於環形主體404上時，擋板310的區域1008可經配置以接觸環形主體404。定位元件602可經配置以鄰接環形主體404的內表面1006，以防止擋板310相對於環形主體404的側向移動。

【0059】 第11圖根據於此描述之一個實施例圖示基板支撐306的平面視圖。支撐柱604可耦合於環繞底板402的唇部606的區域。在一個實施例中，可相互等距地設置支撐柱604，例如，相互約120度。在圖示的實施例中，展示三個支撐柱604，然而，思量亦可使用更大數量的支撐柱604。

【0060】 相信於此描述之實施例(相關於基板支撐306及擋板310)能在溶劑曝露、相位轉換、及/或超臨界處理期間減低於基板上沉積的顆粒。基板支撐306及擋板310可優勢地實作於加壓腔室中，例如腔室300。藉由防止基板直接曝露於非層流流體流動及攪動流體流動等，出現在流體中的顆粒可避免基板上的沉積。例如，渦流流體流動可存在於基板支撐306及擋板310附近的區域，然而，由具有基板放置於其中的基板支撐306及擋板310所界定

的内部容积仅可包含低速流体流动或层流流体流动。亦相信挡板 310 与装置侧向下定向的基板的定向组合可减低或消除基板上的颗粒沉积。

【0061】 前述係本揭示案之实施例，可修改本揭示案之其他及进一步的实施例而不远离其基本范围，且该范围由随后的申请专利范围所决定。

### 【符號說明】

### 【0062】

- 100 半導體裝置
- 102 裝置結構
- 104 開口
- 106 壁
- 200A 處理設備
- 200 處理設備
- 201 潤濕清理腔室
- 204 腔室
- 205 檢查腔室
- 206 腔室
- 208A 機械手臂
- 208 潤濕機械手臂
- 209A 專用濕末端執行器
- 209B 末端執行器
- 212 基板匣

- 2 1 4 基板匣
- 2 1 6 乾機械手臂
- 2 1 8 工廠介面
- 2 2 0 線性軌道
- 3 0 0 腔室
- 3 0 2 主體
- 3 0 4 門
- 3 0 6 基板支撐
- 3 0 8 基板
- 3 1 0 擋板
- 3 1 2 處理容積
- 3 1 6 隔絕元件
- 3 1 8 襯墊
- 3 2 0 第一溶劑來源
- 3 2 2 第一管道
- 3 2 4 流體來源
- 3 2 6 第四管道
- 3 2 8 功率來源
- 3 3 0 致動器
- 3 3 2 溶劑來源
- 3 3 4 第二管道
- 3 3 6 溶劑來源
- 3 3 8 第三管道
- 3 4 0 流體出口



- 3 4 2 第六管道
- 4 0 2 底板
- 4 0 4 環形主體
- 4 0 6 間隔器
- 4 0 8 空洞
- 4 1 0 孔隙
- 4 1 2 底部表面
- 4 1 4 頂部表面
- 4 1 6 底部表面
- 4 1 8 頂部表面
- 6 0 2 定位元件
- 6 0 4 支撐柱
- 6 0 6 唇部
- 6 0 8 頂部表面
- 7 0 2 底部表面
- 8 0 2 第一表面
- 8 0 4 第二表面
- 8 0 6 第三表面
- 9 0 2 緊固器
- 1 0 0 2 緊固器
- 1 0 0 4 緊固器
- 1 0 0 6 內表面
- 1 0 0 8 區域

【生物材料寄存】

【 0 0 6 3 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)  
無

【 0 0 6 4 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)  
無



201944533

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 基板支撐及擋板設備**【英文發明名稱】** SUBSTRATE SUPPORT AND BAFFLE APPARATUS**【中文】**

提供一種基板支撐設備。該設備包含一圓形底板及一個或更多個間隔器，繞著該底板的圓周設置該等間隔器。該等間隔器可由該底板的頂部表面延伸，且一環形主體可耦合至該等間隔器。該環形主體可與該底板間隔開以界定該底板及該環形主體之間的孔隙。一個或更多個支撐柱可耦合至該底板且由該底板延伸。該等支撐柱可在自該環形主體的內表面徑向向內的位置處耦合至該底板。

**【英文】**

A substrate support apparatus is provided. The apparatus includes a circular base plate and one or more spacers disposed about a circumference of the base plate. The spacers may extend from a top surface of the base plate and a ring body may be coupled to the spacers. The ring body may be spaced from the base plate to define apertures between the base plate and the ring body. One or more support posts may be coupled to the base plate and extend therefrom. The support posts may be coupled to the base plate at positions radially inward from an inner surface of the ring body.

**【指定代表圖】** 第 ( 6 ) 圖。**【代表圖之符號簡單說明】**

3 0 6 基板支撐

- 3 1 0 擋板
- 4 0 2 底板
- 4 0 4 環形主體
- 4 0 6 間隔器
- 4 0 8 空洞
- 4 1 2 底部表面
- 4 1 4 頂部表面
- 4 1 6 底部表面
- 4 1 8 頂部表面
- 6 0 2 定位元件
- 6 0 4 支撐柱
- 6 0 6 唇部
- 6 0 8 頂部表面

【特徵化學式】

無

**【發明申請專利範圍】**

**【第1項】** 一種基板支撐，包括：

一圓形基底；

一環形構件，該環形構件耦合至該圓形基底，其中在該圓形基底的一表面及該環形構件的一表面之間形成複數個孔隙，其中該等孔隙包含在該環形構件的該表面及該圓形基底的該表面之間的一第一方向上形成的一空隙；及

複數個支撐柱，該等支撐柱設置於該圓形基底的該表面上，其中每一支撐柱具有一基板接收表面，且其中該空隙小於該等支撐柱的一高度。

**【第2項】** 如請求項 1 所述之支撐，進一步包括一圓形擋板，該圓形擋板耦合至該環形構件。

**【第3項】** 如請求項 1 所述之支撐，其中該基底具有一唇部，且在該唇部處繞著該基底設置該等支撐柱。

**【第4項】** 如請求項 1 所述之支撐，其中由一聚合物材料形成該等支撐柱。

**【第5項】** 如請求項 1 所述之支撐，其中每一基板接收表面為一彎曲表面。

**【第6項】** 一種基板處理組件，包括：

一圓形底板；

一環構件，該環構件藉由複數個間隔器與該底板間

隔開，其中在相鄰的間隔器之間界定孔隙；

複數個支撐柱，繞著該底板的一中央軸設置該等支撐柱；及

一擋板，該擋板耦合至該環構件的一第一表面。

【第7項】 如請求項 6 所述之組件，進一步包括複數個放置元件，該等放置元件設置於該環構件的一圓周內。

【第8項】 如請求項 7 所述之組件，其中該等放置元件耦合至該擋板。

【第9項】 如請求項 6 所述之組件，其中由一聚合材料形成該等間隔器。

【第10項】 如請求項 6 所述之組件，其中該底板具有一唇部，且在該唇部處放置該等支撐柱。

【第11項】 如請求項 6 所述之組件，其中每一支撐柱具有一基板接收表面。

【第12項】 如請求項 11 所述之組件，其中每一基板接收表面為彎曲的。

【第13項】 如請求項 6 所述之組件，其中該環構件及該底板之間的一最小距離小於該等支撐柱的一高度。

【第14項】 如請求項 6 所述之組件，其中間隔器的一數量為支撐柱的一數量的兩倍。

【第15項】 一種基板支撐設備，包括：

一圓形底板；

一環主體，其中在該環主體及該底板之間放置複數個間隔器，其中在該環主體及該底板之間界定孔隙；

複數個支撐柱，繞著該底板的一中央軸設置該等支撐柱；

一圓形擋板，該圓形擋板耦合至該環主體的一第一表面；及

複數個放置元件，該等放置元件設置於該環主體的一圓周內。

【第16項】 如請求項15所述之設備，其中該底板具有一唇部，且該等支撐柱在該唇部處耦合至該底板。

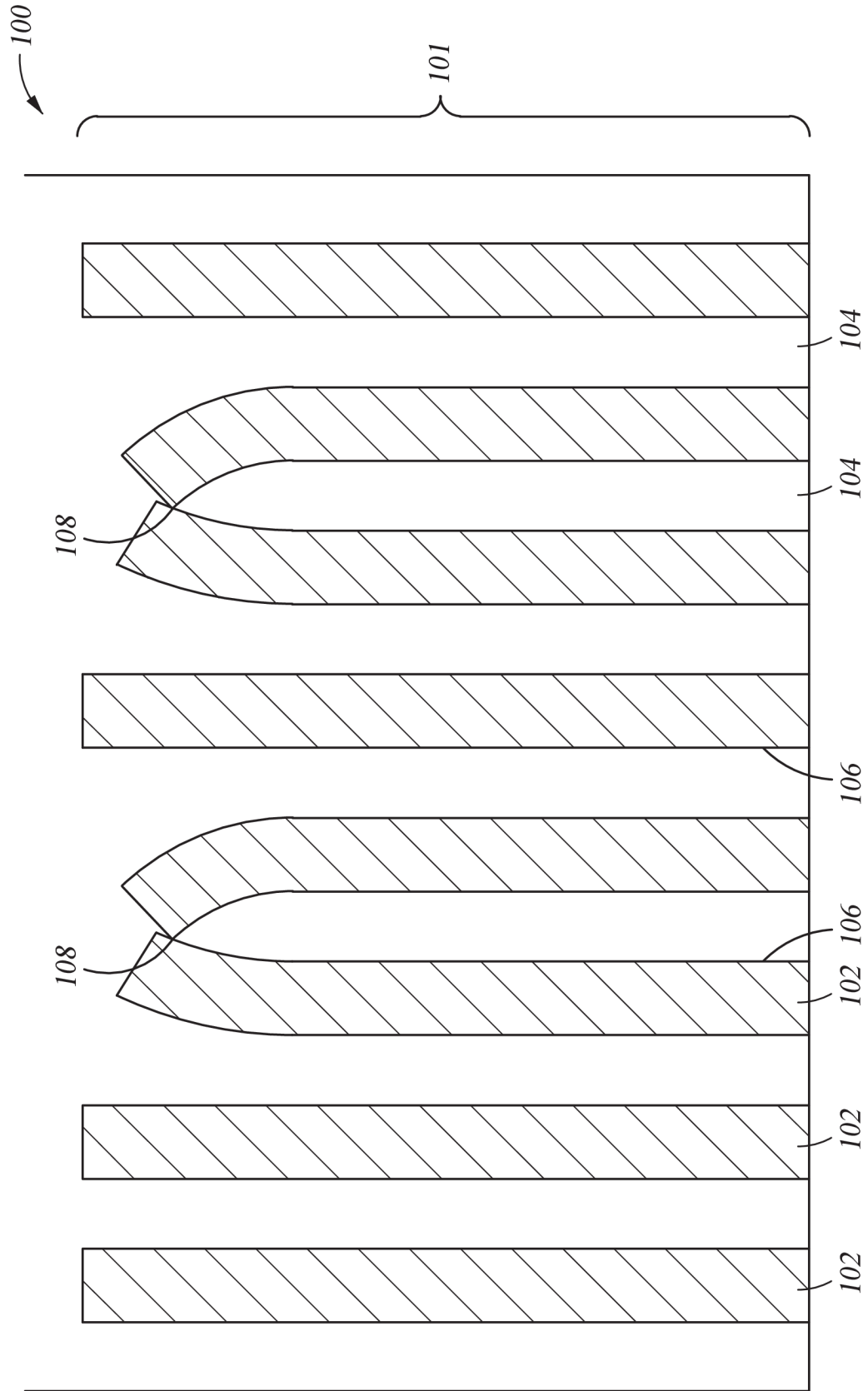
【第17項】 如請求項15所述之設備，其中由一聚合物材料形成該等間隔器。

【第18項】 如請求項15所述之設備，其中每一支撐柱具有一基板接收表面。

【第19項】 如請求項18所述之設備，其中該基板接收表面為彎曲的。

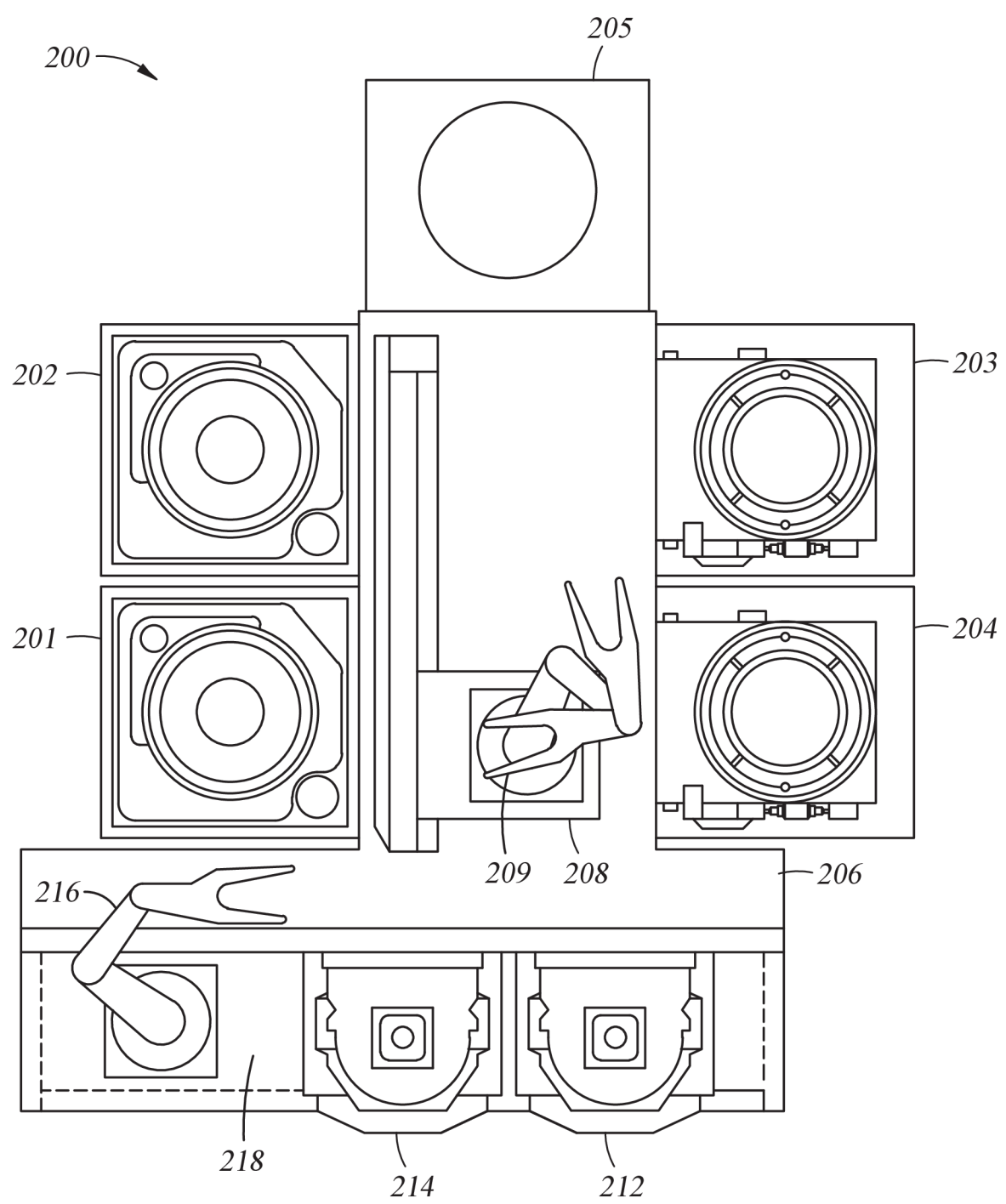
【第20項】 如請求項15所述之設備，其中該環主體及該底板之間的一最小距離小於該等支撐柱的一高度。

【發明圖式】

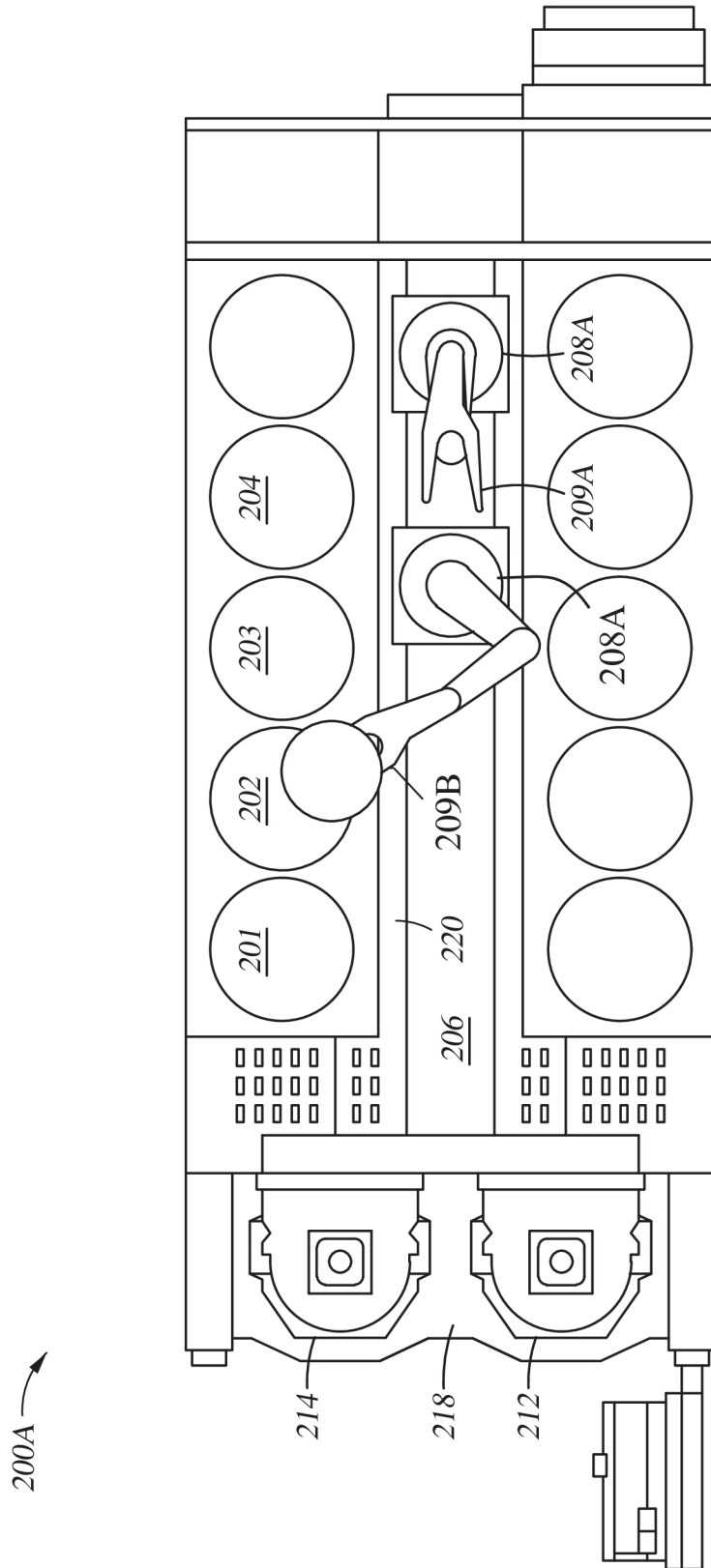


第1圖

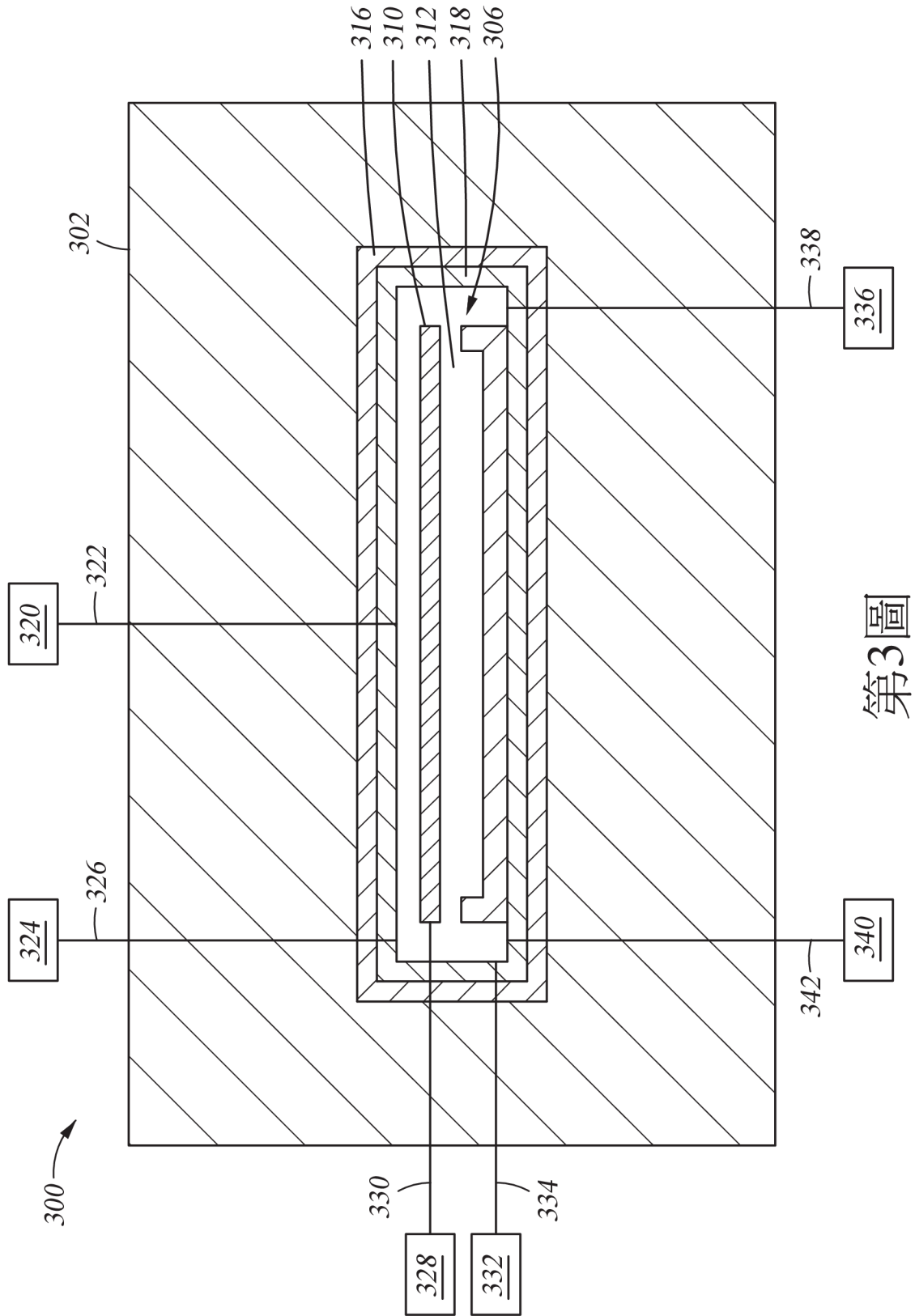


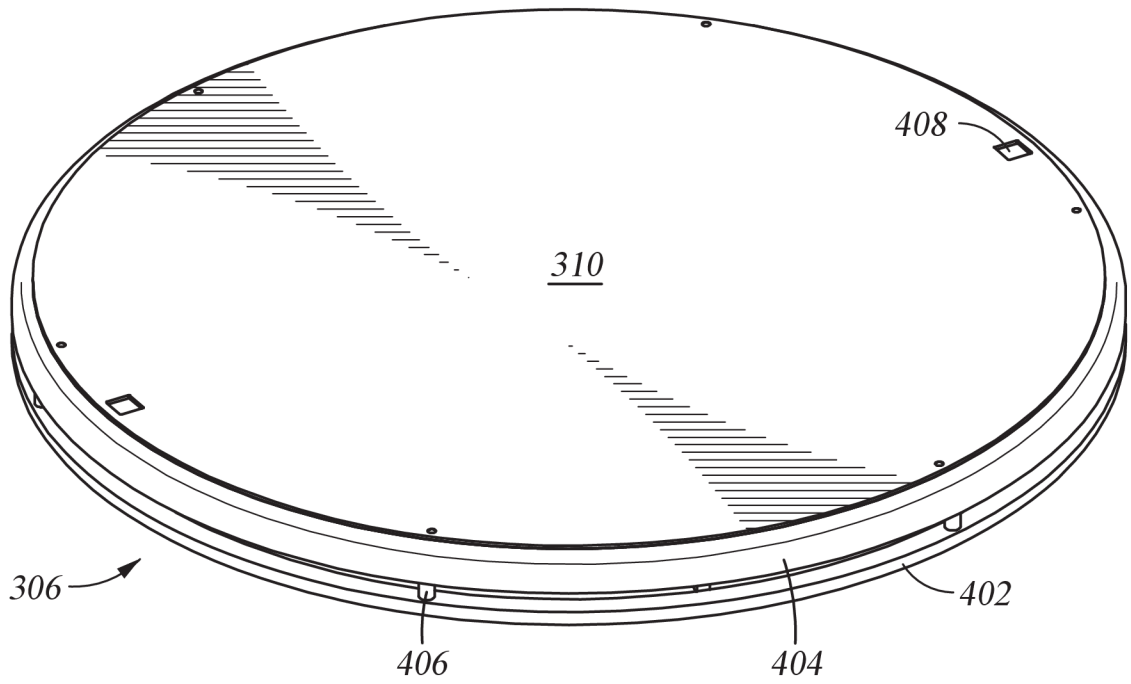


第2A圖

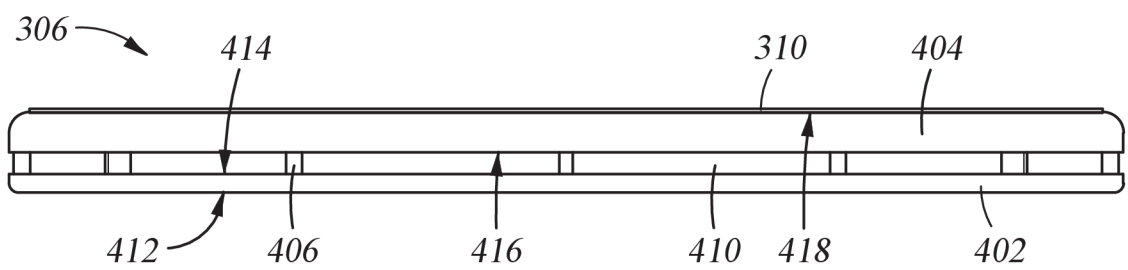


第2B圖

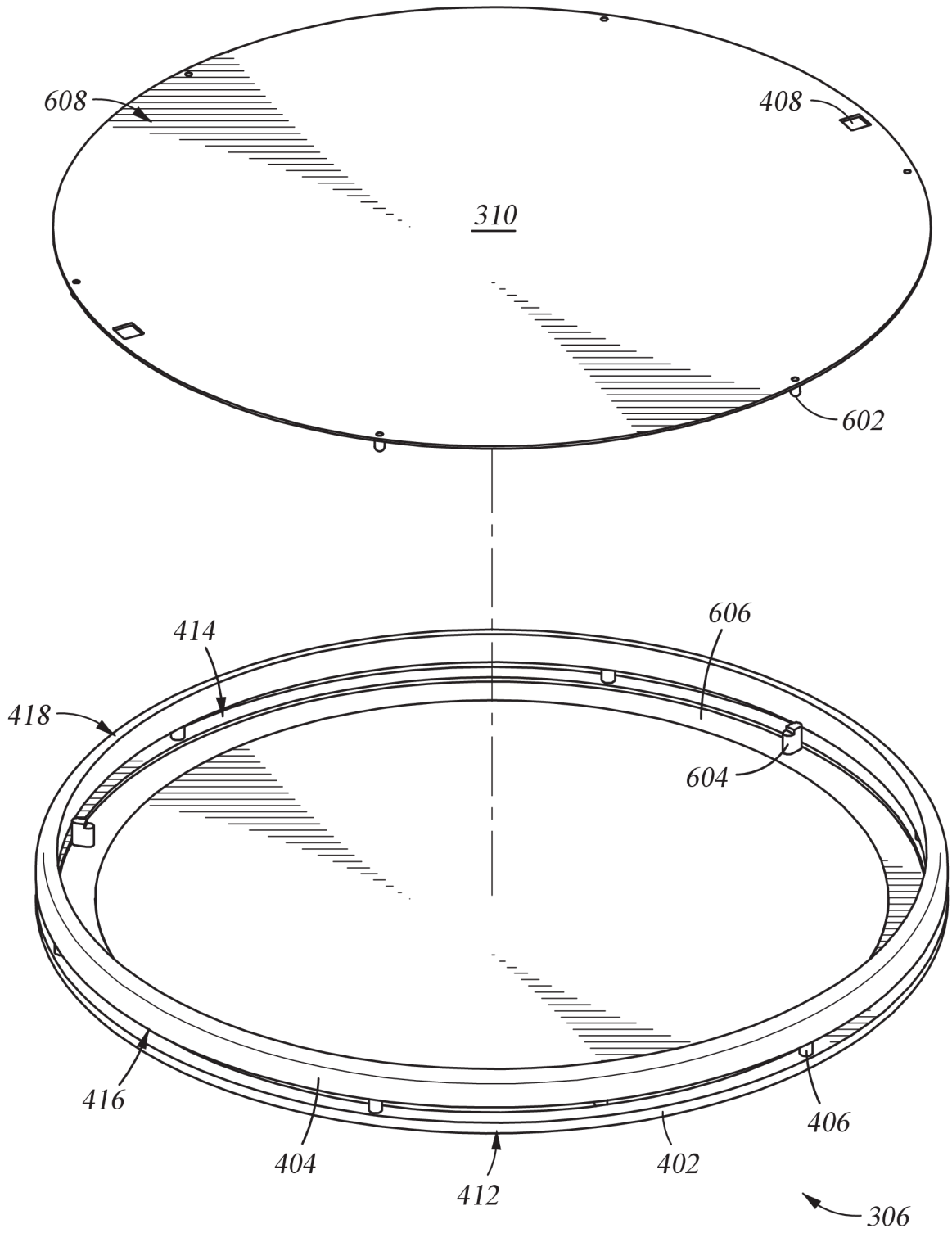




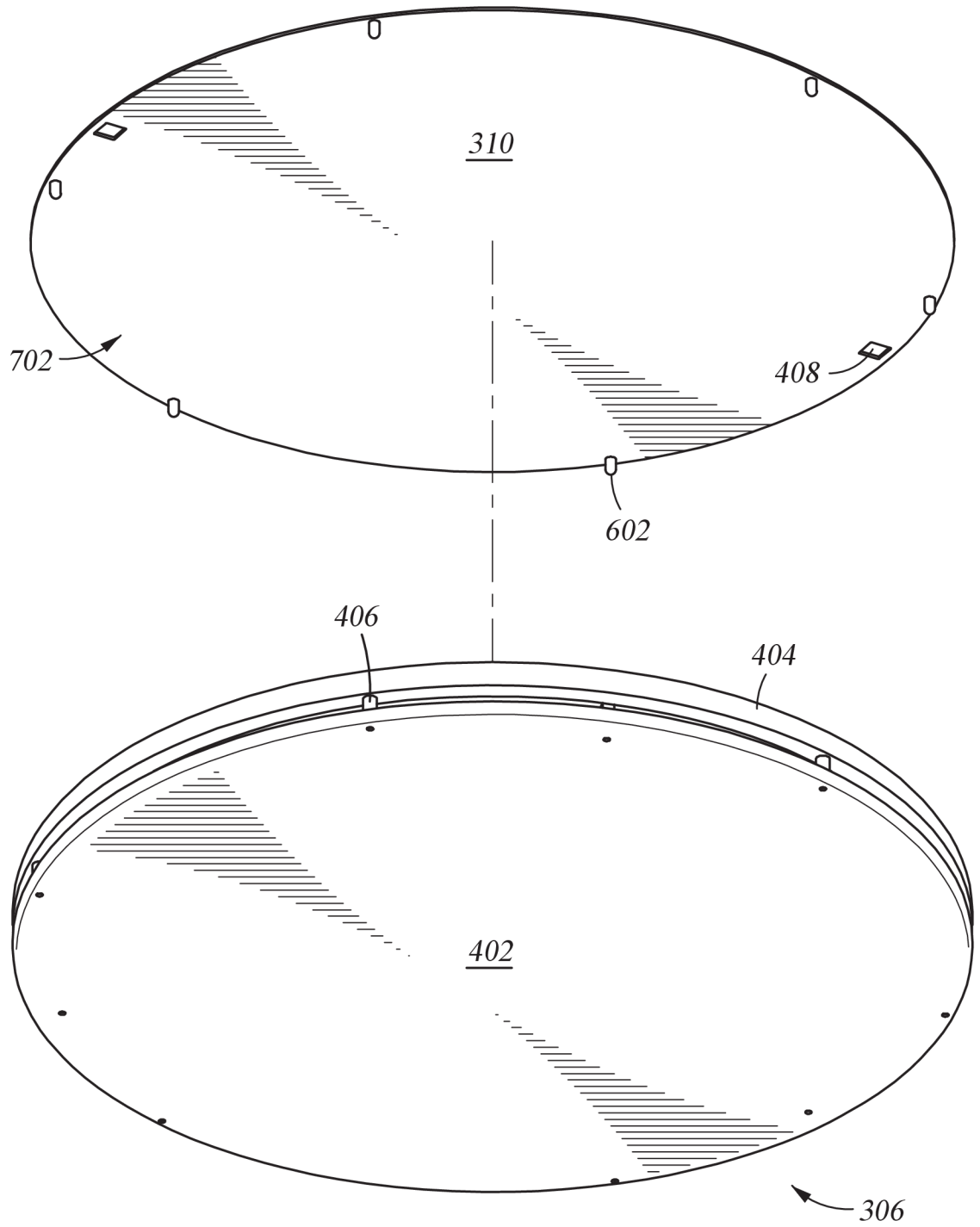
第4圖



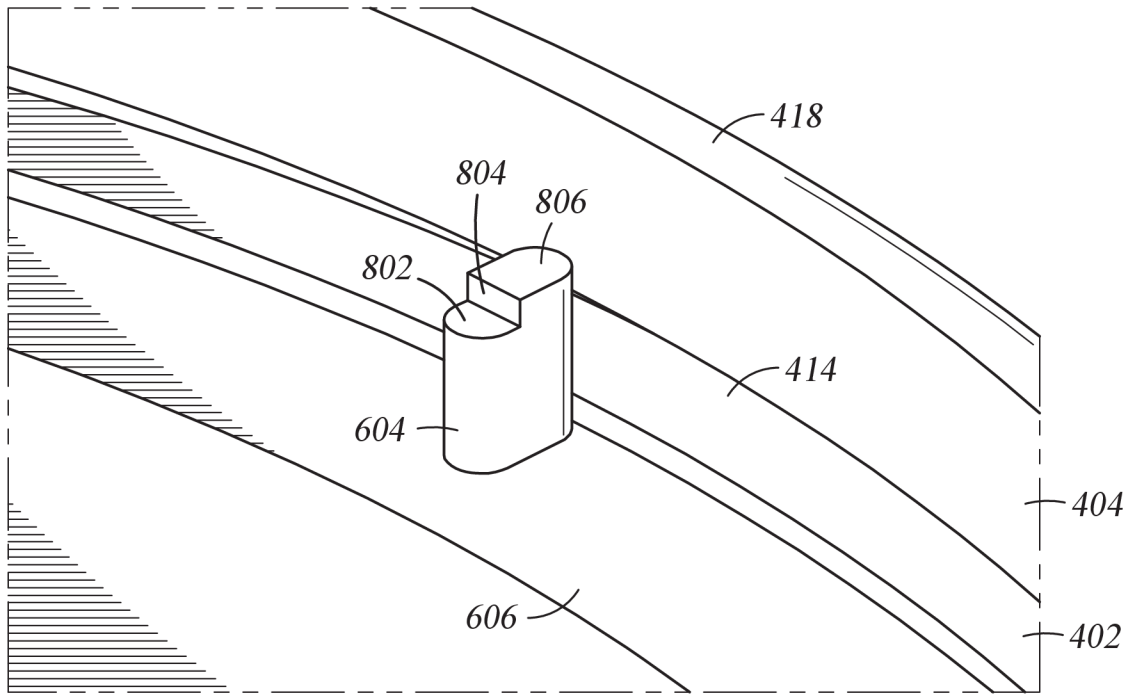
第5圖



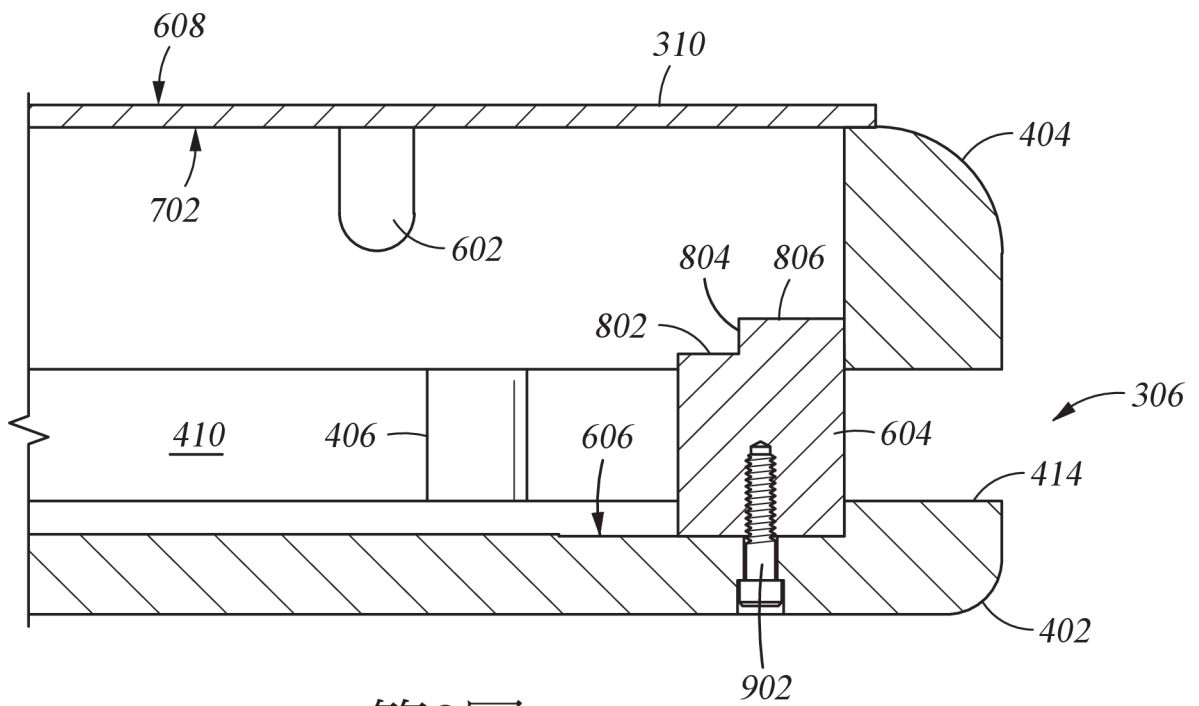
第6圖



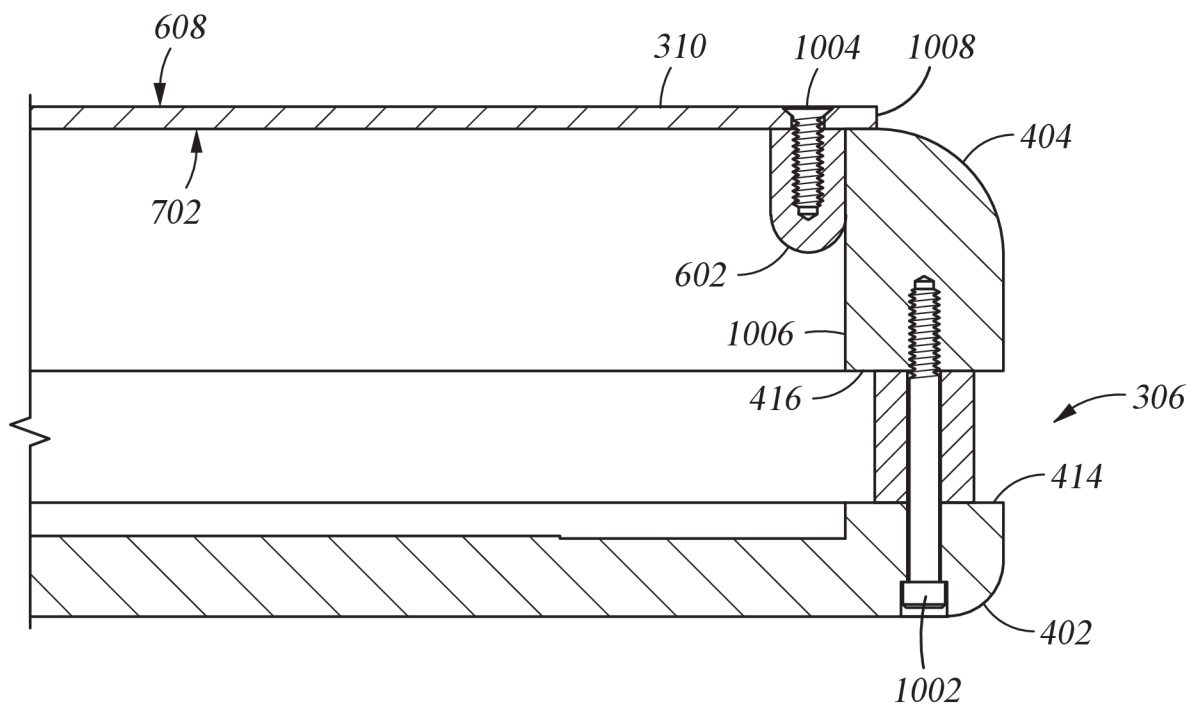
第7圖



第8圖

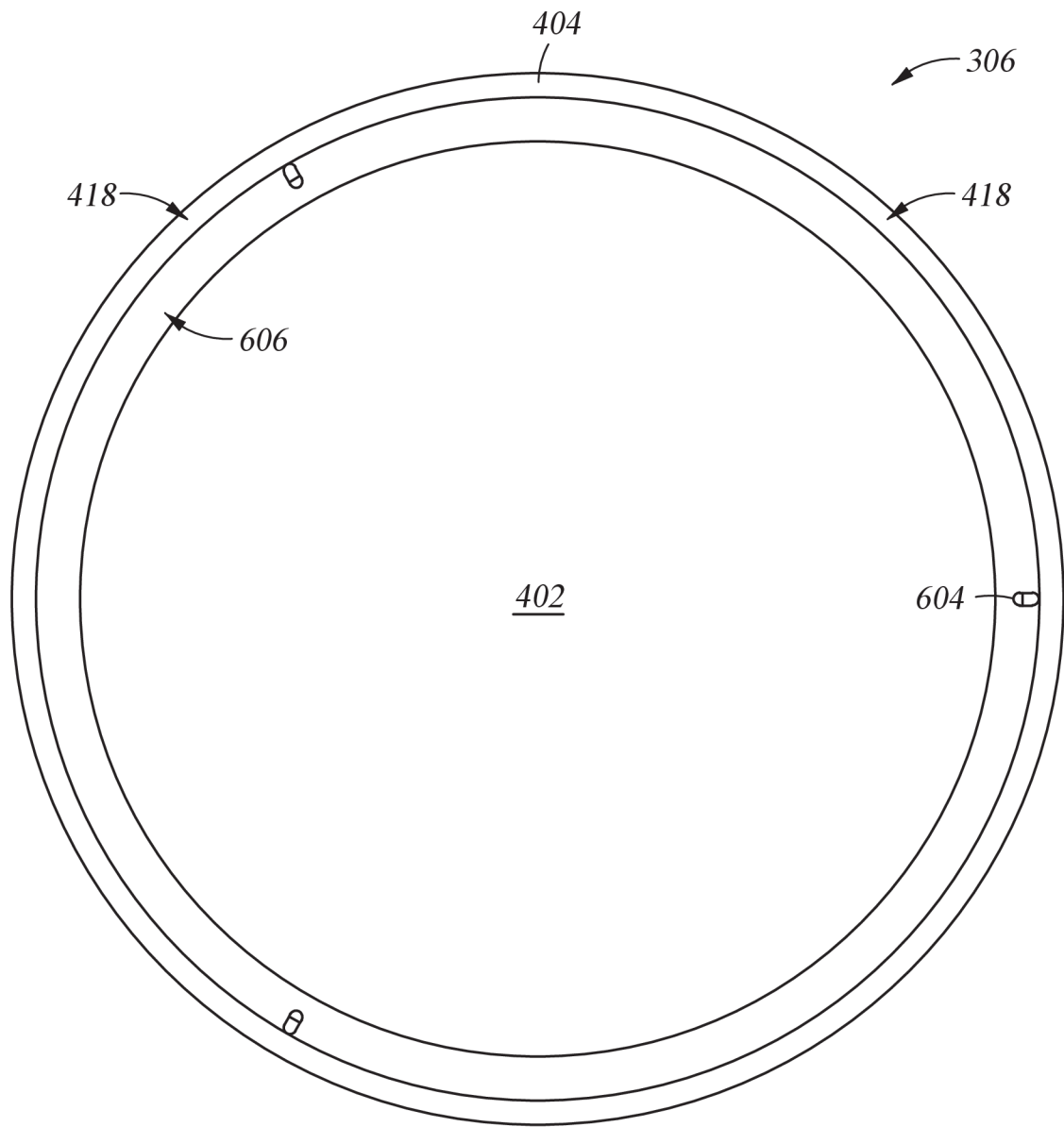


第9圖



第10圖





第11圖