



(21)申請案號：099104125

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : **B05C3/02 (2006.01)** **C25D21/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/10 美國 61/151,385

2010/02/09 美國 12/702,860

(71)申請人：尼克斯系統公司 (美國) NEXX SYSTEMS, INC. (US)

美國

(72)發明人：凱格拉 歐莎 KELGLER, AUTHUR (US)

(74)代理人：杜漢淮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

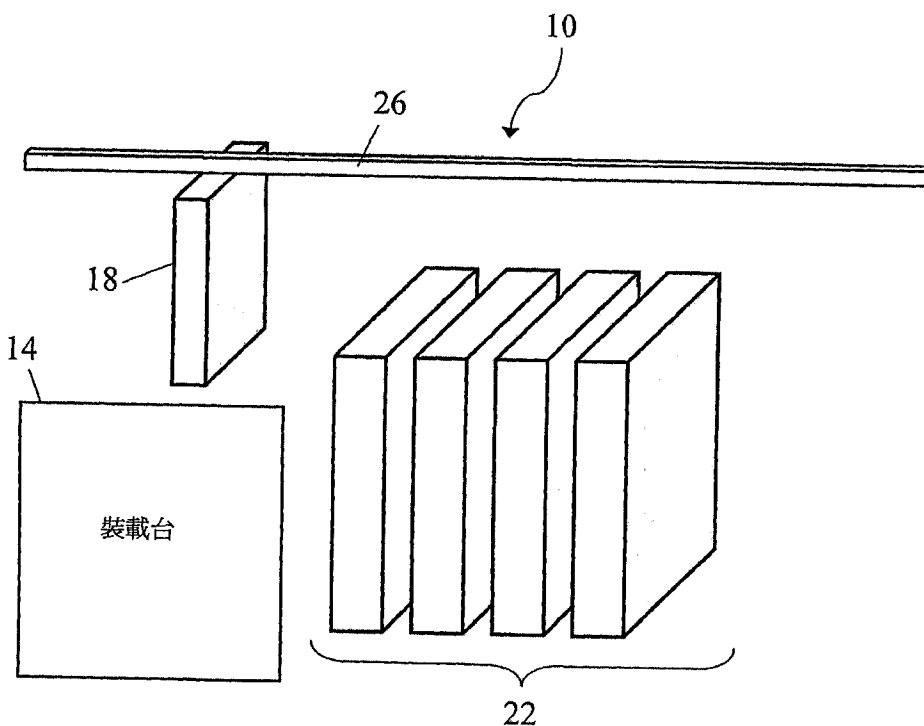
在流體處理系統中使工件表面潤濕的方法及裝置

WETTING A WORKPIECE SURFACE IN A FLUID-PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示一種用來潤濕工件表面的方法和裝置。該裝置包括一個帶真空開口和液體開口的空腔和一個含有主體、環和開口的工件夾具。該主體包括一個表面，且形成有由該表面延伸出的空穴。該環可將工件固定在空穴上的主體表面同時可在工件和工件夾具間形成液體密封。該開口形成於主體內且與空穴相通。該開口改變空穴內之壓力而降低工件前後表面的壓力差。該液體開口與空腔相通。在空腔操作期間，該液體開口在低於大氣壓力的情況下引入液體（例如脫氣的液體）來潤濕工件前表面。

- 10：製造裝置
- 14：裝載台
- 18：工件夾具
- 22：模組
- 26：移送裝置





(21)申請案號：099104125

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : **B05C3/02 (2006.01)** **C25D21/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/10 美國 61/151,385

2010/02/09 美國 12/702,860

(71)申請人：尼克斯系統公司 (美國) NEXX SYSTEMS, INC. (US)

美國

(72)發明人：凱格拉 歐莎 KELGLER, AUTHUR (US)

(74)代理人：杜漢淮

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

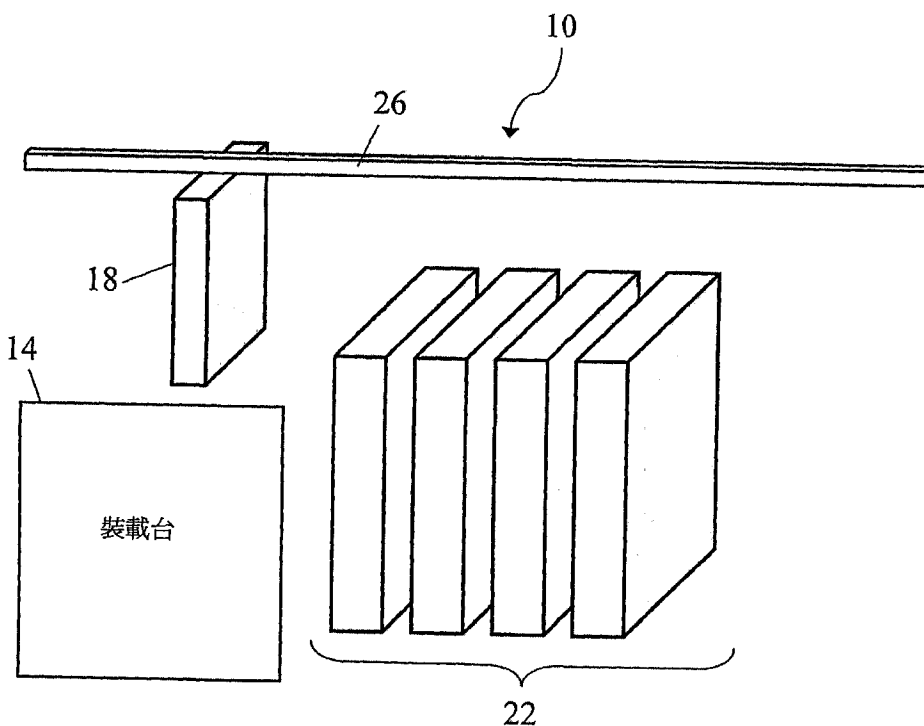
在流體處理系統中使工件表面潤濕的方法及裝置

WETTING A WORKPIECE SURFACE IN A FLUID-PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

本發明揭示一種用來潤濕工件表面的方法和裝置。該裝置包括一個帶真空開口和液體開口的空腔和一個含有主體、環和開口的工件夾具。該主體包括一個表面，且形成有由該表面延伸出的空穴。該環可將工件固定在空穴上的主體表面同時可在工件和工件夾具間形成液體密封。該開口形成於主體內且與空穴相通。該開口改變空穴內之壓力而降低工件前後表面的壓力差。該液體開口與空腔相通。在空腔操作期間，該液體開口在低於大氣壓力的情況下引入液體（例如脫氣的液體）來潤濕工件前表面。

- 10：製造裝置
- 14：裝載台
- 18：工件夾具
- 22：模組
- 26：移送裝置



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概括的涉及一種液體處理工件的方法和裝置，尤其是關於一種潤濕工件表面的方法和裝置。

【先前技術】

在許多方法中，電積尤其係被作為一種製造技術，用以將薄膜（例如金屬薄膜）施加到半導體晶圓和矽工件等各種構體和表面中。在這種處理中所使用的系統的一個重要特徵是它們能製出具有均勻及可重現特徵（例如薄膜厚度、成分以及與底層工件對應的輪廓）的薄膜。

這類薄膜可在三維構體上以 1 到 100 微米的大小形成，例如工件表面的細孔、通孔、空腔或紋溝(features)。不論是工件自身的細孔還是工件上光刻掩蔽薄膜中的孔洞，只要在工件的這種結構上進行電澱積，所遇到的一個困難就是結構的潤濕。在電澱積或化學澱積中可以使用水和酸性或鹼性化學浴等其他液體。對於微米大小紋溝而言，表面張力和粘滯力與液體質量加速度或重力的相對強度與 1 微米以上大小紋溝不同。液體中的凝聚力往往會阻止液體流入微小紋溝中，所以採用高壓噴嘴液體噴射等現有技術很難潤濕這種微小紋溝。

真空浸漬技術已在射出成型等其他多種製程中使用。由於真空浸漬技術很難在工件的前後表面同時實現真空，並且很難維持液體密封，阻止液體流到工件的邊緣或後側，所以該技術尚未被應用於矽晶圓之製造或電澱積。不將前後表面的壓力差降為最小，工件會受損傷、彎曲或破裂。因此該種技術和裝置從未被考

慮在化學澱積上作為濕化晶圓的方法。

現有的技術系統都有上述之一或多個問題，所以需要有一種新而改進的方法及裝置用以在電澱積、化學澱積或其他晶圓級處理之前控制一或多個晶圓兩側的壓力，使能夠自動及/或高速的潤濕工件表面。

【發明內容】

本發明概括的涉及用以工件一或多個工件之系統及裝置，係透過應用和去除工件的一或多個表面的氣體和液體來處理一或多個工件。工件可以是平面或接近平面，可以很薄或超薄。適合的工件包括但不局限於半導體晶圓、矽工件、互連基板和印刷電路板。此領域有時稱為液體處理或潤濕處理，包括電澱積、電鍍、化學鍍、化學蝕刻、保護塗膜、防脫、絕緣塗敷、工件清洗以及其他處理技術。

工件表面，尤其是工件表面的細孔、孔洞、通孔及/或紋溝可能在後續的液體處理步驟之前進行潤濕。潤濕工件表面可以提高液體處理的均勻性及/或可重複性。例如，潤濕工件表面可以使後續處理的電澱積更均勻。在潤濕前，可以應用真空將液體的凝聚力降至最低，以利液體（例如脫氣液體）流入微小紋溝中。可以盡可能降低工件前後表面的壓差，以降低工件的應力及/或應變，及避免工件受損、彎曲及/或破裂。

本發明之特徵之一為提出具有前後表面的工件的潤濕裝置。該裝置包括一個工件夾具，該夾具具有一個主體、一個環和一個開口。該主體包括一個表面及由該表面延伸所形成的空穴。該環係用以將工件保持在空穴上方的主體表面上。環對工件和工件夾

具形成液體密封。開口係形成於主體內且與空穴相通。開口影響空穴內之壓力，使工件前後表面的壓力差降為最低。液體開口與空腔相通而在空腔於低於大氣壓力之壓力下操作期間，放出液體來潤濕工件的前表面。

本發明之另一特徵為提出一種潤濕具有前後表面的工件的方法。該方法包括將工件保持在空腔內部工件夾具的表面，以在環及工件之間以及環及工件夾具之間形成液體密封從而使空腔內之壓力低於大氣壓力。該方法還包括盡可能降低工件之前後表面的壓差而將液體引入空腔來潤濕工件之前表面。

本發明之再一特徵為提供具有前後表面的工件的潤濕裝置。該裝置包括一種將工件保持在空腔內部之工件夾具的表面，而從空腔密封工件之後表面的手段。該裝置還包括一種降低空腔內的壓力至低於大氣壓的手段。此外，該裝置還包括一種可降低工件之前後表面的壓力差至最小的手段。該裝置還包括一種將液體引入空腔內以潤濕工件的前表面的手段。

本發明之又一特徵為除在上面所述有關裝置、系統、設備，或方法外尚可包括下述之一或多個特徵。空腔可含一個使空腔恢復大氣壓力的排氣閥。在一些實施例中，空腔係在引入液體後進行排氣。在有些實施例中，液體源與液體口相連。液體口可位於空腔的底部。

在一些實施例中，液體實質上為脫氣液體。液體可從空腔底部引入。在一些實施例中，可調整液體源之含有液體。液體可含有機分子及/或去離子水。在一些實施例中，環含有適與工件電連接的接點。潤濕工件可包括使工件內之構件與液體接觸以移除氣

體或汙染物。在一些實施例中，工件表面和液體之間的表面張力會降低。

在一些實施例中，可調整電極使工件浸沒於液體中期間放出電勢或從工件接收電勢。

【實施方式】

由以下參照附圖所作之描述可更加明瞭上述技術之特徵及其他特徵。附圖中，同一符號代表同一構件且各圖不一定按比例表示，主要是為說明技術原理。

圖 1 顯示工件製造裝置 10 的一實施例。此製造裝置 10 可以使用本發明的各種技術。該製造裝置 10 包括一個用以將工件移送到工件夾具 18 的裝載台 14。該製造裝置 10 亦可包括一或多個模組 22，例如用以處理工件的處理模組。裝載台 14 和該一或多個模組 22 可以安裝在一個框架內，也可以安裝在相鄰的多個框架內。框架可包括一個移送裝置 26 用以將工件夾具 18 從裝載台 14 移動到第一個模組和模組之間。上述製造裝置由美國麻塞諸塞州比爾裏卡的 NEXX Systems, Inc. 公司供應。

工件（此工件的例子示於後續圖）可以是平面、接近平面，及/或很薄或超薄。在實施例中，工件可能是圓形或接近圓形。在其他實施例中，工件可能是非圓形，例如，長方形、正方形、橢圓形或三角形，或其他合適的幾何形狀。在各種實施例中，工件可為，例如，半導體晶圓、矽工件、互連基板、印製電路板和其他適合處理的工件。裝載台 14 可為自動裝載台，例如美國加州歐文市 Newport Automation 公司或美國麻塞諸塞州切姆斯福德市 Brooks Automation 公司的晶圓自動處理前端裝置。

本發明之工件夾具 18 可用來固定一個工件或多個工件。工件夾具 18 可採用背靠背排列方式來固定兩個或多個工件。此外，工件夾具 18 可有一個鑽孔，穿過該孔中心來處理一個工件的多個表面。這些實施例將在下文詳細說明。

根據本發明，一個或多個模組 22 係可用來清洗、漂洗、烘乾、預處理、鍍、緩衝/保持、蝕刻、電澱積、電鍍、電蝕刻、電溶解、化學澱積、化學溶解、光刻膠澱積、光刻膠去除、化學蝕刻處理、種子層蝕刻以及需要液體流動及/或電場控制和使用的類似處理。在各種實施例中，進行處理時工件要固定在工件夾具 18 上。一個或多個模組 22 中的每個模組及/或工件夾具 18 均可用於將各種薄膜施加於工件表面，這些薄膜包括但不局限於金屬、塑膠和聚合物薄膜。適合金屬包括但不局限於銅、金、鉛、錫、鎳和鐵。此外，這些金屬（例如，鉛/錫和鎳/鐵）的合金、化合物和焊接物也可以施加於工件表面。

在多種實施例中，沉積的薄膜厚度可能在約 1 微米和約 150 微米之間。依本發明，薄膜可成高純度，且厚度在整個工件表面都相同。另外，薄膜可在下述各表面具有均勻的電氣特性：(i)連續均勻的平坦表面，(ii)具有微米大小紋溝的平坦連續表面，及/或(iii)具有紋溝及/或光刻膠圖案的平坦表面。

在多種實施例中，製造裝置 10 可能包括 1 到 30 個模組，當然可依用途使用更多模組。一個或多個模組 22 的各種新特徵將在下文詳細說明。上述模組 22 的每一個模組備有牢固的模組化結構備有使其能方便地從製造裝置 10 拆卸，因此，可依特定用途定製該製造裝置 10。例如，可根據要處理的不同尺寸的工件，例如

150mm、200mm、250mm 或 300mm 的晶圓來設置模組和工件夾具，以盡可能降低定製期間的生產時間損耗。

此外，處理系統的佈置，例如一個或多個處理模組的位置或排序，可以根據特定的液體處理或處理工序進行優化，以提高處理量。例如，像 Stratus 系統使用的垂直管路結構可以與雙晶圓處理系統結合使用。沉積模組可為大約 20cm 寬，而且為配合裝載速度，可以調整模組數量。通常性速度大約為每小時 40 個工件。

此外，處理系統的佈置可以沿垂直結構排放工件。對於沉積時間長的處理過程或工序而言，垂直結構可以使同時處理的工件數量顯著增加。例如，對於時間超過 10 分鐘的處理過程，可以同時處理 20 多個工件。此外，在工件表面產生大量氣體或氣泡的過程中，例如光刻膠的電泳沉積，垂直結構可以方便從工件表面排除氣體或氣泡。

製造裝置 10 本身可能是手動或自動的。製造裝置 10 可能包括一台控制裝載台 14 及/或移送裝置 26 以及一個或多個模組 22 操作的電腦。在一個自動系統之實施例中，新裝載的工件將從裝載台 14 移送到最近的模組，然後後續的處理過程會將完成的工件送回裝載台 14。

圖 2A 所示為用以保持工件 30 的工件夾具 18 的實施例。在本實施例中，工件夾具 18 包括一個提升及/或傳送工件夾具 18 所用的把手 34。此把手可按圖 1 所示的傳送機械 26 來移動。工件夾具 18 還包括一個主體 38 和一個用來放置工件 30 的環 42。在各種實施例中，工件夾具 18 的主體 38 由高密度聚乙烯(HDPE)或聚偏二氟乙烯(PVDF)等塑膠材料製成。主體 38 還可包括一個至

少由 1 邊 44 形成的導軌（如圖 5 及圖 6 所示）。此導軌可用以將模組 22 的一個模組中的工件夾具 18 對齊。

環 42 可以將工件 30 按壓、按壓及/或固定在工件夾具的主體 38 上。工件 30 與環 42 的接觸出現在工件 30 的外周邊，例如工件 30 與外周的接觸距離 2mm 以下時。在多種實施例中，環 42 包括一個由彈性體圍住的彈性構件。彈性構件之一些部分可與工件接觸 30，而在有些實施例中，還可以與工件 30 形成密封。

在多種實施例中，環 42 可以是圓形、接近圓形或非圓形（例如，長方形、正方形、橢圓形、三角形或其他合適的幾何形狀）。在一個實施例中，環 42 具有比工件 30 為小的輪廓。例如，在一個實施例中，環 42 沿著工件 30 的露出表面向外延伸大約不到 1mm。在多種實施例中，環 42 可為接觸環或密封環。在一個實施例中，如 Keigler 的美國專利申請 6,540,899 號所述，環 42 是密封環，其內容併入本文供作參考。

圖 2B 所示為圖 2A 工件夾具的斷面圖。環 42 可包括第一部分 42a 和第二部分 42b。第一部分 42a 可接觸工件 30 的外周 35（例如外周 2mm 以下部分）。第二部分 42b 可以接觸工件夾具 18 的表面 43。環 42 的第一部分 42a 和第二部分 42b 可以與工件 30 和工件夾具 18 形成液體密封。

圖 3 為可固定多個工件 30 的工件夾具 18' 的實施例斷面圖。工件夾具 18' 的主體 38 包括第一個平面中的第一個表面 43 和第二個平面中的第二個表面 45（例如前表面和後表面）。每個表面都有一個用來固定各自工件 30 的環 42，例如用於將各自的工件 30 固定在工件夾具 18' 的各自表面 43 和 45 上。例如，第一個環可以

將第一個工件固定在工件夾具第一個平面的第一個表面上，而第二個環可以將第二個工件固定在工件夾具第二個平面的第二個表面上。與製造裝置 10 類似的處理裝置或系統的範例包括模組和工件夾具已揭示於 2005 年 8 月 4 日美國專利公報 US2005/0167275A1 中，其內容併入本文供作參考。

圖 4A 所示為用於潤濕具有前後表面工件 30 的裝置 400 的示範性實施例。裝置 400 包括一個位於模組 22 中的工件夾具 18。模組 22 可為一個處理模組、一個空腔或一個真空腔。該模組 22 可用以在低於大氣壓的壓力下操作。

模組 22 可包括一個用在蓋 210 和模組 22 之間形成密封的蓋 210。在有些實施例中，密封為真空密封，用以將壓力保持於絕對壓力大約低於 500 托、100 托、10 托或 1 托。可以將壓力控制在高或低於製程中所使用的液體蒸汽壓力。在一些實施例中，模組 22 可將模組 22 內的壓力維持在減壓狀態歷時 10~500 秒、100~400 秒或 200~300 秒。在一些實施例中，模組 22 可將模組內的壓力維持在減壓狀態歷時約 20 秒。

工件夾具 18 包括一個主體 38 和一個凹槽 50。凹槽 50 可為形成於主體 38 的空穴且可從主體 38 的表面 43 伸出。

環 42 可將工件 30 按壓、保持及/或固定在凹槽 50 上方的主體 38 表面 43 上。環 42 可以在工件 30 和工件夾具 18 間形成液體密封。由環 42 形成的液體密封允許工件 30 的前表面曝露於液體（例如，實質脫氣的液體），而工件 30 的後表面不會曝露於液體或與液體接觸。

開口 86 係形成於工件夾具 420 的主體 38 中，它可與凹槽 50

連通。在一些實施例中，開口 86 透過形成於主體 38 之導管 465 與凹槽 50 連通。空氣等氣體可經由開口 86 進出凹槽 50。隨著模組 22 中的壓力從第一壓力變為第二壓力，開口 86 會作用於凹槽 50 中的壓力，而減低工件 30 前後表面的壓力差。在一些實施例中，開口 86 會將模組 22 中的壓力變化（例如壓力的增大及/或減少）透過開口 86 傳遞到工件 30 的後表面。由於壓力差會使工件 30 的表面（例如前表面或後表面）發生應力及/或應變，導致工件 30 彎曲、破裂及/或破碎，所以盡可能降低工件 30 前後表面的壓力差是非常有益的。

液體開口 470 與模組 22 係液體相通。液體開口 470 可位於模組 22 的側壁 220 或模組 22 底部。液體開口 470 可以將液體（例如，脫氣的液體及/或去離子水）引入模組 22 來潤濕工件 30 的前表面。液體開口 470 還可以引入電鍍液。在一些實施例中，由於環 42 為工件 30 提供了液體密封，所以液體不會接觸工件 30 的後表面。在操作模組 22 期間，液體開口 470 可將低於大氣壓力之液體引入模組 22 中。

液體開口 470 可將液體引入模組 22 的底部。液體可從該底部向上流到模組 22 的頂部。模組 22 內的低壓可以使工件 30 前表面與液體之間的表面張力減少。表面張力之變小可以使液體與工件 30 前表面之間的接觸更均勻，使電鍍積處理更均勻及/或具可重複性。

圖 4B 所示為圖 22A 所示裝置 400 的斷面圖。由環 42 形成的液體密封可允許工件 30 的前表面與液體（例如脫氣的液體）接觸，同時防止液體接觸後表面。保持工件 30 後表面乾燥可以盡可

能降低工件後表面的物質積聚（例如化學物質或雜質）。積聚在工件 30 後表面的任何物質都可能會脫落並接觸到工件 30 的前表面，從而將雜質或汙物引入工件 30 的前表面（例如半導體晶圓）。雜質及/或汙物可能會導致產量降低，生產成本增加。

開口 86 位於主體 38 區域內，且在液體填充線 475 的上方，這樣可防止液體接觸開口 86 及/或進入導管 465。液體填充線 475 的高度可處於第一線 475a（對應於工件 30 露出部分的頂部）與第二線 475b（對應於開口 86）之間。開口 86 可能會透過導管 465 將模組 22 中的壓力傳遞到凹槽 50，從而盡可能降低工件 30 前後表面的壓力差。

在某些實施例中，工件 30 可能是陰極，電流可施加在陰極（例如工件 30）和陽極 212 之間。在一些實施例中，工件 30 是陽極，而電極 212 是陰極。

圖 5 所示為用於潤濕工件 30 的裝置 400' 的另一個實施例。此裝置 400' 包括一個抽吸系統 525、一個排氣閥 550、一個液體源 575 和一個排出口 590。抽吸系統 525（例如加壓或抽真空）與模組 22 連通，用於將模組中的壓力從第一壓力（例如大氣壓力）降為第二壓力（例如絕對壓力小於 100 托）。泵閥（圖中未顯示）可與低壓源 525 及模組 42 相通，用來控制模組 22 中的壓力。在一些實施例中，脫水器（圖中未顯示）位於抽吸系統 525 和模組 22 之間，用來防止液體流入抽吸系統 525。

排氣閥 550 與模組 22 相通，用來增加模組 22 中的壓力。排氣閥可於蓋 210 上或模組 22 的側壁 220。排氣閥 550 可與大氣相通，以允許周遭氣體（例如大氣）進入模組 22。周遭氣體可將模

組 22 中的壓力從第一壓力（例如絕對氣壓小於 100 托）增至第二壓力（例如大氣壓力）。

在其他實施例中，排氣閥 550 與氣源（例如氮氣、氧氣、氫氣等）相通，使氣源至少維持在大於模組 22 最小壓力（例如絕對壓力為 100 托）的壓力中。在一些實施例中，氣源維持在大氣壓力下。在一些實施例中，氣源維持在大於大氣壓力的壓力中。

液體源 575 與液體開口 470 相連，將液體引入模組 22 來潤濕工件 30 的前表面。可以調整液體源 575 以容納液體（例如去離子水）。

液體可為實質脫氣的液體。液體可能包括無機分子、有機分子或混合物。在一些實施例中，無機分子及/或有機分子包括離子態。無機分子可包括去離子水。有機分子可能包括聚二硫（3-磺丙基）二丙烷磺酸鈉（「SPS」）。在一些實施例中，有機分子可加速液體處理。離子態可能包括氯化物。在一些實施例中，離子態會在液體處理上發揮催化劑的作用。在一些實施例中，液體包括電澱積液體。

排出口 590 顯示在模組 22 的底部，可用以排出至少部分的液體。排出口 590 可位於模組 22 的側壁 220。排出口 590 可與排氣閥（圖中未顯示）相通，用來控制模組 22 中的液面。排出口 590 可用來在模組 22 排放到大氣壓後從模組 22 中抽吸液體。

圖 6A-6F 表示潤濕工件 30 的過程。圖 6A 所示為此過程的第一步。在大氣壓力下，工件 30 固定在位於模組中的工件夾具 18 的表面。工件 30 可具有工件 30 前表面所形成的紋溝 38。可在大氣壓力下對模組填充氣體（例如空氣）。氣體會填充模組內部和紋

溝 38。

圖 6B 所示為此過程的第二步。將模組內部壓力降至大氣壓力以下。抽吸系統可從模組內部抽出至少一部分氣體，從而形成低壓（例如絕對氣壓小於 100 托）氣體。低壓氣體會填充模組內部和紋溝 38。模組可在低壓下維持 10~500 秒、100~400 秒或 200~300 秒。在一些實施例中，模組在低壓下維持約 20 秒。

圖 6C 所示為此過程的第三步。壓力減少後，液體 630 會流入模組來潤濕工件 30 的前表面。在一些實施例中，液體會從模組底部流入。液體 630 可以接觸工件 30 的前表面，包括確定紋溝 38 的前表面部分。在一些實施例中，液體 630 會帶走一個或多個紋溝 38 中的氣體或汙物。如果工件表面微米尺寸的紋溝中沒有空氣或其他氣體分子，則將減少工件 30 前表面與液體 630 之間表面張力。表面張力變小可以使工件 30 前表面與液體 630 之間的接觸基本均勻，從而使潤濕過程後續步驟中的電鍍積過程更一致及/或更均勻。

圖 6D 所示為此過程的第四步。在液體 630 流入模組來潤濕工件 30 前表面後，可以對模組排氣。可以將模組排放到大氣壓下或介於小壓力和大氣壓之間的中等壓力。可以在大氣壓力下對模組填充氣體（例如空氣）。

圖 6E 及 6F 所示為此過程的第五步（可選）。液體可能是含有金屬離子（例如 Cu^{2+} ）的電鍍積液體 640。電流會施加在陽極和陰極（其中一個可能是工件 30）之間，使金屬 650（例如銅）沉積在工件 30 的前表面。在一些實施例中，陽極和陰極之間的電勢有助於避免工件表面材料出現不利蝕刻。

電鍍積液體 640 和工件 30 前表面之間基本均勻的接觸可以形成基本均勻的金屬沉積 650。圖 6E 所示為工件 30 前表面電鍍積金屬 650 的初始形成。圖 6F 所示為電鍍積過程結束時工件 30 的前表面。金屬 650 可能均勻分佈在工件 30 的前表面。

在各種實施例中，工件夾具可以移至潤濕過程模組中，該模組可處於絕對壓力大約低於 10 托的壓力中。可以蓋上潤濕過程模組上的蓋，在蓋和潤濕過程模組之間形成真空密封。可以打開與潤濕過程模組相連的閥，以允許氣體從潤濕過程模組流入真空泵。可以抽吸潤濕過程模組及工件夾具的內部空穴（如果有），以將壓力降至大約 100 托以下或 10 托以下。潤濕過程模組可以在此低壓下維持大約 10 到 500 秒，以排放工件夾具內部紋溝中的氣體及/或工件自身紋溝中的氣體。

現說明圖 7，在一些實施例中，工件夾具 500 可按背靠背排列方式固定兩個矽晶圓 506 和 508，並在每個晶圓的外圈處形成液體密封及/或電氣接觸 510 和 512。排放條件可以維持在大約 10 ~ 60 秒或 20 秒。當工件邊緣處於液體密封狀態時，可確保工件 500 的兩側 514 和 516 之間的壓差最小。液體密封可防止工件邊緣成為液體流動的通路，從而確保工件兩側的壓力大體相等。

抽吸完潤濕過程模組 520 後，潤濕液體 522（例如實質脫氣的液體）可以流入潤濕過程模組 520 中。在一些實施例中，液體 522 流入潤濕過程模組 520 的底部 524。液體 522 可以沿流動路徑向上流動並浸沒工件，從而確保被液體浸沒的最後一個位置是位於真空泵管路的出口 530 下方的液體測量口 528，這樣液體才會停止流動並且不會流入真空泵管路。真空泵管路 530 可與潤濕過

程模組 520、真空閥 534 和真空泵 536 液體相通。脫水器 540 可位於真空泵 536 與潤濕過程模組 520 之間，以防止液體 522 流入真空泵 536。

可關閉真空閥 534，及可打開排氣閥 542，使潤濕過程模組 520 與大氣壓力 P 相等。可打開蓋 550 而將其從潤濕過程模組 520 的入口處移走。可以從潤濕模組 520 中提出工件夾具 500 及現在潤濕好的工件 506 和 508，然後送到的下一步液體處理。可以透過自動傳送設備將工件夾具 500 及/或工件 506 與 508 提出，將工件夾具 500 移到後續的潤濕處理化學模組。

現說明圖 8，在一些實施例中，可將多個工件 600 固定在工件夾具 602（例如晶圓盒）中。可將晶圓盒 602 及工件 600 插入潤濕過程模組 610 中。可蓋上潤濕過程模組 610 上的蓋 612 以形成氣體密封。打開與真空泵 616 相通的閥 614 排出潤濕過程模組中的氣體。工件夾具 602 與工件 600 可在近乎低於 100 托或 10 托的真空級別壓力下維持大約 10~500 秒或 20 秒。打開與液體源 620 或儲液器相通的閥 618 可將已脫氣的去離子水等液體引入潤濕過程模組。液體 622 可為脫氣的去離子水。液體 622 可包括微量的表面活性有機分子，這些分子會影響後續的電澱積或化學澱積過程。例如，有機分子可包括被稱為「催化劑」的一系列的有機小分子，例如 $\text{SPS}(\text{S}(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3\text{H})_2$ 及/或具有催化功能的離子態，例如氯離子。抽空後的潤濕過程模組 610 中的低壓 626 可以從處於大氣壓下的液體源或儲液器 620 或從加壓管路源將液體 622 吸入潤濕過程模組。液體可吸入潤濕過程模組，直到工件 600 露出的表面被液體浸沒為止。此步驟大概需要 1~100 秒或 10~

20 秒。隨著液體流過抽空的工件表面，工件接觸面就很少有或幾乎沒有任何空隙來阻礙液體潤濕工件表面的紋溝，這樣液體就可以接觸工件表面的紋溝。工件表面被液體潤濕後，可關閉與液體源 620 相通的閥 618，關閉與真空泵 616 相通的閥 614，打開與大氣相通的排氣閥 630，打開潤濕過程模組 610 上的蓋 612，移走工件夾具 602 及/或工件 600。

可將工件 600 插入夾持機械 602 中，這樣工件 600 就可沿所示的水準方向固定。可從邊緣 640 處懸掛工件 600，可使用潤濕過程模組 610 自身的機械 602 夾持，或使用潤濕過程模組 610 的蓋 612 上的機械夾持。可關閉潤濕過程模組 610 的蓋 612，從而形成真空密封。可關閉與真空泵 616 相通的閥 614。工件表面潤濕後，可對潤濕過程模組排空，打開蓋，從潤濕過程模組夾持機械或蓋夾持機械上卸下工件。

陽極 660 或多個陽極 660 和 662 可位於潤濕過程模組 610 中。陽極可位於潤濕過程模組中，這樣當工件夾具 602 插入潤濕過程模組 610 中時，陽極表面 664 可與每個工件表面基本平行。可以配置工件夾具 602，以在工件邊緣施加電接觸。工件可能會包裹一層非常薄的導電金屬，例如 100 埃的銅。當在陽極和陰極之間維持電勢時，可按先前實施例中的描述進行工件傳送、透過真空抽吸去除空氣以及液體引入過程。液體 622 可為電鍍化學物質，例如銅電鍍化學物質。隨著液體接觸工件表面，金屬離子會減少，析出成為金屬，並附著在工件表面。施加的電勢會消除由電澱積化學物質中的酸所引起的缺陷危險，因為酸會在金屬沉積之前破壞極薄的銅種子層。

雖然參照具體的實施例描述了本發明，但應知在不違背申請專利範圍所界定的技術和範圍內，尚可對形式和細節作多種修飾及變更。這些修飾及變更應仍屬於本發明之範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 為工件製造裝置之一例的方塊圖。

圖 2A 為本發明工件夾具實施例的透視圖。

圖 2B 為圖 2A 所示工件夾具的斷面圖。

圖 3 為本發明之支持多個工件所用的工件夾具之一實施例的斷面圖。

圖 4 為本發明之潤濕工件所用裝置的第 1 實施例。

圖 4B 為圖 4A 所示工件夾具的剖視圖。

圖 5 為潤濕工件所用裝置的第 2 實施例。

圖 6A-6F 為本發明潤濕工件的流程圖。

圖 7 為本發明之潤濕工件所用裝置的第 3 實施例。

圖 8 為本發明之潤濕工件所用裝置的第 4 實施例。

【主要元件符號說明】

10	製造裝置	14	裝載台
18	工件夾具	22	模組
26	移送裝置	30	保持工件
34	把手	38	主體
43	表面	42	環
50	凹槽	86	開口

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 99104125

※ 申請日： 99.2.10

※IPC 分類：B05C^{3/02} (2006.01)

C25D^{2/00} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在流體處理系統中使工件表面潤濕的方法及裝置

WETTING A WORKPIECE SURFACE IN A FLUID-PROCESSING SYSTEM

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用來潤濕工件表面的方法和裝置。該裝置包括一個帶真空開口和液體開口的空腔和一個含有主體、環和開口的工件夾具。該主體包括一個表面，且形成有由該表面延伸出的空穴。該環可將工件固定在空穴上的主體表面同時可在工件和工件夾具間形成液體密封。該開口形成於主體內且與空穴相通。該開口改變空穴內之壓力而降低工件前後表面的壓力差。該液體開口與空腔相通。在空腔操作期間，該液體開口在低於大氣壓力的情況下引入液體（例如脫氣的液體）來潤濕工件前表面。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for wetting the surface of a workpiece is disclosed. The apparatus includes a chamber with a vacuum port and a fluid port and a workpiece holder including a body, a ring, and a port. The body includes a surface and defines a cavity extending from the surface. The ring is adapted to retain the workpiece on the surface of body over the cavity. The ring forms a fluid seal relative to the workpiece and to the workpiece holder. The port is defined in the body and in communication with the cavity. The port affects pressure in the

cavity to minimize a pressure differential between the front and back surfaces of the workpiece. The fluid port is in communication with the chamber. The fluid port delivers a fluid (e.g., a substantially degassed fluid) to wet the front surface of the workpiece during operation of the chamber at a reduced pressure relative to atmosphere.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	製造裝置	14	裝載台
18	工件夾具	22	模組
26	移送裝置		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：

1. 一種用來潤濕具有前後表面之工件的裝置，該裝置包括：
 - 一個配設於空腔內的工件夾具，該工件夾具包括：
 - 一個含有表面的主體，該主體形成有一由表面延伸出的空穴；
 - 一個用以將工件固定在空穴上方主體表面處的環，該環在工件及工件夾具之間形成液體密封；
 - 一個形成於主體內而並與空穴相通的開口，該開口改變空穴中的壓力而降低工件前後表面的壓力差；及
 - 一個與空腔相通的液體開口，該空腔於低於大氣壓力之減壓下操作期間該液體開口放出液體來潤濕工件的前表面。
2. 如請求項 1 的裝置，其中該空腔含有一個排氣閥，用以使該空腔恢復到大氣壓力。
3. 如請求項 1 的裝置進一步包括一個液體源，該液體源含有與該液體開口相連的液體。
4. 如請求項 1 的裝置，其中該液體開口係位於該空腔的底部。
5. 如請求項 1 的裝置，其中該液體為實質脫氣的液體。
6. 如請求項 1 的裝置，其中該液體為去離子水。
7. 如請求項 1 的裝置，其中該液體含有有機分子。

8. 如請求項 1 的裝置，其中該環包括與工件電氣的連通的複數接點。

9. 如請求項 1 的裝置，進一步包括一電極，用以在該工件浸沒在液體中時對該工件傳送電勢式接收來自該工件之電勢。

10. 一種用來潤濕具有前後表面之工件的方法，該方法包括：
將工件固定在配設於空腔內之工件夾具的表面，以在環和工件之間以及環和工件夾具之間形成液體密封；將該空腔內之壓力降低至低於大氣壓力；

盡可能降低工件前後表面的壓力差；及
將液體引入空腔內來潤濕工件的前表面。

11. 如請求項 10 的方法，進一步包括降低工件表面與液體之間的表面張力。

12. 如請求項 10 的方法，其中潤濕工件包括使用液體接觸工件紋溝來移除氣體或污染物。

13. 如請求項 10 的方法，進一步包括在工件潤濕後使空腔通氣恢復到大氣壓力。

14. 如請求項 10 的方法，進一步包括從空腔底部引入液體。

15.如請求項 14 的方法，其中該液體為實質脫氣的液體。

16.如請求項 15 的方法，該中該脫氣的液體為去離子水。

17.如請求項 15 的方法，該中該脫氣的液體包括有機分子。

18.如請求項 10 的方法，進一步包當該工件浸沒在液體中時，對該工件傳送電勢或接收來自該工件的電勢。

19.一種用來潤濕具有前後表面工件的裝置，該裝置包括：
用以將工件固定在配設於空腔內的工件夾具表面及用以使該工件的後表面密封該空腔之手段；
用以減低空腔內部之功力低於大氣壓力之手段；
用以盡可能降低工件前後表面之壓差的手段；及
用以引液體入至空腔內來潤濕工件前表面的手段。

八、圖式：

15.如請求項 14 的方法，其中該液體為實質脫氣的液體。

16.如請求項 15 的方法，該中該脫氣的液體為去離子水。

17.如請求項 15 的方法，該中該脫氣的液體包括有機分子。

18.如請求項 10 的方法，進一步包當該工件浸沒在液體中時，對該工件傳送電勢或接收來自該工件的電勢。

19.一種用來潤濕具有前後表面工件的裝置，該裝置包括：
用以將工件固定在配設於空腔內的工件夾具表面及用以使該工件的後表面密封該空腔之手段；
用以減低空腔內部之功力低於大氣壓力之手段；
用以盡可能降低工件前後表面之壓差的手段；及
用以引液體入至空腔內來潤濕工件前表面的手段。

八、圖式：

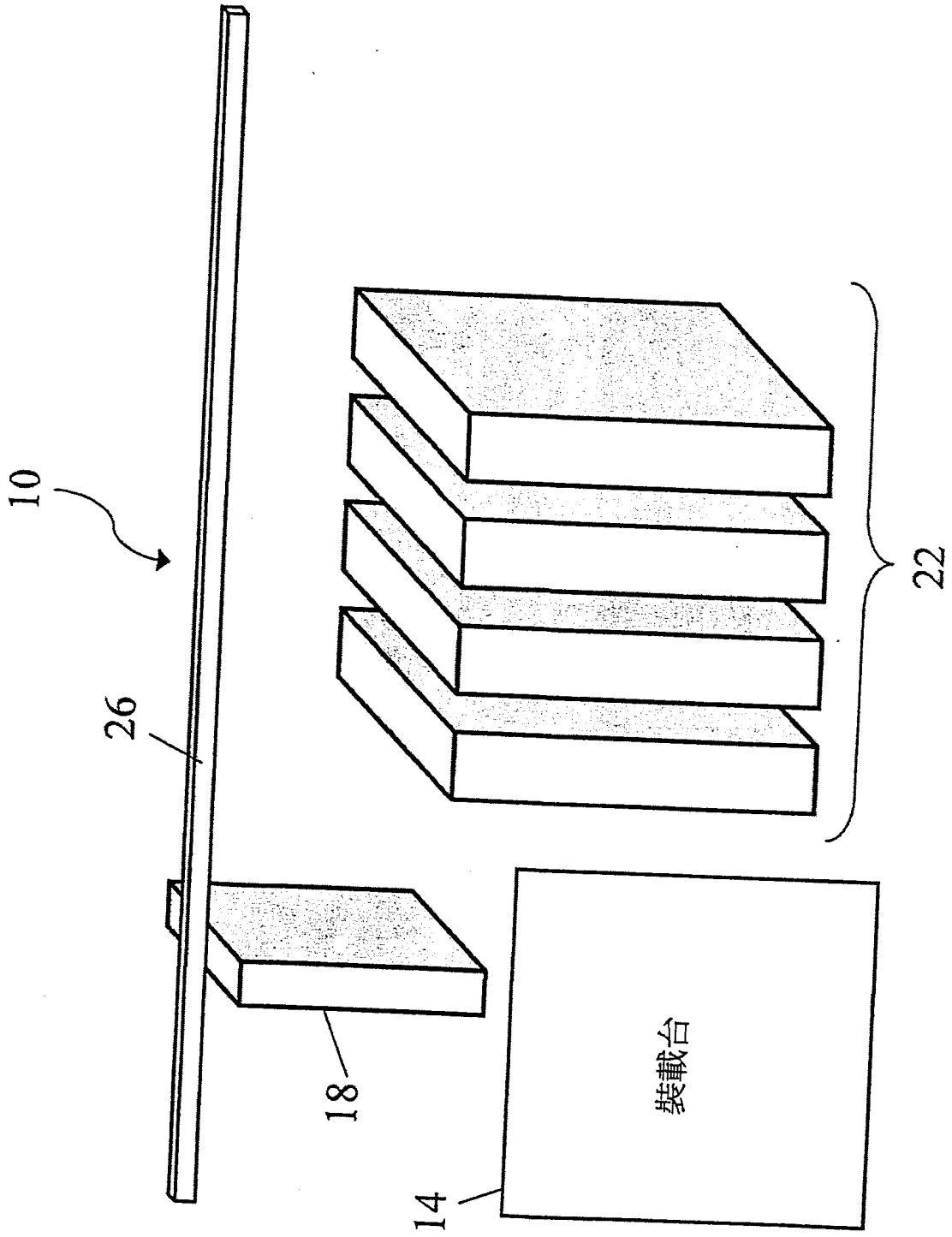


圖1

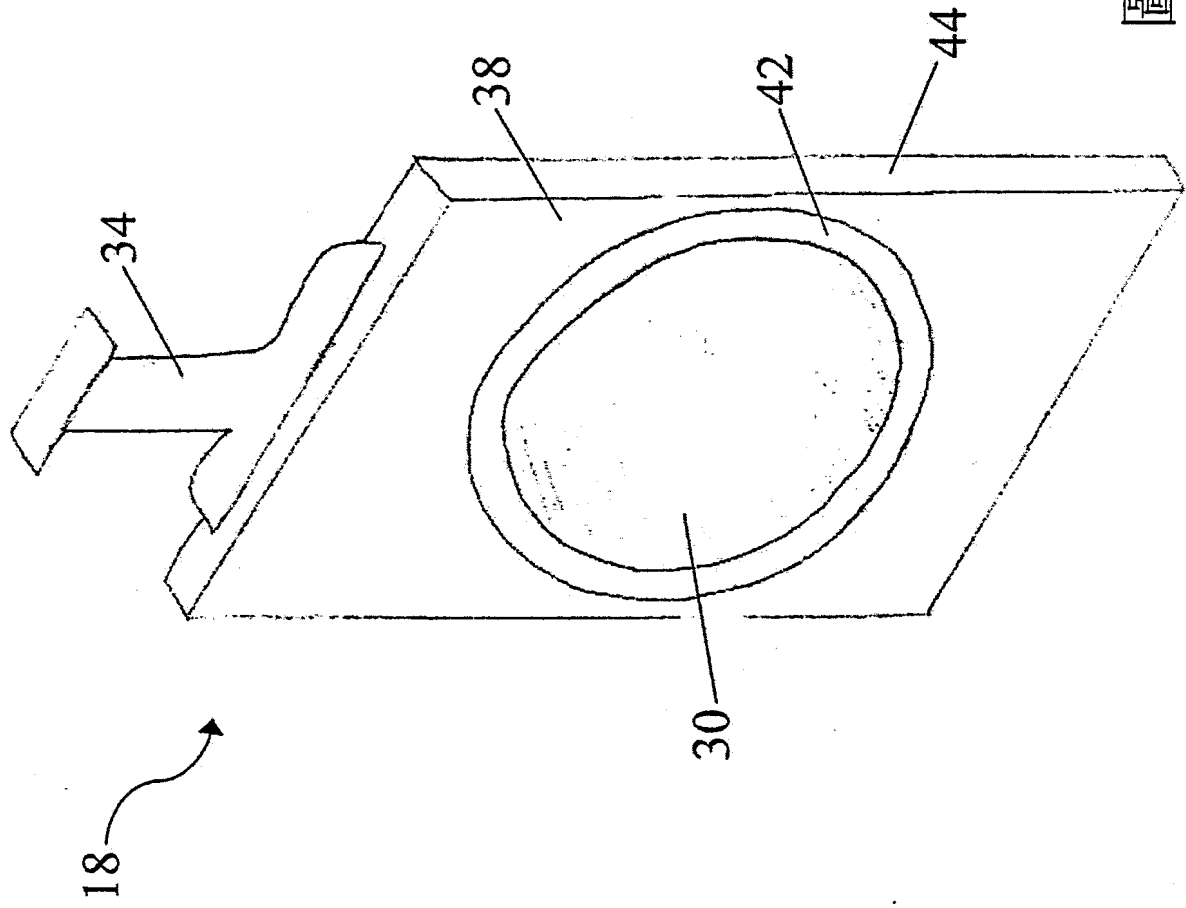


圖2A

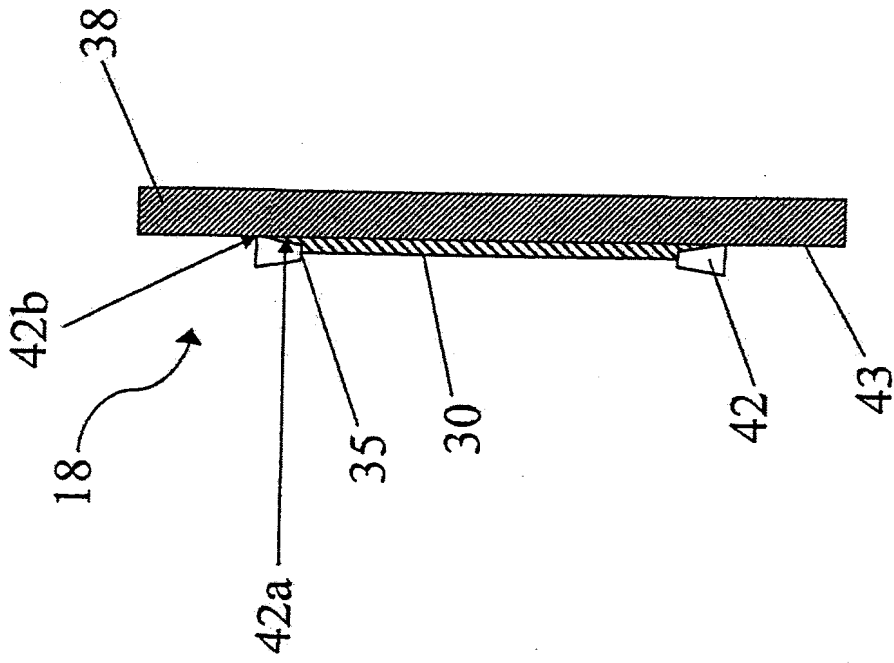


圖2B

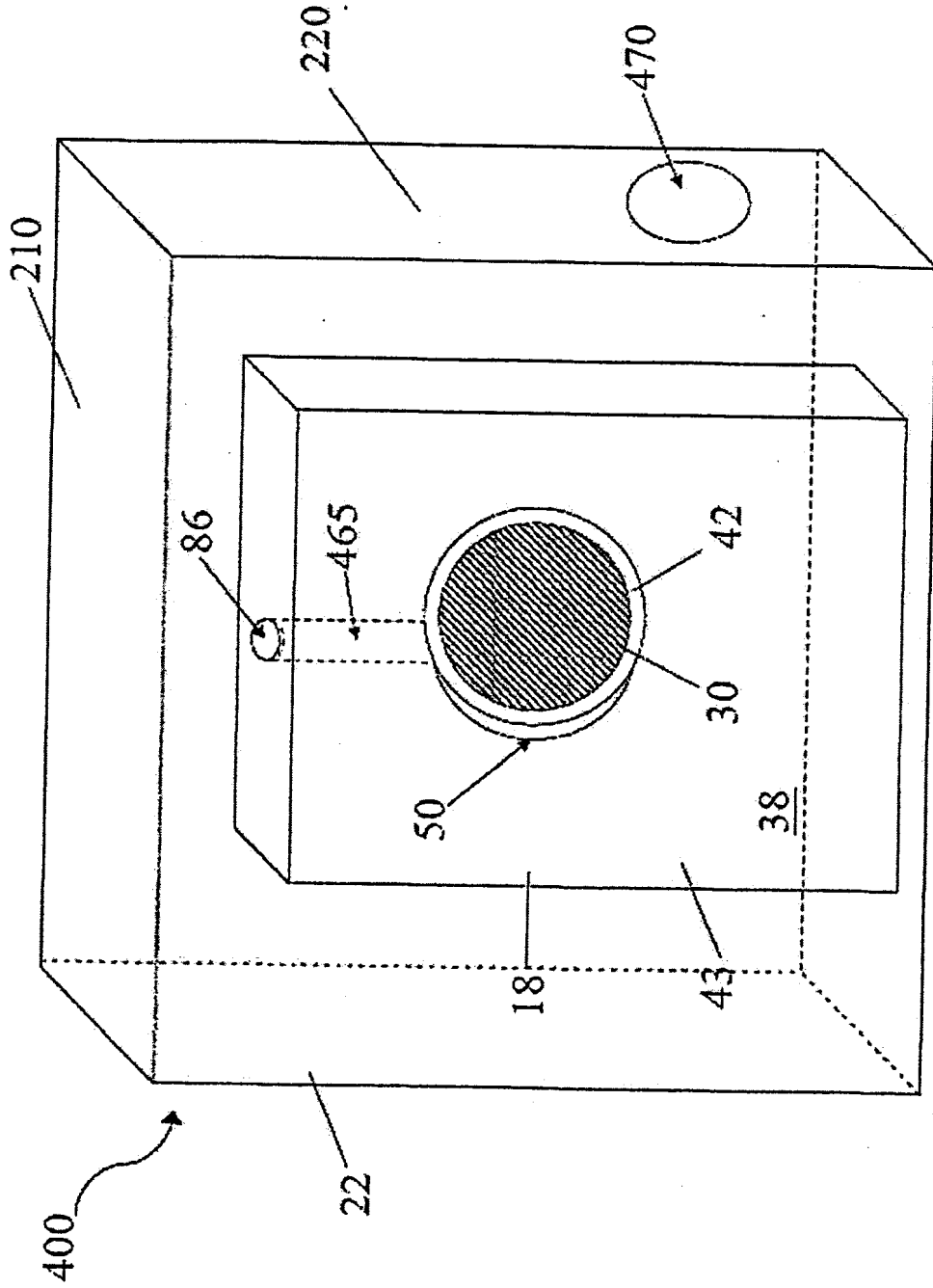


圖4A

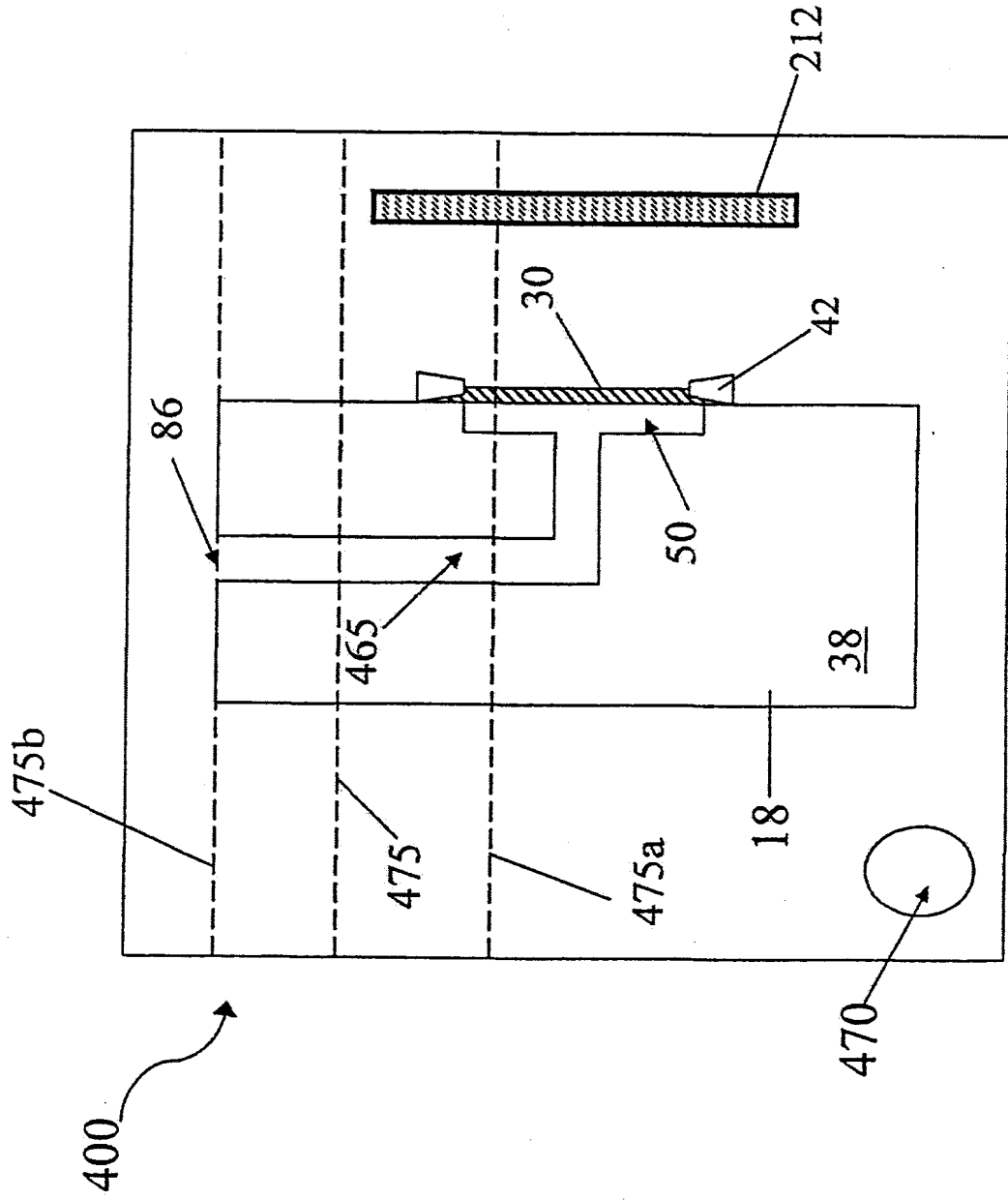


圖4B

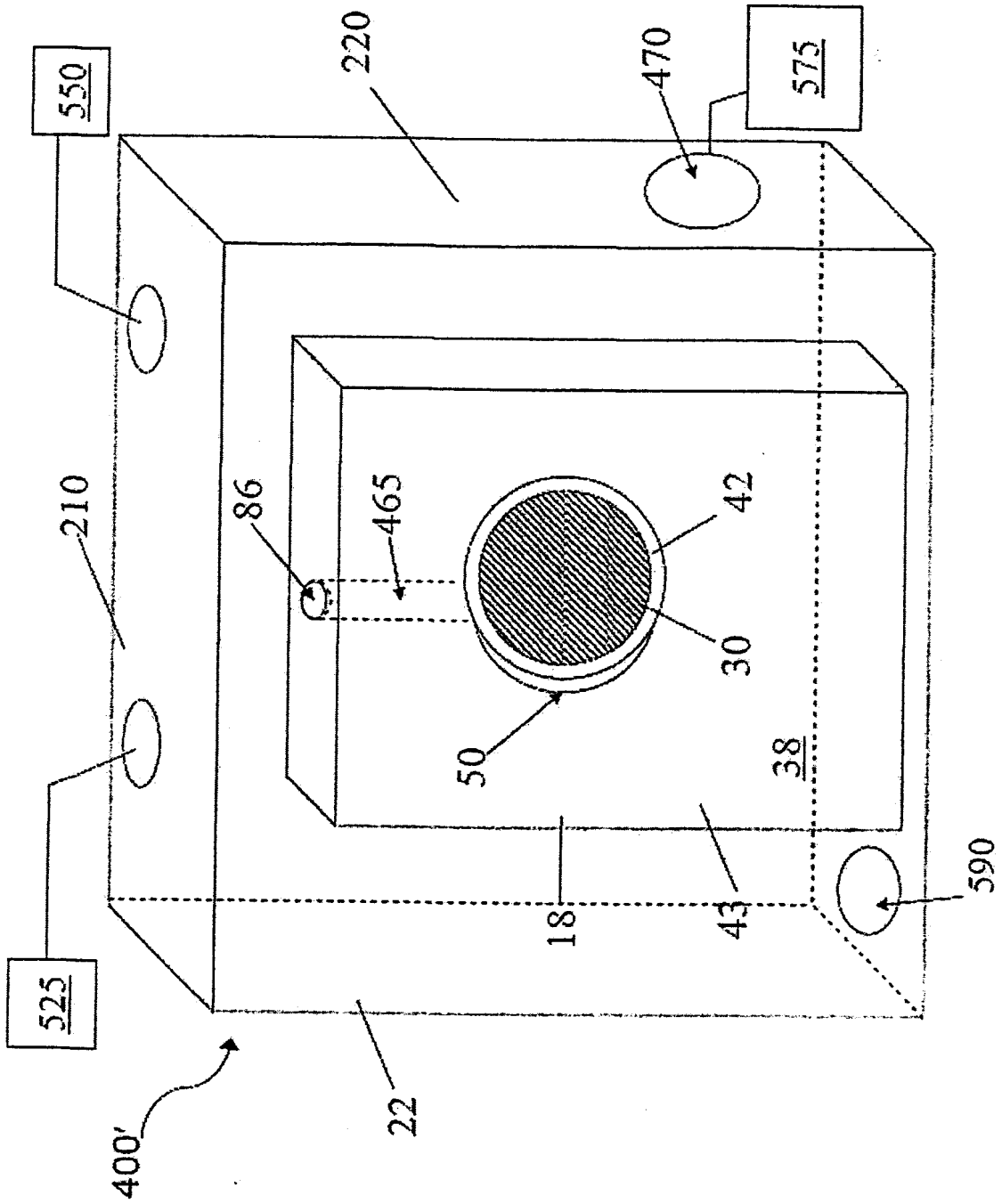


圖5

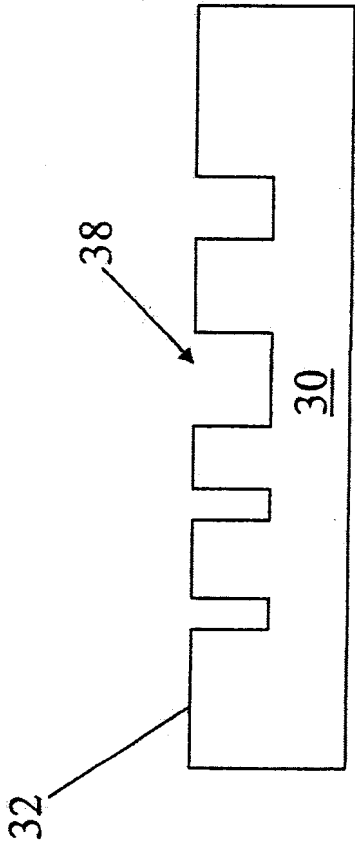


圖6A

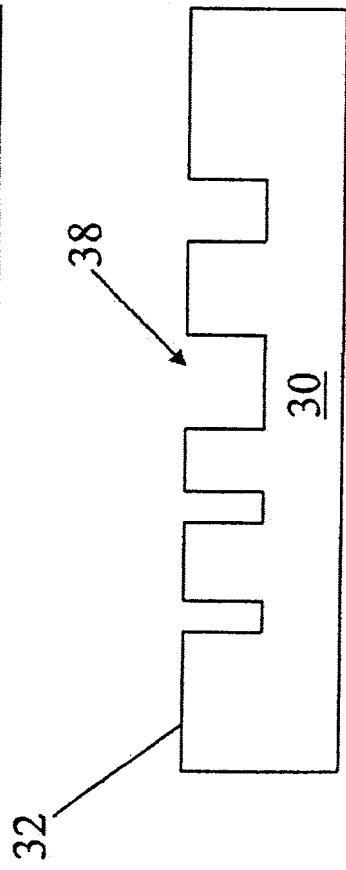


圖6B

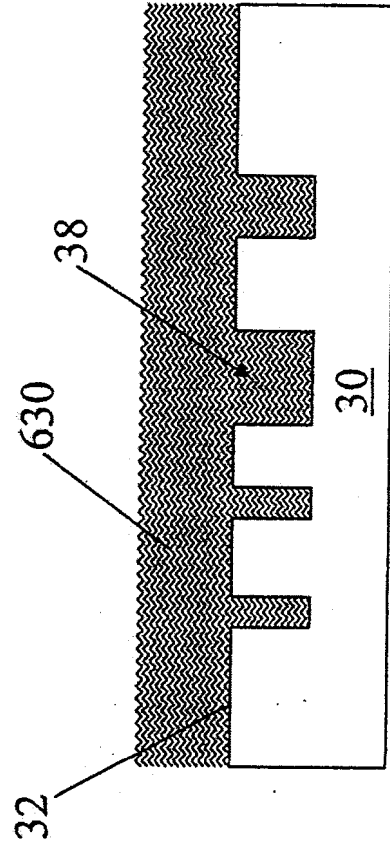


圖6C

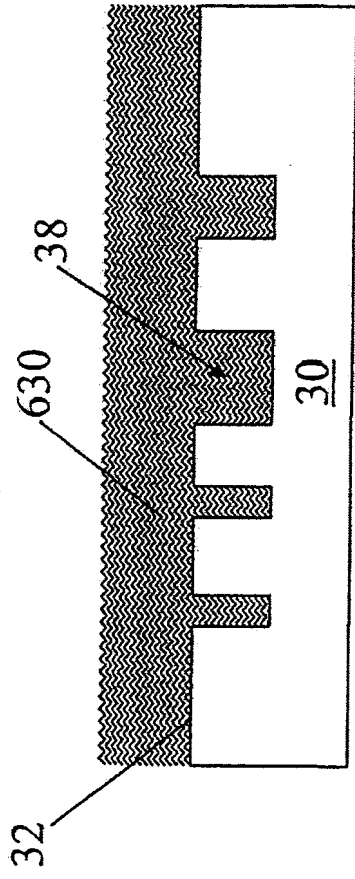


圖6D

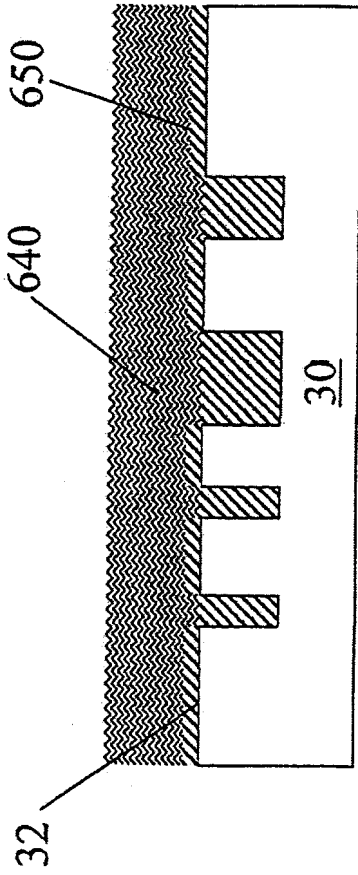


圖6E

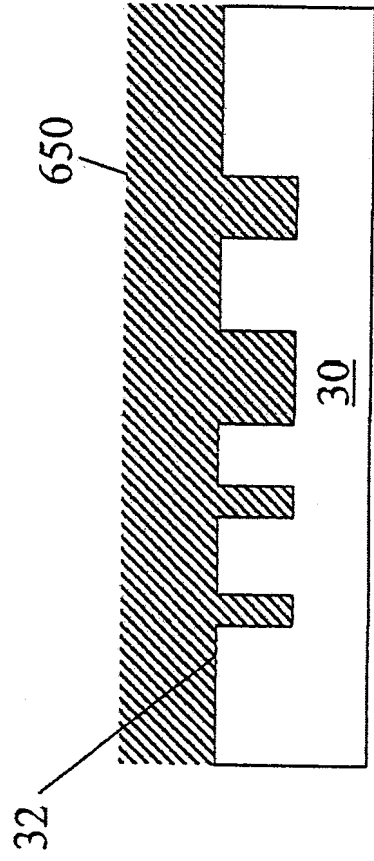


圖6F

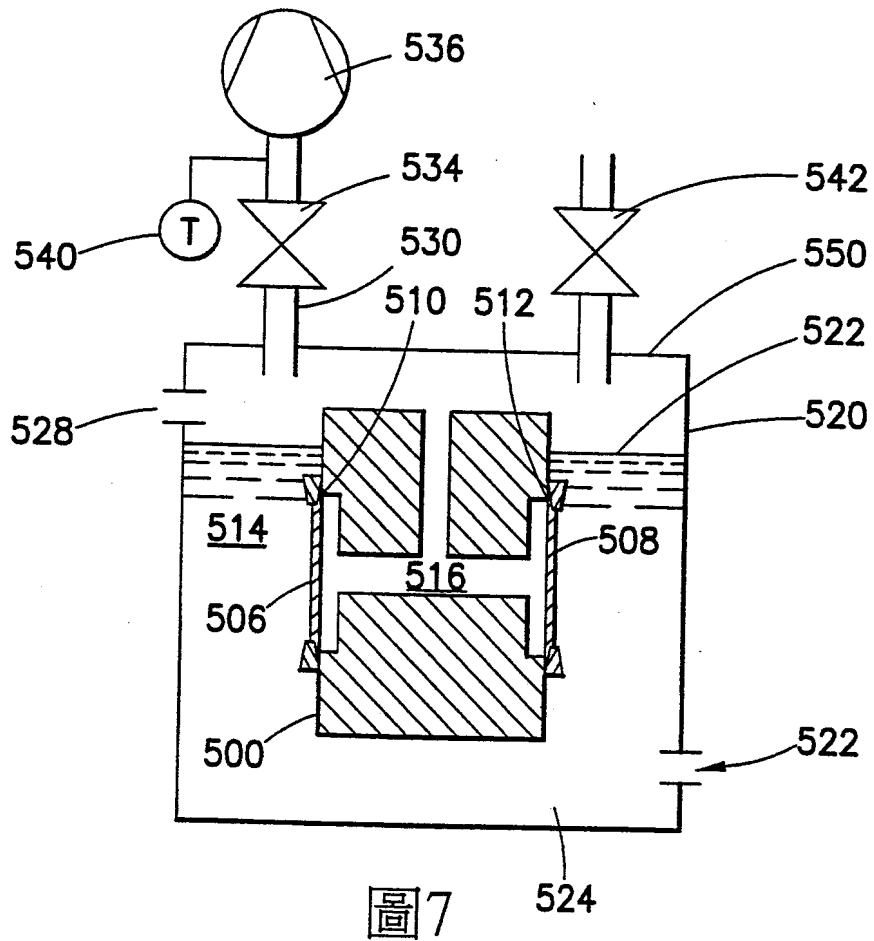


圖 7

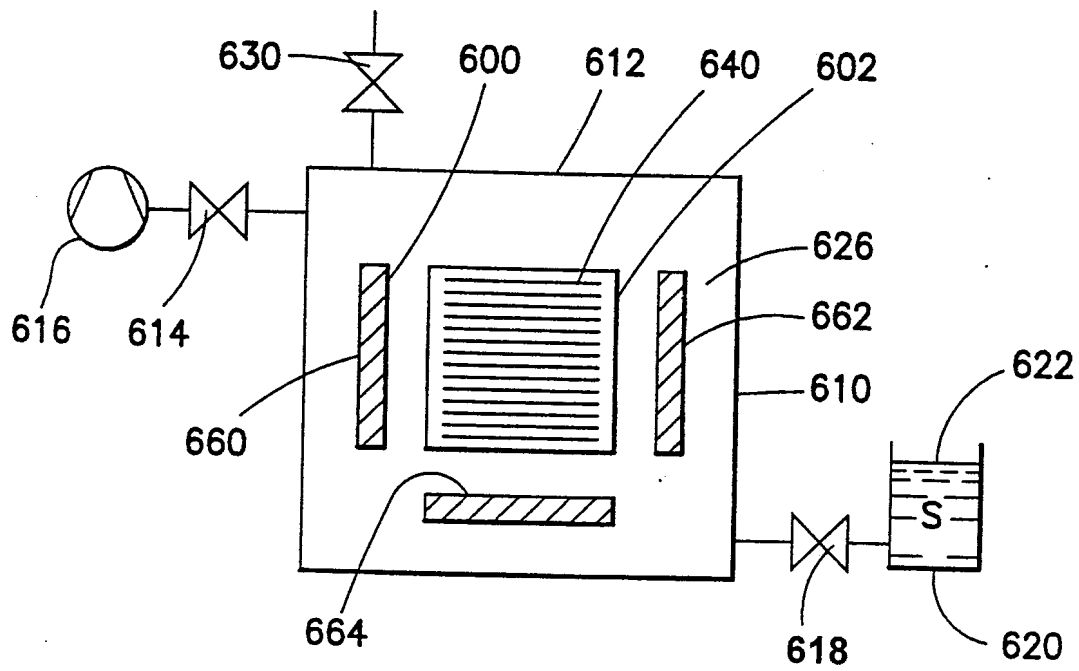


圖 8

cavity to minimize a pressure differential between the front and back surfaces of the workpiece. The fluid port is in communication with the chamber. The fluid port delivers a fluid (e.g., a substantially degassed fluid) to wet the front surface of the workpiece during operation of the chamber at a reduced pressure relative to atmosphere.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	製造裝置	14	裝載台
18	工件夾具	22	模組
26	移送裝置		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：