

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P4110018

※申請日期：P4, 3, 30

※IPC 分類：H01L 2400

一、發明名稱：(中文/英文)

近接頭加熱方法與設備

PROXIMITY HEAD HEATING METHOD AND APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

蘭姆研究公司

LAM RESEARCH CORPORATION

代表人：(中文/英文) 傑弗瑞 J 布魯克斯/BROOKS, JEFFREY J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州 94538 弗雷蒙可訊公園道 4650 號

4650 Cushing Parkway, Fremont, CA 94538, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 卡翠那 米凱俐茜可/ MIKHAYLICHENKO, KATRINA

2. 約翰 迪拉里歐斯/ DELARIOS, JOHN

國籍：(中文/英文)

1. 俄羅斯/RUSSIA

2. 美國/US

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

受理國家（地區）：美國 US

申請日：2004/03/31

申請案號：10/816,487

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於半導體晶圓處理系統，更明確而言，尤關於近接頭中的加熱流體。

【先前技術】

半導體晶圓製造通常包含多個重複步驟，如植入、材料沉積、平坦化、及蝕刻。於各製造步驟後，殘餘物可保留於半導體晶圓的表面上。因此，製造步驟之間，通常使用清潔步驟來去除微粒及其他留在半導體晶圓表面上不要的材料。例示的微粒可包括矽粉塵、矽土、研漿殘餘物、金屬薄片、及矽酸鹽顆粒。

清潔步驟可包括清洗步驟、旋轉步驟、及乾燥步驟。於清洗步驟期間，流體運送裝置(如噴灑裝置或沉浸裝置)可施加清潔流體來濕潤半導體晶圓表面。例如，可將清潔流體用噴灑裝置噴灑至半導體晶圓的表面上。或者，可將半導體晶圓在沉浸裝置內浸入清潔流體中。清洗步驟後，可使半導體晶圓旋轉以旋轉除去與清潔流體在一起的微粒。隨後，乾燥步驟可乾燥在半導體晶圓表面上的殘餘液滴。於清潔步驟或其他半導體晶圓製造步驟期間，可能希望加熱施加至半導體晶圓表面的流體。

半導體晶圓處理系統之典型加熱機構已包括連接至流體來源之加熱器。流體來源運送流體如清潔流體至加熱器，其中該加熱器係將清潔流體加熱至某期望溫度。隨後，受熱的清潔流體傳播到噴灑裝置或沉浸裝置。

然而，利用於目前半導體晶圓處理系統中前述的步驟可能不具效率。例如，當由加熱器移動至流體運送裝置時，受熱的清潔流體可能經歷熱損失。因此，當受熱的清潔流體接

觸半導體晶圓的表面時，受熱的清潔流體溫度可能低於所期望之溫度。

鑒於前述，需要的是一種在半導體處理系統中之流體所用之加熱設備及方法，其使受熱的流體能夠在所期望溫度下運送至半導體晶圓。

【發明內容】

廣泛而言，本發明為用以加熱近接頭中流體之設備及方法。可知可將本發明以許多方式實施，如方法、設備、系統、或裝置。將本發明的數個發明的實施例說明於下。

半導體晶圓處理方法之一個實施例包括提供流體至近接頭及加熱近接頭內的流體。該方法也包括運送受熱的流體至用於晶圓處理操作的半導體晶圓表面。

於半導體晶圓處理用的近接頭之實施例中，近接頭包括裝設來提高流經此處的流體溫度之加熱部份。近接頭也包括位於近接頭內的感測器以測量流經加熱部份流體溫度及位於加熱部份中的通道，俾使通道可用來引導流體通過加熱部份。再者，近接頭包括具有至少一出口及至少一入口之底部表面，使得該至少一出口可與位於加熱部份中的通道互相流通。

於半導體晶圓處理系統之實施例中，該系統包括流體來源及與流體來源互相流通的近接頭。再者，近接頭包括裝設來提高流經此處的流體溫度之加熱部份及位於近接頭內以測量流經加熱部份之流體溫度的感測器。近接頭也包括位於加熱部份中的通道，俾使通道可用來引導流體通過加熱部份。近接頭更包括具有至少一出口及至少一入口之底部表面，使得至少一出口可與位於加熱部份中的通道互相流通。系統之實施例也包括一第一元件及一用以支撐晶圓第二元件，該第一元件連接至近接頭，俾使其可用來操縱近接頭；第二元件

能夠將半導體晶圓放置於接近近接頭的底部表面。

由下列詳細說明結合附圖，經由實例說明本發明之原理，本發明之其他實施態樣將變成顯而易見。

【實施方式】

下列實施例說明於半導體晶圓處理系統中用以加熱流體以運送至半導體晶圓表面之設備及方法。例示半導體晶圓處理系統包括近接頭，其係如揭示於 2002 年 9 月 30 申請之美國專利申請案第 10/261,839 號，發明名稱為「利用固定於極接近晶圓表面的多個入口及出口來乾燥半導體晶圓表面之方法及設備」，將其全文以參考資料併入。由本文中圖式所繪的近接頭為例示性，只要近接頭可以加熱流體，其他實施例可包括具有任何形狀之近接頭。

然而，熟悉本技藝者將明瞭：在不採用部份或所有此等特殊細節之情況下仍可實踐本發明。於其他情況中，未將已熟知的製程操作詳細說明以便不必要地模糊本發明。再者，本文中所說明的實施例為例示性。熟悉本技藝者將明瞭：在閱讀說明及研究圖式之時，可容許各種改變、增補、變更及其等效物。所以吾人希望所有此等改變、增補、變更及等效物均落入所揭示實施例之真實精神及範圍內。

圖 1A 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有加熱部份 190 之近接頭 110。於例示半導體晶圓處理系統 100 中，經由連接器 130 將近接頭 110 連接至流體來源 120。流體來源 120 係提供於半導體晶圓製造操作中所使用的流體。例示流體可包括水、去離子水 (DIW, deionized water)、化學品、化學品及 DIW 之組合、及化學品及水之組合。然而，對於熟悉本技藝者將知適用於半導體晶圓處理中的任何流體均可用於半導體晶圓處理系統 100 中。

雖然圖 1A 說明具有連接器 130 以引導流體至近接頭 110

之流體來源 120，但另一個實施例可直接耦合流體來源 120 至近接頭 110。在近接頭 110 接受流體後，流體流入加熱部份 190。加熱部份 190 加熱流體至一設定溫度。再者，近接頭 110 藉由施加熱或等待直到加熱部份 190 中的流體達到該設定溫度來控制流體溫度。在達到設定溫度時，流體流過近接頭 110 底部表面上的一或多出口。而後受熱流體接觸由晶圓支架 140 定位的晶圓 150 表面。晶圓支架 140 能夠支撐晶圓 150 靠近近接頭 110 之底部表面。

於一些實施例中，基板可在半導體晶圓製造操作期間接受處理。例如，基板可呈現不同形狀，如用於平面基板中之正方或長方形；然而，為簡化故，將參照如晶圓 150 之圓形晶圓；再者，晶圓 150 可相對於近接頭 110 呈旋轉或直線移動，晶圓 150 之實際直徑可變化。目前實例包括 200 mm 晶圓及 300 mm 晶圓。然而，對於通常熟悉本技藝者，可採用任何晶圓大小及形狀，只要可將晶圓 150 置於靠近近接頭 110 之底部表面。

經由第一出口 192 而運送至晶圓 150 之受熱流體可與由第二出口 191 來運送的未受熱流體結合。相同地，當真空入口 194 自晶圓 150 表面移除所有流體時，第三出口 196 可運送異丙醇 (IPA, isopropyl alcohol)。於一些實施例中，第三出口 196 可不運送 IPA。因此，於一些實施例中，真空入口 194 僅移除受熱流體及未受熱流體。運送至晶圓 150 表面之任何流體可有任何足跡 (footprint)。例如，流體足跡可為約 2 平方英吋。然而，任何流體足跡均為可能，只要可藉真空口 194 將流體自晶圓 150 表面移除。

於一些實施例中，晶圓 150 可為不動，而近接頭 110 相對於晶圓 150 移動。例如，圖 1B 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有加熱部份 190 之另一近接頭 110。近接頭 110 可在晶圓 150 表面上方以方向 160 移動，移動期間，近接頭

110經由位於近接頭110底部表面上的多個埠口運送由加熱部份190所加熱的流體。當然，對於通常熟悉本技藝者而言，近接頭110可以任何方向移動，只要近接頭110不與晶圓150相撞即可。

雖然一近接頭110可以運送流體至晶圓150的一個表面，圖1C為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有雙近接頭之半導體晶圓處理系統100。近接頭110可以所指示的方向移動，如方向160。然而，近接頭110可為不同，如由雙近接頭所說明者。例如，上方繪示近接頭110說明覆蓋加熱頭110的整個上方部份之加熱部份190；另一方面，下方繪示近接頭110說明覆蓋加熱頭110的上方部份之一部份的加熱部份190。再者，將下方繪示近接頭110耦合至預熱器170，預熱器170能夠提高將要流入加熱部份190之流體的溫度。而後，預熱流體流入加熱部份190中，以最後加熱至設定溫度，如此，預熱器使得流體能夠達到更高溫度；再者，藉由預先加熱流體，近接頭110可於更短時間內對預熱流體進行較佳之加熱控制。

圖1D為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有耦合至電源180之半導體晶圓處理系統100的近接頭110。與具有多個運送受熱流體用之出口之運送近接頭相較，另一個實施例可經由一個出口192來運送受熱流體至晶圓150表面。加熱部份190係位於近接頭110的某部份內。如由圖1A至1D及隨後的圖式所述者，加熱部份190可為任何大小及形狀；再者，加熱部份190可包含近接頭110的一部份或整個區域。此外，雖然加熱部份190完全位於近接頭110中，其他實施例可將加熱部份配置於近接頭110之一部分中（未圖示）。然而，加熱部份的大小及形狀可以任何方式配置於近接頭110中，只要加熱部份190係用來加熱流體及運送受熱流體至晶圓150即可。

流體可經由連接器（如連接器 130）流入加熱部份 190；再者，一或多個連接器可運送多種流體進入加熱部份 190，例如用於清潔操作的流體可流入連接器 130（可將其稱為第一連接器 130）；相同地，如用於蝕刻操作的蝕刻化學品之流體可流入第二連接器 132，且用於電鍍操作的流體可流入第三連接器 134。當然，對於通常熟悉本技藝者而言，可針對任何總量及類型之流體使用一或多個連接器，例如 DIW 可流入第一連接器 130，且化學品可流入第二連接器 132。因此，任何數目之連接器均可將流體通入至加熱部份 190，只要加熱部份 190 係用來加熱流體即可。

將近接頭 110 連接至電源 180。電源 180 通入電流至近接頭 110，而導電材料傳播電流進入加熱部份 190 以便加熱流體；但其他實施例可不包括電源 180，例如如圖 5 及 6 所示，並不需要電源 180 來加熱加熱部份 190 中的流體。若以電源 180 加熱流體，則電源 180 可產生約 3 kW 來加熱流體；然而，此值僅為例示性，亦可採用任何其他數值，只要電源 180 可產生足夠電力來加熱加熱部份 190 中的流體。

於其他例示實施例中，可採用不涉及電力之任何類型電源 180。例如，已知雷射可加熱物體表面，因此任何類型電源均可使用，只要電源 180 能夠施加熱至加熱部份 190 即可。

實施例也包括感測器 185 及控制器 188。感測器 185 係位於近接頭 110 中，以測量流經加熱部份 190 之流體的溫度；再者，感測器 185 可位於加熱部份 190 中或可位於加熱部份 190 外。對於通常熟悉本技藝者而言，感測器 185 可位於任何位置，只要感測器可測量流體溫度即可；於一實施例中，感測器 185 為熱電偶，然而，任何類型感測器 185 均可採用，只要感測器可測量流體溫度即可。

耦合至感測器 185 的是控制器 188。控制器 188 係安裝來控制加熱部份 190 中之流體的溫度，例如比例積分微分(PID,

Proportional integral differential)控制器可控制流體的溫度。在設定設定溫度（其為應到達晶圓 150 表面之流體之溫度）後，藉由得到來自感測器 185 的量測值，控制器可偵測到流體目前溫度及設定溫度之間的差異，控制器 188 接著可決定由電源 180 施加至加熱部份 190 的電流量。

在連接至控制器 188 的電腦系統中之軟體也可操控控制器 188。例如，於操作期間，軟體可建立設定溫度於 60°C ，感測器 185 可測量流體溫度並決定流體溫度是否小於 60°C ；而後軟體可利用控制器 188 來偵測溫度差及視需要施加電流。若流體溫度大於 60°C ，則軟體可不採取任何動作而等待流體到達該設定溫度。對於通常熟悉本技藝者而言，可將施加的電流量及冷卻的等待時間設計程式於軟體內。於其他實施例中，可採用任何控制流體溫度的方法，無論利用硬體或軟體，只要近接頭 110 中的加熱部份 190 可增加流體的溫度即可。

圖 2 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有電阻式加熱元件之近接頭 110。加熱部份 190 可由電阻式加熱元件組成。例示電阻式加熱元件可包括如碳化矽（ SiC ）、二矽化鉬（ MoSi_2 ）、或其他導電材料等材料，如碳化矽之例示材料能夠被加熱至高於約 100°C ；然而，電阻式加熱元件可為任何材料，只要材料能夠被加熱至等於或大於設定溫度即可。

如圖 2 中所述，電阻式加熱元件可包含近接頭 110 的一部份。例如，靠近近接頭 110 底部表面的部份可於運送至晶圓 150 表面前加熱流體。於其他實施例中，整個近接頭 110 可由電阻式加熱元件組成。因此，可採用電阻式加熱元件之任何組成份及結構，只要電阻式加熱元件能夠加熱流體即可。

本文中說明的實施例產生流體彎液面 210 於近接頭 110 及晶圓 150 表面之間。流體彎液面 210 可橫越晶圓 150 移動，以清潔及乾燥關於半導體晶圓製造操作之晶圓 150。例如，可

將包括受熱流體之流體彎液面 210 運用於蝕刻及電鍍操作中。對於通常熟悉本技藝者而言，可將包括受熱流體之流體彎液面 210 運用任何半導體晶圓製造操作中，只要近接頭 110 可加熱流體即可。

當流體來源 120 運送流體至加熱部份 190 來接受加熱時，感測器 185 測量流體溫度。結合控制器 188 之一或多次溫度量測可控制流體的溫度。由運送流體至近接頭 110 至運送受熱流體至晶圓 150 之時間量不同。例如，將流體溫度升高至設定溫度可能比等待流體溫度降低至設定溫度花費較長時間。因此，可花費任何時間量，只要流體溫度在運送受熱流體運送至晶圓 150 前達到設定溫度即可。

對於具有溫度約 40°C 至約 95°C 之流體彎液面 210，受熱流體主要包括以水為基本的化學品如 DIW。然而，於其他實施例中，亦可採用其他化學品。例如，如 2003 年 6 月 27 日申請之美國專利申請案第 10607,611 號，發明名稱為「用以沉積及平面化半導體晶圓薄膜之設備及方法」所揭示之電鍍操作期間，流體彎液面 210 可運送包括電鍍化學品之受熱流體至晶圓 150 的表面，茲將其全文納入以作為參考。

在施加電流至加熱部份 190 後，電子轉移可能影響流體。例如，圖 3 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有電阻式加熱元件 330 之另一近接頭 110。該近接頭 110 包括由電阻式加熱元件 320 及絕緣體 330 組成的兩加熱部份 190。當電流施加至電阻式加熱元件 320 時，絕緣體 330 可避免電子轉移至流體，而將其運送至晶圓 150 的表面。絕緣體 320 的實例包括聚四氟乙烯 (PTFE, polytetrafluoroethylene) (常稱為鐵氟龍) 及藍寶石材料。PTFE 可為覆蓋電阻式加熱元件 320 的塗層，而藍寶石材料可為分隔電阻式加熱元件與流體之薄板。然而，可採用任何類型之絕緣體，只要絕緣體 330 能夠避免電子轉移至流體即可。

如由圖 3 實施例所示，加熱部份 190 可環繞出口；再者，雖然所示為垂直加熱部份 190，但亦可採用環繞引導流體的通道之水平加熱部份 190，只要加熱部份 190 可加熱通道中的流體即可。其他實例可環繞特定出口，藉此允許選擇性地加熱流體。

圖 4 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之具有電線 420 之近接頭 110 的加熱部份 190。電阻式加熱元件也可包括體電阻器，如電線 420。電線 430 可為電線網路，或可具有不均勻形狀。無論電線 420 的配置為何，也可將電線 420 加以絕緣以避免電子轉移至流體，例如絕緣體 430（如陶瓷）可使流體與電線 420 絕緣。當電流施加至電線 420 時，流經加熱部份 190 的流體被加熱至設定溫度；而當受熱流體達到晶圓 150 的表面時，近接頭 110 則形成流體彎液面 210（見圖 2）。因此，當晶圓以方向 400 旋轉時，前緣 480 產生晶圓 150 的潮濕區域，且後緣 490 產生晶圓 150 的乾燥區域；潮濕區域係因受熱流體運送至晶圓 150 而產生。相同地，結合受熱流體之抽真空而進入近接頭 110，晶圓 150 及近接頭 110 的移動則產生乾燥區域。

圖 5 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有循環流體之近接頭 110 的加熱部份 190。於例示實施例中，第一通道 510 可引導流體至位於近接頭 110 中的加熱部份 190；於加熱部份 190 內，第二通道 520 使循環流體循環，藉此避免第一通道 510 中的流體與第二通道 520 中的循環流體混合。經由熱交換，循環流體可提高由第一通道 510 運送而來的流體溫度。例示循環流體可為以水為基礎的化學品，其由泵浦（未圖示）所供應；然而，當循環流體喪失施加熱的能力時，其他實施例可使循環流體與新循環流體交換。因此，可採用任何通入及管理循環流體的方法為可能，只要加熱部份 190 可加熱流體即可。

於另一例示實施例中，可將電阻式加熱元件如碳化矽與通道合併以進行熱交換。於此實施例中，沒有電源 180 且因此沒有施加至 SiC 之電流。碳化矽具有高熱傳導性。因此，至少一第二通道 520 可循環流體以進行熱交換，因為第二通道 520 係埋入於傳熱良好的材料中。然而，若材料具有低熱傳導性，如陶瓷，則可能需要第二通道 520 之網路來進行熱交換。

圖 5 中除了不使用電源 180 外，近接頭 110 也不包括電絕緣。明確而言，因為循環流體提供熱至流體，電子轉移不致自不存在的電流發生。當然，若加熱部份 190 可結合電源 180 與用以循環流體的通道，則近接頭 110 可包括絕緣。

圖 6 為另一側視圖，說明根據本發明實施例之具有循環流體之另一近接頭 110 的加熱部份 190。明確而言，相較於第二通道 520，此例示實施例的第二通道 620 具有不均勻形狀。再者，一空間可分隔第二通道 620 與第一通道 510。當流體流過第一個通道 510 而進入加熱部份 190 時，第二通道 620 中的循環流體與第一通道 510 中的流體進行熱交換。因為分隔兩通道之該空間，環繞兩通道的材料可為具有高熱傳導性的材料。

吾人可採用任何加熱流體的方法。例如，圖 2 至 4 說明利用電阻式加熱元件之加熱方法。或者，圖 5 及 6 說明利用熱交換器之例示加熱方法；再者，可採用電阻式加熱及熱交換之例示組合。因此，可採用任何加熱流體的方法，只要流體係於近接頭 110 的加熱部份 190 內加熱即可。

為了施加受熱流體至晶圓 150 的表面，近接頭 110 可相對於晶圓 150 而移動。例如，圖 7A 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之近接頭掃描法。該近接頭 110 可包括加熱部份 190；再者，可將近接頭 110 耦合至操控近接頭 110 的構件。例如，構件可為能夠供應流體、移除流體、及移動近接頭 110

之桿臂 720。例如，桿臂 720 可沿輻射方向 712 移動近接頭 110。或者，桿臂 720 可以光柵掃描方向 714 移動近接頭。

或者，圖 7B 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之另一近接頭掃描法。於一個實施例中，近接頭 110 可較晶圓 150 之直徑為長。因此，循環流體可運送至第二通道 754，待加熱流體可運送至第一通道 752。因此，當運送受熱流體至晶圓 150 表面時，近接頭 110 係以垂直方向 740 移動；當然，當近接頭具有垂直方位時，可採水平方向（未圖示）。此外，關於圖 7A 及 7B，可採用任何掃描晶圓 150 的方法，只要近接頭 110 可運送受熱流體至晶圓 150 的表面即可。

圖 7C 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之與近接頭 110 的加熱部份 190 共同被使用之晶圓 150 的區域。於一個實施例中，近接頭 110 包括多個用以運送及移除流體的埠口。例如，近接頭 110 的主體可由碳化矽組成。嵌入碳化矽內部的是多個埠口，如第一埠口 762、第二埠口 764、第三埠口 766、及第四埠口 768。例如第一埠口 762 可運送化學品，而第二埠口 764 可運送 DIW，第三埠口 766 可為真空，且第四埠口 768 可運送 IPA。於其他實施例中，可採用任何埠口之數量及組合，只要多個埠口能夠運送來自近接頭 110 的受熱流體即可。

當晶圓 150 以方向 700 旋轉，近接頭 110 運送受熱流體以產生潮濕區域 780。藉由自晶圓 150 表面將受熱流體抽真空，近接頭 110 即產生乾燥區域 785；再者，當晶圓 150 旋轉時，受熱流體可能旋轉脫離晶圓 150 表面。因此，任何產生潮濕區域 780 及乾燥區域 785 的方法均可採用，只要近接頭 110 可以關於晶圓 150 移動之特定掃描方法移動即可。

圖 8 為一流程圖，說明根據本發明實施例之用以加熱近接頭 110 內流體之操作。下列例示操作可於先前揭示於圖 1D 至 4 的實施例中執行。於以操作 810 開始之例示操作中，為

建立一設定溫度；而後，於操作 820 中，流體來源 120 可供應流體至近接頭 110；於操作 830 中，在流體到達近接頭 110 後，近接頭 110 內的感測器 185 可測量流體溫度；而後於操作 840 中，控制器 188 可偵測目前流體溫度及設定溫度之間的溫度差異；於操作 850 中，控制器 188 亦可藉由施加熱或藉由等待來控制溫度。

例如，於電阻式加熱方法中，加熱部份 190 可包括電線 420 及耦合至電源 180 之材料如碳化矽。電源 180 可施加電流至加熱部份 190，以加熱流經此處的流體；或者，具有循環流體的多重通道可與待加熱的流體進行熱交換。無論加熱流體的方法為何，控制器 188 可調整流體溫度，直到流體溫度符合設定溫度為止。

而後，於操作 860 中，近接頭 110 運送受熱流體通過位於近接頭 110 底部表面上的出口，受熱流體係用於多個半導體晶圓製造操作中，如清潔及蝕刻操作；之後，在將受熱流體自晶圓 150 表面移除後，操作終了。

對於通常熟悉本技藝者，此處所述及圖式所述的操作為例示性；再者，感測器 185 可與供應流體平行地繼續測量流體溫度。因此，操作順序不限於任何特定次序。

此外，本文中所述的實施例係關於下列專利申請案。明確而言，將下列相關的申請案全文以參考資料併於本文中：

1) 2002 年 12 月 24 日申請之美國專利申請案第 10/330,843 號，發明名稱為「彎液面、真空、IPA 蒸氣、乾燥歧管」，2) 2002 年 12 月 24 日申請之美國專利申請案第 10/330,897 號，發明名稱為「具有彎液面、真空、IPA 蒸氣、乾燥歧管之基板處理系統」，3) 2003 年 3 月 31 日申請之美國專利申請案第 10/404,270 號，發明名稱為「垂直近接處理器」，4) 2003 年 3 月 31 日申請之美國專利申請案第 10/404,692 號，發明名稱為「利用動態液體彎液面之基板處理方法及系統」，5) 2003 年 6

月 24 日申請之美國專利申請案第 10/603,427 號，發明名稱為「利用動態液體彎液面之基板斜角邊緣的處理方法及系統」，6) 2003 年 6 月 24 日申請之美國專利申請案第 10/606,022 號，發明名稱為「於晶圓製程內用以整合原位量測之系統及方法」，7) 2003 年 6 月 30 日申請之美國專利申請案第 10/611,140 號，發明名稱為「利用百萬赫級超音波功率來清潔基板之方法及設備」，及 8) 2003 年 12 月 18 日申請之美國專利申請案第 10/742,303 號，標題「近接刷單元設備及方法」。

雖然已為清楚明瞭故而將前述發明作某種程度的詳細說明，但顯而易見地在所附申請專利範圍內可實施某些修改及變化。因此，應將本實施例視為例示性而非限制性，且本發明不限於此處所提出的細節，而是可於所附申請專利範圍之等效範圍內進行修改。

【圖式簡單說明】

藉由參照下列說明結合所附圖式，可最有效地了解本發明的實施例，其中：

圖 1A 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有加熱部份之近接頭；

圖 1B 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有加熱部份之另一近接頭；

圖 1C 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有雙近接頭之半導體晶圓處理系統；

圖 1D 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有耦合至電源之近接頭的半導體晶圓處理系統；

圖 2 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有電阻式加熱元件之近接頭；

圖 3 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有電阻式加熱元件之另一近接頭；

圖 4 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之具有電線之近接頭的加熱部份；

圖 5 為一側視圖，說明根據本發明實施例之具有循環流體之近接頭的加熱部份；

圖 6 為另一個側視圖，說明根據本發明實施例之具有循環流體之另一近接頭的加熱部份；

圖 7A 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之近接頭掃描法；

圖 7B 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之另一近接頭掃描法；

圖 7C 為一俯視圖，說明根據本發明實施例之與近接頭之加熱部份共同被使用之晶圓的區域；及

圖 8 為一流程圖，說明根據本發明實施例之加熱近接頭內之流體所用的操作。

元件符號說明：

- 100~半導體晶圓處理系統
- 110~近接頭
- 120~流體來源
- 130~連接器
- 132~第二連接器
- 134~第三連接器
- 140~晶圓支架
- 150~晶圓
- 160、162、164、166~方向
- 170~預熱器
- 180~電源
- 185~感測器
- 188~控制器
- 190~加熱部份
- 191~第二出口
- 192~第一出口
- 194~真空入口
- 196~第三出口
- 210~流體彎液面
- 320~電阻式加熱元件
- 330~絕緣體
- 400~方向
- 420~電線
- 430~絕緣體
- 480~前緣
- 490~後緣
- 510~第一通道

520、620~第二通道

700~方向

712~輻射方向

714~光柵掃描方向

720~桿臂

740~方向

752~第一通道

754~第二通道

762~第一埠口

764~第二埠口

766~第三埠口

768~第四埠口

780~潮濕區域

785~乾燥區域

五、中文發明摘要：

一種加熱近接頭內之流體用的設備及方法。流體來源供應流體至近接頭內的通道。流體於通道中流動，通過近接頭，而至位於近接頭底部表面上的出口。再者，近接頭內為加熱流體的加熱部份。有各種方法可加熱加熱部份中的流體，例如可透過電阻式加熱及熱交換來加熱流體；然而，加熱近接頭中之流體所用的任何機構均可採用。加熱流體後，近接頭運送受熱流體通過出口至半導體晶圓表面。約位於靠近出口的入口將受熱流體抽真空，以自半導體晶圓表面移除受熱流體。

六、英文發明摘要：

Provided is an apparatus and a method for heating fluid in a proximity head. A fluid source supplies fluid to a channel within the proximity head. The fluid flows in the channel, through the proximity head, to an outlet port located on a bottom surface of the proximity head. Further, within the proximity head is a heating portion that heats the fluid. Various methods can heat the fluid in the heating portion. For example, the fluid can be heated via resistive heating and heat exchange. However, any mechanism for heating fluid in the proximity head is possible. After heating the fluid, the proximity head delivers the heated fluid through the outlet port to a surface of a semiconductor wafer. An inlet port proximately disposed near the outlet port vacuums the heated fluid to remove the heated fluid from the surface of the semiconductor wafer.

十、申請專利範圍：

1. 一種半導體晶圓的處理方法，包含：
 - 提供流體至近接頭；
 - 加熱該近接頭內的該流體；及
 - 運送該受熱的流體至用於晶圓處理操作的半導體晶圓表面。
2. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓的處理方法，其中該晶圓處理操作為清潔操作。
3. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓的處理方法，其中該晶圓處理操作為蝕刻操作。
4. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓的處理方法，其中該晶圓處理操作為電鍍操作。
5. 如申請專利範圍第 2 項之半導體晶圓的處理方法，其中用於該清潔操作中的該流體為清潔化學品及去離子水（DIW, deionized water）其中一者。
6. 如申請專利範圍第 3 項之半導體晶圓的處理方法，其中用於該蝕刻操作中的該流體為一蝕刻化學品。
7. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓的處理方法，其中該加熱近接頭內的該流體更包括：
 - 控制該近接頭內之該流體之溫度。
8. 如申請專利範圍第 7 項之半導體晶圓的處理方法，其中控制該近接頭內之該流體之該溫度更包括：
 - 監測該近接頭內之該流體之該溫度；及
 - 調整該流體之加熱以維持該流體的該溫度於一所期望之溫度。
9. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓的處理方法，更包含：
 - 自該半導體晶圓之該表面移除該受熱流體。
10. 一種用於半導體晶圓處理之近接頭，包含：
 - 一加熱部份，裝設來提高流經此處的流體溫度；

一感測器，位於該近接頭內，以測量流經該加熱部份之該流體的該溫度；

一通道，位於該加熱部份中，該通道係用來引導該流體通過該加熱部份；及

一底部表面，具有至少一出口及至少一入口，該至少一出口與位於該加熱部份中的該通道互相流通。

11. 如申請專利範圍第 10 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中該加熱部份由碳化矽組成且連接至電源。

12. 如申請專利範圍第 10 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中該加熱部份由具有導電材料分散於其中之絕緣材料組成且該導電材料係連接至電源。

13. 如申請專利範圍第 12 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中該絕緣材料由陶瓷材料組成。

14. 如申請專利範圍第 12 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中該導電材料包含電線。

15. 如申請專利範圍第 10 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中位於該加熱部份中的該通道為具有第一流動路徑之第一通道，且該加熱部份更包括具有第二流動路徑之第二通道，其中該第一流動路徑與該第二流動路徑分開。

16. 如申請專利範圍第 10 項之用於半導體晶圓處理之近接頭，其中該感測器係連結至控制器，該控制器係用來控制該加熱部份中之該流體的該溫度。

17. 一種半導體晶圓處理系統，包含：

一流體來源；

一近接頭，與該流體來源互相流通，該近接頭包括：

一加熱部份，裝設來提高流經此處的流體溫度；

一感測器，位於該近接頭內，以測量流經該加熱部份之該流體的該溫度；

一通道，位於該加熱部份中，該通道係用來引導該

流體通過該加熱部份；及

一底部表面，具有至少一出口及至少一入口，該至少一出口與位於該加熱部份中的該通道互相流通；

一第一個構件，連接至該近接頭，該第一構件係用來操縱該近接頭；及

一第二個構件，裝設來支撐晶圓，該第二構件能夠將半導體晶圓置放於靠近該近接頭之該底部表面。

18. 如申請專利範圍第 17 項之半導體晶圓處理系統，其中該加熱部份由碳化矽組成且連接至電源。

19. 如申請專利範圍第 17 項之半導體晶圓處理系統，其中該加熱部份由具有導電材料分散於其中之絕緣材料組成，且該導電材料係連接至電源。

20. 如申請專利範圍第 17 項之半導體晶圓處理系統，其中於加熱部份中的該通道為具有第一流動路徑之第一通道，且該加熱部份更包括具有第二流動路徑之第二通道，其中該第一流動路徑與該第二流動路徑分開。

21. 如申請專利範圍第 17 項之半導體晶圓處理系統，其中該感測器係連結至控制器，該控制器係用來控制在該加熱部份中之該流體的該溫度。

圖式

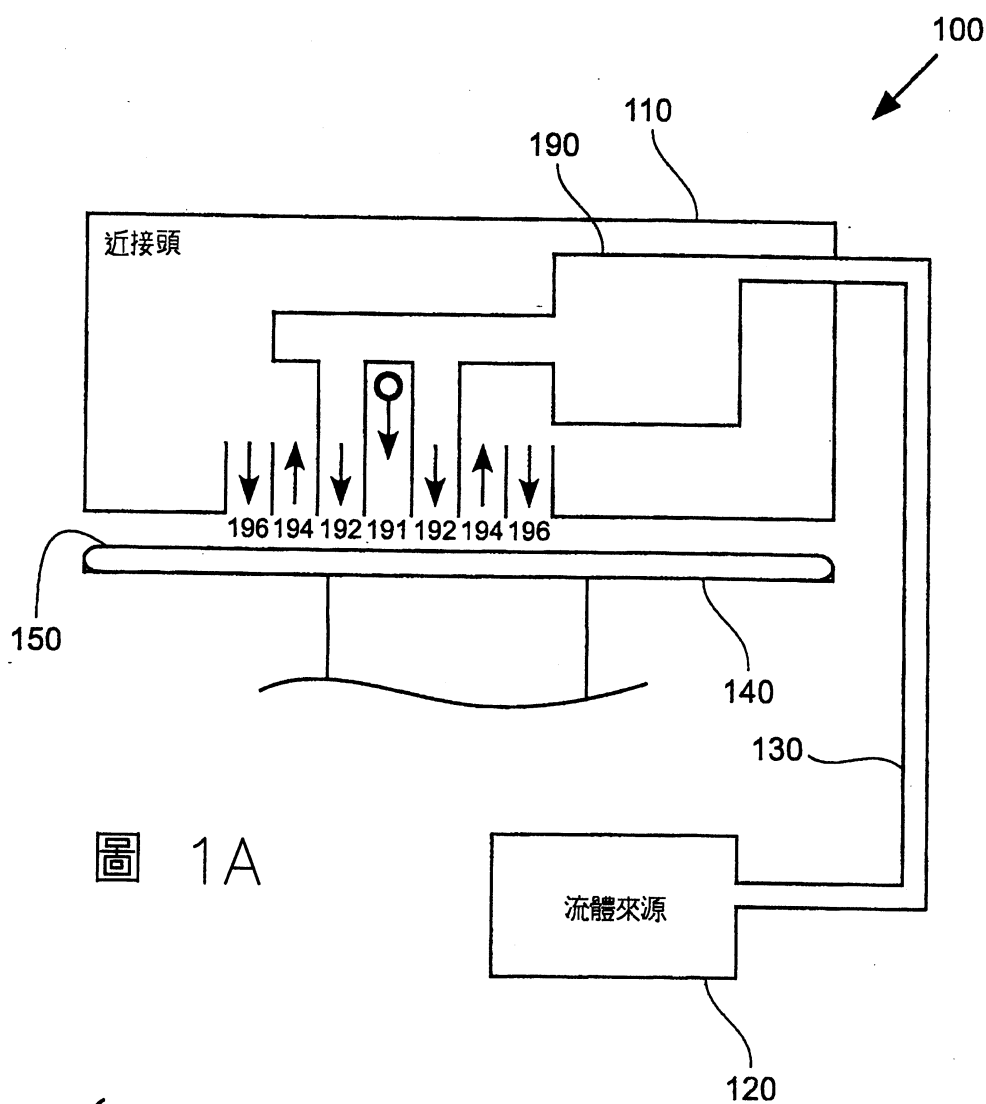


圖 1A

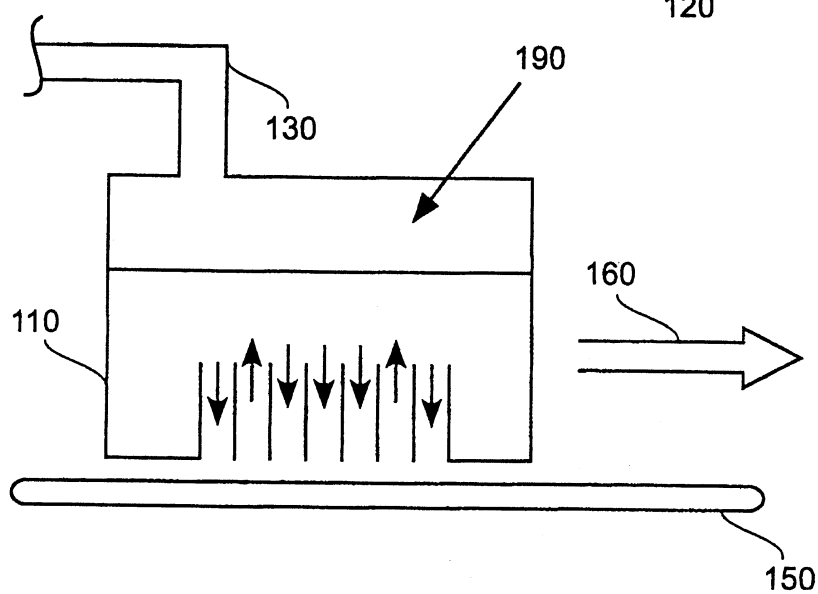


圖 1B

圖式

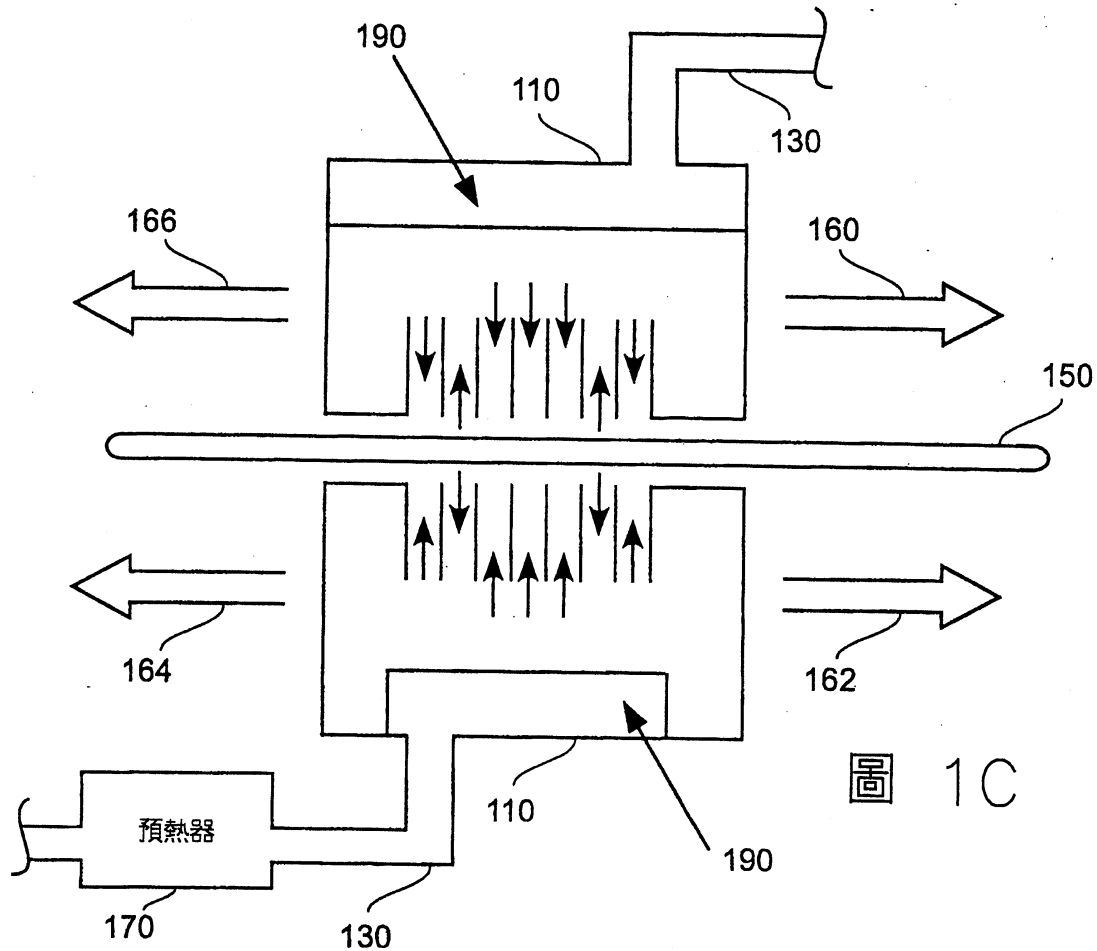


圖 1C

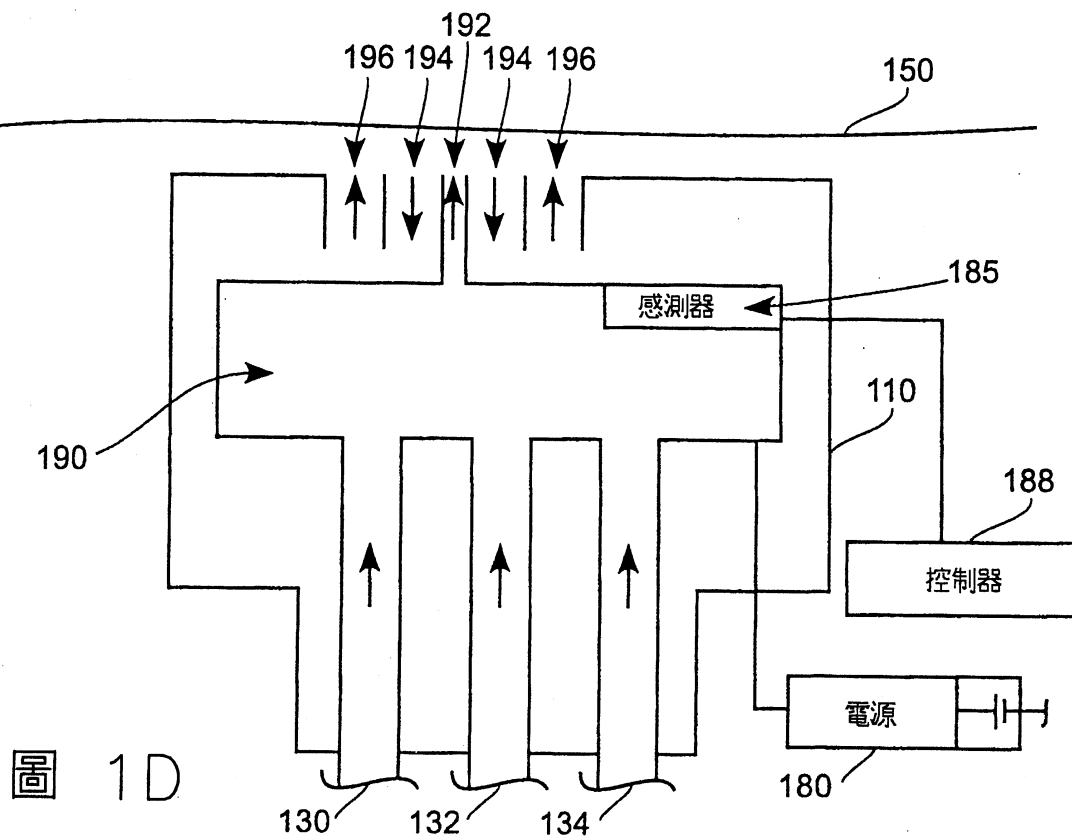


圖 1D

圖式

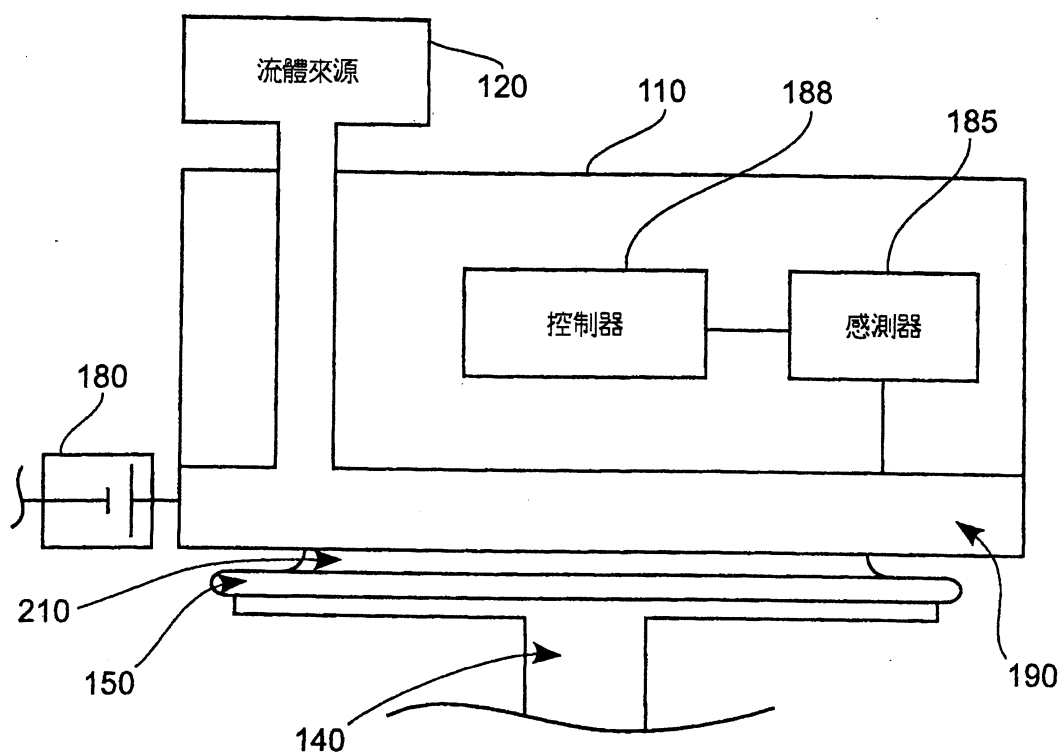


圖 2

圖式

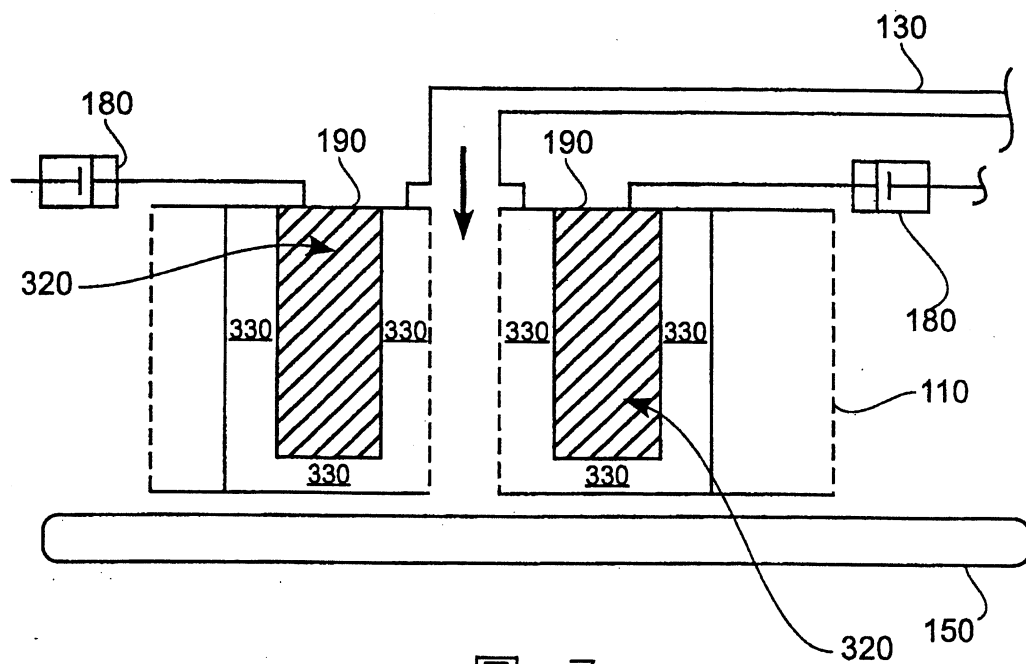


圖 3

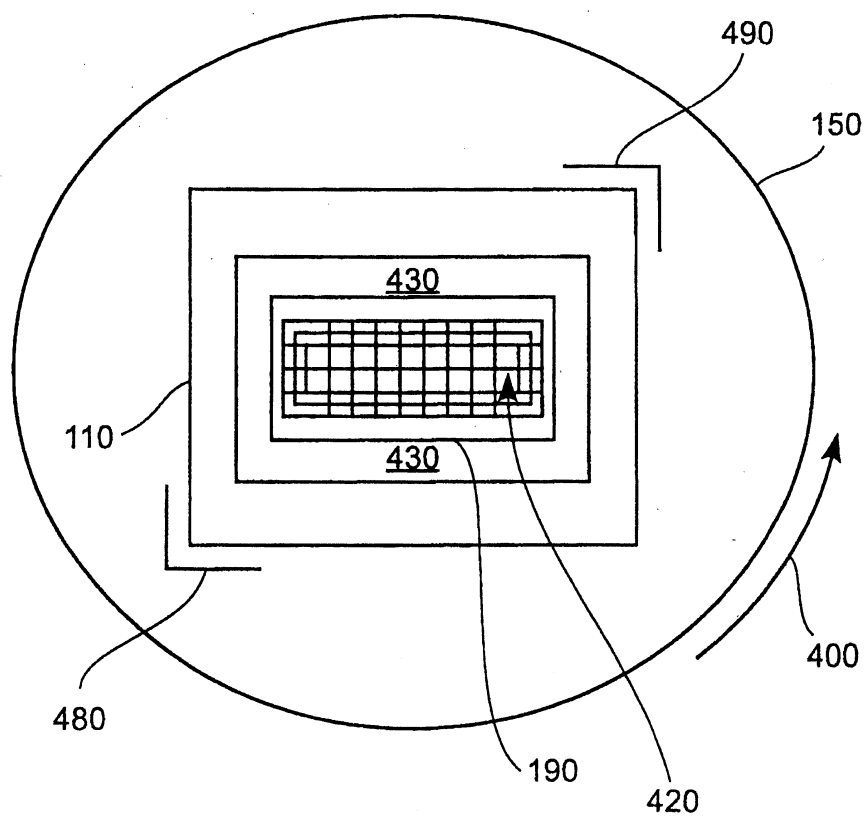


圖 4

圖式

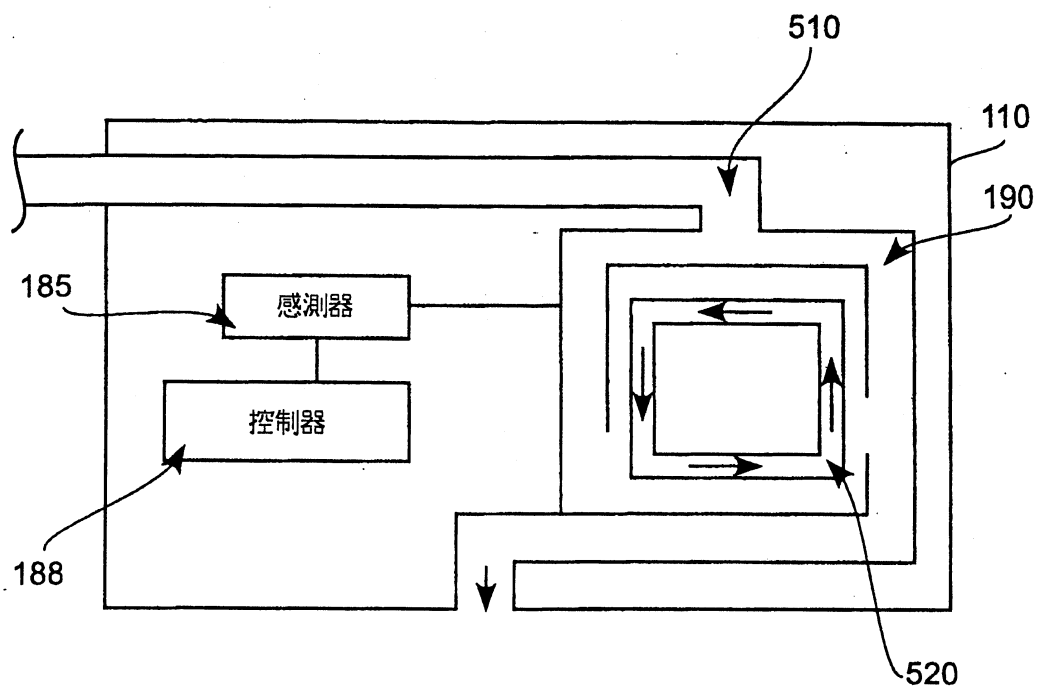


圖 5

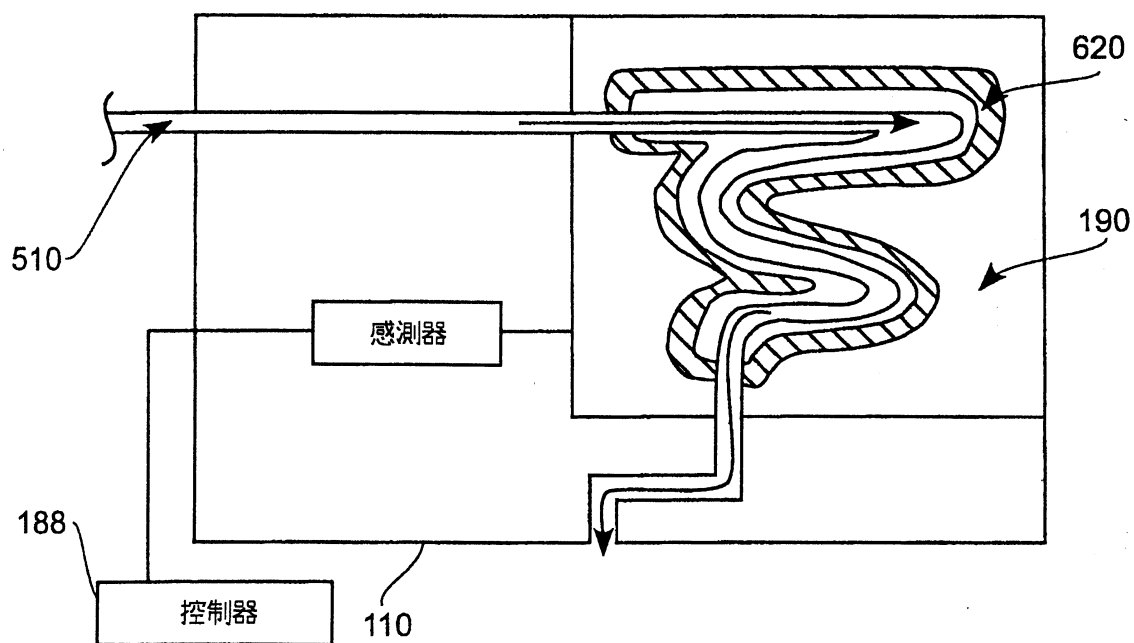
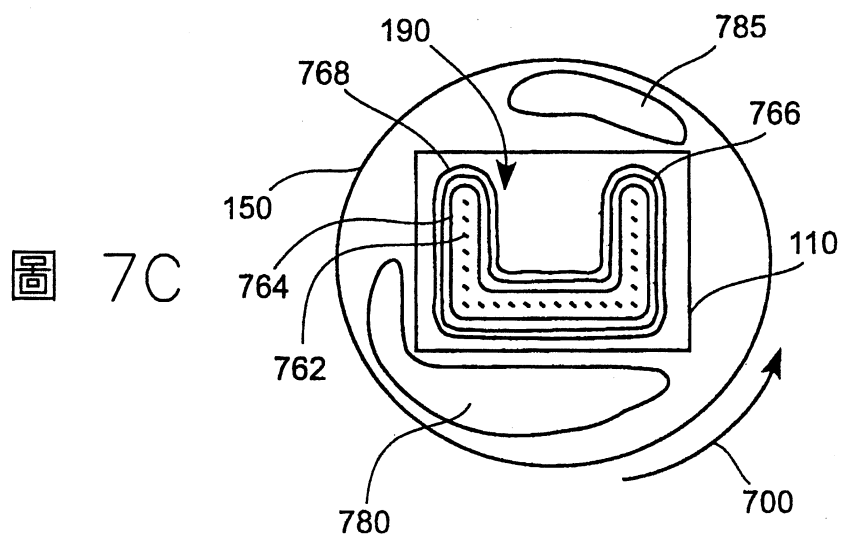
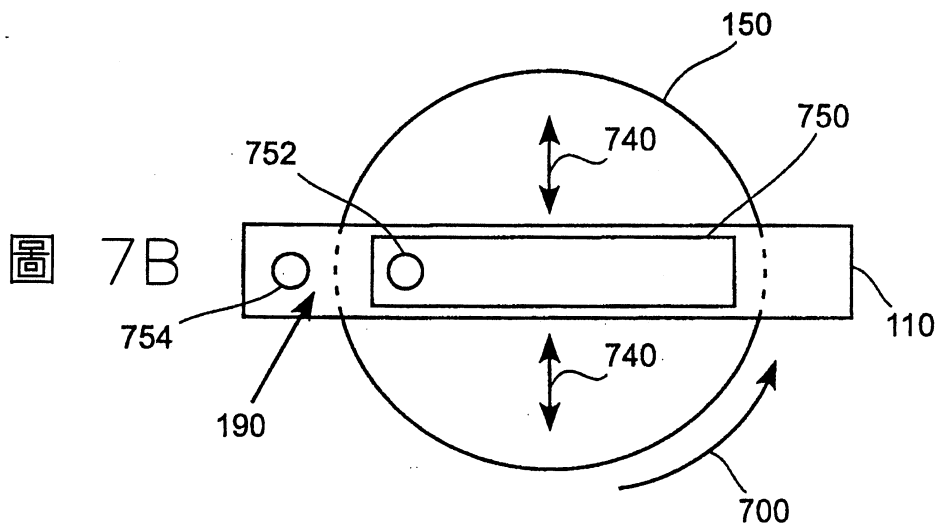
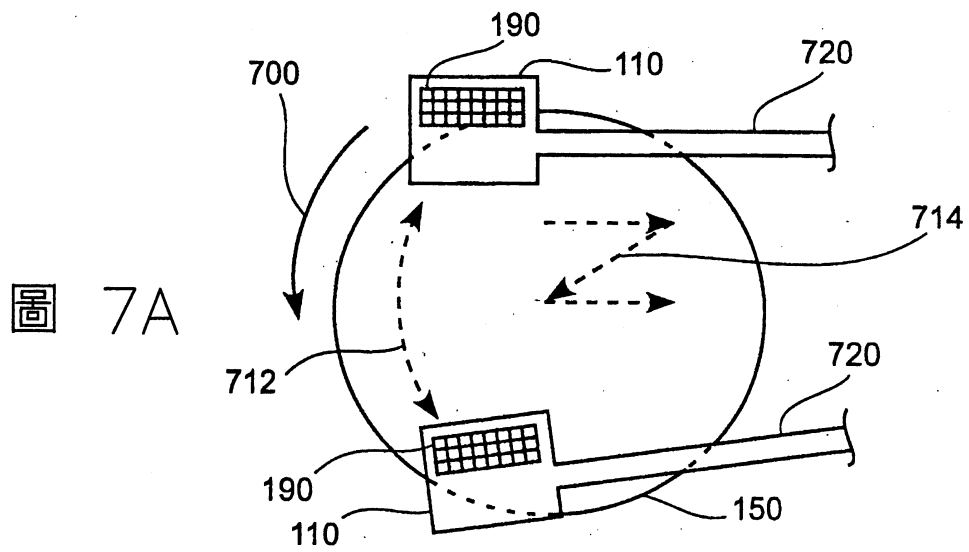


圖 6

圖式



圖式

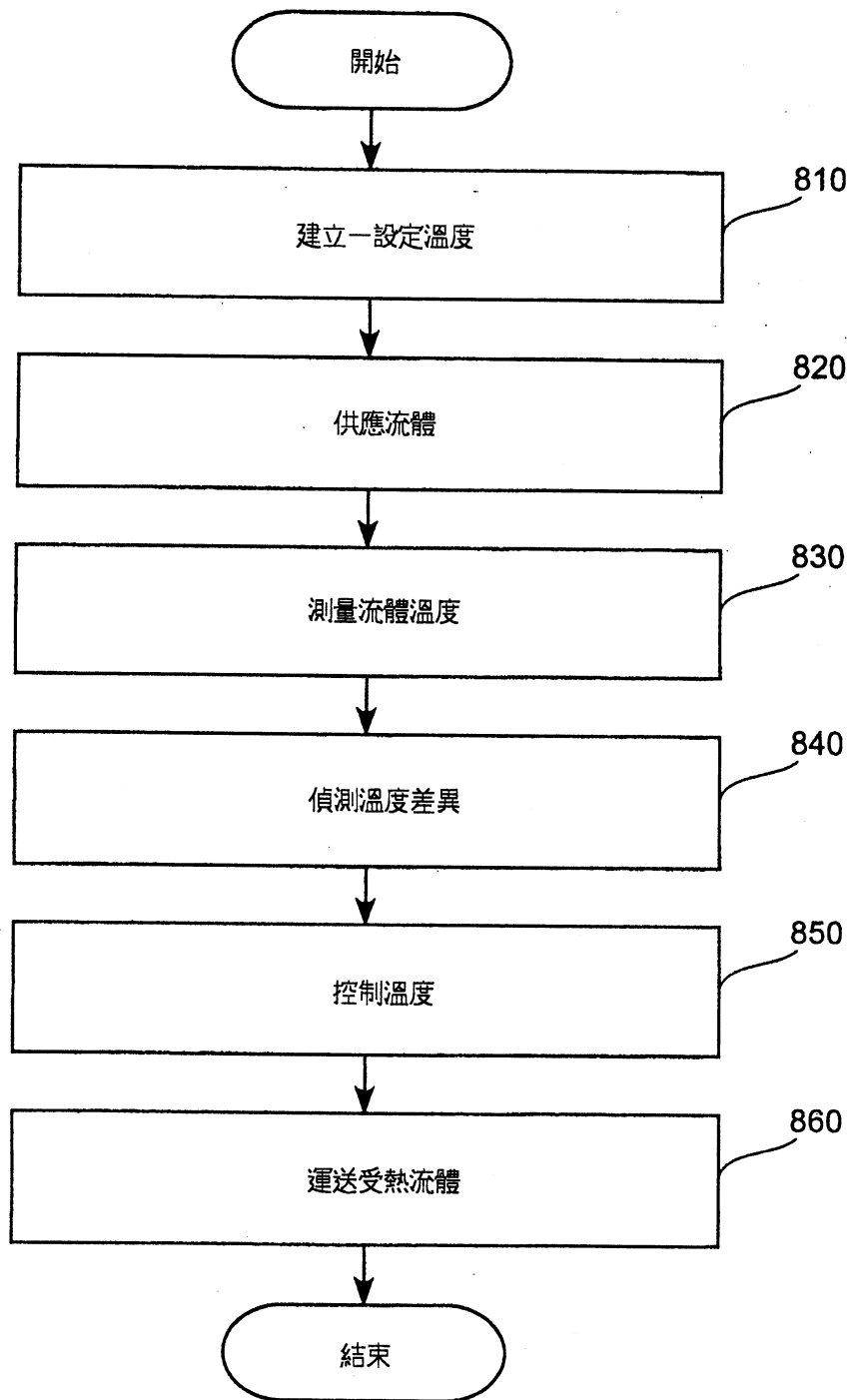


圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100~半導體晶圓處理系統
- 110~近接頭
- 120~流體來源
- 130~連接器
- 132~第二連接器
- 134~第三連接器
- 140~晶圓支架
- 150~晶圓
- 160、162、164、166~方向
- 170~預熱器
- 180~電源
- 185~感測器
- 188~控制器
- 190~加熱部份
- 191~第二出口
- 192~第一出口
- 194~真空入口
- 196~第三出口

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)