



(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 I762068 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：109143069

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 07 日

(51)Int. Cl. : G01R31/26 (2020.01)

H01L21/677 (2006.01)

F28D1/04 (2006.01)

(71)申請人：創意電子股份有限公司 (中華民國) GLOBAL UNICHIP CORPORATION (TW)

新竹科學園區力行六路 10 號

台灣積體電路製造股份有限公司 (中華民國) TAIWAN SEMICONDUCTOR
MANUFACTURING COMPANY, LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行六路八號

(72)發明人：廖致傑 LIAO, CHIH-CHIEH (TW)；程志豐 CHENG, CHIH-FENG (TW)；孫育民
SUN, YU-MIN (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

TW I635282

TW 202038398A

CN 106920760A

US 2017/0186634A1

US 2019/0032213A1

審查人員：黃是衡

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 36 頁

(54)名稱

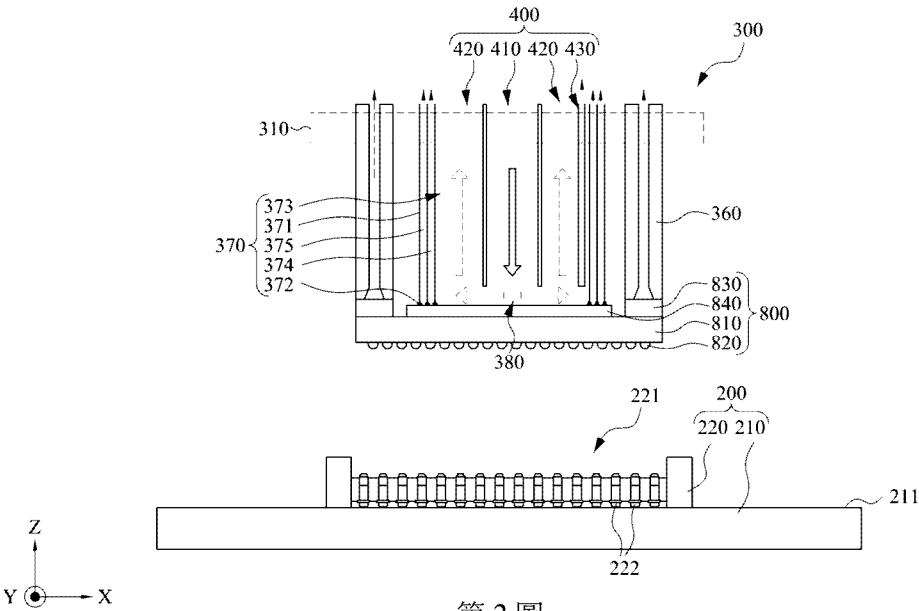
測試設備、其元件搬運裝置及測試設備之測試方法

(57)摘要

一種測試設備包含一測試載台與一元件搬運裝置。元件搬運裝置包括一取放手臂、一真空吸附單元、一工作底蓋與一流體傳輸組。真空吸附單元連接取放手臂，用以可移除地吸附至一待測物上。工作底蓋之一端連接取放手臂，另端具有一凹陷槽與一彈性氣密環。彈性氣密環圍繞凹陷槽，用以氣密地覆蓋於待測物之頂面，而讓凹陷槽與待測物之頂面之間共同定義出一液體盛裝空間。流體傳輸組部分地伸入液體盛裝空間內，使得一液體溫控裝置能夠注入與收回一能與待測物之頂面進行熱交換之工作液體。

A testing equipment includes a testing platform and a component carrying device. The component carrying device includes a carrying arm, a vacuum suction unit, a processing cover and a fluid transfer set. The vacuum suction unit is connected to the carrying arm for removably suctioning to a DUT. One end of the processing cover is connected with the carrying arm, and the other end thereof is provided with a recessed groove and an elastic airtight ring. The elastic airtight ring surrounds the recessed groove for air-tightly covering the top surface of the DUT, and a liquid containing space is collectively defined between the recessed groove and the top surface of the DUT. The fluid transfer set is partially extended into the liquid containing space, so that a liquid temperature control device can input and retract a working fluid that can exchange heat with the top surface of the DUT.

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

- 200:測試載台
- 210:電路板
- 220:測試座
- 221:頂面
- 222:凹槽
- 223:連接部
- 300:元件搬運裝置
- 310:取放手臂
- 360:真空吸附單元
- 370:工作底蓋
- 371:蓋體
- 372:彈性氣密環
- 373:凹陷槽
- 374:抽真空內管
- 375:抽真空外管
- 380:液體盛裝空間
- 400:流體傳輸組
- 410:第一輸送管線
- 420:第二輸送管線
- 430:第三輸送管線
- 800:待測物
- 810:基板
- 820:焊球
- 830:強化部
- 840:裸晶部
- X、Y、Z:軸向



I762068

【發明摘要】

【中文發明名稱】測試設備、其元件搬運裝置及測試設備之測試方法

【英文發明名稱】TESTING EQUIPMENT, ITS COMPONENT CARRYING
DEVICE AND TESTING METHOD THEREOF

【中文】

一種測試設備包含一測試載台與一元件搬運裝置。元件搬運裝置包括一取放手臂、一真空吸附單元、一工作底蓋與一流體傳輸組。真空吸附單元連接取放手臂，用以可移除地吸附至一待測物上。工作底蓋之一端連接取放手臂，另端具有一凹陷槽與一彈性氣密環。彈性氣密環圍繞凹陷槽，用以氣密地覆蓋於待測物之頂面，而讓凹陷槽與待測物之頂面之間共同定義出一液體盛裝空間。流體傳輸組部分地伸入液體盛裝空間內，使得一液體溫控裝置能夠注入與收回一能與待測物之頂面進行熱交換之工作液體。

【英文】

A testing equipment includes a testing platform and a component carrying device. The component carrying device includes a carrying arm, a vacuum suction unit, a processing cover and a fluid transfer set. The vacuum suction unit is connected to the carrying arm for removably suctioning to a DUT. One end of the processing cover is connected with the carrying arm, and the other end thereof is provided with a recessed groove and an elastic airtight ring. The elastic airtight ring surrounds the recessed groove for air-tightly covering the top surface of the DUT, and a liquid containing

space is collectively defined between the recessed groove and the top surface of the DUT. The fluid transfer set is partially extended into the liquid containing space, so that a liquid temperature control device can input and retract a working fluid that can exchange heat with the top surface of the DUT.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2 0 0 : 測 試 載 台

2 1 0 : 電 路 板

2 2 0 : 測 試 座

2 1 1 : 頂 面

2 2 1 : 凹 槽

2 2 2 : 連 接 部

3 0 0 : 元 件 搬 運 裝 置

3 1 0 : 取 放 手 臂

3 6 0 : 真 空 吸 附 單 元

3 7 0 : 工 作 底 蓋

3 7 1 : 蓋 體

3 7 2 : 彈 性 氣 密 環

3 7 3 : 凹 陷 槽

3 7 4 : 抽 真 空 內 管

3 7 5 : 抽 真 空 外 管

3 8 0 : 液 體 盛 裝 空 間

4 0 0 : 流 體 傳 輸 組

4 1 0 : 第 一 輸 送 管 線

4 2 0 : 第 二 輸 送 管 線

4 3 0 : 第 三 輸 送 管 線

8 0 0 : 待 測 物

8 1 0 : 基 板

8 2 0 : 焊 球

8 3 0 : 強 化 部

8 4 0 : 裸 晶 部

X 、 Y 、 Z : 軸 向

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】測試設備、其元件搬運裝置及測試設備之測試方法

【英文發明名稱】TESTING EQUIPMENT, ITS COMPONENT CARRYING
DEVICE AND TESTING METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種測試設備，尤指一種具有散熱模組之測試設備、其元件搬運裝置及測試設備之測試方法。

【先前技術】

【0002】 一般而言，在對半導體元件（例如半導體電路晶片，稱受驗元件，DUT）進行電性檢測時，受驗元件會被放置於一測試裝置之測試座（socket）上，透過測試裝置之壓接頭朝下壓迫受驗元件，使得受驗元件能夠有效電連接測試座，藉此對受驗元件執行測試作業。

【0003】 然而，在測試過程時，壓接頭會快速累積許多熱能於受驗元件上，導致熱積存問題，加上壓接頭對受驗元件之散熱效率有限，使得受驗元件可能因過熱而毀壞，更可能導致試驗數據不夠精準，影響測試結果。

【發明內容】

【0004】 本發明之一目的在於提供一種測試設備、其元件搬運裝置及測試設備之測試方法，用以解決以上先前技術所提到的困難。

【0005】 本發明之一實施例提供一種測試設備。測試設備包含一第一抽真空裝置、一液體溫控裝置、一測試載台與一元件搬運裝置。元件搬運裝置用以拾取並搬運一待測物至測試載台。元件搬運裝置包括一取放手臂、一真空吸附單元、一工作底蓋與一流體傳輸組。真空吸附單元連接取放手臂與第一抽真空裝置，用以可移除地吸附至待測物上。工作底蓋包含一蓋體與一彈性氣密環。蓋體之一端連接取放手臂，另端具有一凹陷槽。彈性氣密環固定地設置於蓋體之另端，且圍繞凹陷槽，用以氣密地覆蓋於待測物之一頂面，使得凹陷槽與待測物之頂面之間共同定義出一液體盛裝空間。流體傳輸組位於工作底蓋上，連接液體溫控裝置，且部分地伸入液體盛裝空間內。如此，液體溫控裝置藉由流體傳輸組連續注入一工作液體至待測物之頂面，使得工作液體與待測物進行熱交換，並藉由流體傳輸組抽回工作液體。

【0006】 依據本發明一或複數個實施例，上述之測試設備更包含一第二抽真空裝置。工作底蓋更包含一抽真空內管。抽真空內管形成於蓋體內，圍繞所述流體傳輸組。抽真空內管之一端連接第二抽真空裝置，其另端貫穿彈性氣密環，用以可移除地吸附至待測物之頂面。

【0007】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，工作底蓋更包含一抽真空外管。抽真空外管形成於蓋體內。抽真空外管之一端連接第二抽真空裝置，其另端貫穿彈性氣密環，用以可移除地吸附至待測物之頂面。抽真

空外管圍繞所述之抽真空內管與流體傳輸組。

【0008】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，流體傳輸組包含至少一第一輸送管線與至少一第二輸送管線。第一輸送管線之一端位於凹陷槽內，另端連接液體溫控裝置，用以引導工作液體進入液體盛裝空間。第二輸送管線之一端位於凹陷槽內，另端連接液體溫控裝置，用以引導工作液體離開液體盛裝空間。

【0009】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，當第二輸送管線為複數個，第一輸送管線位於這些第二輸送管線之間。

【0010】 依據本發明一或複數個實施例，上述之測試設備更包含一抽水幫浦。流體傳輸組更包含一第三輸送管線。第三輸送管線之一端位於凹陷槽內，另端連接抽水幫浦。如此，當液體溫控裝置抽回工作液體之後，抽水幫浦藉由第三輸送管線將剩餘之工作液體抽光。

【0011】 依據本發明一或複數個實施例，上述之測試設備更包含一熱風提供裝置。熱風提供裝置連接第一輸送管線與第二輸送管線。熱風提供裝置透過第一輸送管線連續注入乾燥空氣至液體盛裝空間內，以及透過第二輸送管線將乾燥空氣抽出液體盛裝空間。

【0012】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，第一輸送管線之長軸方向垂直地穿過待測物之頂面。

【0013】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，第一輸送管線為彎曲狀，用以降低工作液體之流速。

【0014】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，第一輸送管線之一末端更具有一流向引導部，流向引導部用以改變工作液體抵達待測物之頂面之流向。

【0015】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，待測物為一半導體元件，半導體元件包含一基板與一裸晶部。裸晶部位於基板上。如此，當元件搬運裝置拾取半導體元件時，真空吸附單元吸附至基板之一面，彈性氣密環氣密地覆蓋至裸晶部背對基板之一面，且第一輸送管線之長軸方向穿過裸晶部之中心位置。

【0016】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試設備中，待測物為一半導體元件，半導體元件包含一基板、一裸晶單元與一遮罩蓋。裸晶單元位於基板與遮罩蓋之間，且熱連接遮罩蓋。如此，當元件搬運裝置拾取半導體元件時，真空吸附單元吸附至基板之一面，彈性氣密環氣密地覆蓋至遮罩蓋背對基板之一面，且第一輸送管線之長軸方向穿過裸晶單元之中心位置。

【0017】 本發明之一實施例提供一種元件搬運裝置。元件搬運裝置包括一取放手臂、一真空吸附單元、一工作底蓋與一流體傳輸組。真空吸附單元連接取放手臂，用以可移除地吸附至待測物上。工作底蓋包含一蓋體與一彈性氣密環。蓋體之一端連接取放手臂，另端具有一凹陷槽。彈性氣密環固定地設置於蓋體之另端，且圍繞凹陷槽。流體傳輸組包含多個輸送管線。這些輸送管線位於工作底蓋上，分別伸入凹陷槽內，用以連接一液體溫控裝置。如此，當彈性

氣密環氣密地覆蓋於待測物之頂面，凹陷槽與待測物之頂面之間共同定義出一接通輸送管線之液體盛裝空間。

【0018】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之元件搬運裝置中，工作底蓋包含一抽真空內管與一抽真空外管。抽真空內管形成於蓋體內，且圍繞流體傳輸組。抽真空內管之一端貫穿彈性氣密環，用以可移除地吸附至待測物之頂面。抽真空外管形成於蓋體內，圍繞抽真空內管與流體傳輸組。抽真空外管之一端貫穿彈性氣密環，用以可移除地吸附至待測物之頂面。

【0019】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之元件搬運裝置中，其中一輸送管線為彎曲狀。

【0020】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之元件搬運裝置中，其中一輸送管線的末端更具有一流向引導部。

【0021】 本發明之一實施例提供一種測試方法。測試方法包含數個步驟如下。(a)透過一元件搬運裝置真空吸附至一待測物之一頂面；(b)將元件搬運裝置氣密地覆蓋至待測物之頂面，使得元件搬運裝置與待測物之頂面之間共同定義出一液體盛裝空間；(c)將待測物搬運至一測試載台；(d)注入一工作液體於液體盛裝空間內，使得工作液體與待測物之頂面進行熱交換，抽出液體盛裝空間內之工作液體；(e)對待測物進行電性檢測，並判斷出待測物之溫度不符一預設標準時，回到(d)；(f)在完成測試待測物之後，乾燥液體盛裝空間內之待測物；以及(g)將待測物從測試載台移至一收集區。

【0022】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試方法中，步驟(a)與步驟(b)為同時完成。

【0023】 依據本發明一或複數個實施例，在上述之測試方法中，步驟(f)更包含步驟如下。抽光液體盛裝空間內所剩餘之工作液體。注入一乾燥空氣至液體盛裝空間內，以乾燥待測物之頂面，以及將乾燥空氣抽出液體盛裝空間。

【0024】 如此，透過以上各實施例之所述架構，本發明採用以液體直接與受驗元件進行熱交換，省略了層層的熱阻，以提升散熱效率，並排除熱積存產生之問題。

【0025】 以上所述僅係用以闡述本發明所欲解決的問題、解決問題的技術手段、及其產生的功效等等，本發明之具體細節將在下文的實施方式及相關圖式中詳細介紹。

【圖式簡單說明】

【0026】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖為本發明一實施例之測試設備的上視圖；

第 2 圖為第 1 圖之測試設備沿線段 A A 之剖視圖；

第 3 圖為第 2 圖之測試設備之電子方塊圖；

第 4 A 圖至第 4 C 圖為本發明各種實施例之流體傳輸組之局部示意圖；

第 5 圖為本發明一實施例之元件搬運裝置的使用操作圖；

第 6 圖為本發明一實施例之元件搬運裝置的使用操作圖；

以及

第 7 圖為本發明一實施例之測試方法的流程圖。

【實施方式】

【0027】 以下將以圖式揭露本發明之複數個實施例，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明各實施例中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

【0028】 第 1 圖為本發明一實施例之測試設備 10 的上視圖。第 2 圖為第 1 圖之測試設備 10 沿線段 AA 之剖視圖。第 3 圖為第 2 圖之測試設備 10 之電子方塊圖。如第 1 圖至第 3 圖所示，測試設備 10 包含一第一抽真空裝置 101、一第一空氣輸出裝置 102、一液體溫控裝置 105、一測試載台 200、一元件搬運裝置 300、一溫度感測器 500 與一控制單元 600。第一抽真空裝置 101、第一空氣輸出裝置 102 與液體溫控裝置 105 位於測試載台 200 之附近。元件搬運裝置 300 能夠拾取並搬運一待測物 800 (例如半導體元件) 至測試載台 200，以便待測物 800 在測試載台 200 上接受電性檢測。溫度感測器 500 不限位於元件搬運裝置 300 上，用以感測待測物 800 之目前溫度。控制單元 600 電連接第一抽真空裝置 101、第一空氣輸出裝置 102、液體溫控裝置 105、溫度感測器 500 與元件搬運裝置 300，並且控制單元 600 控制第一抽真空裝置 101、第一空氣輸出裝置

102、液體溫控裝置 105、溫度感測器 500 與元件搬運裝置 300 對應地工作。測試載台 200 包含一電路板 210 與一測試座 220。測試座 220 位於電路板 210 之一頂面 211 上，測試座 220 相對電路板 210 之一面凹設有一凹槽 221。凹槽 221 內安裝有導接電路板 210 之連接部 222。元件搬運裝置 300 可相對測試載台 200 移動，以便移至測試座 220 之凹槽 221 上方，或者，離開測試座 220 之凹槽 221 上方。

【0029】 元件搬運裝置 300 包括一取放手臂 310、一真空吸附單元 360、一工作底蓋 370 與一流體傳輸組 400。所述之真空吸附單元 360 連接所述之取放手臂 310、第一抽真空裝置 101 及第一空氣輸出裝置 102，使得真空吸附單元 360 之一端能夠可移除地吸附至待測物 800 之頂面上，從而達成穩定抓起並搬運待測物 800 之目的。更具體地，第一抽真空裝置 101 讓真空吸附單元 360 內產生負壓，使得真空吸附單元 360 之一端能夠可移除地吸附至待測物 800 之頂面上；反之，第一空氣輸出裝置 102 讓真空吸附單元 360 內解除負壓，使得真空吸附單元 360 之一端不再吸附至待測物 800 之頂面。工作底蓋 370 用以覆蓋至待測物 800 之頂面，以暫時形成一能夠容納工作液體之液體盛裝空間 380。流體傳輸組 400 連接液體溫控裝置 105，且伸入液體盛裝空間 380 內。

【0030】 故，當待測物 800 接受電性檢測時，液體溫控裝置 105 藉由流體傳輸組 400 連續注入一工作液體（例如離

子水，見實線箭頭)至液體盛裝空間 380 內，待工作液體抵達待測物 800 之頂面之後，便與待測物 800 進行熱交換。液體溫控裝置 105 再藉由流體傳輸組 400 將工作液體連續地抽回(見虛線箭頭)，藉此將此待測物 800 控制至一預期溫度範圍內。

【0031】 如此，透過以上架構，本發明採用以液體直接與受驗元件進行熱交換，省略了層層的熱阻，以提升散熱效率，並排除熱積存產生之問題。

【0032】 更具體地，真空吸附單元 360 例如呈方形環，且位於軸向 X、Y 之平面上，並且真空吸附單元 360 圍繞工作底蓋 370 及流體傳輸組 400，然而，本發明亦不限真空吸附單元 360 之形狀。工作底蓋 370 包含一蓋體 371 與一彈性氣密環 372。蓋體 371 呈例如呈方形環，且圍繞流體傳輸組 400。然而，本發明亦不限蓋體 371 之形狀。蓋體 371 之一端連接取放手臂 310，另端具有一凹陷槽 373。彈性氣密環 372 固定地設置於工作底蓋 370 之另端，且圍繞凹陷槽 373。蓋體 371 可移除地放置於待測物 800 之頂面，且透過彈性氣密環 372 氣密地覆蓋於待測物 800 之頂面上，使得凹陷槽 373 與待測物 800 之頂面之間共同定義出上述之液體盛裝空間 380。流體傳輸組 400 連接液體溫控裝置 105，且部分位於液體盛裝空間 380 內。

【0033】 須了解到，由於彈性氣密環 372 緊密地壓迫於待測物 800 之頂面上，工作液體不致從彈性氣密環 372 及待測物 800 之間滲出，使其能夠直接沖灑至待測物 800 之頂

面。

【0034】 在本實施例中，測試設備 10 更包含一第二抽真空裝置 103 與一第二空氣輸出裝置 104。第二抽真空裝置 103 與第二空氣輸出裝置 104 位於測試載台 200 之附近。工作底蓋 370 包含彼此獨立之一抽真空內管 374 與一抽真空外管 375。抽真空內管 374 形成於蓋體 371 內，且圍繞流體傳輸組 400。抽真空內管 374 之一端連接該第二抽真空裝置 103，其另端貫穿彈性氣密環 372，用以可移除地吸附至待測物 800 之頂面。抽真空外管 375 形成於蓋體 371 內，圍繞抽真空內管 374 與流體傳輸組 400，其另端貫穿彈性氣密環 372，用以可移除地吸附至待測物 800 之頂面。然而，本發明亦可省略透過工作底蓋 370 真空吸附待測物 800 之頂面的工序，或者，不限工作底蓋 370 只有抽真空內管 374 或抽真空外管 375 之例子。

【0035】 更具體地，第二抽真空裝置 103 分別讓抽真空內管 374 與抽真空外管 375 內產生負壓，使得工作底蓋 370 之彈性氣密環 372 能夠可移除地吸附至待測物 800 之頂面；反之，第二空氣輸出裝置 104 分別讓抽真空內管 374 與抽真空外管 375 內解除負壓，使得抽真空內管 374 與抽真空外管 375 不再吸附至待測物 800 之頂面。

【0036】 如此，除了透過真空吸附單元 360 吸附於待測物 800 之頂面，元件搬運裝置 300 之工作底蓋 370 也能夠透過抽真空內管 374 與抽真空外管 375 吸附於待測物 800 之頂面，大大提高對待測物 800 之抓持能力，進而縮小待

測物 800 脫離元件搬運裝置 300 之機會。

【0037】 舉例來說，電路板 210 之頂面 211 具有一法線方向 (normal line，參考軸向 Z)。流體傳輸組 400 包含一第一輸送管線 410 與二個第二輸送管線 420。第一輸送管線 410 位於這些第二輸送管線 420 之間，且第一輸送管線 410 之長軸方向 (如軸向 Z) 與電路板 210 之頂面 211 之法線方向 (如軸向 Z) 相互平行。然而，本發明亦不限第一輸送管線 410 與第二輸送管線 420 之數量與位置。

【0038】 更進一步地，第一輸送管線 410 之一端伸出工作底蓋 370 並連接液體溫控裝置 105 之一連接口 (圖中未示)，第一輸送管線 410 之另端為一末端開口，位於凹陷槽 373 內，且與待測物 800 之頂面保持間距。每個第二輸送管線 420 之一端伸出工作底蓋 370 並連接液體溫控裝置 105 之另一連接口 (圖中未示)，另端為一末端開口，位於凹陷槽 373 內，且與待測物 800 之頂面保持間距。如此，工作液體會直接接觸待測物 800 表面 (見實線箭頭) 以吸收熱能，並流至第一輸送管線 410 兩側之第二輸送管線 420，此時，吸收熱能之工作液體能夠經由第二輸送管線 420 回傳至液體溫控裝置 105 (見虛線箭頭)。

【0039】 此外，如第 2 圖與第 3 圖所示，測試設備 10 更包含一抽水幫浦 106。抽水幫浦 106 電連接控制單元 600，並且控制單元 600 控制抽水幫浦 106 對應地工作。流體傳輸組 400 更包含至少一第三輸送管線 430。第三輸送管線 430 之一端伸出工作底蓋 370 並連接抽水幫浦 106 之一連

接口(圖中未示),第三輸送管線 430 之另端為一末端開口,位於凹陷槽 373 內,且與待測物 800 之頂面保持間距。然而,本發明亦不限第三輸送管線 430 之數量。更進一步地,第三輸送管線 430 靠近蓋體 371 內壁,且位於蓋體 371 及第二輸送管線 420 之間,以便接收所剩餘之工作液體(見虛線箭頭)。

【0040】 如此,當待測物 800 完成電性檢測,且液體溫控裝置 105 抽回工作液體之後,抽水幫浦 106 藉由第三輸送管線 430 將液體盛裝空間 380 內所剩餘之工作液體(見虛線箭頭)抽光。然而,本發明亦可省略將剩餘之工作液體抽光的工序。

【0041】 又,測試設備 10 更包含一熱風提供裝置 107。熱風提供裝置 107 分別連接第一輸送管線 410 與第二輸送管線 420,並且電連接控制單元 600,使得控制單元 600 控制熱風提供裝置 107 對應地工作。如此,當待測物 800 完成電性檢測,且工作液體(見虛線箭頭)被抽回後,熱風提供裝置 107 開始透過第一輸送管線 410 連續注入乾燥空氣(如熱風)至液體盛裝空間 380 內,以及透過第二輸送管線 420 將乾燥空氣(如熱風)抽出液體盛裝空間 380,以乾燥待測物 800 之頂面,降低潮濕所引來之潛在風險。然而,本發明亦可省略烘乾待測物 800 之頂面的工序。

【0042】 舉例來說,待測物 800 為一半導體元件。半導體元件包含一基板 810、一焊球 820 與一裸晶部 840,裸晶部 840 部分地位於基板 810 之一面。基板 810 之此面更

具有一強化部 830(stiffener)。焊球 820 位於基板 810 之另面，用以連接上述之連接部 222。真空吸附單元 360 用以吸附至基板 810 之此面之強化部 830(stiffener)。工作底蓋 370 之彈性氣密環 372 氣密地覆蓋至裸晶部 840 背對基板 810 之一面。在本實施例中，第一輸送管線 410 之一長軸方向(如軸向 Z)筆直指向裸晶部 840 之中心位置。

【0043】 如此，由於半導體元件於接受電性檢測時，相較於基板 810，裸晶部 840 將發出較高之熱能，故，當液體溫控裝置 105 藉由第一輸送管線 410 連續注入工作液體至液體盛裝空間 380 內，工作液體直接接觸裸晶部 840 表面(見實線箭頭)，能夠立即對裸晶部 840 降溫，從而控制半導體元件之預期溫度。

【0044】 然而，本發明之其他實施例中，液體溫控裝置 105 亦可以連續注入高溫之工作液體至液體盛裝空間 380 內，以提高待測物 800 之預期溫度。

【0045】 第 4A 圖至第 4C 圖為本發明各種實施例之流體傳輸組 401 之局部示意圖。如第 4A 圖所示，本實施例之流體傳輸組 401 與第 2 圖之流體傳輸組 400 大致相同，然而，兩者之差異在於，第一輸送管線 411 為彎曲狀，用以改變工作液體(見實線彎曲箭頭)之流向，進而降低工作液體之流速。此外，第一輸送管線 411 並非直線狀，因此，改變了從第一輸送管線 411 所送出之工作液體之流向，使得工作液體不致垂直地衝擊待測物 800。

【0046】 如第 4 B 圖所示，本實施例之流體傳輸組 4 0 2 與第 2 圖之流體傳輸組 4 0 0 大致相同，然而，兩者之差異在於，第一輸送管線 4 1 2 A、4 1 2 B 為複數個傾斜配置的直線管線。這些第一輸送管線 4 1 2 A、4 1 2 B 圍繞第二輸送管線 4 2 0，且第二輸送管線 4 2 0 之長軸方向(如軸向 Z)與電路板 2 1 0 之頂面 2 1 1 之法線方向(如軸向 Z)相互平行。第二輸送管線 4 2 0 左側的部分第一輸送管線 4 1 2 B 彼此平行，且此左側的每個第一輸送管線 4 1 2 B 之長軸方向 4 1 0 B 與第二輸送管線 4 2 0 之長軸方向(如軸向 Z)彼此相交。第二輸送管線 4 2 0 之右側的部分第一輸送管線 4 1 2 A 彼此平行，且此右側的每個第一輸送管線 4 1 2 A 之長軸方向 4 1 0 A 與第二輸送管線 4 2 0 之長軸方向(如軸向 Z)彼此相交。如此，藉由第一輸送管線 4 1 2 A、4 1 2 B 之傾斜配置，第一輸送管線 4 1 2 A、4 1 2 B 能夠降低工作液體之流速，進而降低對待測物 8 0 0 之頂面所產生的衝擊。

【0047】 如第 4 C 圖所示，本實施例之流體傳輸組 4 0 3 與第 4 B 圖之流體傳輸組 4 0 0 大致相同，然而，兩者之差異在於，每個第一輸送管線 4 1 3 A、4 1 3 B 之一末端更具有一流向引導部 4 1 4 A、4 1 4 B。流向引導部 4 1 4 A、4 1 4 B 用以改變工作液體抵達待測物 8 0 0 之頂面之流向。舉例來說，流向引導部 4 1 4 A 為傾斜配置於第一輸送管線 4 1 3 A 之末端的管體。第二輸送管線 4 2 0 左側的這些流向引導部 4 1 4 B 彼此平行，第二輸送管線 4 2 0 右側的這些流向引導部 4 1 4 A 彼此平行，且第二輸送管線 4 2 0 兩側的這些流向

引導部 414 A、414 B 之長軸方向 410 A、410 B 分別與第二輸送管線 420 之長軸方向(如軸向 Z)彼此相交。如此，藉由流向引導部 414 A、414 B 之引導，第一輸送管線 413 A、413 B 能夠降低工作液體之流速，進而降低對待測物 800 之頂面所產生的衝擊。

【0048】 第 5 圖為本發明一實施例之元件搬運裝置 301 的使用操作圖。如第 5 圖所示，在此實施例中，取放手臂 310 包含一第一部件 320 與一第二部件 340。第一部件 320 具有一安裝槽 321。第二部件 340 之一側固接上述之真空吸附單元 360、工作底蓋 370 與流體傳輸組 400，以成為一可更換吸附件 350。可更換吸附件 350 用以可拆卸地安裝於安裝槽 321 內。

【0049】 故，透過進氣接頭方式，真空吸附單元 360、工作底蓋 370 與流體傳輸組 400 分別透過第一進氣接頭 330 連接至安裝槽 321 內之第二進氣接頭 322，以分別快速接通上述之第一抽真空裝置 101、第二抽真空裝置 103、液體溫控裝置 105、抽水幫浦 106 與熱風提供裝置 107。如此，因應不同待測物 800 之尺寸，元件搬運裝置 300 能夠於對應之合適位置設置有特定尺寸之真空吸附單元 360、工作底蓋 370 與流體傳輸組 400，使得可更換吸附件 350 能夠從第一部件 320 上快速更換。

【0050】 須了解地，在本發明中所述之第一輸送管線 410 與第二輸送管線 420 可以是實體管路，也可能是由隔板所隔出之流體通道。

【0051】 第 6 圖為本發明一實施例之元件搬運裝置 300 的使用操作圖。如第 6 圖所示，在另個實施例中，待測物 801 為一半導體元件。半導體元件包含一基板 810、一裸晶單元 850 與一遮罩蓋 860，裸晶單元 850 部分地位於基板 810 之一面。遮罩蓋 860 覆蓋基板 810 與裸晶單元 850，換句話說，裸晶單元 850 位於基板 810 與遮罩蓋 860 之間，且熱連接遮罩蓋 860。故，當元件搬運裝置 300 拾取待測物 801 時，真空吸附單元 360 吸附至基板 810 之一面，且工作底蓋 370 之彈性氣密環 372 氣密地覆蓋至遮罩蓋 860 背對基板 810 之一面，且第一輸送管線 410 之一長軸方向筆直指向裸晶單元 850 之中心位置。

【0052】 如此，由於半導體元件於接受電性檢測時，相較於基板 810，裸晶單元 850 將發出較高之熱能，並快速引導至遮罩蓋 860 上。故，當液體溫控裝置 105 藉由第一輸送管線 410 連續注入工作液體至液體盛裝空間 380 內，工作液體直接接觸遮罩蓋 860 之表面，能夠立即對裸晶單元 850 進行降溫，從而控制半導體元件之預期溫度。

【0053】 第 7 圖為本發明一實施例之測試方法的流程圖。如第 7 圖所示，本實施例之測試方法包含多個步驟如下。在步驟 701 中，透過一元件搬運裝置真空吸附至一待測物之一頂面；在步驟 702 中，將元件搬運裝置氣密地覆蓋至待測物之頂面，使得元件搬運裝置與待測物之頂面之間共同定義出一液體盛裝空間；在步驟 703 中，將待測物搬運至一測試載台，接著，同時進行步驟 704 與步驟 705；在步

驟 704 中，注入一工作液體於液體盛裝空間內，使得工作液體與待測物之頂面進行熱交換，並且再將液體盛裝空間內之工作液體抽出，以完成一次熱交換循環，接著，進行步驟 706；在步驟 705 中，對待測物進行電性檢測，接著，進行步驟 708；在步驟 706 中，判斷待測物在檢測期間之溫度是否符合一預設標準，若是，進行步驟 707，否則，回到步驟 704，意即，測試方法可以透過多次熱交換循環將待測物在檢測期間所產生之熱能帶離。在步驟 707 中，乾燥液體盛裝空間內之待測物，接著，進行步驟 708；以及，在步驟 708 中，將待測物從測試載台移至一收集區。

【0054】 在本實施例中，步驟 701 與步驟 702 能夠同時完成，更具體地，如第 2 圖所示，同時讓真空吸附單元 360 及工作底蓋 370 同時真空吸附至待測物 800 之頂面。然而，本發明不限於此，其他實施例中也不限步驟 702 在步驟 701 之前完成。

【0055】 在本實施例中，在步驟 707 更包含多個細部步驟如下。抽光液體盛裝空間內所剩餘之工作液體，接著，注入一乾燥空氣至液體盛裝空間內，以便乾燥待測物之頂面，接著，將乾燥空氣抽出液體盛裝空間。

【0056】 在本實施例中，在步驟 708 之後，更包含多個細部步驟如下。如第 2 圖所示，將工作底蓋 370 之抽真空內管 374 與抽真空外管 375 解除負壓，使得工作底蓋 370 分離待測物 800 之頂面；接著，將元件搬運裝置 300 之真空吸附單元 360 解除負壓，使得真空吸附單元 360 脫離待

測物 800 之頂面。

【0057】 以上所描述之熱交換是指工作液體直接接觸待測物，使得熱能能夠有效地傳遞至待測物或工作液體上，以達到調整待測物溫度的目的。

【0058】 最後，上述所揭露之各實施例中，並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，皆可被保護於本發明中。因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0059】

10：測試設備

101：第一抽真空裝置

102：第一空氣輸出裝置

103：第二抽真空裝置

104：第二空氣輸出裝置

105：液體溫控裝置

106：抽水幫浦

107：熱風提供裝置

200：測試載台

210：電路板

211：頂面

220：測試座

2 2 1 : 凹 槽

2 2 2 : 連 接 部

3 0 0 、 3 0 1 : 元 件 搬 運 裝 置

3 1 0 : 取 放 手 臂

3 2 0 : 第 一 部 件

3 2 1 : 安 裝 槽

3 2 2 : 第 二 進 氣 接 頭

3 3 0 : 第 一 進 氣 接 頭

3 4 0 : 第 二 部 件

3 5 0 : 可 更 換 吸 附 件

3 6 0 : 真 空 吸 附 單 元

3 7 0 : 工 作 底 蓋

3 7 1 : 蓋 體

3 7 2 : 彈 性 氣 密 環

3 7 3 : 凹 陷 槽

3 7 4 : 抽 真 空 內 管

3 7 5 : 抽 真 空 外 管

3 8 0 : 液 體 盛 裝 空 間

4 0 0 、 4 0 1 、 4 0 2 、 4 0 3 : 流 體 傳 輸 組

4 1 0 : 第 一 輸 送 管 線

4 1 0 A 、 4 1 0 B : 長 軸 方 向

4 1 1 : 第 一 輸 送 管 線

4 1 2 A 、 4 1 2 B : 第 一 輸 送 管 線

4 1 3 A 、 4 1 3 B : 第 一 輸 送 管 線

4 1 4 A 、 4 1 4 B : 流 向 引 導 部

4 2 0 : 第 二 輸 送 管 線

4 3 0 : 第 三 輸 送 管 線

5 0 0 : 溫 度 感 測 器

6 0 0 : 控 制 單 元

7 0 1 ~ 7 0 8 : 步 驟

8 0 0 、 8 0 1 : 待 測 物

8 1 0 : 基 板

8 2 0 : 焊 球

8 3 0 : 強 化 部

8 4 0 : 裸 晶 部

8 5 0 : 裸 晶 單 元

8 6 0 : 遮 罩 蓋

A A : 線 段

X 、 Y 、 Z : 軸 向

【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】一種測試設備，包含：

一第一抽真空裝置；

一第二抽真空裝置；

一液體溫控裝置；

一測試載台；以及

一元件搬運裝置，用以拾取並搬運一待測物至該測試載台，該元件搬運裝置包括：

一取放手臂；

一真空吸附單元，連接該取放手臂與該第一抽真空裝置，用以可移除地吸附至該待測物上；

一工作底蓋，包含一蓋體、一抽真空內管與一彈性氣密環，該蓋體之一端連接該取放手臂，其另端具有一凹陷槽，該彈性氣密環固定地設置於該蓋體之該另端，且圍繞該凹陷槽，用以氣密地覆蓋於該待測物之一頂面，使得該凹陷槽與該待測物之該頂面之間共同定義出一液體盛裝空間，該抽真空內管形成於該蓋體內，該抽真空內管之一端連接該第二抽真空裝置，其另端貫穿該彈性氣密環，用以可移除地吸附至該待測物之該頂面；

一流體傳輸組，位於該工作底蓋上，連接該液體溫控裝置，且部分地伸入該液體盛裝空間內，受到該抽真空內管所圍繞，

其中該液體溫控裝置藉由該流體傳輸組連續注入一工作液體至該待測物之該頂面，使得該工作液體與該待測

物進行熱交換，並藉由該流體傳輸組抽回該工作液體。

【請求項 2】如請求項 1 所述之測試設備，其中該工作底蓋更包含一抽真空外管，該抽真空外管形成於該蓋體內，該抽真空外管之一端連接該第二抽真空裝置，其另端貫穿該彈性氣密環，用以可移除地吸附至該待測物之該頂面，其中該抽真空外管圍繞該抽真空內管與該流體傳輸組。

【請求項 3】如請求項 1 所述之測試設備，其中該流體傳輸組包含至少一第一輸送管線與至少一第二輸送管線，該第一輸送管線之一端位於該凹陷槽內，另端連接該液體溫控裝置，用以引導該工作液體進入該液體盛裝空間，該第二輸送管線之一端位於該凹陷槽內，另端連接該液體溫控裝置，用以引導該工作液體離開該液體盛裝空間。

【請求項 4】如請求項 3 所述之測試設備，其中當該至少一第二輸送管線為複數個，該第一輸送管線位於該些第二輸送管線之間。

【請求項 5】如請求項 3 所述之測試設備，更包含一抽水幫浦，該流體傳輸組更包含至少一第三輸送管線，該第三輸送管線之一端位於該凹陷槽內，另端連接該抽水幫浦，其中當該液體溫控裝置抽回該工作液體之後，該抽水幫浦藉由該第三輸送管線將剩餘之該工作液體抽光。

【請求項 6】如請求項 3 所述之測試設備，更包含一熱風提供裝置，該熱風提供裝置連接該第一輸送管線與該第二輸送管線，

其中該熱風提供裝置透過該第一輸送管線連續注入乾燥空氣至該液體盛裝空間內，以及透過該第二輸送管線將該乾燥空氣抽出該液體盛裝空間。

【請求項 7】如請求項 3 所述之測試設備，其中該第一輸送管線之長軸方向垂直地穿過該待測物之該頂面。

【請求項 8】如請求項 3 所述之測試設備，其中該第一輸送管線為彎曲狀，用以降低該工作液體之流速。

【請求項 9】如請求項 3 所述之測試設備，其中該第一輸送管線之一末端更具有一流向引導部，該流向引導部用以改變該工作液體抵達該待測物之該頂面之流向。

【請求項 10】如請求項 3 所述之測試設備，其中該待測物為一半導體元件，該半導體元件包含一基板與一裸晶部，該裸晶部位於該基板上，

其中該真空吸附單元吸附至該基板之一面，該彈性氣密環氣密地覆蓋至該裸晶部背對該基板之一面，且該第一輸送管線之一長軸方向穿過該裸晶部之中心位置。

【請求項 11】如請求項 3 所述之測試設備，其中該待測物為一半導體元件，該半導體元件包含一基板、一裸晶單元與一遮罩蓋，該裸晶單元位於該基板與該遮罩蓋之間，且熱連接該遮罩蓋，

其中該真空吸附單元吸附至該基板之一面，該彈性氣密環氣密地覆蓋至該遮罩蓋背對該基板之一面，且該第一輸送管線之一長軸方向穿過該裸晶單元之中心位置。

【請求項 12】一種元件搬運裝置，包含：

一取放手臂；

一真空吸附單元，連接該取放手臂，用以可移除地吸附至一待測物上；

一工作底蓋，包含一蓋體、一抽真空內管、一抽真空外管與一彈性氣密環，該蓋體之一端連接該取放手臂，另端具有一凹陷槽，該彈性氣密環固定地設置於該蓋體之該另端，且圍繞該凹陷槽，該抽真空內管與該抽真空外管形成於該蓋體內，該抽真空內管之一端貫穿該彈性氣密環，用以可移除地吸附至該待測物之一頂面，該抽真空外管之一端貫穿該彈性氣密環，用以可移除地吸附至該待測物之該頂面；以及

一流體傳輸組，包含多個輸送管線，該些輸送管線分別伸入該凹陷槽內，用以連接一液體溫控裝置，受到該抽真空內管所圍繞，且該抽真空外管圍繞該抽真空內管與該流

體傳輸組，

其中當該彈性氣密環氣密地覆蓋於該待測物之該頂面，該凹陷槽與該待測物之該頂面之間共同定義出一接通該些輸送管線之液體盛裝空間。

【請求項 13】如請求項 12 所述之元件搬運裝置，其中該些輸送管線其中之一為彎曲狀。

【請求項 14】如請求項 12 所述之元件搬運裝置，其中該些輸送管線其中之一更具有一流向引導部。

【請求項 15】一種測試方法，包含：

(a) 透過一元件搬運裝置真空吸附至一待測物之一頂面；

(b) 將該元件搬運裝置氣密地覆蓋至該待測物之該頂面，使得該元件搬運裝置與該待測物之該頂面之間共同定義出一液體盛裝空間；

(c) 將該待測物搬運至一測試載台；

(d) 注入一工作液體於該液體盛裝空間內，使得該工作液體與該待測物之該頂面進行熱交換，抽出該液體盛裝空間內之該工作液體；

(e) 對該待測物進行電性檢測，並判斷出該待測物之溫度不符一預設標準時，回到(d)；

(f) 在完成測試該待測物之後，乾燥該液體盛裝空間內之

該待測物；以及

(g) 將該待測物從該測試載台移至一收集區。

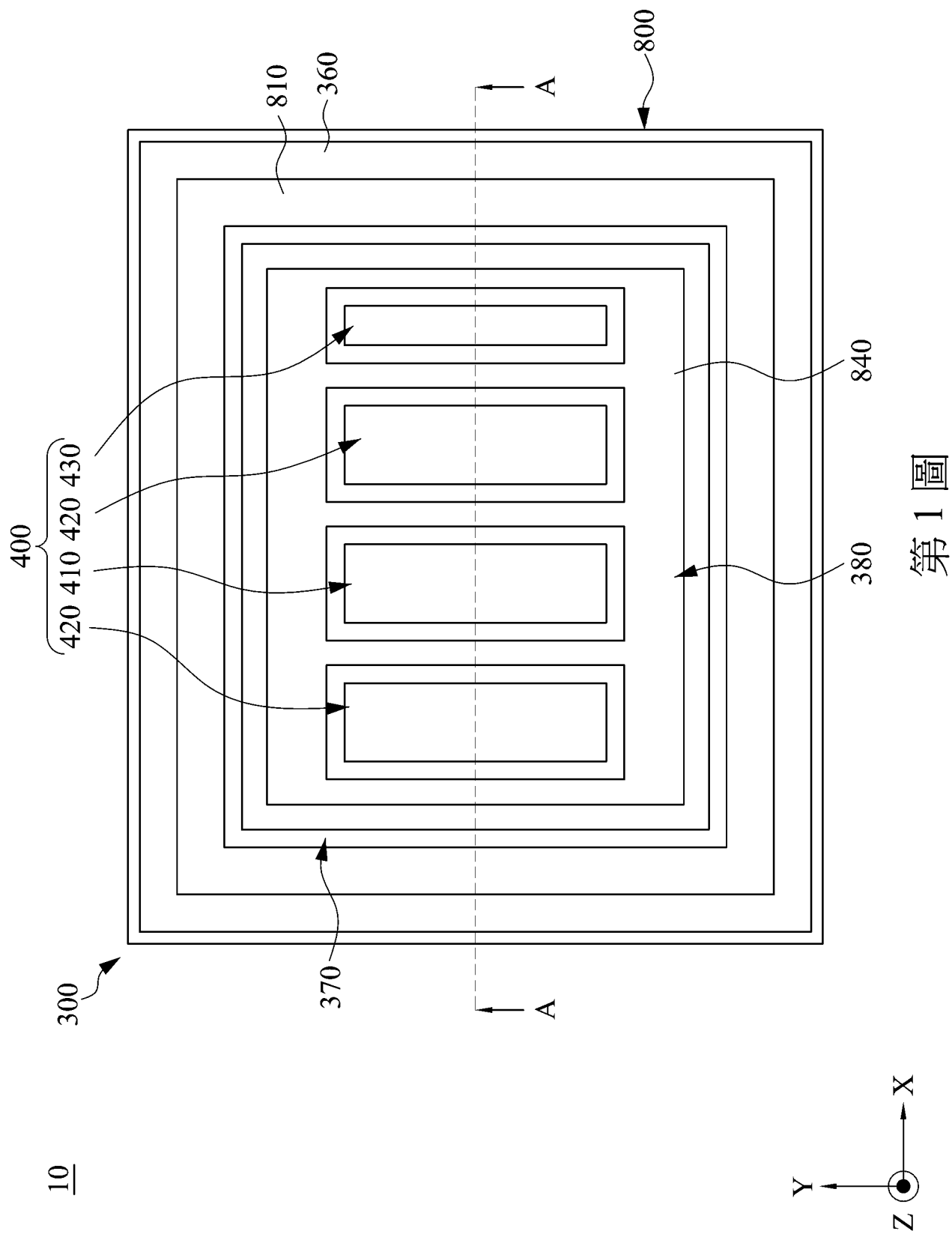
【請求項 16】如請求項 15 所述之測試方法，其中該(a)與該(b)為同時完成。

【請求項 17】如請求項 15 所述之測試方法，其中該(f)更包含：

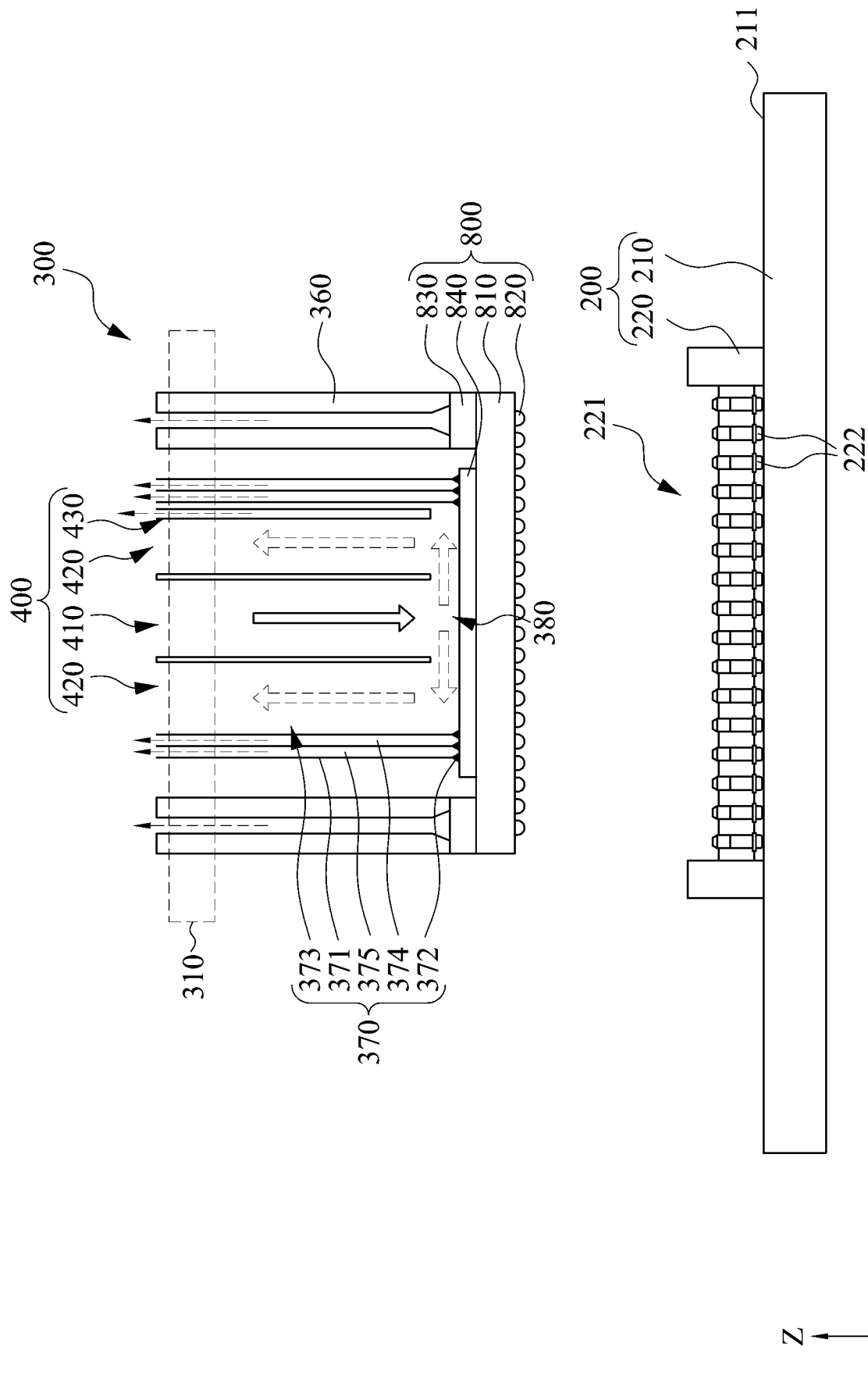
抽光該液體盛裝空間內所剩餘之該工作液體；以及

注入一乾燥空氣至該液體盛裝空間內，以乾燥該待測物之該頂面，以及將該乾燥空氣抽出該液體盛裝空間。

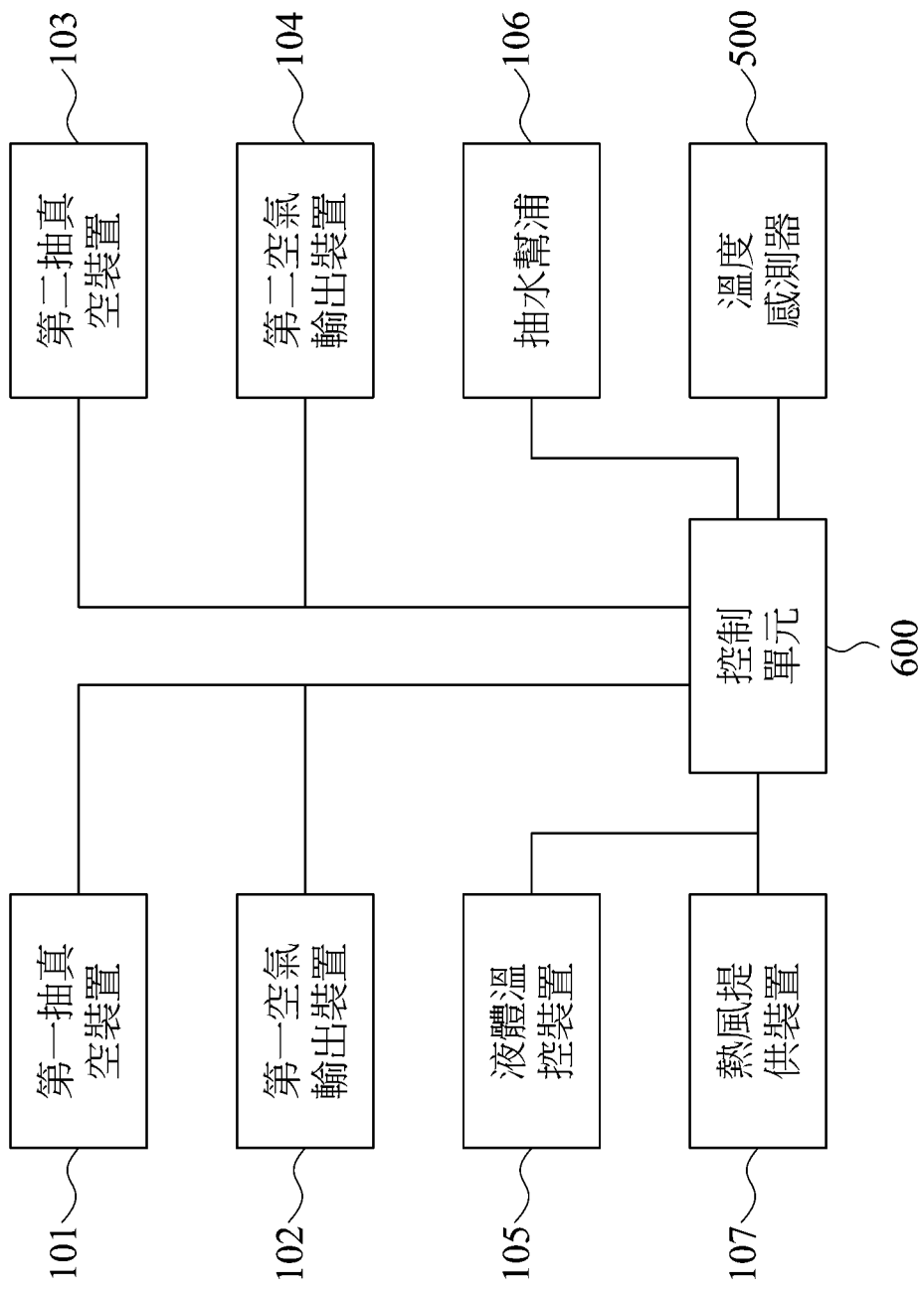
【發明圖式】



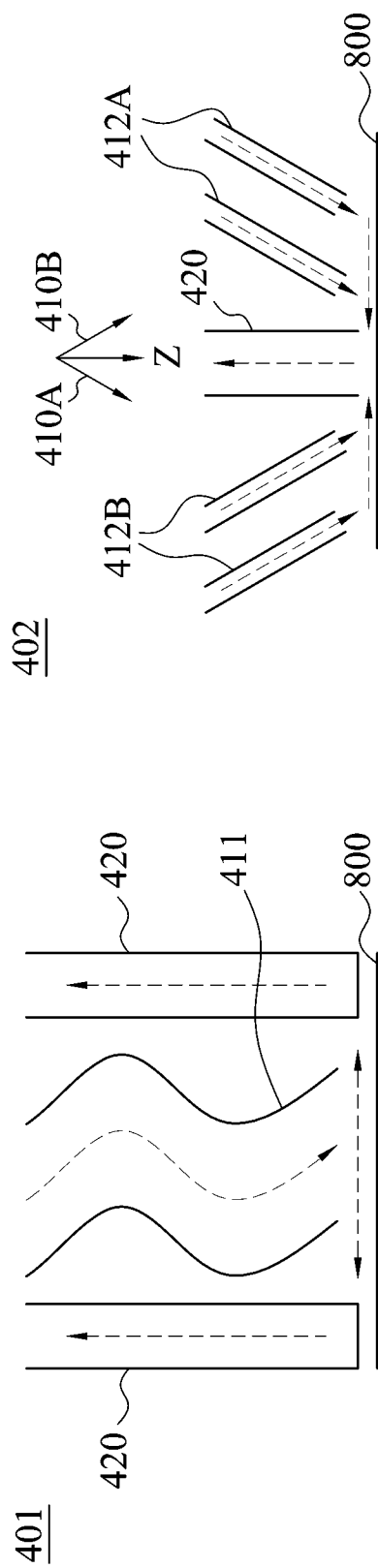
第 1 圖



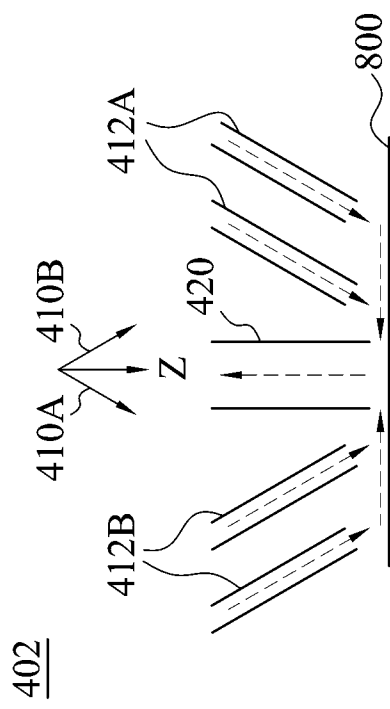
第 2 圖



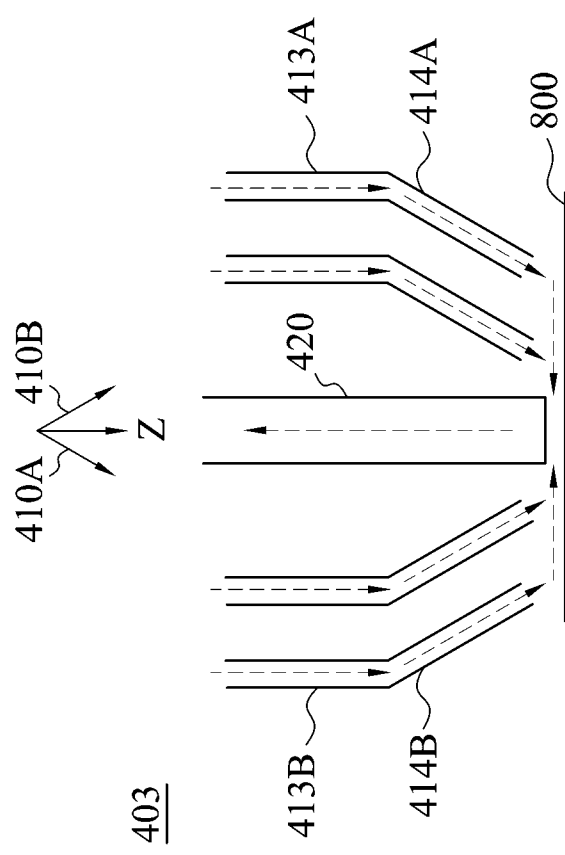
第 3 圖



第4A圖



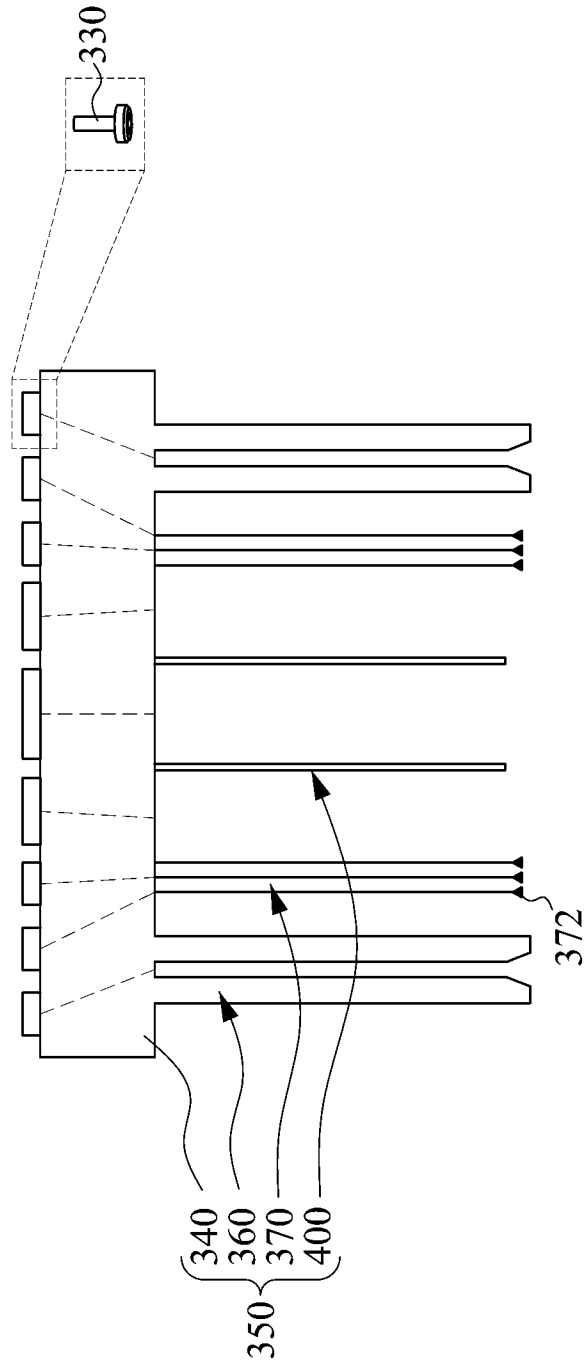
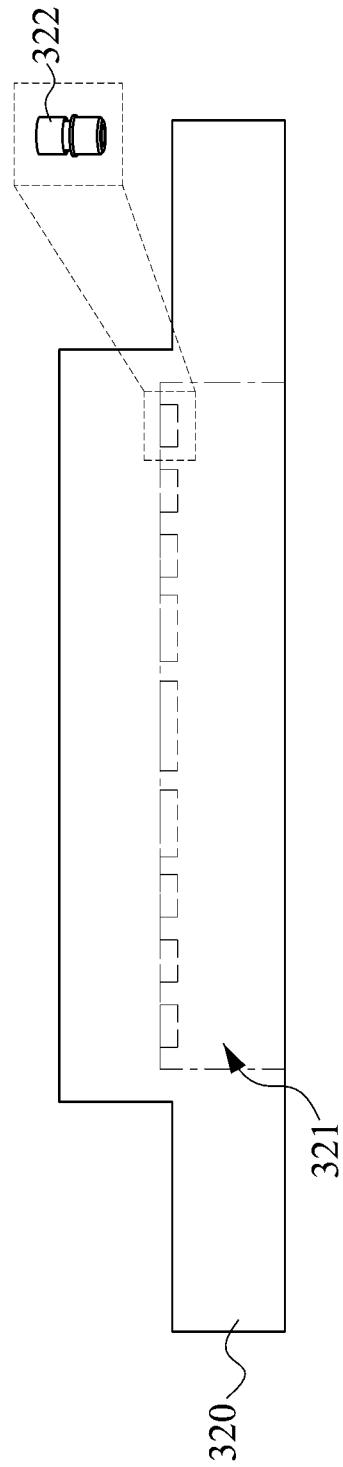
第4B圖



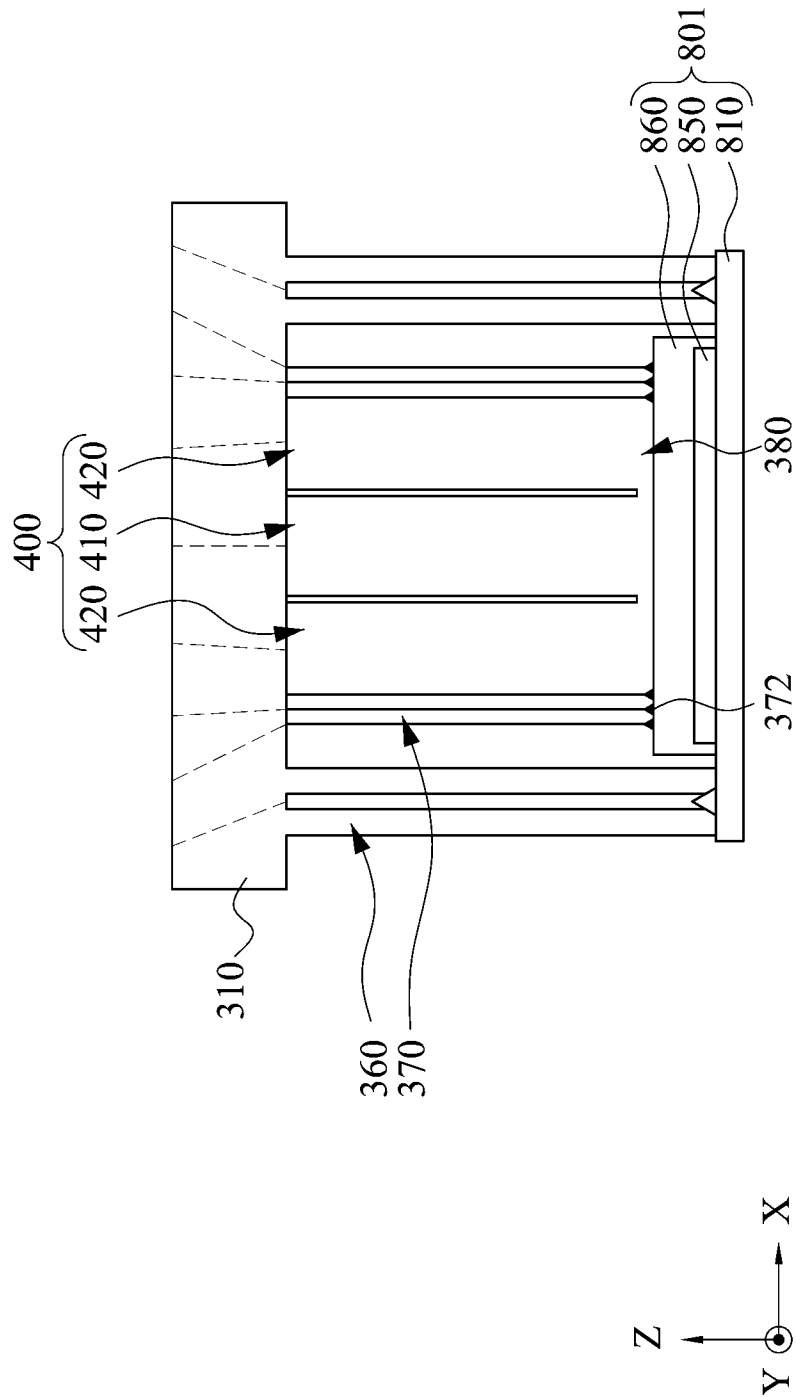
第4C圖

301

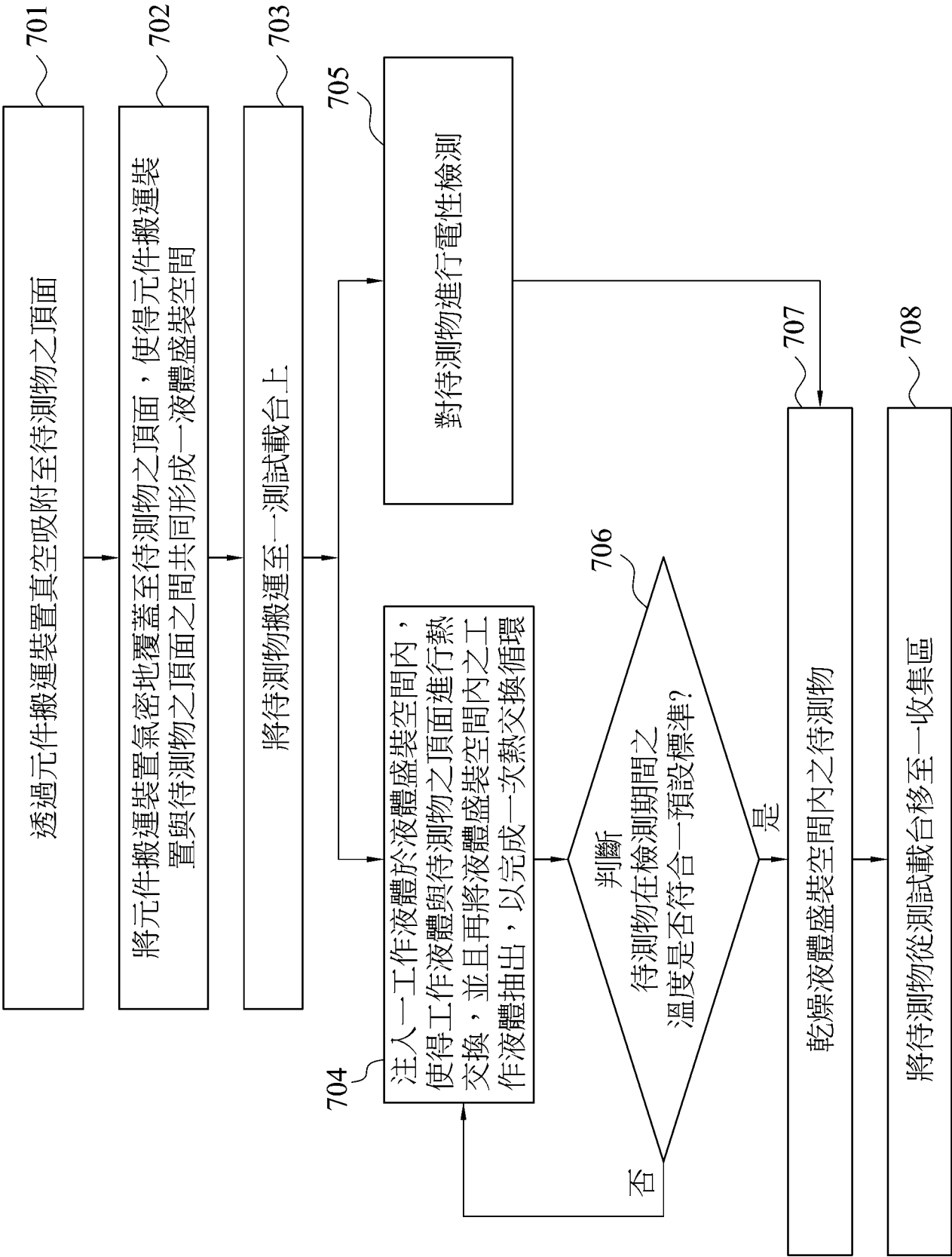
310 { 320 340 }



第 5 圖



第 6 圖



第7圖