



(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 I622760 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：103104203

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl. : G01N1/02 (2006.01) G01N1/28 (2006.01)

(30)優先權：2013/02/09 美國 61/762,860

(71)申請人：伊雷克托科學工業股份有限公司 (美國) ELECTRO SCIENTIFIC INDUSTRIES, INC.
(US)

美國

(72)發明人：希利雅德 雪恩 HILLIARD, SHANE (US)；歐康納 席亞朗 J O'CONNOR,
CIARAN J. (GB)；威爾金斯 傑 WILKINS, JAY (US)；拉森 艾瑞克 LARSEN,
ERIK (US)；薩墨菲爾德 蕾芙 SUMMERFIELD, LEIF (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 102519917A

US 5482524

US 6793736B2

US 2010/0207038A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

腔室內流體處理系統及使用其處理流體之方法

IN-CHAMBER FLUID HANDLING SYSTEM AND METHODS HANDLING FLUIDS USING THE
SAME

(57)摘要

樣品腔室係建構成容納靶材，使得部分的靶材是可以移除而作為樣品。載體氣體注入系統係建構成從樣品腔室裡的第一位置和第二位置將載體氣體引入樣品區，使得至少部分的樣品可以由樣品區裡的載體氣體所夾帶。部分的樣品區位在第一位置和第二位置之間。樣品運輸導管係建構成將載體氣體所夾帶之至少部分的樣品運輸到樣品腔室外的位置。

A sample chamber is configured to accommodate a target such that a portion of the target is removable as a sample. A carrier gas injection system is configured to introduce a carrier gas into the sample region from a first position and a second position within the sample chamber such that at least a portion of the sample is entrainable by the carrier gas within the sample region. A portion of the sample region is located between the first position and the second position. A sample transport conduit is configured to transport at least a portion of the sample entrained by the carrier gas to a location outside the sample chamber.

指定代表圖：

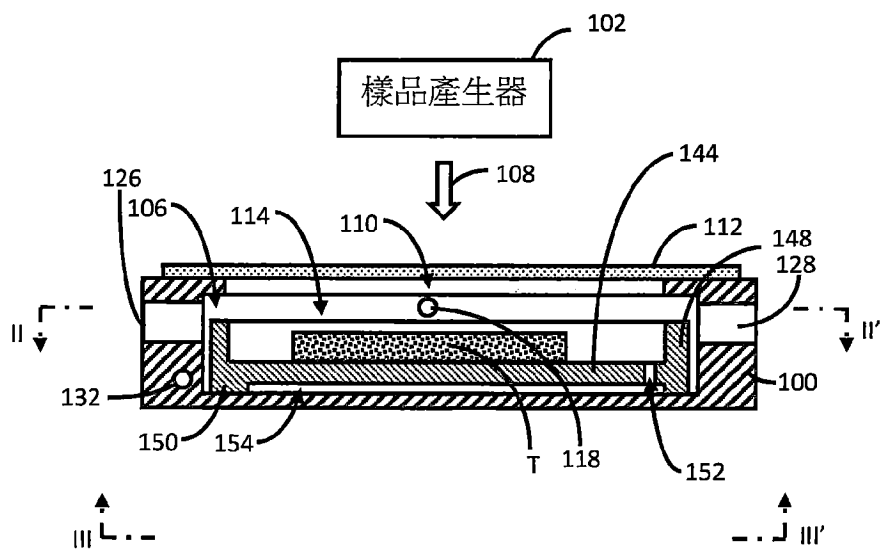


圖 1

符號簡單說明：

- 100 . . . 樣品腔室
- 102 . . . 樣品產生器
- 106 . . . 內部
- 108 . . . 雷射光束方向
- 110 . . . 光學埠
- 112 . . . 穿透窗
- 114 . . . 樣品區
- 118 . . . 樣品運輸導管
- 126 . . . 第一注入噴嘴
- 128 . . . 第二注入噴嘴
- 132 . . . 清洩導管
- 142 . . . 靶材支架
- 144 . . . 基底
- 148 . . . 靶材圍籬
- 150 . . . 基座
- 152 . . . 流體運輸導管
- 154 . . . 清洩儲槽
- T . . . 靶材

146	支撐表面
148	靶材圍籬
150	基座
152	流體運輸導管
154	清洩儲槽
300	儲槽出口
400	注入噴嘴
402	第一本體部分
404	第二本體部分
406	入口
408	出口
410	安裝凸緣
412	第一流體導引件
414	第二流體導引件
416	第一導引通道
418	第二導引通道
420	第三導引通道
422	第二膨脹通道
500	第一膨脹通道
T	靶材

公告本**發明摘要**

※ 申請案號：103104203

※ 申請日：103/02/07

※IPC 分類：G01N 1/02 (2006.01)
G01N 1/28 (2006.01)**【發明名稱】(中文/英文)**

腔室內流體處理系統及使用其處理流體之方法

IN-CHAMBER FLUID HANDLING SYSTEM AND METHODS
HANDLING FLUIDS USING THE SAME**【中文】**

樣品腔室係建構成容納靶材，使得部分的靶材是可以移除而作為樣品。載體氣體注入系統係建構成從樣品腔室裡的第一位置和第二位置將載體氣體引入樣品區，使得至少部分的樣品可以由樣品區裡的載體氣體所夾帶。部分的樣品區位在第一位置和第二位置之間。樣品運輸導管係建構成將載體氣體所夾帶之至少部分的樣品運輸到樣品腔室外的位置。

【英文】

A sample chamber is configured to accommodate a target such that a portion of the target is removable as a sample. A carrier gas injection system is configured to introduce a carrier gas into the sample region from a first position and a second position within the sample chamber such that at least a portion of the sample is entrainable by the carrier gas within the sample region. A portion of the sample region is located between the first position and the second position. A sample transport conduit is configured to transport at least a portion of the sample entrained

by the carrier gas to a location outside the sample chamber.

•
,
▪

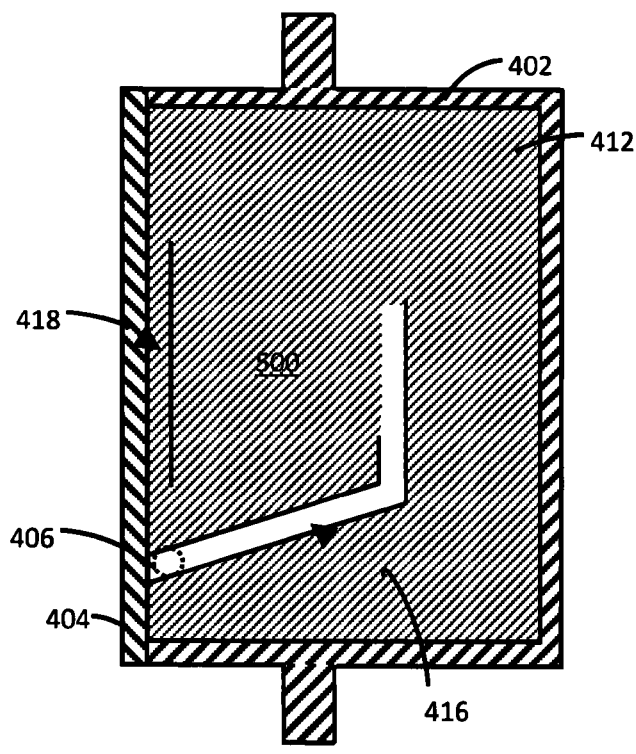


圖 5

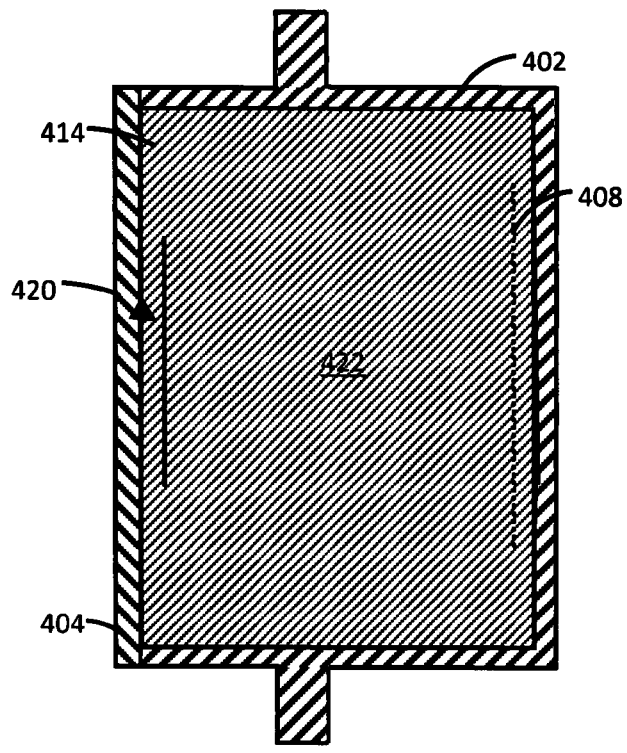


圖 6

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	樣品腔室
102	樣品產生器
106	內部
108	雷射光束方向
110	光學埠
112	穿透窗
114	樣品區
118	樣品運輸導管
126	第一注入噴嘴
128	第二注入噴嘴
132	清洩導管
142	靶材支架
144	基底
148	靶材圍籬
150	基座
152	流體運輸導管
154	清洩儲槽
T	靶材

【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)

腔室內流體處理系統及使用其處理流體之方法

IN-CHAMBER FLUID HANDLING SYSTEM AND METHODS
HANDLING FLUIDS USING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係有關流體處理系統，特別是腔室內流體處理系統及使用其處理流體之方法。

【先前技術】

【0002】 如本發明在此舉例所述的具體態樣係大致關於處理腔室裡之流體的設備和處理腔室裡之流體的方法。尤其，本發明的具體態樣關於能夠在配置於腔室裡的靶材上有效傳遞載體氣體並且有效率的清洩流體之腔室的設備和方法。

【0003】 例如質譜儀(mass spectrometry, MS)系統、光學發射光譜儀(optical emission spectrometry, OES)系統和類似的分析系統可以用於分析靶材(譬如固態靶材)的組成。經常而言，將靶材的樣品以氣溶膠的形式來提供給分析系統。如此技藝所已知的，氣溶膠一般的特徵是固態和可能的液態顆粒存在於例如氦(He)之載體氣體的膠體懸浮物。氣溶膠的典型製造方式是將靶材安排於樣品腔室中、將載體氣流引入樣品腔室裡、以顆粒的形式而射出部分的靶材(譬如以雷射光來蝕除部分的靶材)。之後，射出的顆粒典型是由流動的載體氣體所夾帶並且經由樣品運輸導管而運輸到分析系統。

【0004】 一般而言，樣品腔室包括存取開口，其允許靶材通過以進出

樣品腔室。然而，如果樣品腔室位在包含大氣(例如氧、氮、二氧化碳……)的環境中，則每當靶材通過存取開口時，大氣可以侵入樣品腔室的內部。樣品腔室裡的大氣可以混合了流動的載體氣體並且與樣品傳遞到分析系統。結果，由於樣品存在了大氣的緣故，可以劣化分析系統所表現的分析品質。樣品腔室中存在了例如氧和氮的大氣也可以導致形成干擾物種，其最終運輸到分析系統而也可以劣化分析系統所表現的分析品質。樣品腔室裡存在了大氣也是很麻煩的，因為樣品腔室裡之變化或不均質的氣體分布可以造成對靶材不同區域所產生之樣品有不同的分析反應，最終導致分析技術有不佳的位置再現性。因此，視靶材的樣品係得自何處而定，使用者將從相同的靶材得到不同的分析結果。

【0005】 傳統而言，大氣是經由樣品運輸導管而從樣品腔室的內部移除。然而，樣品運輸導管的入口典型係安排在樣品腔室的中部或上部裡，選擇這位置是爲了最佳收集從靶材所產生的氣溶膠——不是爲了清洩大氣，其可以比載體氣體更重或更密。因此，習用的大氣移除技術涉及使用氣溶膠運輸導管係無效率的，導致冗長的清洩時間並且常常有殘留量的大氣在樣品腔室裡。

【0006】 另一種習用的技術涉及使用真空幫浦以從樣品腔室的內部吸出大氣。於樣品腔室是包括穿透窗(典型是由石英所形成)之雷射蝕除腔室的情形，真空幫浦所產生的高真空可能不利的使穿透窗龜裂。因此，可以顯著損及使用真空幫浦來從雷射蝕除腔室快速排空大氣的能力。

【發明內容】

【0007】 本發明之一實施例係一種設備，其包括：樣品腔室，其包括

在其內部裡之樣品區，該樣品腔室係建構成容納靶材，使得部分的該靶材是可以移除而作為樣品；載體氣體注入系統，其建構成從該樣品腔室裡的第一位置和第二位置將載體氣體引入該樣品區，使得至少部分的該樣品可以由該樣品區裡的該載體氣體所夾帶，其中部分的該樣品區位在該第一位置和該第二位置之間；以及樣品運輸導管，其建構成將該載體氣體所夾帶之至少部分的該樣品運輸到該樣品腔室外的位置。

【0008】 本發明之另一實施例係一種設備，其包括：樣品腔室，其內部裡包括樣品區和清洩區，其中該清洩區位在該樣品區外，該樣品腔室則建構成容納靶材，使得部分的該靶材是可以位移到該樣品區裡而作為樣品；樣品運輸導管，其建構成從該樣品區運輸至少部分的該樣品到該樣品腔室外的位置；以及清洩導管，其係流體連通於該樣品腔室的該內部，該清洩導管建構成從該清洩區運輸流體到該樣品腔室外的位置。

【0009】 本發明之再另一實施例係一種設備，其包括：樣品腔室，其內部裡包括樣品區和清洩區，其中該清洩區是在該樣品區外；靶材支架，其建構成配置在該樣品腔室的該內部裡並且支撐靶材，使得至少部分的該靶材可以配置在該樣品腔室的該內部裡；以及清洩導管，其係流體連通於該樣品腔室的該內部，該清洩導管建構成將出現在該清洩區裡的流體運輸到該樣品腔室外的位置。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖 1 是沿著圖 2 所示之線 I—I' 的截面圖，其示意的示範根據一具體態樣之部分的設備而包括樣品腔室和靶材支架。

【0011】 圖 2 是沿著圖 1 所示之線 II—II' 的截面圖，其示意的示範

圖 1 所示之設備的另一部分。

【0012】 圖 3 是沿著圖 1 所示之線 III—III' 的仰視圖，其示意的示範圖 1 所示之靶材支架的下部。

【0013】 圖 4 是截面圖，其示意的示範根據一具體態樣之部分的注入噴嘴。

【0014】 圖 5 是沿著圖 4 所示之線 V—V' 的仰視圖，其示意的示範圖 4 所示之第一流體導引件的下部。

【0015】 圖 6 是沿著圖 4 所示之線 VI—VI' 的仰視圖，其示意的示範圖 4 所示之第二流體導引件的上部。

【實施方式】

【0016】 底下參考所附圖式來描述範例性具體態樣。可能有許多不同的形式和具體態樣而不偏離本發明的精神和教導，所以本揭示不應解讀成受限於在此所列出的範例性具體態樣。反而是提供這些範例性具體態樣，如此則本揭示將會是徹底而完整的，並且將本發明的範圍傳遞給熟於此技藝者。於圖式，構件的尺寸和相對大小可能爲了清楚而誇大。在此使用的辭彙只是爲了要描述特殊的範例性具體態樣，並且不打算限制性的。如在此所用，「一」和「該」等單數形式乃打算也包括複數形式，除非上下文明確另有所指。將進一步了解「包括」和 / 或「包含」等詞當用於本說明書時，乃指定存在了所述的特色、整體、步驟、操作、元件和 / 或構件，但不排除存在或添加了一或更多個其他特色、整體、步驟、操作、元件、構件和 / 或其群組。除非另有所指，否則當引述了數值的範圍時則包括了該範圍的上和下限以及其間的任何次範圍。

【0017】 圖 1 是沿著圖 2 所示之線 I—I' 的截面圖，其示意的示範根據一具體態樣之部分的設備而包括樣品腔室和靶材支架。圖 2 是沿著圖 1 所示之線 II—II' 的截面圖，其示意的示範圖 1 所示之設備的另一部分。圖 3 是沿著圖 1 所示之線 III—III' 的仰視圖，其示意的示範圖 1 所示之靶材支架的下部。

【0018】 圖 1 和 2 所示的是包括樣品腔室 100、樣品產生器 102、分析系統 104 的設備。樣品腔室 100 係建構在其內部 106 裡容納靶材，例如靶材 T。樣品產生器 102 係建構成移除配置在樣品腔室 100 的內部 106 裡之部分的靶材 T，藉此產生靶材 T 的「樣品」(sample)。分析系統 104 係建構成分析至少部分樣品的組成。舉例而言，分析系統 104 可以包括質譜儀系統、光學發射光譜儀系統或類似者或其組合。於一具體態樣，該設備可以進一步包括樣品製備系統(未顯示)，其建構成在樣品由分析系統 104 分析之前先激發(譬如離子化、霧化、照射、加熱或類似者或其組合)至少部分樣品的一或更多種成分。

【0019】 一般而言，樣品腔室 100 係建構成當靶材 T 容納在內部 106 裡時係利於由樣品產生器 102 來移除部分的靶材 T。舉例而言，於所示範的具體態樣，樣品腔室 100 可以提供作為雷射蝕除腔室，並且樣品產生器 102 可以包括一或更多個雷射，其建構成藉由沿著箭號 108 所指的方向來指引雷射光束(譬如包括雷射光的一或更多個脈波)到樣品腔室 100 的內部 106 以照射當中容納之靶材 T 的區域而產生靶材 T 的樣品。於此種範例，樣品腔室 100 可以包括光學埠 110，其允許樣品產生器 102 和樣品腔室 100 的內部 106 之間有光學連通。可選用而言，可以提供穿透窗 112 以避免材料(譬如靶

材的顆粒)經由光學埠 110 而離開樣品腔室 100 的內部 106。穿透窗 112 典型是由對樣品產生器 102 所產生之雷射脈波是至少實質透明的材料(譬如石英)所形成。穿透窗 112 也可以密封於樣品腔室 100 以避免灰塵、碎屑或其他不要的氣體或其他污染來源經由光學埠 110 而進入內部 106。可以選擇或另外控制每個雷射脈波之例如波長(例如範圍從約 157 奈米到約 11 微米,例如 193 奈米、213 奈米、266 奈米或類似者)、脈波持續時間(譬如範圍從約 100 飛秒到約 25 奈秒)、點尺寸、脈波能量、平均功率、尖峰功率、時間分布……的一或更多個特徵,以蝕除靶材 T 位在照射區裡或相鄰於照射區的材料。樣品產生器 102 也可以包括雷射光學元件(例如一或更多個透鏡、擴束器、準直器、光圈、反射鏡……),其建構成修改一或更多個雷射所產生的雷射光。

【0020】 如在此所用,以雷射蝕除來移除材料可以涉及一或更多種機制,例如在靶材 T 之表面的光電吸收雷射能量、能量從起初激發的電子轉移到聲子、加熱靶材 T 的表面、在靶材 T 表面上方的電漿起始、顆粒和顆粒群組的冷卻和團聚、相爆炸而導致射出粒子、材料薄片剝落、產生碎片和類似者。在被蝕除時,靶材 T 位在照射區裡或相鄰於照射區的材料(在此也稱為「靶材」)從靶材 T 被射出、位移或另外運輸成樣品,其典型呈包含靶材之顆粒……的煙雲形式。樣品可以被射出、位移或另外運輸進入內部 106 的區域則在此稱為樣品區 114。因此,樣品區 114 可以在內部 106 裡沿著第一方向(例如沿著垂直方向,如所示範)而從靶材 T 延伸朝向光學埠 110,並且也可以沿著第二方向(譬如沿著側向,如所示範)朝向樣品腔室 100 的側面而延伸。

【0021】 於一具體態樣,當靶材 T 容納在內部 106 裡時,靶材 T 可

以相對於樣品產生器 102 所輸出的雷射光束而在位置上是固定的。然而，於另一具體態樣，當靶材 T 容納在內部 106 裡時，靶材 T 可以相對於樣品產生器 102 所輸出的雷射光束而移動。舉例而言，樣品產生器 102 和光束 108 當中一或二者可以相對於穿透窗 112 而移動或掃描。於另一範例，靶材 T 可以在內部 106 裡相對於樣品腔室 100 和樣品產生器 102 當中一或二者而移動。於再一範例，樣品腔室 100 可以相對於樣品產生器 102 而移動。因此，將體會樣品區 114 的側向程度也可以對應於靶材 T、樣品腔室 100、樣品產生器 102、樣品產生器 102 所輸出的雷射光束當中一或更多者之間可達到的相對移動程度。

【0022】 爲了利於以分析系統 104 來分析靶材 T 之至少部分的移除部分，該設備可以包括樣品運輸導管 118，其建構成將至少部分的樣品從在內部 106 裡的位置運輸到樣品腔室 100 外的位置。如圖 2 所最佳顯示，樣品運輸導管 118 可以提供成延伸穿過樣品腔室 100 的管線，如此以流體連通於樣品腔室 100 的內部 106。樣品運輸導管 118 一般包括入口 120 和出口；入口位在其一末端並且建構成接收或改爲收集從靶材 T 所射出之至少部分的樣品，並且出口位在其另一末端而流體耦合於分析系統 104（或樣品製備系統）。如上所述的建造，則樣品運輸導管 118 係建構成把在入口 120 接收之至少部分的樣品運輸經過到其出口。

【0023】 於圖 2 所舉例示範的具體態樣，樣品運輸導管 118 係插入延伸穿過樣品腔室 100 的樣品埠而延伸超過樣品腔室 100 並且到內部 106 裡，使得入口 120 配置在樣品區 114 裡。然而，於其他具體態樣，樣品運輸導管 118 係僅部分或完全插入樣品埠，使得入口 120 配置在樣品腔室 100 裡，並

且是齊平於樣品腔室 100 之暴露於內部 106 的相鄰表面或者相對於該表面是凹陷的。入口 120 可以相對於樣品運輸導管 118 的本體而在位置上是固定的(亦即樣品運輸導管 118 可以是實質堅固的結構)，或者可以相對於樣品運輸導管 118 的本體而在位置上是可變化的(亦即樣品運輸導管 118 是可撓性結構)。入口 120 相對於內部 106 的位置可以是固定的或可以是可變化的。此外，入口 120 相對於樣品產生器 102 或樣品產生器 102 所輸出之雷射光束的位置可以是固定的或可以是可變化的。

【0024】 於圖 2 舉例示範的具體態樣，樣品胞格 122 可以耦合於入口 120 並且從入口 120 沿著前述第一方向而延伸以緊密相鄰於靶材 T。樣品胞格 122 可以大致呈環形，其界定出中央樣品收集區 124，而在位置比較靠近靶材 T 的第一末端和在位置比較遠離靶材 T 的第二末端是開放的。樣品胞格 122 的結構可以做成使得經由穿透窗 112 和光學埠 110 而穿透到內部 106 裡的雷射光束在打在靶材 T 上之前也是可以穿透中央樣品收集區 124 的第一和第二末端。從靶材 T 射出之至少部分的樣品經由第一末端而轉移到中央樣品收集區 124 裡。一旦轉移到中央樣品收集區 124 裡，樣品便可以收集到入口 120 裡，並且之後直接從樣品運輸導管 118 或經由樣品製備系統而運輸到分析系統 104。

【0025】 爲了利於將樣品收集到入口 120 裡，該設備可以進一步包括載體氣體注入系統，其建構成引入載體氣體到樣品區 114 裡，使得至少部分的樣品可以由樣品區 114 裡的載體氣體所夾帶。一般而言，載體氣體係選擇成相對於在內部 106 裡所產生的樣品而言是至少實質惰性的。氦是此種適合的載體氣體範例。將體會載體氣體連同載體氣體所夾帶的部分樣品

可以在入口 120 接收(直接或經由樣品胞格 122 而間接接收)。

【0026】 一般而言，載體氣體注入系統可以包括注入噴嘴，其建構成從內部 106 裡的不同位置並且沿著到樣品區 114 裡的不同方向而將分開的載體氣流或流束引入樣品區 114。舉例而言，載體氣體注入系統可以包括注入噴嘴，例如第一注入噴嘴 126 和第二注入噴嘴 128，每一者係建構成將分開的載體氣流引入樣品區 114。第一注入噴嘴 126 可以建構成引入第一載體氣流，其從樣品腔室 100 之內部 106 裡的第一位置而實質於第一方向上行進到樣品區 114 裡。第二注入噴嘴 128 可以建構成引入第二載體氣流，其從樣品腔室 100 之內部 106 裡的第二位置而實質於第二方向上行進到樣品區 114 裡。如所舉例示範，至少部分的樣品區 114 位在(例如側向而言)第一位置和第二位置之間。如所舉例示範，第一和第二方向彼此不同。

【0027】 雖然載體氣體注入系統示範成僅包括二個注入噴嘴 126 和 128，但是將體會載體氣體注入系統可以包括單一注入噴嘴(譬如注入噴嘴 126 或 128)或多於二個注入噴嘴。於其他具體態樣，載體氣體注入系統之不同的注入噴嘴可以建構成從內部 106 裡的不同位置而沿著對樣品區 114 的相同方向來引入分開的載體氣流到樣品區 114 裡。某一注入噴嘴所引入樣品區 114 之載體氣流的一或更多個特徵(譬如包括流動速率、體積、截面形狀或尺寸、壓力，載體氣體組成……)可以相同或不同於另一注入噴嘴所引入樣品區 114 之載體氣流的一或更多個對應特徵。

【0028】 一般而言，載體氣體注入系統的每個注入噴嘴係建構成引入均勻的(或至少實質均勻的)載體氣流到樣品區 114 裡並且跨越靶材 T 之部分的表面(或跨越整個表面)。載體氣體是由注入噴嘴所引入，使得跨越靶材 T

之表面的載體氣流是層流或至少近似層流。於所示範的具體態樣，前述第一和第二方向都實質沿著共同軸而延伸(例如使得第一和第二方向彼此實質相對)。然而，於其他具體態樣，第一和第二方向可以沿著相對於彼此而傾斜或垂直的軸來延伸。在提供實質均勻的載體氣流時，其行進於沿著軸的任何特殊方向，則氣流的特徵可以在於具有寬度，其可以沿著橫向於該軸的方向來測量。一般而言，任何特殊載體氣流的寬度範圍可以從 10 毫米到 1 公尺。然而，將體會任何特殊載體氣流的寬度可以小於 10 毫米或大於 1 公尺。此外，由某一注入噴嘴所引入的氣流寬度可以大於或等於由另一注入噴嘴所引入的氣流寬度。雖然載體氣流已經在上面描述成是實質均勻的，但是將體會載體氣體注入系統之一或更多個或所有的注入噴嘴可以建構成引入發散或收斂的載體氣流到樣品區 114 裡。

【0029】 如所舉例示範，樣品腔室 100 係提供有存取開口，例如可以開啓和關閉的存取開口(例如藉由存取門或窗 130 來為之)。存取開口的結構做成允許通過靶材 T 以進出樣品腔室 100 的內部 106。舉例而言，為了將靶材 T 安排在樣品腔室 100 的內部 106 裡，存取開口可以藉由開啓存取門 130 或者改為從樣品腔室 100 移除存取門 130 而打開。在開啓存取開口時，靶材 T 可以經由存取開口而插入內部 106，並且大氣(例如氧、氮、二氧化碳……)或其他氣體(譬如有機或無機污染物、溶劑氣體……)(合起來稱為流體)可能侵入或被引入樣品腔室 100 的內部 106 (譬如包括內部 106 在樣品區 114 裡和樣品區 114 外的區域)。一般而言，流體要比載體氣體來得更重或更密。之後，存取開口可以藉由關閉存取門 130 或改成將存取門 130 耦合於樣品腔室 100 而關閉，如此以將樣品腔室 100 的內部 106 流體隔離於樣品腔室 100

外的環境。

【0030】 於產生靶材 T 的樣品之前會想要利於先從內部 106 移除上述流體的具體態樣，該設備可以包括清洩導管，例如清洩導管 132，其建構成從內部 106 運輸至少部分的流體到樣品腔室 100 外的位置。如圖 2 所最佳顯示，清洩導管 132 可以提供成管線，其插入延伸穿過樣品腔室 100 的清洩埠，如此以流體連通於樣品腔室 100 的內部 106。清洩導管 132 一般包括入口 134 和出口；入口位在其一末端並且建構成接收或改為收集被引入腔室 106 之內部的至少部分流體，並且出口位在清洩導管 132 的另一末端。於一具體態樣，入口 134 配置在樣品腔室 100 之內部 106 的最下區。於圖 1 和 2 所示範的具體態樣，該設備僅包括單一的清洩導管 132，其具有單一入口 134。然而，將體會該設備可以包括任何數目的清洩導管 132，每一者具有任何數目的入口 134。

【0031】 為了移除被引入內部 106 之至少部分的流體，可以實施清洩過程，其中將清洩氣體引入內部 106，而內部 106 是在流體隔離於樣品腔室 100 外之環境的狀態。一般而言，清洩氣體可以比流體來得輕或比較不密。於一具體態樣，清洩氣體可以相同於載體氣體(譬如氦)。於另一具體態樣，清洩氣體係經由載體氣體注入系統而引入內部 106，但可以不同於載體氣體。於一具體態樣，可以關閉將樣品運輸導管 118 耦合於分析系統 104 (或樣品製備系統)的閥(例如閥 136)以流體斷開樣品運輸導管 118 的內部，並且可以開啟耦合於樣品腔室 100 外之清洩導管 132 的閥(例如閥 138)以將清洩導管 132 的入口 134 流體連接於樣品腔室 100 外的區域或環境。隨著清洩氣體引入內部 106，出現在內部 106 裡的流體便往下位移到下部而到內部 106

的清洩區裡，在此被有效率的收集到清洩導管 132 的入口 134 裡並且在清洩導管 132 裡運輸到樣品腔室 100 外的位置(譬如箭號 140 所指)。在流體係有利的或完全的從內部 106 移除之後，可以採上述方式來操作樣品產生器 102 以產生靶材 T 的樣品。

【0032】 以上述方式從內部 106 移除流體則確保了對於樣品產生、樣品激發、樣品分析……是至少實質相同的(或有利的類似)條件，而與內部 106 裡之靶材 T 上的取樣位置無關。因此，這導致改善了位置上的再現性，並且轉而確保了分析系統 104 產生更正確、更精確的分析資料。以上述方式從內部 106 移除流體也確保了內部 106 裡所不想引入的流體量可以比較快速的降到可接受的水準(或整個移除)，這可以經由減少使用清洩氣體或載體氣體而導致更高的樣品產出率和節省成本。

【0033】 於一具體態樣，如圖 1 所最佳示範，該設備可以包括靶材支架，例如靶材支架 142(見圖 3)，其建構成配置在樣品腔室 100 的內部 106 裡並且在內部 106 裡支撐靶材 T。靶材支架 142 可以在內部 106 裡而相對於樣品運輸導管 118 的入口 120 是可移動的、可以在內部 106 裡而相對於樣品腔室 100 是可移動的或類似者或其組合。於一具體態樣，前述的存取開口之結構可以做成允許通過靶材支架 142 (上面有或沒有支撐著靶材 T)而進出樣品腔室 100 的內部 106。

【0034】 現在參見圖 1 到 3，靶材支架 142 包括基底 144，其具有支撐表面 146 而建構成實體接觸靶材 T。靶材支架 142 可以進一步包括靶材圍籬 148，其從支撐表面 146 往上延伸。因此，支撐表面 146 和靶材圍籬 148 可以界定出凹盆，其具有裡面可以支撐靶材 T 的深度(譬如對應於靶材圍籬

148 在支撐表面 146 之上所延伸的高度)。於前述的清洩過程期間，在內部 106 裡而在支撐表面 146 上方區域的流體可以收集在靶材支架 142 的凹盆裡，並且可以是不利的避免轉移到清洩導管 132 的入口 134 裡。爲了讓凹盆裡的流體能收集到清洩導管 132 的入口 134 裡，可以提供一或更多條流體運輸導管以延伸穿過基底 144、靶材圍籬 148 或類似者或其組合。一般而言，此種流體運輸導管可以包括流體連通於凹盆的第一末端和流體連通於內部 106 在凹盆外之區域的第二末端。靶材支架 142 可以包括任何數目的流體運輸導管，其提供成任何形狀或形狀的組合，並且以任何方式而安排在靶材支架 142 裡(譬如成規律圖案或陣列、隨機的、在對應於一或更多個注入噴嘴的位置)。如上所述的建造，則流體運輸導管可以允許流體從凹盆位移出來而進入內部 106 的清洩區，否則在清洩過程期間會捕陷在凹盆裡。於一具體態樣，流體運輸導管的第二末端可以在高度上低於其第一末端。

【0035】 於舉例示範的具體態樣，靶材支架 142 可以進一步包括基座 150，其從基底 144 往下延伸而接觸樣品腔室 100 之界定內部 106 的下表面，並且狹縫形的流體運輸導管 152 延伸穿過基底 144。基底 144、基座 150、樣品腔室 100 之界定內部 106 的下表面可以在概念上視爲界定出清洩儲槽 154，其係流體連通於流體運輸導管 152。如所示範，流體運輸導管 152 包括流體連通於凹盆(譬如相鄰於支撐表面 146)的第一末端和流體連通於清洩儲槽 154 的第二末端。儲槽出口 300 (見圖 3)延伸穿過基座 150 並且建構成將流體從清洩儲槽 154 傳送到內部 106 的清洩區裡。舉例而言，儲槽出口 300 可以包括第一末端和第二末端；第一末端建構成從清洩儲槽 154 接收流體，並且第二末端在清洩區而位置鄰近於清洩導管 132 的入口 134。如上所

述的建造，則流體運輸導管 152 可以允許流體從凹盆位移出來並且進入清洩儲槽 154，否則在清洩過程期間會捕陷在凹盆裡，並且清洩儲槽 154 中的流體可以之後經由儲槽出口 300 而轉移到清洩導管 132 的入口 134。

【0036】 於圖 1 和 2 所示範的具體態樣，靶材支架 142 與樣品腔室 100 之界定內部 106 的表面之間存在著間隙，流體可以經由此而流進清洩區以收集到清洩導管 132 的入口 134 裡。然而，將體會靶材支架 142 和樣品腔室 100 可以建構成使得其間不存在讓流體可以流進清洩區的間隙。

【0037】 將體會前述任何的注入噴嘴可以採任何適當或有利的方​​式來建構以產生如上所述之載體氣流。於一具體態樣，載體氣體注入系統的注入噴嘴可以包括入口和出口；入口建構成接收載體氣體的輸入氣流，而出口建構成將載體氣體射入樣品腔室 100 的內部 106。出口可以包括蓋子，當中形成了狹縫以將射出的載體氣流加以塑形。於其他具體態樣，蓋子可以具有一列緊密間隔的孔洞、微孔洞陣列……以將射出的載體氣流加以塑形。於另一具體態樣，出口可以包括層狀插入件，其建構成將射出的載體氣流加以塑形。於一具體態樣，注入噴嘴可以包括氣流修改區，其建構成修改輸入氣流的至少一特徵(譬如流動速率、流動方向、截面形狀、壓力……)，藉此形成載體氣體的修改氣流。於此種具體態樣，出口可以建構成將具有(多個)修改特徵的載體氣體射入樣品腔室 100 的內部 106。

【0038】 圖 4 是截面圖，其示意的示範根據一具體態樣之部分的注入噴嘴。圖 5 是沿著圖 4 所示之線 V—V' 的仰視圖，其示意的示範圖 4 所示之第一流體導引件的下部。圖 6 是沿著圖 4 所示之線 VI—VI' 的仰視圖，其示意的示範圖 4 所示之第二流體導引件的上部。

【0039】 於一具體態樣，載體氣體注入系統的任何注入噴嘴可以建構如範例性圖 4 所示。參見圖 4，例如注入噴嘴 400 的注入噴嘴可以包括第一本體部分 402 和第二本體部分 404，其調適成彼此耦合。建構成接收氣體(例如載體氣體)之氣流的入口可以形成於第一本體部分 402 中，並且建構成將氣流射入內部 106 的出口也可以形成於第一本體部分 402 中。安裝凸緣 410 可以提供在第一本體部分 402 上而可以用來將注入噴嘴 400 耦合於樣品腔室 100。第一本體部分 402 可以界定出腔穴，其建構成接收第一流體導引件 412 和第二流體導引件 414，二者皆可以提供成塊材(譬如聚合材料、金屬材料……)，其當中形成了通道或溝槽以指引、塑形或另外修改氣流。

【0040】 參見圖 4 和 5，第一流體導引件 412 可以包括當中界定的第一導引通道 416，其建構成從入口 406 運輸氣體到第一膨脹通道 500，後者係建構成使氣流分散而朝向第二導引通道 418。參見圖 4 和 6，第二流體導引件 414 可以包括當中界定的第三導引通道 420，其建構成從第二導引通道 418 運輸氣體到第二膨脹通道 422，後者係建構成使氣流分散而朝向出口 408。當第一和第二流體導引件 412 和 414 配置在第一本體部分所界定的腔穴裡時，第一導引通道 416 的末端對齊於入口 406，第二導引通道 418 對齊於第三導引通道 420，並且第二膨脹通道 422 的末端對齊於出口 408。

【0041】 前面示範了本發明的範例性具體態樣並且不是要解讀成為其限制。雖然已經描述了一些範例性具體態樣，但是熟於此技藝者將輕易體會可能有許多修改而不實質偏離本發明之新穎的教導和優點。據此，打算將所有此種修改包括在本發明如底下請求項所界定的範圍裡。

【符號說明】

【0042】

100	樣品腔室
102	樣品產生器
104	分析系統
106	內部
108	光束
110	光學埠
112	穿透窗
114	樣品區
118	樣品運輸導管
120	入口
122	樣品胞格
124	中央樣品收集區
126	第一注入噴嘴
128	第二注入噴嘴
130	存取門或窗
132	清洩導管
134	入口
136、138	閥
140	樣品腔室外的位置
142	靶材支架
144	基底

申請專利範圍

1. 一種流體處理設備，其包括：

腔室，其具有內部和光學埠，光係透過該光學埠而可穿透到該腔室的內部，其中該內部係至少部分地由該腔室的下表面界定；

靶材支架，其配置於該腔室的內部裡，該靶材支架具有界定支撐表面的基底，在該支撐表面上，靶材可支撐在該腔室的下表面之上，並且至少一流體運輸導管延伸通過該靶材支架，其中該至少一流體運輸導管具有流體連通於該腔室的內部之第一末端和流體連通於該腔室的內部之第二末端，其中該第二末端比第一末端從該支撐表面算起相距地更遠；

載體氣體注入系統，其建構成將載體氣體引入該腔室的內部；以及

清洩導管，其係流體連通於該腔室的內部，並位在低於該支撐表面的高度方向的位置，該清洩導管建構成將該腔室的內部裡的流體運輸到該腔室外的位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中：

該載體氣體注入系統係建構成將實質於第一方向行進的第一載體氣流引入到該腔室的內部裡並且將實質於第二方向行進的第二載體氣流引入到該腔室的內部裡，其中該第一方向不同於該第二方向。

3. 如申請專利範圍第 2 項的流體處理設備，其中該載體氣體注入系統係建構成使得該第一方向沿著至少實質平行於該第二方向所沿著延伸的軸而延伸。

4. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中該載體氣體注入系統包括至少一注入噴嘴。

5. 如申請專利範圍第 4 項的流體處理設備，其中該至少一注入噴嘴包括：

入口，其建構成接收該載體氣體的輸入氣流；

氣流修改區，其建構成修改該輸入氣流的至少一特徵，藉此形成該載體氣體的修改氣流；以及

出口，其建構成將該載體氣體的該修改氣流射入該樣品腔室的該內部，

其中該修改氣流具有至少一個不同於該輸入氣流的特徵。

6. 如申請專利範圍第 5 項的流體處理設備，其中該至少一特徵是選自流動速率、流動方向、截面形狀及壓力所構成的群組。

7. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中該腔室包括存取開口，其建構成允許選自以下所構成之群組當中至少一者：該靶材通過而進入該腔室的內部以及該靶材通過而離開該腔室的該內部。

8. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中該載體氣體注入系統係建構成將載體氣體從該腔室裡的第一位置和第二位置引進到該腔室的內部裡。

9. 如申請專利範圍第 8 項的流體處理設備，其中該靶材支架的一部分係位在該第一位置和該第二位置之間。

10. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其進一步包括雷射系統，其建構成指引雷射脈波通過該光學埠並且進入該腔室的內部。

11. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其進一步包括樣品運輸導管，該樣品運輸導管具有第一末端和與該第一末端對立的第二末端，其中該第一末端係安排於該腔室的內部裡，其位置於高度方向上是位在該

光學埠和該靶材支架的支撐表面之間，並且其中該第二末端係安排於該腔室外部。

12. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中至少一流體運輸導管的第一末端係形成於該支撐表面中。

13. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其進一步包括基座，該基座安插於該基底和該腔室的下表面之間，使得對立於該支撐表面之該基底的下表面與該腔室的下表面係分隔開。

14. 如申請專利範圍第 13 項的流體處理設備，其中至少一流體運輸管道的第二末端係形成於該基底的下表面中。

15. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其進一步包括圍籬，該圍籬係配置於該支撐表面的周邊區域處，該圍籬從該支撐表面延伸朝向該光學埠。

16. 如申請專利範圍第 15 項的流體處理設備，其中至少一流體運輸管道的第一末端係形成該圍籬中。

17. 如申請專利範圍第 1 項的流體處理設備，其中該清洩導管的入口係形成於該腔室的一側表面中，其中該側表面至少部分地界定該腔室的內部，且其中該靶材支架係與該側表面分隔開。

18. 一種流體處理設備，其包括：

樣品腔室，其建構成容納靶材，該樣品腔室包括在其內部裡的樣品區；

雷射系統，其建構成指引雷射脈波進入該樣品區以照射該靶材，該雷射脈波係建構成燒蝕用以形成該靶材的材料；

載體氣體注入系統，其建構成將載體氣體從該樣品腔室裡的第一位置

和第一位置引進到該樣品腔室，使得被燒蝕的材料的至少一部分可被該載體氣體夾帶到該樣品腔室裡，其中該樣品區的一部分係位在該第一位置和該第二位置之間；以及

樣品運輸導管，其建構成將該載體氣體所夾帶的被燒蝕的材料的至少一部分運輸到該樣品腔室外的位置，

其中該載體氣體注入系統係建構成將實質於第一方向行進的第一載體氣流引入到該腔室的內部裡並且將實質於第二方向行進的第二載體氣流引入到該樣品區裡，使得被燒蝕的材料的至少一部分可以由該樣品區裡的該載體氣體所夾帶，其中該第一方向不同於該第二方向；並且

其中該載體氣體注入系統係建構成使得該第一氣流具有大於 10 毫米的寬度，其係沿著橫向於該第一氣流所沿著延伸之軸的方向來測量。

19. 一種流體處理設備，其包括：

樣品腔室；

靶材支架，其建構成配置在該樣品腔室的內部裡，以界定該樣品腔室的內部裡的樣品區和清洩區，該清洩區是在該樣品區外，其中該靶材支架係進一步建構成支撐靶材，使得至少部分的該靶材可以配置在該樣品區裡，其中該靶材支架包括：

基底，其具有建構成實體接觸該靶材之支撐表面；及

至少一流體運輸導管，其延伸通過該基座並且具有相鄰於該支撐表面的第一末端和流體連通於該清洩區的第二末端；以及

清洩導管，其係流體連通於該樣品腔室的該內部，該清洩導管建構成將流體從該清洩區運輸到該樣品腔室外的位置。

20. 如申請專利範圍第 19 項的流體處理設備，其進一步包括：
載體氣體注入系統，其建構成將載體氣體引入該樣品區；
樣品運輸導管，其係流體連通於該樣品腔室的該內部，並且位在該清洩導管以上的位置，該樣品運輸導管建構成從該樣品區運輸至少部分的該載體氣體到該樣品腔室外的位置。
21. 如申請專利範圍第 20 項的流體處理設備，其中該靶材支架相對於該樣品運輸導管的入口是可移動的。
22. 如申請專利範圍第 19 項的流體處理設備，其中該靶材支架相對於該樣品腔室是可移動的。
23. 如申請專利範圍第 19 項的流體處理設備，其中該靶材支架係建構成使得，當該靶材支架配置在該樣品腔室的該內部裡時，清洩儲槽係界定在該樣品區之下並且包括該清洩區。
24. 如申請專利範圍第 19 項的流體處理設備，其中該清洩區位在該樣品區之下。
25. 如申請專利範圍第 20 項的流體處理設備，其中該流體的密度大於該載體氣體的密度。
26. 如申請專利範圍第 19 項的流體處理設備，其中該流體包括從由氧氣氣體和二氧化碳氣體組成的群組中所選擇出的至少一者。
27. 如申請專利範圍第 20 項的流體處理設備，其中該載體氣體包括氦。
28. 如申請專利範圍第 23 項的流體處理設備，其中該靶材支架包括儲槽出口，其建構成將在該清洩儲槽中的流體傳輸到該樣品腔室的該內部裡且在該清洩儲槽外部之位置。

29. 一種流體處理設備，其包括：

樣品腔室，其內部裡包括樣品區和清洩區，其中該清洩區是在該樣品區外；

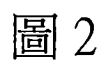
靶材支架，其建構成配置在該樣品腔室的該內部裡並且支撐靶材，使得至少部分的該靶材可以配置在該樣品腔室的該內部裡；

清洩導管，其係流體連通於該樣品腔室的該內部，該清洩導管建構成將出現在該清洩區裡的流體運輸到該樣品腔室外的位置；以及

樣品產生器，其建構成移除或位移該靶材的該部分，

其中該樣品產生器包括雷射系統，其建構成指引雷射脈波到該樣品區裡。

樣品產生器



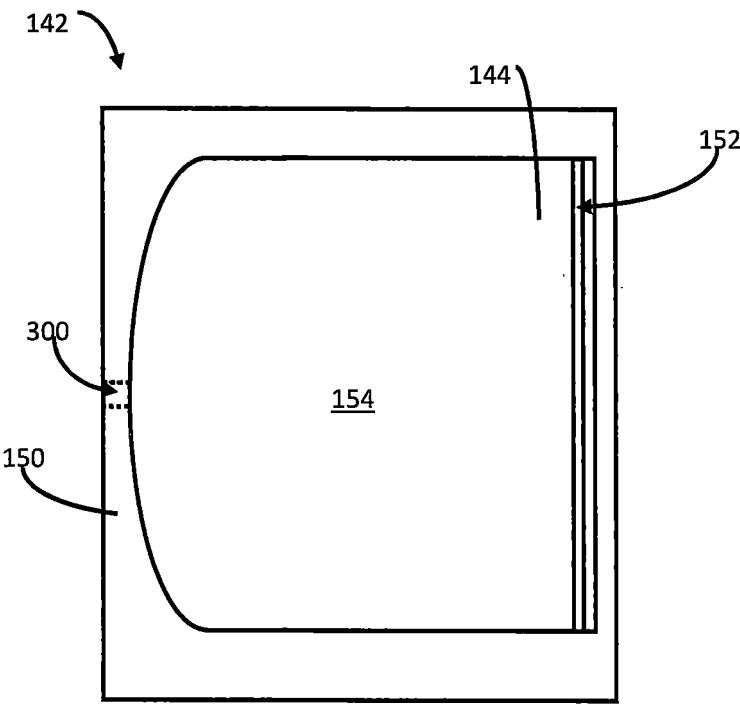


圖 3

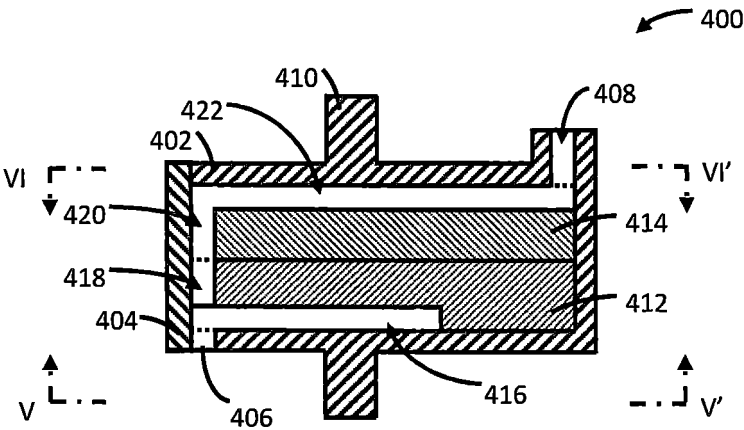


圖 4