



(21) 申請案號：109143699

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 10 日

(51) Int. Cl. : C23C16/455 (2006.01)

C23C16/52 (2006.01)

H01L23/34 (2006.01)

(30) 優先權：2020/01/10 芬蘭

20205023

(71) 申請人：芬蘭商皮寇桑公司 (芬蘭) PICOSUN OY (FI)

芬蘭

(72) 發明人：基爾皮 瓦諾 KILPI, VAINO (FI)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

(56) 參考文獻：

TW 201200626A

TW 201839164A

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：8 共 50 頁

(54) 名稱

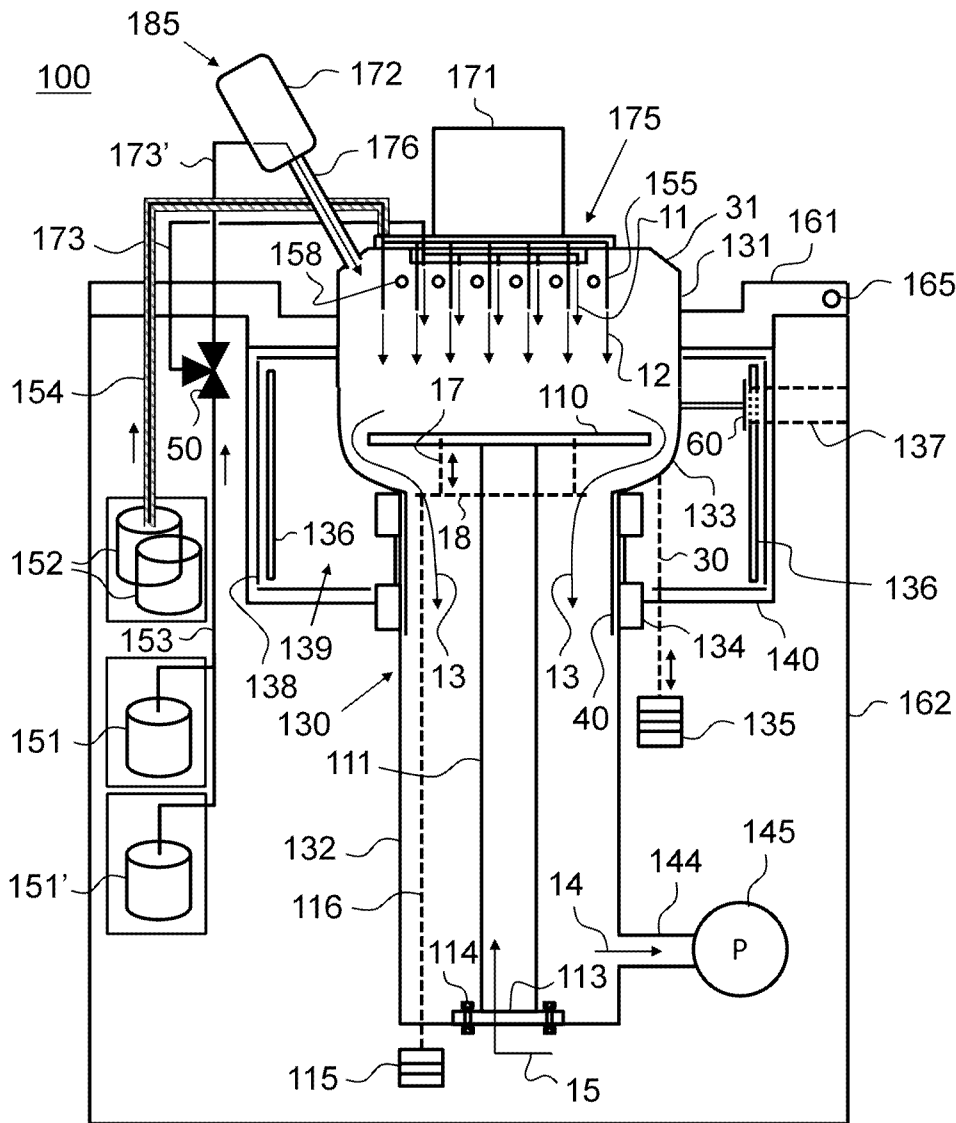
基材處理設備

(57) 摘要

一種基材處理設備，其包含：一內腔室，其由一上部份及一下部份形成；一基材支持件，用於支持一基材在該內腔室之該上部份內；一電漿系統，用於由該內腔室之上側向該內腔室提供電漿種；及一外腔室，其包圍該內腔室之該上部份。該內腔室之該下部份延伸至該外腔室之外側且保持未被該外腔室覆蓋。

A substrate processing apparatus comprising an inner chamber formed by an upper portion and a lower portion, a substrate support to support a substrate within the upper portion of the inner chamber, a plasma system to provide the inner chamber with plasma species from the top side of the inner chamber, and an outer chamber surrounding the upper portion of the inner chamber. The lower portion of the inner chamber extends to the outside of the outer chamber and remains uncovered by the outer chamber.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

11,12,13,14,15:箭號

17:升降銷

18:部件

30:連接器或連接元件

31:傾斜頂角

40:管狀部件

50:ALD 閥或脈衝閥

60:熱反射器部件

100:設備

110:基材支持件；基
材固持件

111:腳部(或台座)

113:(附接)凸緣

114:螺栓

115:銷升降致動器

116:連接元件(或桿)

130:內腔室(或反應腔
室)131:反應腔室頂部；
流動引導部件

132:下部份

133:反應腔室承杯

134:移動系統

135:承杯升降致動器

136:加熱器

137:載入通道

138:熱反射器

139:中間空間

140:外腔室(或真空腔
室)144:泵管線；第一排
出管線

145:泵；渦輪分子泵

151:第一電漿氣體源

151':第二電漿氣體源

152:非電漿前驅物或非
電漿化學品源153,154,173,173',176:
輸入管線

155:前驅物管

158:輻射發射天線

161:蓋或蓋系統

162:本體部及/或框架

165:鉸鏈(機構)

171,172:輻射產生裝置

175,185:電漿產生器



I886187

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

基材處理設備

【英文發明名稱】

Substrate Processing Apparatus

【中文】

一種基材處理設備，其包含：一內腔室，其由一上部份及一下部份形成；一基材支持件，用於支持一基材在該內腔室之該上部份內；一電漿系統，用於由該內腔室之上側向該內腔室提供電漿種；及一外腔室，其包圍該內腔室之該上部份。該內腔室之該下部份延伸至該外腔室之外側且保持未被該外腔室覆蓋。

【英文】

A substrate processing apparatus comprising an inner chamber formed by an upper portion and a lower portion, a substrate support to support a substrate within the upper portion of the inner chamber, a plasma system to provide the inner chamber with plasma species from the top side of the inner chamber, and an outer chamber surrounding the upper portion of the inner chamber. The lower portion of the inner chamber extends to the outside of the outer chamber and remains uncovered by the outer chamber.

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

11,12,13,14,15:箭號	135:承杯升降致動器
17:升降銷	136:加熱器
18:部件	137:載入通道
30:連接器或連接元件	138:熱反射器
31:傾斜頂角	139:中間空間
40:管狀部件	140:外腔室(或真空腔室)
50:ALD閥或脈衝閥	144:泵管線；第一排出管線
60:熱反射器部件	145:泵；渦輪分子泵
100:設備	151:第一電漿氣體源
110:基材支持件；基材固持件	151':第二電漿氣體源
111:腳部(或台座)	152:非電漿前驅物或非電漿化學品 源
113:(附接)凸緣	153,154,173,173',176:輸入管線
114:螺栓	155:前驅物管
115:銷升降致動器	158:輻射發射天線
116:連接元件(或桿)	161:蓋或蓋系統
130:內腔室(或反應腔室)	162:本體部及/或框架
131:反應腔室頂部；流動引導部件	165:鉸鏈(機構)
132:下部份	171,172:輻射產生裝置
133:反應腔室承杯	175,185:電漿產生器
134:移動系統	

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基材處理設備

【英文發明名稱】

Substrate Processing Apparatus

【技術領域】

【0001】 本發明大致有關於基材處理方法及設備。更特別地，但非排他地，本發明有關於電漿強化原子層沉積(ALD)反應器。

【先前技術】

【0002】 這段落說明有用之背景資訊但未承認代表技術發展程度之在此所述的任何技術。

【0003】 在例如原子層沉積(ALD)之化學沉積方法中，電漿可用於提供表面反應所需之額外能量。雖然數十年前已有ALD反應器，但電漿強化反應器代表一較新技術。一直有發展改良電漿強化ALD反應器或至少對現有解決方法提供替代方案的需求。

【發明內容】

【0004】 本發明之某些實施例的一目的係提供一改良基材處理設備或至少對提供現有技術提供另一解決方法。

【0005】 依據本發明之第一態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一內腔室，其由一上部份及一下部份形成；

一基材支持件，用於支持一基材在該內腔室之該上部份內；

一電漿系統，用於由該內腔室之上側向該內腔室提供電漿種；及

一外腔室，其包圍該內腔室之該上部份而該內腔室之該下部份延伸至該外腔室之外側且保持未被該外腔室覆蓋。

【0006】 在某些實施例中，該設備包含：

一加熱器，其在該外腔室中以加熱該內腔室之該上部份。

【0007】 在某些實施例中，該設備包含：

多個熱反射器，其在該外腔室中。

【0008】 在某些實施例中，該設備包含多個熱反射器，其在該加熱器與該或該等外腔室壁之間。

【0009】 在某些實施例中，該電漿系統係組配成向該內腔室提供二不同電漿種，該等二不同電漿種由該內腔室之該上側或透過該內腔室之該上部份之一頂部進入該內腔室。在某些實施例中，該電漿系統係組配成向該內腔室提供二不同電漿種，其中一第一電漿種係在該內腔室之該上部份中產生且一第二電漿種遠距地產生。在某些實施例中，該遠距地產生之電漿種係透過一輸入管線，最好是透過一反應腔室頂部輸入該內腔室之上部份。

【0010】 在某些實施例中，該設備包含：

一可移動蓋或一蓋系統(在該內及/或外腔室之上側)。

【0011】 在某些實施例中，該蓋或蓋系統形成該外腔室之一蓋。在某些實施例中，該內腔室具有一分開蓋。在某些實施例中，省略該內腔室之分開蓋且該蓋系統或外腔室蓋作為用於該外與內腔室兩者之一蓋。

【0012】 因此，在某些實施例中，該蓋系統(或外腔室蓋)形成相對該外腔室之一蓋。在某些實施例中，該蓋系統同時地開啟(及關閉)該外腔室及該內腔室。在某些實施例中，該蓋系統可移動及/或可開啟。在某些實施例中，該蓋系統係藉由一樞轉或直線上升移動來開啟。

【0013】 在某些實施例中，該設備包含該蓋系統(或外腔室蓋)中之至少一輸入管線(或管路/管)的一饋通。

【0014】 在某些實施例中，該饋通係以開啟該蓋系統時該至少一輸入管線

開通(或不連續)之方式開啟(或可開啟)。在某些實施例中，該饋通係以該蓋系統被開啟(或開啟)時它中斷該輸入管線之方式開啟(或可開啟)。

【0015】 在某些實施例中，該外腔室呈圓柱形。在某些實施例中，該蓋系統橫向地延伸至該外腔室之區域外側。在某些實施例中，橫向延伸至外側表示該蓋系統橫向地延伸至該外腔室邊界之外側。該邊界可由該(等)外腔室壁界定，且在一實施例中藉由用一水平面切割呈直立方位之該外腔室來獲得。

【0016】 在某些實施例中，該饋通被一密封件密封。

【0017】 在某些實施例中，該至少一輸入管線之該饋通係定位在該外腔室外側的該蓋系統之一區域中。因此，在某些實施例中，該至少一輸入管線通過該蓋系統且未通過該外腔室。在某些實施例中，該至少一輸入管線只貫穿在該外腔室之外側的該蓋系統。在某些實施例中，該饋通係一貫穿孔饋通。在某些實施例中，該饋通係一垂直貫穿孔饋通。

【0018】 在某些實施例中，該蓋系統由該外腔室之上側關閉該外腔室。在某些實施例中，該內腔室延伸穿過該蓋系統至該外腔室之外側。在某些實施例中，該內腔室延伸至該外腔室上方。在某些實施例中，該蓋系統係一外腔室蓋。在某些實施例中，該蓋系統放在該外腔室上並形成該外腔室之一頂部。

【0019】 在某些實施例中，一裝置櫃收納該外腔室。在某些實施例中，該蓋系統附接在一設備本體部或框架上。在某些實施例中，該蓋系統附接在一裝置櫃之一部份上。在某些實施例中，該裝置櫃收納該設備本體部及/或框架。在某些實施例中，該附接係藉由一鉸鏈機構或藉由一升降機構來實施。

【0020】 在某些實施例中，該電漿系統包含至少一電漿產生器。在某些實施例中，一電漿產生器包含一電漿施加器及一功率源。例如，在一微波電漿產生器之情形中，該電漿產生器包含一微波功率源及一電漿施加器部件。電漿氣體流經該施加器部件，且由(微波)功率源傳送之(微波)功率施加至該電漿氣體以形成

電漿種。

【0021】 在某些實施例中，該電漿系統包含：

一電漿施加器，其在該可移動(或可開啟)蓋系統中(或與該蓋系統整合)。

【0022】 在某些實施例中，該電漿系統包含一微波電漿產生器及/或一中空陰極電漿產生器。

【0023】 在某些實施例中，該電漿產生器之一功率源(其電漿施加器係在該蓋中或與其整合)係定位在該設備內且在該蓋(或蓋系統)以外之位置。因此，該蓋在某些實施例中係在沒有該電漿產生器之功率源(可能很重)的情形下實施。在某些實施例中，該功率源係定位在該裝置櫃內。

【0024】 以下，當說明該蓋中或與該蓋系統整合之一電漿產生器時，表示該電漿施加器(或該電漿氣體通過之電漿產生器的部件)係在該蓋(或蓋系統)中或與該蓋(或蓋系統)整合。

【0025】 在某些實施例中，該電漿系統包含具有一電漿產生體積之一電漿產生器。在某些實施例中，該電漿產生體積包含一輻射發射天線之陣列。在某些實施例中，該等天線形成該電漿施加器部件(或電漿施加器)之一部份。

【0026】 在某些實施例中，該電漿產生體積及/或該等輻射發射天線之垂直位置係在該外腔室上方。

【0027】 在某些實施例中，該等輻射發射天線係水平地定向(水平地延伸或展開)。

【0028】 在某些實施例中，該電漿產生器包含用於電漿氣體之一通孔或多個通孔以便進入該電漿產生體積。該(等)通孔可設置在該電漿產生體積之一頂部。在某些實施例中，通至該電漿產生體積之該等通孔係用該電漿產生體積之頂部中的複數電漿輸入管線通孔來實施。在某些實施例中，該電漿產生體積形成該內腔室之一部份。在某些實施例中，該電漿產生體積及/或該等輻射發射天線

係位在該外腔室上方。電漿係藉由將來自該(等)通孔之該電漿氣體暴露於由該等天線發射之輻射來點燃。在某些實施例中，可施加如磁鐵或UV光之另一方法以改善點燃。形成之電漿種由該電漿產生體積朝向一基材向下流動。例如用於熱ALD之前驅物之一非電漿氣體亦可通過該電漿產生體積。在某些實施例中，一或多個前驅物管通過該等天線所在之區域。該(等)前驅物管在該等天線之區域下游的點將該非電漿氣體排入該電漿產生體積(或排入該電漿產生體積下方之一體積)。該(等)前驅物管係由該等天線發射之輻射無法穿透的材料，例如金屬構成。因此，雖然該非電漿氣體通過該電漿產生體積，但它在朝向該基材支持件移動之途中未受影響。

【0029】 在某些實施例中，該反應腔室壓力在一沉積(或處理)循環之一電漿暴露(或電漿脈衝)期間保持在50 Pa以上。在某些實施例中，該反應腔室壓力被泵抽以便在該處理循環之一驅氣期間保持在50 Pa以下。在某些實施例中，該反應腔室壓力在一沉積(或處理)循環之一電漿暴露期間保持在50 Pa以上且在該處理循環之一驅氣期間被泵抽至50 Pa以下。在某些實施例中，該壓力在該驅氣期間結束時上升回到50 Pa以上。在某些實施例中，該驅氣期間係一化學品驅氣期間，即，接續該處理循環中之一化學品脈衝(或暴露)期間(或該化學品脈衝期間後)的一驅氣期間。在某些實施例中，該化學品在此表示一非電漿化學品。在某些實施例中，該壓力亦在該化學品脈衝期間保持在50 Pa以下。在某些實施例中，該壓力係接續該處理循環中之一電漿暴露期間(或該電漿暴露期間後)的一驅氣期間保持在50 Pa以下。

【0030】 在某些實施例中，該內腔室(反應腔室)包含一反應腔室承杯。

【0031】 在某些實施例中，該基材支持件相對該反應腔室承杯對稱地(當由上方觀看時)設置。在某些實施例中，該基材支持件相對該反應腔室承杯同心地設置。

【0032】 在某些實施例中，該設備包含該電漿系統(或電漿產生器/施加器)與一反應腔室承杯間之一流動引導部件。在某些實施例中，該流動引導部件係增加通道直徑(該通道之形態可保持不變，例如圓形)之一部件。在某些實施例中，該流動引導部件係將一流動通道橫截面種類例如由矩形轉變成圓(或圓形)之一部件。在後者之情形中，該流動通道之橫截面流動面積可藉由該流動引導部件增加。在某些實施例中，省略一流動引導部件。

【0033】 在某些實施例中，該設備係組配成(例如，藉由一承杯升降致動器)將該反應腔室承杯壓抵在該流動引導部件上，且在其間選擇地具有一密封。在某些實施例中，該密封係一真空密封。在某些實施例中，該設備係組配成將該反應腔室承杯壓抵在該流動引導部件上，且一反應腔室頂部形成該內腔室之上部份的頂部或一反應腔室對應體。

【0034】 在某些實施例中，該反應腔室承杯係組配成藉由一承杯升降致動器下降(以便由該流動引導部件(或反應腔室頂部或對應體)分離及/或形成一載入間隙)以便載入基材。

【0035】 在某些實施例中，該設備包含防止電漿壁效應之一自由橫向距離，該自由橫向距離係由該基材支持件之周邊至一周圍反應腔室承杯之一最近表面。在某些實施例中，該距離係至少70 mm。在某些實施例中，該距離係大於50 mm，較佳為50至200 mm且更佳為65-80 mm。

【0036】 在某些實施例中，該設備包含該電漿系統(或電漿產生器/施加器)與該反應腔室承杯間之一流動引導部件。在某些實施例中，該流動引導部件在此形成該反應腔室對應體。

【0037】 在某些實施例中，該基材支持件包含一腳部，該腳部附接在該內腔室之下部份的底面(或底部)上。因此，在某些實施例中，該基材支持件被支持在該下部份下方。

【0038】 在某些實施例中，該基材支持件之該腳部包含將該基材支持件附接在該底面上之一附接凸緣，該附接凸緣位在該內腔室內，即，在該底面之真空壓力側。因為該基材支持件整體可在某些實施例中由該內腔室升高，所以這有助於該設備之維護。

【0039】 在某些實施例中，該內腔室之下部份由該反應腔室承杯向下延伸。在某些實施例中，該下部份保持未被定位在該外腔室中之加熱器加熱。在某些實施例中，該下部份具有與加熱該上部份之加熱器(或多個加熱器)分開的(多個)加熱器。在某些實施例中，該下部份形成一內腔室腳部。在某些實施例中，該反應腔室承杯具有旋轉對稱性。在某些實施例中，該反應腔室承杯包含在其底部之一通孔，且該下部份由該通孔延伸。在某些實施例中，該通孔對稱地位在該底部之中心。在某些實施例中，該下部份在其全部長度具有一相等寬度。在某些實施例中，該寬度等於該反應腔室承杯之底部中的該(圓/圓形)通孔寬度。在某些實施例中，該下部份包含與在其側邊之一泵管線連接的一連接件。在某些實施例中，與該泵管線連接之該連接件位在該下部份之高度的最低三分之一內。

【0040】 在某些實施例中，該設備係組配成將惰性氣體引導至該外腔室中且該設備包含由其通至一泵管線且未通過該內腔室之一路徑。

【0041】 在某些實施例中，該設備包含與該反應腔室承杯一起移動之一加熱反射器部件。在某些實施例中，當該反應腔室承杯在其上方位置時，該加熱反射器部件關閉或至少部份地或主要地關閉一基材載入路徑(或通孔)。在某些實施例中，該加熱反射器部件係組配成防止熱由該外腔室傳送至一基材載入通道。

【0042】 在某些實施例中，該設備包含一或複數源化學品櫃。在某些實施例中，該等源化學品櫃中之一或多個源化學品櫃包含一排出連接部。在某些實施例中，該排出連接部係連接至一泵管線(排出管線)或類似物。在某些實施例中，

由該(等)源化學品櫃流動至該(等)排出連接部之氣體保持該(等)源化學品櫃內之體積在環境壓力以下以防止由該(等)櫃洩漏。在某些實施例中，該等源化學品櫃藉由惰性氣體驅氣。在某些實施例中，該等源化學品櫃包含惰性驅氣之一入口及一出口(排出連接部)。在某些實施例中，該(等)源化學品櫃可防漏。

【0043】 在某些實施例中，該設備包含一第一電漿氣體源及一第二不同電漿氣體源。在某些實施例中，該第一電漿氣體及第二電漿氣體沿著一相同電漿輸入管線移動。在某些實施例中，該第一電漿氣體及第二電漿氣體沿著該蓋系統饋通之上游的一相同電漿輸入管線移動。在某些實施例中，該第一電漿氣體在一ALD閥或脈衝閥中分配至延伸到一第一電漿產生器之一輸入管線且該第二電漿氣體分配至延伸到一(分開)第二電漿產生器之一輸入管線。在某些實施例中，該ALD閥或脈衝閥係位在該蓋系統饋通之上游。在某些實施例中，所述電漿氣體分配閥係一三向閥。在某些實施例中，延伸至該第一電漿產生器且在該蓋系統饋通之下游的該輸入管線通過作為一未覆蓋非加熱管路。類似地，延伸至該第二電漿產生器且在該蓋系統饋通之下游的該輸入管線通過作為一未覆蓋非加熱管路。

【0044】 在某些實施例中，複數非電漿氣體(例如，非電漿前驅物及/或熱ALD前驅物，如一或多種金屬前驅物及/或非金屬前驅物及/或惰性氣體)沿著該蓋系統饋通之上游及下游的一共用輸入管線流動。在某些實施例中，該非電漿氣體之該共用輸入管線係一加熱且絕緣管路。

【0045】 因此，供應至例如一電漿強化ALD反應器之一基材處理反應器或設備的內腔室或反應腔室中的氣體可只利用三輸入管線來實現。在某些實施例中，各輸入管線在一共用饋通點通過該蓋系統。

【0046】 在某些實施例中，該蓋系統中之該等饋通係位在與該蓋系統之含鉸鏈機構側相對的該蓋系統之側。

【0047】 在某些實施例中，該蓋系統包含二電漿產生器(一或兩個電漿產生器可附接在該蓋系統上或整合在該蓋系統中)，一電漿產生器用於基材處理且另一電漿產生器主要用於清潔該內腔室。在某些實施例中，定位在該蓋系統上之該第一電漿產生器關閉該內腔室(或反應腔室)。在某些實施例中，由用於基材處理之第一電漿產生器產生的電漿種係在該內腔室之邊界內產生。

【0048】 在某些實施例中，一任選之第二電漿產生器係一遠距電漿產生器，其中電漿種係遠距地產生且透過一輸入管線傳送至該內腔室。在某些實施例中，該內腔室之上部份的頂部具有一傾斜頂角，該遠距地產生之電漿種透過該傾斜頂角輸送至該內腔室中使得該遠距地產生之電漿種的輸送方向至少部份地向下。

【0049】 在某些實施例中，該第一與第二電漿產生器之至少各電漿施加器位在該蓋系統中。

【0050】 在某些實施例中，該內腔室之該下部份包含二排出孔。在某些實施例中，該第一排出孔係用於一渦輪分子泵，且該第二排出孔係用於另一排出泵(或排放泵)，例如一乾式泵。在某些實施例中，經過該第二排出孔之一排出管線繞過該渦輪分子泵。

【0051】 在某些實施例中，一第一排出管線由該內腔室之該下部份透過一第一閥延伸至一渦輪分子泵，且一第二排出管線由該內腔室之該下部份透過一第二閥延伸至另一排出泵，該第一排出管線在該渦輪分子泵及該第二閥之下游且在該另一排出泵(一非渦輪分子真空泵，例如一乾式泵)之上游的一第一接合點接合該第二排出管線。在某些實施例中，該第一閥係一流量限制控制閥，例如一鐘擺閥(或一蝶型閥)。在某些實施例中，該第二閥係一關閉閥。在某些實施例中，一第三排出管線由該外腔室延伸至一第三閥且在該第三閥之下游及該第二閥之上游的一第二接合點接合該第二排出管線。在某些實施例中，該第三閥係一流量

限制控制閥，例如一蝶型閥(或一鐘擺閥)。在該排出管線系統中，在一實施例中該第二閥開啟且該第一閥關閉時，材料(例如氣體及/或粒子)係由該內腔室透過該第二排出管線及該第二閥到達或朝向該另一排出泵移除而非由該內腔室透過該第一排出管線移除材料。此外，在該排出管線系統中，在一實施例中該第一與第三閥開啟且該第二閥關閉時，材料係由該外腔室透過一路徑移除，該路徑係沿著該第三排出管線經過該第三閥且沿著該第二排出管線通至該內腔室並且進一步由該內腔室沿著該第一排出管線經過該第一閥及渦輪分子泵通至排出裝置(到達或朝向該另一排出泵)。在後者之實施例中，繞過該第二閥。

【0052】 在某些實施例中，該基材支持件包含該腳部(或台座)及在該台座頂部的一基座部件。在某些實施例中，該基座部件包含由陶瓷材料製成之一邊緣(在該基座部件之邊緣上)。

【0053】 在某些實施例中，該基材支持件包含穿過該內腔室之下部份的底部致動的升降銷。在某些實施例中，該基材支持件包含具有擴大頂部份之升降銷以便在該等升降銷在其下方位置時關閉延伸穿過該基座部件之貫穿孔。

【0054】 在某些實施例中，該設備包含環繞該台座之一部件(可為一圓形部件)，該等升降銷附接在該部件上以便藉由移動該部件來垂直地移動該等銷。在某些實施例中，該移動係由例如下方致動，且一連接元件延伸穿過該內腔室之下部份的底部。

【0055】 在某些實施例中，用於支持該基材的該基座部件之上表面不平坦。在某些實施例中，該設備在該台座內包含一通道以引導例如氦之保護及/或熱傳導氣體進入該基座部件與一基材間之一空間。在某些實施例中，該氣體由該空間被向下吸回該台座內。因此，在某些實施例中，提供一保護及/或熱傳導氣體環流。

【0056】 在某些實施例中，延伸至該排出泵的該排出孔(在該內腔室腳部之

側壁中)之直徑係至少15 cm。在某些較佳實施例中，該直徑係在15 cm至30 cm之範圍內。在更佳實施例中，該直徑係在20 cm至25 cm之範圍內。

【0057】 在某些實施例中，該內腔室腳部呈圓柱形。在某些實施例中，該內腔室腳部之直徑係至少20 cm。在某些較佳實施例中，該直徑係在20 cm至50 cm之範圍內。在更佳實施例中，該直徑係在20 cm至30 cm之範圍內。

【0058】 在某些實施例中，該排出孔及內腔室腳部之這些直徑值或範圍特別地應用於在該排出管線中具有一渦輪分子泵的情形中。在其他實施例中，特別在省略該渦輪分子泵且用另一(效率較低)真空泵取代之情形中，該內腔室腳部及該排出孔之橫截面積較小。該排出孔可具有例如等於或大於KF40之尺寸(該泵管線之內徑大約4 cm)。

【0059】 在某些實施例中，該內腔室向下延伸至外腔室外側。在某些實施例中，該延伸之高度超過該內腔室腳部之直徑。在某些實施例中，該延伸之高度係至少25 cm。在某些較佳實施例中，該延伸之高度係至少30 cm。

【0060】 在某些實施例中，該內腔室之底部與該基材固持器頂面間之垂直距離係至少40 cm。在某些較佳實施例中，該內腔室之底部與該基材固持器頂面間之垂直距離係至少50 cm。在某些較佳實施例中，該內腔室之底部與該基材固持器頂面間之垂直距離係在50 cm至100 cm之範圍內。

【0061】 在某些實施例中，該反應腔室承杯係具有旋轉對稱性之一部件。在某些實施例中，該反應腔室承杯之直徑比該基材固持器之直徑大至少10 cm。在某些較佳實施例中，該反應腔室承杯之直徑比該基材固持器之直徑大至少14 cm。

【0062】 在某些實施例中，插入該基材固持器以支持一基材，例如一晶圓，該基材具有至少200 mm，較佳為等於或大於300 mm之一直徑。

【0063】 依據本發明之一第二態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一內腔室；

一外腔室，其至少部份地包圍該內腔室；

一基材支持件，用於支持一基材在該內腔室中；及

一電漿系統，其包含用於在該內腔室內產生一第一電漿種之一第一電漿產生器及一第二電漿產生器，該第二電漿產生器係用於在該內腔室(及該外腔室)之外側產生一第二電漿種的一遠距電漿產生器。

【0064】 依據本發明之一第三態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一內腔室；

一外腔室，其至少部份地包圍該內腔室；

一基材支持件，用於支持一基材在該內腔室中；

一可移動(或一可開啟)蓋系統；及

一電漿施加器，其在該蓋系統中。

【0065】 在某些實施例中，該蓋系統係一鉸接蓋系統。在某些實施例中，該蓋系統係另一可升降蓋系統，例如一非鉸接蓋系統，例如可在不改變其方位之情形下升降的一升降蓋。該蓋系統可具有一升降機以便依據實施例升高該鉸接或非鉸接蓋系統。在某些實施例中，該蓋系統被一密封件密封。

【0066】 在某些實施例中，該設備包含穿過該蓋系統之至少一輸入管線的一饋通。在某些實施例中，該饋通被一密封件密封。

【0067】 在某些實施例中，該電漿施加器形成一電漿產生器之部件。在某些實施例中，該電漿產生器更包含一(電漿)功率源。在某些實施例中，該功率源亦在該蓋系統中。在其他實施例中，該功率源係位在該設備中之其他地方。

【0068】 依據本發明之一第四態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一內腔室；

一外腔室，其至少部份地包圍該內腔室；及

一加熱反射器部件(或板),其在該外腔室中且與一反應腔室承杯一起移動以覆蓋該基材處理設備之一基材載入孔。

【0069】 依據本發明之一第五態樣例,提供一種基材處理設備,其包含:

一內腔室;

一外腔室,其至少部份地包圍該內腔室;及

一貫穿孔饋通,用於至少一氣體輸入管線以通過一外腔室蓋。

【0070】 在某些實施例中,該饋通被一密封件密封。在某些實施例中,該饋通開啟(或可開啟)。

【0071】 依據本發明之一第六態樣例,提供一種基材處理設備,其包含:

一反應腔室(或內腔室);

一基材支持件;

該基材支持件之一台座係透過一附接凸緣附接在一反應腔室底部上,該附接凸緣位在該反應腔室內(即,在該反應腔室底部之真空壓力側)。

【0072】 依據本發明之一第七態樣例,提供一種基材處理設備,其包含:

一反應腔室(或內腔室),其具有一下部份,該反應腔室之該下部份包含用於一渦輪分子泵之一第一排出孔,且一第二排出孔係用於另一排出泵,一排出管線通過該第二排出孔且繞過該渦輪分子泵。

【0073】 依據本發明之一第八態樣例,提供一種基材處理設備,其包含:

一內腔室;

一外腔室,其至少部份地包圍該內腔室,該內腔室包含一下部份,該設備包含一排出管線,該排出管線由該外腔室進入該內腔室之該下部份且朝向一排出泵透過一排出孔離開該下部份。

【0074】 在某些實施例中,來自該外腔室且進入該下部份之輸出係透過一第二流量限制控制閥,例如一蝶型閥產生。在某些實施例中,朝向該排出泵之離

關係透過一第一流量限制控制閥，例如一鐘擺閥產生。在某些實施例中，該排出泵係一渦輪分子泵。

【0075】 依據本發明之一第九態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一反應腔室(或內腔室)；

一基材支持件；

該基材支持件之一台座，其附接在一反應腔室底部上；及

該基材支持件之升降銷，其移動係透過延伸穿過該反應腔室之底部的一連接元件由下方致動。

【0076】 在某些實施例中，該設備包含環繞該台座之一部件，該等升降銷附接在該部件上以便藉由使該部件與該連接元件一起移動來垂直地移動該等銷。

【0077】 依據本發明之一第十態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一內腔室，其包含一反應腔室承杯；及

一外腔室，其至少部份地包圍該內腔室，該設備係組配成藉由在(或由)該外腔室之外側致動該承杯之移動來使該反應腔室承杯移動(例如，下降或上升)。

【0078】 在某些實施例中，該設備包含通過該外腔室或外腔室底部之一密封饋通，以供一連接元件通過及傳送垂直運動至該反應腔室承杯。

【0079】 依據本發明之一第十一態樣例，提供一種基材處理設備，其包含：

一反應腔室(或內腔室)；

一蓋或一蓋系統，其包含用於向該反應腔室提供電漿種之一電漿施加器；及

一冷卻裝置，其在該蓋或蓋系統中。

【0080】 在某些實施例中，該冷卻裝置包含一通道，該通道附接於或埋入該蓋或蓋系統用於使例如水之一冷媒流動。

【0081】 在某些實施例中，

連續自飽和(或自限制)表面反應在該反應腔室中之一基材支撐表面上實行。

【0082】 在某些實施例中，在一基材表面上之自飽和表面反應係藉由導入氣態化學品及將該化學品激發成一電漿狀態來實行。

【0083】 依據某些實施例，提供該第二至第十一態樣之任一實施例，該等實施例包含：

連同該第一態樣提出之任一單一實施例的標的物，或該等實施例包含：

與在任一其他實施例或多個實施例中提出之標的物組合的連同該第一態樣提出之任一單一實施例的標的物。

【0084】 依據本發明之更一般態樣，提供一種基材處理設備，其包含：
一反應腔室；及

揭露在本揭示中之該等實施例之一或多個特徵。

【0085】 依據本發明之其他態樣，提供對應該等基材處理設備態樣之方法。

【0086】 不同非限制態樣例及實施例已顯示於前述說明中。上述實施例只是用來說明可用於實施本發明之選擇態樣或步驟。某些實施例可只參照某些態樣例說明。應了解的是對應實施例亦可應用於其他態樣例。詳而言之，在該第一態樣之上下文中所述之實施例可應用於各其他態樣。亦可形成該等實施例之任何適當組合。

【圖式簡單說明】

【0087】 以下只為了舉例參照附圖說明本發明，其中：

圖1顯示依據某些實施例之一設備的示意橫截面圖；

圖2顯示依據某些實施例之圖1的設備在一基材載入狀態；

圖3顯示依據某些實施例之圖1的設備，且其蓋系統在一開啟位置；

圖4顯示依據某些實施例之一排出系統；

圖5顯示依據某些實施例之一基材支持件；

圖6顯示依據某些實施例之另一實施例；

圖7顯示依據某些實施例之一控制系統；及

圖8顯示依據某些實施例之一冷卻裝置的示意圖。

【實施方式】

【0088】 在以下說明中，使用原子層沉積(ALD)技術及原子層蝕刻(ALE)技術作為一例子。

【0089】 一ALD成長機構之基礎對所屬技術領域中具有通常知識者而言是習知的。ALD係依據將至少二反應前驅物種依序加入至少一基材之一特定化學沉積方法。一基本ALD沉積循環由四連續步驟構成：脈衝激發A、驅氣A、脈衝激發B及驅氣B。脈衝激發A由一第一前驅物蒸氣構成且脈衝激發B由另一前驅物蒸氣構成。惰性氣體及一真空泵通常用於在脈衝激發A及脈衝激發B時由反應空間驅除氣體反應副產物及剩餘反應物分子。一沉積程序包含至少一沉積循環。重複沉積循環直到該沉積程序產生一所需厚度之薄膜或塗層為止。沉積循環亦可更簡單或更複雜。例如，該等循環可包括被驅氣步驟分開之三或三次以上反應物蒸氣脈衝激發，或可省略某些驅氣步驟。或者，就例如在此所述之PEALD(電漿強化原子層沉積)的電漿輔助ALD而言或就光子輔助ALD而言，該等沉積步驟中之一或多個步驟可藉由透過電漿或光子輸入為表面反應分別地提供所需額外能量來輔助。該等反應前驅物中之一反應前驅物可被能量取代，因此產生單一前驅物ALD製程。因此，該脈衝激發及驅氣程序可依據各特定情形而不同。該沉積循環形成由一邏輯單元或一微處理器控制之一計時沉積程序。藉由ALD成長之薄膜稠密、無針孔且具有均一厚度。

【0090】 就基材處理步驟而言，該至少一基材通常在一反應容器(或腔室)中暴露於短暫分開之前驅物脈衝以便藉由連續自飽和表面反應將材料沉積在該等基材表面上。在本申請案之上下文中，該用語ALD包含全部可應用之以ALD

為主的技術及任何等效或密切相關的技術，例如以下ALD子型：MLD(分子層沉積)、例如PEALD(電漿強化原子層沉積)之電漿輔助ALD及光子輔助或光子強化ALD(亦稱為閃光強化ALD或光ALD)。

【0091】 但是，本發明不限於ALD技術，可應用在各種基材處理設備中，例如在化學蒸氣沉積(CVD)反應器中或在如原子層蝕刻(ALE)反應器之蝕刻反應器中。

【0092】 一ALE蝕刻機構之基礎對所屬技術領域中具有通常知識者而言是習知的。ALE係使用自限制之連續反應步驟由一表面移除材料層之一技術。一典型ALE蝕刻循環包含用於形成一反應層之一修改步驟；及用於只移除該反應層之一移除步驟。該移除步驟可包含使用一電漿種，特別是離子進行該層移除。

【0093】 圖1顯示依據某些實施例之一設備100之示意橫截面圖。該設備100係例如可進行電漿強化ALD及/或ALE蝕刻之一基材處理設備或反應器。在某些實施例中，該設備100包含一內腔室(或反應腔室)130及包圍該內腔室130之一外腔室(或真空腔室)140。該設備100更包含用於支持一基材(未圖示)在該內腔室130中之一基材支持件110。

【0094】 在某些實施例中，該內腔室130係由一上部份及一下部份形成。在某些實施例中，該上部份包含一反應腔室承杯133及一反應腔室頂部131。在某些實施例中，該基材支持件110支持該基材在該內腔室130之上部份內，更詳而言之在該反應腔室承杯133之區域內。在某些實施例中，該基材支持件110相對該反應腔室承杯133對稱地設置。該下部份係由符號132表示。

【0095】 在某些實施例中，該設備100包含一電漿系統以便由該內腔室130之上側或透過該反應腔室頂部131向該內腔室130提供電漿種(或該電漿種可在該反應腔室頂部131中產生)。在某些實施例中，該電漿系統包含在該內腔室130之上側或在該反應腔室頂部131中之一第一電漿產生器175。在某些實施例中，

該電漿產生器175係一微波電漿產生器或一中空陰極電漿產生器。該電漿產生器175可依據實施方式具有在該內腔室130內及該內腔室130外側之部件。

【0096】 在某些實施例中，一任選流動引導部件(未圖示)位在該電漿產生器175與該反應腔室承杯133之間。在某些實施例中，該反應腔室頂部131將該電漿產生器175連接在該反應腔室承杯133上。

【0097】 在某些實施例中，該設備包含由一承杯升降致動器135致動之一反應腔室承杯移動系統134。該移動系統134可包含例如一真空風箱。在某些實施例中，該反應腔室承杯133係組配成藉由該移動系統134被該承杯升降致動器135致動時下降。在某些實施例中，該承杯升降致動器135例如利用由該致動器135構成之一風箱產生垂直移動。該垂直移動係由一連接器或連接元件30連接至該反應腔室承杯133或至該反應腔室承杯133之一側。在某些實施例中，該連接元件30係一桿。在某些實施例中，該移動系統134，例如一邊緣焊接風箱之一風箱容許該反應腔室承杯133垂直地移動。在某些實施例中，該移動系統134形成該內腔室130之下部份或其側壁的一部份。在某些實施例中，附接在該內腔室壁上且在該移動系統134覆蓋之區域中的一管狀部件40保護該移動系統不受該內腔室130之內側影響。在某些實施例中，該管狀部件40在該移動系統134之區域中提供一平滑內表面。

【0098】 該反應腔室承杯之垂直移動使該承杯133由該反應腔室頂部131分離。在某些實施例中，該承杯133之垂直移動形成用於基材載入之一載入間隙239(請參閱圖2)。基材可接著由一側透過一載入通道137載置於該基材支持件110上，如箭號20所示。該載入通道137可為通過該外腔室140之一水平通道。

【0099】 在某些實施例中，該設備100係組配成將該反應腔室承杯133壓抵在該反應腔室頂部131(或視情況而定，該任選流動引導部件或另一反應腔室對應體)上。在某些實施例中，該反應腔室承杯133與該對應體間之界面係一金屬對

金屬附接。在某些實施例中，該反應腔室承杯133與該對應體間之界面被定位於其間之一密封件密封。在某些實施例中，該密封係一真空密封。實務上，該加壓可藉由該移動系統134被該承杯升降致動器135致動來實施。

【0100】 在某些實施例中，該外腔室140包圍該內腔室130之上部份，而該下部份132延伸至該外腔室140之外側且保持未被該外腔室140覆蓋。

【0101】 在某些實施例中，該設備100包含在該外腔室140中之一加熱器(或多個加熱器)136以加熱該內腔室130之上部份。

【0102】 在某些實施例中，該設備100包含在該外腔室140中之多個熱反射器138。該等熱反射器138可定位在該加熱器136與外腔室壁或多個外腔室壁之間。應了解的是該等熱反射器138可延伸至該外腔室140之各側((多個)側面、頂與底面)以相對該等側封閉該反應腔室承杯133作為一保溫瓶結構或類似物。在某些實施例中，該等熱反射器138係藉由熱反射板(或具有互相重疊複數板或至少三板之一組熱反射板)來實施。

【0103】 該外腔室140至少部份地封閉該內腔室130之上部份。在某些實施例中，該反應腔室頂部131延伸至該外腔室140之外側(或上方)且保持至少主要地未被該外腔室140覆蓋。

【0104】 在某些實施例中，該設備100包含與該反應腔室承杯133一起移動之一熱反射器部件60。在某些實施例中，當該反應腔室承杯133在其上方位置時，該熱反射器部件60關閉該載入通道137。該載入通道137可包含感熱部件，例如一閘閥。因此不需要熱由該(加熱)外腔室140傳送至該載入通道137。在某些實施例中，在某些實施例中，該熱反射器部件60係組配成藉由相對該外腔室側關閉該載入通道137來阻止熱由該外腔室140傳送至該基材載入通道137。該熱反射器部件60在某些實施例中包含一加熱反射板或互相重疊之複數加熱反射板。在某些實施例中，該熱反射器部件60係固定在該反應腔室承杯133上。

【0105】 在某些實施例中，該內腔室之下部份132由該反應腔室承杯133向下延伸。在某些實施例中，該下部份132保持未被定位在該外腔室140中之加熱器136加熱。在某些實施例中，該下部份132具有與加熱該上部份之加熱器(或多個加熱器)136分開的(多個)加熱器。在某些實施例中，該設備100包含在該下部份132外側之一加熱器或多個加熱器以加熱該下部份132。在某些實施例中，該設備100包含在加熱該下部份132之加熱器或多個加熱器的連接部中的(多個)熱反射器。在某些實施例中，該等熱反射器係以與該等熱反射器138類似或對應之一方式配置。在某些實施例中，該下部份132形成一種內腔室腳部。在某些實施例中，該反應腔室承杯133包含在其底部之一通孔，且該內腔室之下部份132由該通孔延伸。在某些實施例中，該通孔對稱地位在該反應腔室承杯133之底部的中心。在某些實施例中，該內腔室之下部份132在其全部長度具有一相等寬度。在某些實施例中，該寬度等於該反應腔室承杯133底部中之(圓/圓形)通孔的寬度。在某些實施例中，該下部份132包含與一泵管線144連接之一連接件。在某些實施例中，如圖1至3所示，該泵管線144可在該下部份132之側邊。在某些實施例中，與該泵管線144連接之該連接件位在該下部份132之高度的最低三分之一內。該泵管線144具有一適當泵145或多數泵以便向該內腔室130提供一所需真空度。在某些實施例中，該泵145係一真空泵，且在某些實施例中係一渦輪分子泵。在某些實施例中，該泵管線144包含選自於包含開/關閥及如鐘擺閥、蝶型閥及閘閥之流量限制控制閥之一群組的至少一閥(未顯示於圖1中)。在某些實施例中，該泵管線144包含一閥組態，該閥組態可調整以便選擇地配合進入之化學品(或氣體)在10 mbar至1 μ bar之間改變該內腔室之壓力。在某些實施例中，該內腔室(反應腔室)之壓力一直保持在0.5 mbar(50 Pa)以上。在某些實施例中，這可避免某些濺鍍效應。在某些實施例中，在一沉積(或處理)循環之一電漿暴露期間(或電漿脈衝期間)，該反應腔室壓力係保持在50 Pa以上。在某些實施例

中，該反應腔室壓力被泵抽以便在該處理循環之一驅氣期間保持在50 Pa以下。在某些實施例中，該反應腔室壓力在一沉積(或處理)循環之一電漿暴露期間保持在50 Pa以上且在該處理循環之一驅氣期間被泵抽至50 Pa以下。在某些實施例中，該壓力在該驅氣期間結束時上升回到50 Pa以上。在某些實施例中，該驅氣期間係一化學品驅氣期間，即，接續該處理循環中之一化學品脈衝(或暴露)期間(或該化學品脈衝期間後)的一驅氣期間。在某些實施例中，化學品在此表示一非電漿化學品。在某些實施例中，該壓力亦在該化學品脈衝期間保持在50 Pa以下。在某些實施例中，該壓力係接續該處理循環中之一電漿暴露期間(或該電漿暴露期間後)的一驅氣期間保持在50 Pa以下。

【0106】 在某些實施例中，該泵管線144更包含來自一中間空間139(形成在該內腔室與該(等)外腔室壁間之一體積)的(多個)氣體入口。具有該等入口之泵管線144可配置成防止回流至該內腔室。在某些實施例中，來自該中間空間139之流動被引導至與該(主要)泵145分開之一泵。在某些實施例中，該泵管線組態保持該內腔室130與該中間空間139間之一壓力差(該中間空間139中之壓力較高)。在某些實施例中，該內腔室130與外腔室140中之氣體間的串擾係藉由減少這些腔室間之引導氣體通路來減少。

【0107】 在某些實施例中，該基材支持件110包含附接在該內腔室130之下部份132之一底面(或底部)上的一腳部(或台座)111。在某些實施例中，該基材支持件之腳部111包含將該基材支持件110附接在該底面上之一附接凸緣113。在某些實施例中，該附接凸緣113位在該內腔室130內，即，在該內腔室底面之真空壓力側。該附接凸緣113可藉由例如螺栓114之固結裝置固結在該底面上。

【0108】 在某些實施例中，該設備100包含一可移動，例如一開啟或一可開啟蓋系統161(在該內腔室130及/或該外腔室140之上側)。在某些實施例中，該蓋系統161藉由一接點附接，例如藉由一鉸鏈或多個鉸鏈165附接在該設備之一本

體部或框架162上。在某些實施例中，該蓋系統161附接在一裝置櫃之一部份上。在某些實施例中，該裝置櫃收納該設備本體部及/或框架162。

【0109】圖3更靠近地顯示該蓋系統161在一開啟位置且被該鉸鏈接點165支持。該可移動蓋系統161有助於該設備100之維護。該設備在某些實施例中包含另一可升降蓋系統，例如一可移動升降蓋(可為非鉸接且由一升降機操作)來取代一鉸接蓋系統161。

【0110】在某些實施例中，該蓋系統161由該外腔室140之上側關閉該外腔室140。因此，在某些實施例中，該蓋系統161形成一外腔室蓋。在某些實施例中，該蓋系統161藉由一密封件相對該外腔室140密封。在某些實施例中，該蓋系統161包含用於至少一輸入管線(或管路/管)之一饋通以便由該蓋系統161之一第一側通至該蓋系統161之另一側。

【0111】在某些實施例中，該電漿產生器175或至少該電漿產生器175之一電漿施加器定位在該可移動(或可開啟)蓋系統161中(或與該蓋系統161整合)。

【0112】在某些實施例中，該電漿產生器175包含一電漿產生體積及用於電漿氣體之一通孔或多個通孔以便進入該電漿產生體積，如箭號11所示。該電漿氣體可為複數氣體之組合。在某些實施例中，該電漿產生體積之垂直位置係在該外腔室140上方。

【0113】在某些實施例中，該電漿產生體積包含形成該電漿施加器之部件的一輻射發射天線158之陣列。在某些實施例中，該等輻射發射天線158之垂直位置係在該外腔室140之上方。通至該電漿產生體積之該(等)通孔可設置在該電漿產生體積之一頂部。在某些實施例中，通至該電漿產生體積之該等通孔係用該電漿產生體積之頂部中的複數電漿輸入管線通孔來實施。在某些實施例中，該電漿產生體積形成該內腔室130之一部份。在某些實施例中，該電漿產生體積及/或該等輻射發射天線158係位在該外腔室140上方。

【0114】 在某些實施例中，該電漿產生器175包含該電漿施加器及一功率源。在某些實施例中，該電漿產生器175之功率源(其電漿施加器在該蓋系統161中)係定位在該設備100內且在該蓋系統161以外之一位置。因此，該蓋系統161在某些實施例中係在無該電漿產生器175之功率源情形下實施。在某些實施例中，該功率源係定位在該裝置櫃內。

【0115】 電漿係藉由使來自該(等)通孔之該電漿氣體暴露於由(形成該電漿施加器之部件的)該等天線158發射之輻射而在該電漿產生體積內點燃。在某些實施例中，可施加如磁鐵或UV光之另一方法以改善點燃。形成之電漿種由該電漿產生體積朝向支持至少一基材(未圖示)之基材支持件110向下流動。電漿種可包括自由基或離子。例如用於熱ALD之一前驅物之一非電漿氣體亦可通過該電漿產生體積(即，該等天線158所在之區域)。在某些實施例中，一或多個前驅物管155通過該等天線所在之區域。該(等)前驅物管155在該等天線158之區域下游的(多個)點將該非電漿氣體(或多種氣體)排入該電漿產生體積下方之一體積，如箭號12所示。該(等)前驅物管係由該等天線158發射之輻射無法穿透的材料，例如金屬構成。因此，雖然該非電漿氣體(或多種氣體)通過該電漿產生體積，但它在朝向該基材支持件110移動之途中未受影響。

【0116】 在某些實施例中，該設備包含複數源化學品櫃。該等源化學品櫃在圖1至3中顯示為環繞源化學品容器151、151'與152畫出之矩形。複數源化學品容器可定位在一櫃內。在某些實施例中，該等源化學品櫃可防漏。在某些實施例中，該等源化學品櫃藉由惰性氣體驅氣。在某些實施例中，該等源化學品櫃包含惰性驅氣之一入口及一出口。

【0117】 在某些實施例中，該設備包含一第一電漿氣體源151及一第二不同電漿氣體源151'。在某些實施例中，該第一電漿氣體及第二電漿氣體沿著一相同電漿輸入管線153朝向該電漿系統移動。該輸入管線153在該蓋系統饋通上游到

達一ALD閥或脈衝閥50，且該輸入管線在此分成二輸入管線173與173'。在某些實施例中，該閥50係一三向閥。

【0118】該輸入管線173延伸至該(第一)電漿產生器175，且該輸入管線173'延伸至一(分開)第二電漿產生器185。該等第一與第二電漿氣體輸入管線173、173'通過該蓋系統饋通至該蓋系統161之另一(即，上)側。延伸至該第一電漿產生器175且在該蓋系統饋通下游之第一電漿氣體輸入管線173在某些實施例中通過作為一未覆蓋非加熱管路。類似地，延伸至該第二電漿產生器185且在該蓋系統饋通下游之第二電漿氣體輸入管線173'通過作為一未覆蓋非加熱管路。但是，在某些實施例中，該等輸入管線173與173'被加熱。在該饋通下游之輸入管線173與173'可被環境壓力(即，非真空壓力)包圍。

【0119】在某些實施例中，複數非電漿前驅物或非電漿化學品源152(例如非電漿前驅物及/或熱ALD前驅物，如一或多種金屬前驅物及/或非金屬前驅物及/或惰性氣體)被收容在一或多個化學品櫃中。該設備100包含用於將這些化學品輸入該內腔室130之一共用輸入管線154。該輸入管線154在某些實施例中在該饋通通過該蓋系統161。在某些實施例中，該共用(非電漿蒸氣)輸入管線154係用在該蓋系統饋通之上游及下游的一加熱且絕緣管路來實施。

【0120】因此，供應至例如一電漿強化ALD反應器之一基材處理反應器或設備100的內腔室130或反應腔室中的氣體可只利用三輸入管線153/173、153/173'與154來實現。在某些實施例中，各輸入管線在一共用饋通點通過該蓋系統161。

【0121】在某些實施例中，該蓋系統161中之該等饋通係定位在與該蓋系統161之含鉸鏈機構165側相對的該蓋系統161之側。

【0122】在某些實施例中，該蓋系統161包含二電漿產生器(或如果有的話，至少其電漿施加器)，一電漿產生器(電漿產生器175)用於基材處理且另一電漿

產生器(電漿產生器185)主要用於清潔該內腔室130。在某些實施例中，定位在該蓋系統161上之該第一電漿產生器175關閉該內腔室(或反應腔室)130。在某些實施例中，由用於基材處理之第一電漿產生器175產生的電漿種係在該內腔室130之邊界內產生。

【0123】 在某些實施例中，該第二電漿產生器185係一遠距電漿產生器，其中電漿種係遠距地產生且透過一輸入管線176傳送至該內腔室130。在某些實施例中，該內腔室之上部份的頂部具有一傾斜頂角31，該遠距地產生之電漿種透過該傾斜頂角輸送至該內腔室130中使得該遠距地產生之電漿種的輸送方向至少部份地向下。在某些實施例中，由該輸入管線176進入該內腔室之電漿種主要或只包含自由基。換言之，由該遠距電漿產生器產生之大部份或全部可能離子在它們到達該腔室130時已再結合。在某些其他實施例中，由該遠距電漿產生器產生之大部份或全部可能離子至少在它們到達該內腔室之下部份132時已再結合。

【0124】 該非電漿化學品(或前驅物)藉由如圖1至3所示地將該輸入管線154連接於該等前驅物管155而通過該電漿產生器175或繞過該電漿產生器175且例如由該內腔室130之一側或多側進入該內腔室130。在後者情形之某些實施例中，該設備包含在該電漿產生體積之下游且在該內腔室130之該(等)側壁中的多個通孔。在某些實施例中，該等通孔係配置在該反應腔室頂部131中。該等通孔可配置成一環繞該反應腔室頂部131或內腔室圓柱形側壁之一環形。

【0125】 在某些實施例中，如前所述，該設備100包含通過該蓋系統161之至少一輸入管線的一饋通。來自該源化學品容器(圖1至3中之151、151'與152)之輸入管線由各容器延伸至該饋通。如圖3所示，開啟該蓋系統161時，延伸至該饋通之這些輸入管線的各輸入管線在由不同側接近該蓋系統161之輸入管線部份會合的一界面處中斷(斷開)。在某些實施例中，在開啟時，一輸入管線之一第

一部份保持與該(開啟)蓋系統161連接，且一剩餘(第二)部份保持與該本體部或框架162連接。在關閉該蓋系統161時，該輸入管線在該界面重新連接。在某些實施例中，該界面被例如一O環密封件之一密封件密封。在一實施例中，一O環密封件定位在配置於該蓋161中之一溝或其對應表面(在該界面之設備本體部162側)中。

【0126】 在某些實施例中，非將該輸入管線154直接地連接於供該電漿氣體通過而進入該電漿產生體積之該(等)通孔，該電漿產生器175包含在該(等)通孔之上游且該電漿氣體先流入以便在透過該(等)通孔進入該電漿產生體積前分散的一擴大體積(未圖示)。

【0127】 來自該內腔室130之上部份的化學品如箭號13所示地流至該下部份132且進一步如箭號14所示地到達該泵管線144。

【0128】 在某些實施例中，該設備包含用於防止電漿壁效應之一自由橫向距離，該自由橫向距離係由該基材支持件110之周邊至一周圍反應腔室承杯133之一最近表面。在某些實施例中，該距離係至少70 mm。在某些實施例中，該距離係大於50 mm，較佳為50至200 mm且更佳為65-80 mm。

【0129】 在某些實施例中，該設備100係組配成將惰性氣體引導至該外腔室140中(更詳而言之，至形成在該內腔室之上部與該(等)外腔室壁間之一中間空間139中)且由該內腔室到達該泵管線144而未通過該內腔室130。

【0130】 在某些實施例中，該設備100包含作為該電漿產生器175之一輻射產生裝置(或功率源)、一微波產生器或一磁控管171。在某些實施例中，該輻射產生裝置171係附接在該蓋系統161上或整合在該蓋系統161中，且它產生該等天線158所需之輻射。在某些實施例中，該輻射產生裝置171形成該電漿產生器175之部件。

【0131】 在某些實施例中，該第二電漿產生器185包含自己的輻射產生裝

置172以產生該第二電漿產生器185所需之頻率。或者，依據該第二電漿產生器185之電漿產生器種類，該裝置172可省略或用另一種電漿產生器特定裝置取代，且該第二電漿種可藉由例如感應耦合電漿等之另一方法形成。

【0132】 在某些實施例中，該任選之流動引導部件係增加通道直徑之一部件(該通道之形態可保持不變，例如圓形)。在某些實施例中，該流動引導部件係將一流動通道橫截面種類例如由矩形轉變為圓(或圓形)之一部件。若該部件175之橫截面形態係例如矩形，這是有用的。此外，在後者之情形中，該流動通道之橫截面流動面積可藉由該流動引導部件增加。在某些實施例中，該反應腔室頂部131包含呈一環狀形態之通孔用於讓非電漿氣體(或前驅物/反應物)進入該內腔室130。在某些實施例中，一向內地突出或指向之犧牲表面或犧牲環可配置在該流動引導部件中。該犧牲環係在該等通孔下方(最好緊臨該等通孔)。

【0133】 在某些實施例中，該基材支持件110包含該腳部(或台座)111及在該腳部111上方之一基座部件。該基材支持件110包含穿過該內腔室130之下部份132的底部致動的升降銷17。該等銷17可在配置於該基座部件中之各垂直貫穿孔中垂直地移動。一基材藉由從該載入通道137及載入間隙239接收該基材在升降銷17上而載置在該基座部件上。然後使該等銷17下降使得該基座部件與該基材之間只留下一小間隙。

【0134】 在某些實施例中，該設備包含定位在該內腔室130外側之一銷升降致動器115。在某些實施例中，該銷升降致動器115係組配成致動該基材升降銷17之垂直移動。在某些實施例中，由該銷升降致動器115進入該內腔室130之一饋通係配置成例如在某些實施例中在該凸緣113之區域或最好在該凸緣113之區域外側穿過該內腔室底部。該箭號15顯示饋通，該饋通係用於穿過在某些實施例中配置在例如該凸緣113之區域之內腔室底部的冷卻流體、及/或加熱流體及/或基材背側保護氣體。

【0135】 在某些實施例中，該設備包含環繞該腳部111之一部件18(可為一圓形部件)，且該等升降銷17附接在該腳部111上以便藉由移動該部件18使該等銷垂直地移動。在某些實施例中，例如藉由延伸穿過該內腔室130之下部份底部的一連接元件(或桿)116由下方致動該部件18之移動及因此該等銷17之移動。

【0136】 在某些實施例中，該基材支持件110可旋轉。在某些實施例中，該基材支持件可環繞一垂直旋轉軸旋轉。在某些實施例中，該基材支持件110之旋轉係由該腳部111產生及/或透過該內腔室130底部或該凸緣113傳送。在某些實施例中，該基材可在該基材支持件110上每一循環旋轉少於一圈。

【0137】 在基材處理時，在該內腔室130內依需要例如藉由ALD或PEALD或ALE來處理被該基材固持件110支持之一或多個基材。例如，該基材表面可交替地暴露於：

一第一反應化學品及一第二(另一)反應化學品；

藉由電漿補充之一第一反應化學品及一第二反應化學品；

一第一反應化學品及電漿(單一前驅物處理)；或

用於產生一反應層之一第一反應化學品及用於移除該形成之反應層之一第二反應化學品(或離子)。

【0138】 在最後所述處理方法中，該形成之反應層的移除可藉由離子轟炸來達成。在某些實施例中，該電漿系統向該基材表面提供來自其中一電漿產生器(或該第一電漿產生器175)之離子及來自另一電漿產生器(或該第二電漿產生器185)的沒有離子(例如，只有自由基)之電漿。在某些實施例中，因為施加該第一電漿產生器175在某些實施例中向該基材提供電漿自由基及離子但該第二電漿產生器185只提供自由基之二電漿源，所以可達成包含一沉積步驟及一蝕刻步驟(或一層移除步驟)之一基材處理循環。在某些實施例中，前者步驟(沉積步驟或反應層產生步驟)及後者步驟(移除)都可用電漿強化步驟來實施，而在其他實施例

中該前者步驟係在無電漿強化之情形下實施但該後者步驟係在有電漿強化之情形下實施。因此，有該第二電漿產生器185用於只供清潔以外之用途的實施例。

【0139】就清潔操作而言，在某些實施例中，該第二電漿產生器(遠距電漿產生器)施加例如NF₃或CF₄之F氣體用於該內表面內腔室130之即時清潔。例如用NF₃電漿或CF₄電漿之即時清潔在不需打開該反應器進行一清潔維護之情形下提供該反應器一較長之使用時間。

【0140】圖4顯示依據某些實施例之用於該設備100的一排出系統。在某些實施例中，該內腔室之下部份132包含二排出孔。在某些實施例中，該第一排出孔係用於一渦輪分子泵145，且該第二排出孔係用於另一排出泵445(或排放泵)，例如一乾式泵。在某些實施例中，經過該第二排出孔之一排出管線401繞過該渦輪分子泵145。

【0141】在某些實施例中，一第一排出管線(或泵管線，或真空管線)144由該第一排出孔開始且由該內腔室之下部份132透過一第一閥143延伸至該渦輪分子泵145。一第二排出管線401由該第二排出孔開始且由該內腔室之下部份132透過一第二閥412延伸至該另一排出泵445。該第一排出管線144在一第一接合點接合該第二排出管線401且繼續朝向該排出泵445作為一共用接合排出管線403並且由此進一步到達一任選滌氣器451或類似物。該第一接點係位在該渦輪分子泵145及該第二閥412之下游且在該另一排出泵445(一非渦輪分子真空泵，例如一乾式泵)之上游。在某些實施例中，該第一閥143係一第一流量限制控制閥，例如一鐘擺閥。在某些實施例中，該第二閥412係一關閉閥。

【0142】在某些實施例中，一第三排出管線402由該外腔室140延伸至一第三閥411且在該第三閥411之下游及該第二閥412之上游的一第二接合點接合該第二排出管線401。在某些實施例中，該第三閥411係一第二流量限制控制閥，例如一蝶型閥。

【0143】 在該排出管線系統中，在一實施例中該第二閥412開啟且該第一閥143關閉時，材料(例如氣體及/或粒子)係由該內腔室130透過該第二排出管線401及該第二閥412到達或朝向該另一排出泵445移除而非由該內腔室130透過該第一排出管線144移除材料(因此繞過該渦輪分子泵145)。

【0144】 此外，在該排出管線系統中，在一實施例中該第一閥143及第三閥411開啟且該第二閥412關閉時，材料係由該外腔室140透過一路徑移除，該路徑係沿著該第三排出管線402經過該第三閥411且沿著該第二排出管線401通至該內腔室130(或其下部份132)並且進一步由該內腔室130沿著該第一排出管線144經過該第一閥143及渦輪分子泵145通至排出裝置(到達或朝向該另一排出泵445)。在後者之實施例中，來自該中間空間139且在該第二接合點轉向該內腔室130之流動繞過該第二閥412。因此，來自該中間空間之流出流流動經過該渦輪分子泵145。

【0145】 在某些實施例中，省略該渦輪分子泵145且用另一(效率較低)真空泵取代。無論泵145之泵種類為何，該第一閥143都可用一流量限制控制閥來實施。

【0146】 在某些實施例中，繞過該渦輪分子泵145之排出管線401是任選的。

【0147】 圖5顯示依據某些實施例之用於設備100的一基材支持件110。一基座部件112位在該腳部111之頂部。在某些實施例中，該基座部件112呈一圓柱形。在某些實施例中，該基座部件112包含由陶瓷材料製成之一邊緣505(在該基座部件112之邊緣上)。在某些實施例中，該邊緣505之高度與該基材之厚度實質相同或具有相同量級。

【0148】 在某些實施例中，該等升降銷17具有擴大頂部份57以便在該等升降銷17位於其下方位置時關閉延伸穿過該基座部件112之貫穿孔。

【0149】 在某些實施例中，用於支持該基材(未圖示)的該基座部件112之上表面不平坦。在某些實施例中，該設備100在該台座111內包含一通道501以引導例如氦之保護氣體進入該基座部件112與在它上方之基材間之一空間。在某些實施例中，該保護氣體由該空間向下吸回至該台座111內，如箭號502所示。因此，在某些實施例中，提供一基材背側保護氣體環流。

【0150】 在某些實施例中，有在該基座部件112內透過該腳部111進行之一流體(例如，冷卻液體)環流。

【0151】 在某些實施例中，延伸至該排出泵145的該排出孔(在該內腔室腳部之側壁中)之直徑係至少15 cm。在某些較佳實施例中，該直徑係在15 cm至30 cm之範圍內。在更佳實施例中，該直徑係在20 cm至25 cm之範圍內。

【0152】 某些實施例中，該內腔室腳部呈圓柱形。在某些實施例中，該內腔室腳部之直徑係至少20 cm。在某些較佳實施例中，該直徑係在20 cm至50 cm之範圍內。在更佳實施例中，該直徑係在20 cm至30 cm之範圍內。

【0153】 某些實施例中，該內腔室130向下延伸至外腔室140外側。在某些實施例中，該延伸之高度係至少25 cm。在某些較佳實施例中，該延伸之高度係至少30 cm。

【0154】 在某些實施例中，該內腔室130之底部與該基材固持器110頂面間之垂直距離係至少40 cm。在某些較佳實施例中，該內腔室之底部130與該基材固持器110頂面間之垂直距離係至少50 cm。在某些較佳實施例中，該內腔室130之底部與該基材固持器110頂面間之垂直距離係在50 cm至100 cm之範圍內。

【0155】 在某些實施例中，該反應腔室承杯133係具有旋轉對稱性之一部件。在某些實施例中，該反應腔室承杯133之直徑比該基材固持器110之直徑大至少10 cm。在某些較佳實施例中，該反應腔室承杯133之直徑比該基材固持器110之直徑大至少14 cm。

【0156】 在某些實施例中，插入該基材固持器110以支持一基材，例如一晶圓，該基材具有至少200 mm，較佳為等於或大於300 mm之一直徑。

【0157】 圖6顯示依據某些實施例之另一實施例。在這些實施例中，使用與前述圖1至3所示者不同的一電漿系統或(多個)電漿產生器。除此以外適用先前參照圖1至3所示之設備100的結構及操作。

【0158】 該內腔室130具有由上側透過一中空陰極電漿產生器675提供之電漿種。該電漿種由該電漿產生器675朝向支持一或多個基材(未圖示)之基材支持件110向下流動。在這及其他實施例中，該(等)基材可水平地定向。

【0159】 在某些實施例中，該內腔室130具有在一第一期間之一第一電漿種 PLASMA1 及在一後續或後來期間之選擇地用於清潔的一第二(不同)電漿種 PLASMA2。兩種電漿種都是由該電漿產生器675產生。

【0160】 圖7顯示依據某些實施例之由該設備100構成的一控制系統的方塊圖。該控制系統750包含用於控制該設備100之操作的至少一處理器751及包含一電腦程式或軟體753的至少一記憶體752。該軟體753包括可由該至少一處理器751執行之指令或一程式碼以控制該設備100。該軟體753通常可包含一操作系統及不同應用程式。

【0161】 該至少一處理器751可形成該設備100之部件或它可包含一可附接模組。該控制系統750更包含至少一通訊單元754。該通訊單元754提供用於該設備100之內部通訊的一介面。在某些實施例中，該控制單元750使用該通訊單元754發送指令或命令至該設備100之不同部件，例如測量及控制裝置、閥、泵、質量流控制器及其他調整裝置以及加熱器且由該等不同部件接收資料。

【0162】 該控制系統750可更包含與一使用者合作之一使用者介面756，例如以便由該使用者接收如處理參數之輸入。在某些實施例中，該使用者介面756係連接在該至少一處理器751上。

【0163】 就該設備100之操作而言，該控制系統750控制例如該設備之處理時序。依據某些實施例，該設備100係例如藉由被程式化而組配成實行一基材處理程序或循環，例如一電漿強化原子層沉積程序或循環。依據某些實施例，該設備100被程式化以實行一或多個基材之載入及/或預處理及/或後處理及/或一蝕刻及/或一清潔步驟。依據某些實施例，該控制系統750係組配成調整該內腔室中之真空程度。在某些實施例中，該控制系統750調整(例如，該(等)排出管線中之)閥組態以調整該內腔室130中之真空程度。在某些實施例中，該閥組態之調整包含調整該第一閥或鐘擺閥143之閥開啟程度。

【0164】 在某些實施例中，除氣係在該基材藉由被致動器115致動之升降銷17上升時完成。在某些實施例中，該基材先被加熱且接著藉由該等升降銷17上升以便除氣。相較於在沉積時施加者，該除氣可在不同溫度、壓力下實行及/或可使用不同流速。

【0165】 在某些實施例中，實行壓力修正之沉積。在某些實施例中，該壓力修正係藉由調整該泵管線(泵前管線)144中之閥143的閥開啟度來達成。在某些實施例中，壓力修正係在一沉積循環期間實行。因此在一單一沉積循環之不同階段，該內腔室內之壓力是不同的。

【0166】 在其他實施例中一源化學品容器(例如容器151、151'與152)配置一帕耳帖(Peltier)冷卻器。在某些實施例中，該帕耳帖冷卻器係用例如5 V或12 V之二固定(預定)非零電壓值而非一個電壓值來控制(除了一開/關控制以外)。因此，該帕耳帖冷卻器包含組配成用二固定非零電壓值控制該冷卻器的一控制裝置。獲得之一技術效果係以一簡單且符合經濟效益之更準確控制。所揭露之帕耳帖冷卻器的控制亦可應用於與前述說明中所示者不同之設備中的源化學品容器。

【0167】 圖8顯示依據某些實施例之用於一腔室蓋的一冷卻裝置(或冷卻系統)的示意圖。可為在前述說明之種類(且具有類似結構及功能)的一基材處理設

備包含該內腔室(或反應腔室)130及相對該腔室130可移動及/或可開啟之蓋(或蓋系統)161。該蓋(或蓋系統)161包含具有該等天線158之一電漿產生器的至少一電漿施加器以便向該腔室130提供電漿種。為了應付由該施加器產生之熱，該蓋(或蓋系統)161包含一冷卻裝置。在某些實施例中，該冷卻裝置包含附接在該蓋或蓋系統161上或埋入該蓋或蓋系統161中之一通道或多個通道80用於一冷媒，例如水。該(等)通道可藉由附接在該蓋(或蓋系統)161之該(等)邊緣上的多個管來實施。在某些實施例中，如圖8所示，該等管可定位在該蓋(或蓋系統)161中之一溝或多個溝中。該等箭號顯示該等管中之冷媒流動。

【0168】 在不限制該等本專利申請專利範圍之範疇及解釋的情形下，在此揭露之一或多個實施例的某些技術效果列舉如下。一技術效果係提供均一電漿以便在整個基材面積上產生一均一薄膜。另一技術效果係一良好驅氣條件及低沉積速率。又一技術效果係獲得一短電漿暴露時間。再一技術效果係低金屬污染。另一技術效果係沉積薄膜中之低碳含量。又一技術效果係即時清潔以便在不必開啟該基材處理設備以便進行一清潔維護之情形下提供該基材處理設備之一長使用時間。再一技術效果係藉由一渦輪分子泵獲得高真空程度。

【0169】 前述說明已藉由本發明之特定實施方式及實施例的非限制例提供發明人目前預期之用於實施發明之最佳模式之一完整及資訊說明。但是所屬技術領域中具有通常知識者了解本發明不限於上述實施例之細節，而是它可在不偏離本發明之特性的情形下在使用等效裝置之其他實施例中實施。

【0170】 此外，本發明之上述實施例的某些特徵可用於在未對應地使用其他特徵之情形下獲益。因此，前述說明應被視為只是說明本發明之原理而非其限制。因此，本發明之範圍只受限於該等附加專利申請專利範圍。

【符號說明】

【0171】

- 11,12,13,14,15,20,502:箭號
- 17:升降銷
- 18:部件
- 30:連接器或連接元件
- 31:傾斜頂角
- 40:管狀部件
- 50:ALD閥或脈衝閥
- 57:擴大頂部份
- 60:熱反射器部件
- 80,501:通道
- 100:設備
- 110:基材支持件；基材固持件
- 111:腳部(或台座)
- 112:基座部件
- 113:(附接)凸緣
- 114:螺栓
- 115:銷升降致動器
- 116:連接元件(或桿)
- 130:內腔室(或反應腔室)
- 131:反應腔室頂部；流動引導部件
- 132:下部份
- 133:反應腔室承杯
- 134:移動系統
- 135:承杯升降致動器

- 136:加熱器
- 137:載入通道
- 138:熱反射器
- 139:中間空間
- 140:外腔室(或真空腔室)
- 143:第一閥
- 144:泵管線；第一排出管線
- 145:泵；渦輪分子泵
- 151:第一電漿氣體源
- 151':第二電漿氣體源
- 152:非電漿前驅物或非電漿化學品源
- 153,154,173,173',176:輸入管線
- 155:前驅物管
- 158:輻射發射天線
- 161:蓋或蓋系統
- 162:本體部及/或框架
- 165:鉸鏈(機構)
- 171,172:輻射產生裝置
- 175,185,675:電漿產生器
- 239:載入間隙
- 401:第二排出管線
- 402:第三排出管線
- 403:共用接合排出管線
- 411:第三閥

412:第二閥

445:排出泵

451:滌氣器

505:邊緣

750:控制系統；控制單元

751:處理器

752:記憶體

753:電腦程式或軟體

754:通訊單元

756:使用者介面

PLASMA 1:第一電漿種

PLASMA 2:第二電漿種

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種基材處理設備，其包含：

一反應腔室，其形成用於基材處理之一中空內容積；及

一蓋系統，其包含用以為該反應腔室提供電漿種之一電漿產生器，該電漿產生器包含位在該中空內容積內的水平地展開之輻射發射天線，該設備進一步包含：

多個前驅物管，其延伸進入該中空內容積內之該等天線之間的空間，該等前驅物管比該等天線更進一步進入該中空內容積，以在處於該等天線下游的點處排放非電漿氣體。

【請求項2】 如請求項1之設備，其包含：

一外腔室，其至少部份地包圍該反應腔室；及

一加熱器，其在該外腔室中用以加熱該反應腔室之一上部份。

【請求項3】 如請求項2之設備，其中該反應腔室之一下部份係藉由一加熱器來加熱，該加熱器與加熱該反應腔室之該上部份的加熱器分開。

【請求項4】 如請求項1之設備，其進一步包含：

從該反應腔室之一下部份至一排出泵的一排出管線。

【請求項5】 如請求項1之設備，其中該電漿產生器係組配來從該反應腔室之一上部份向該反應腔室提供二不同電漿種。

【請求項6】 如請求項1之設備，其中該電漿產生器包含一微波電漿產生器及/或一中空陰極電漿產生器。

【請求項7】 如請求項1之設備，其中該反應腔室包含一反應腔室承杯，且一基材支持件相對該反應腔室承杯對稱地設置。

【請求項8】 如請求項7之設備，該設備係組配成將該反應腔室承杯壓抵一流動引導部件、形成該反應腔室之一上部份的一頂部之一反應腔室頂部或在其中

間具有一密封件之一反應腔室對應體。

【請求項9】如請求項7之設備，其中該反應腔室承杯係組配成藉由一承杯升降致動器下降以便載入基材。

【請求項10】如請求項1之設備，其包含該電漿產生器與一反應腔室承杯之間之一流動引導部件。

【請求項11】如請求項1之設備，其包含至少50 mm之一自由橫向距離，該自由橫向距離係由一基材支持件之一周邊至一周圍的反應腔室承杯之一最近表面。

【請求項12】如請求項1之設備，其包含附接在一化學品源容器上之一帕耳帖冷卻器，其中該帕耳帖冷卻器包含組配來用二固定非零電壓位準控制該冷卻器的一控制裝置。

【請求項13】如請求項1之設備，

該電漿產生器包含一第一電漿產生器及一第二電漿產生器，第一電漿產生器用於在該反應腔室內產生一第一電漿種，該第二電漿產生器係用於在該反應腔室之外側產生一第二電漿種的一遠距電漿產生器。

【請求項14】如請求項1之設備，其中：

該蓋系統包含一可移動升降蓋，該可移動升降蓋包含通過該可移動升降蓋之至少一輸入管線的一饋通部；或

該蓋系統包含一可移動鉸接蓋系統，該可移動鉸接蓋系統包含通過該可移動鉸接蓋系統之至少一輸入管線的一饋通部。

【請求項15】如請求項1之設備，其包含：

一加熱反射器部件，其在包圍該反應腔室之一外腔室中且與一反應腔室承杯一起移動以覆蓋該基材處理設備之一基材載入孔。

【請求項16】如請求項1之設備，其包含：

一貫穿孔饋通部，用於至少一氣體輸入管線，以通過包圍該反應腔室之一外腔室的一蓋。

【請求項17】如請求項1之設備，其包含：

一基材支持件之一台座，其透過一附接凸緣附接在該反應腔室的底部上，該附接凸緣位在該反應腔室內。

【請求項18】如請求項1之設備，其中：

該反應腔室之一下部份包含用於一渦輪分子泵之一第一排出孔，且一第二排出孔用於另一排出泵，一排出管線通過該第二排出孔且繞過該渦輪分子泵。

【請求項19】如請求項1之設備，其包含：

來自包圍該反應腔室之一外腔室的一排出管線，該排出管線(i)進入該反應腔室之一下部份且(ii)朝向一排出泵透過一排出孔離開該下部份。

【請求項20】如請求項19之設備，其中來自該外腔室且進入該下部份之輸出係透過一第二流量限制控制閥產生，該第二流量限制控制閥經實施為一蝶型閥。

【請求項21】如請求項20之設備，其中朝向該排出泵之離開係透過一第一流量限制控制閥產生，該第一流量限制控制閥經實施為一鐘擺閥，且該排出泵係一渦輪分子泵。

【請求項22】如請求項1之設備，其包含：

一基材支持件之一台座，其附接在一反應腔室底部上；及

該基材支持件之升降銷，其移動係透過延伸穿過該反應腔室之一底部的一連接元件由下方致動。

【請求項23】如請求項22之設備，其包含環繞該台座之一部件，該等升降銷附接在該部件上以便藉由使該部件與該連接元件一起移動來垂直地移動該等銷。

【請求項24】如請求項1之設備，其包含：

該反應腔室包含一反應腔室承杯，

該設備係組配成藉由在包圍該反應腔室之一外腔室之外側的一承杯升降致動器之致動來使該反應腔室承杯移動。

【請求項25】如請求項24之設備，其包含通過該外腔室之一密封饋通部，以供一連接元件通過及傳送垂直運動至該反應腔室承杯。

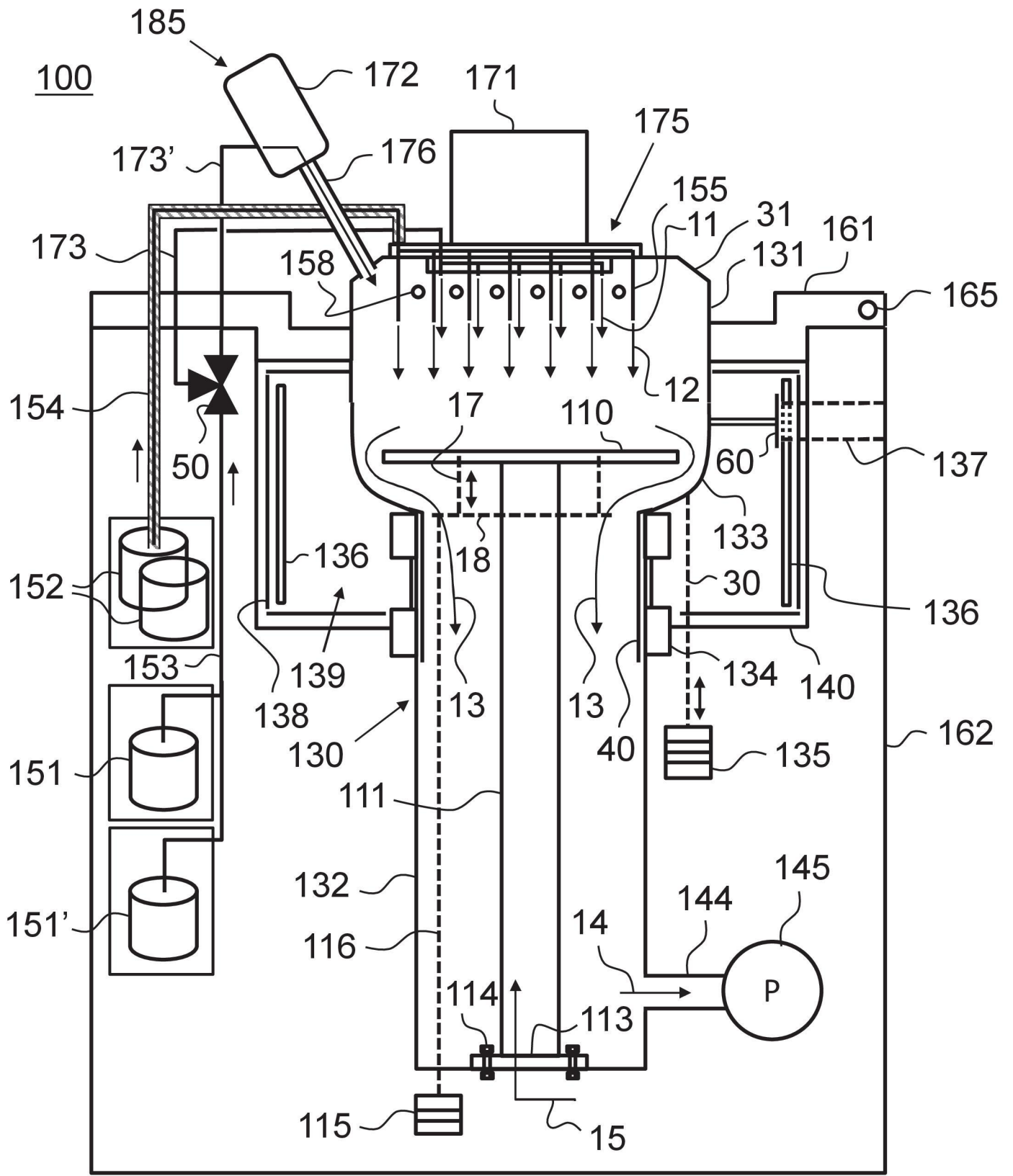
【請求項26】如請求項1之設備，其進一步包含：

在該蓋系統中之一冷卻裝置，其包含一通道，該通道附接於或埋入該蓋系統用於使一冷媒流動。

【請求項27】如請求項1之設備，其中電漿產生體積係定位於該反應腔室之一上部份中。

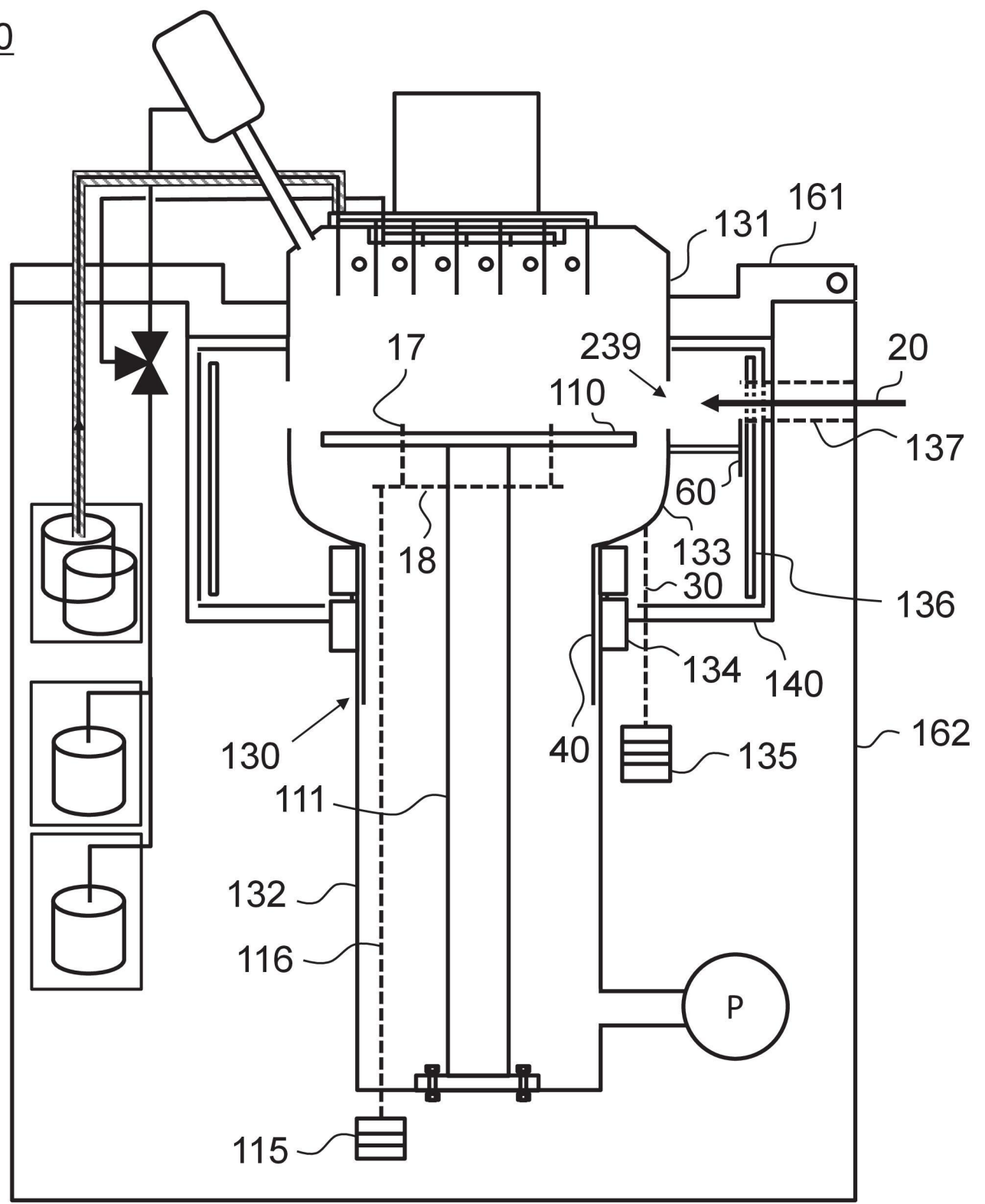
【請求項28】如請求項1之設備，其中該蓋系統係可移動。

【發明圖式】

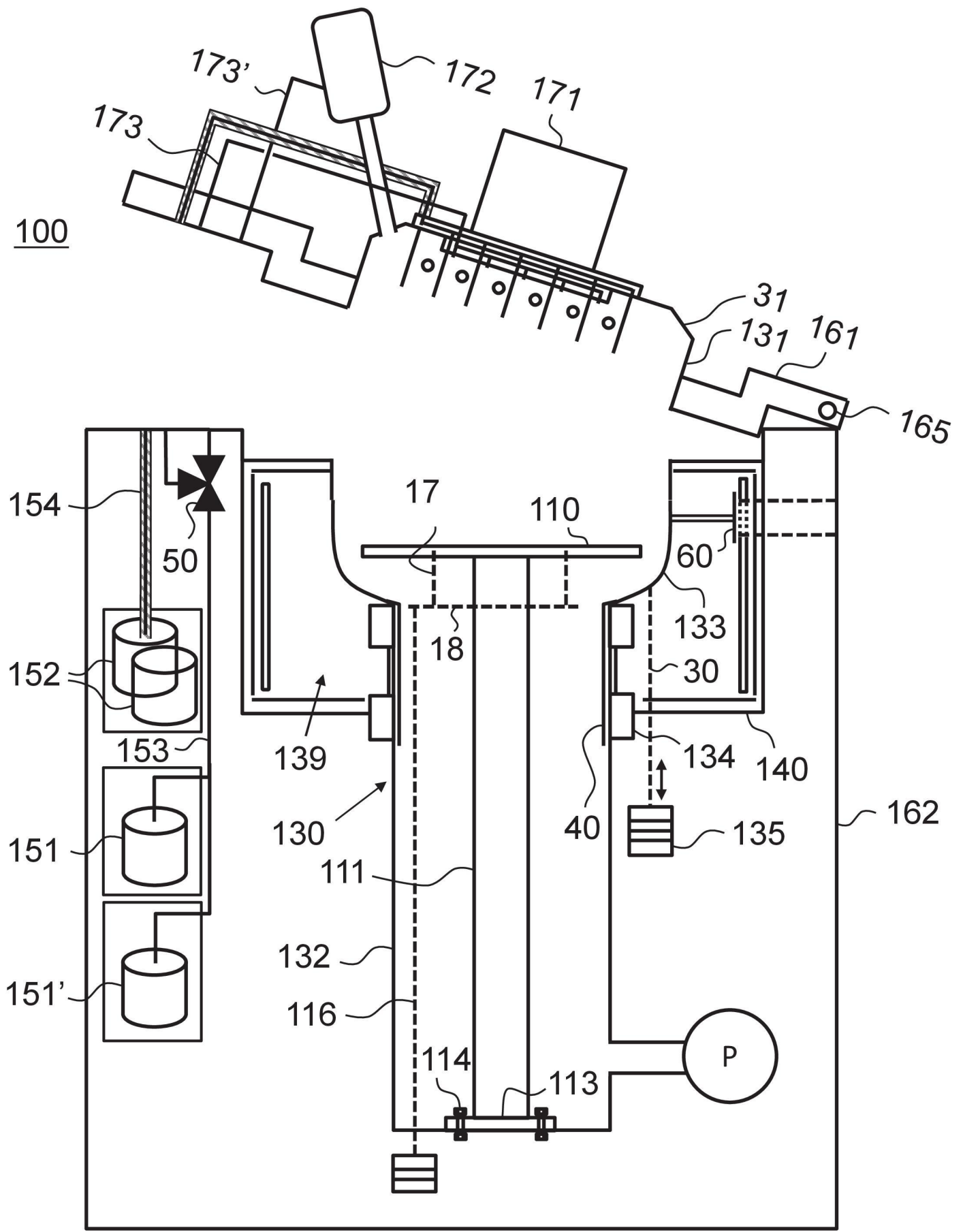


【圖1】

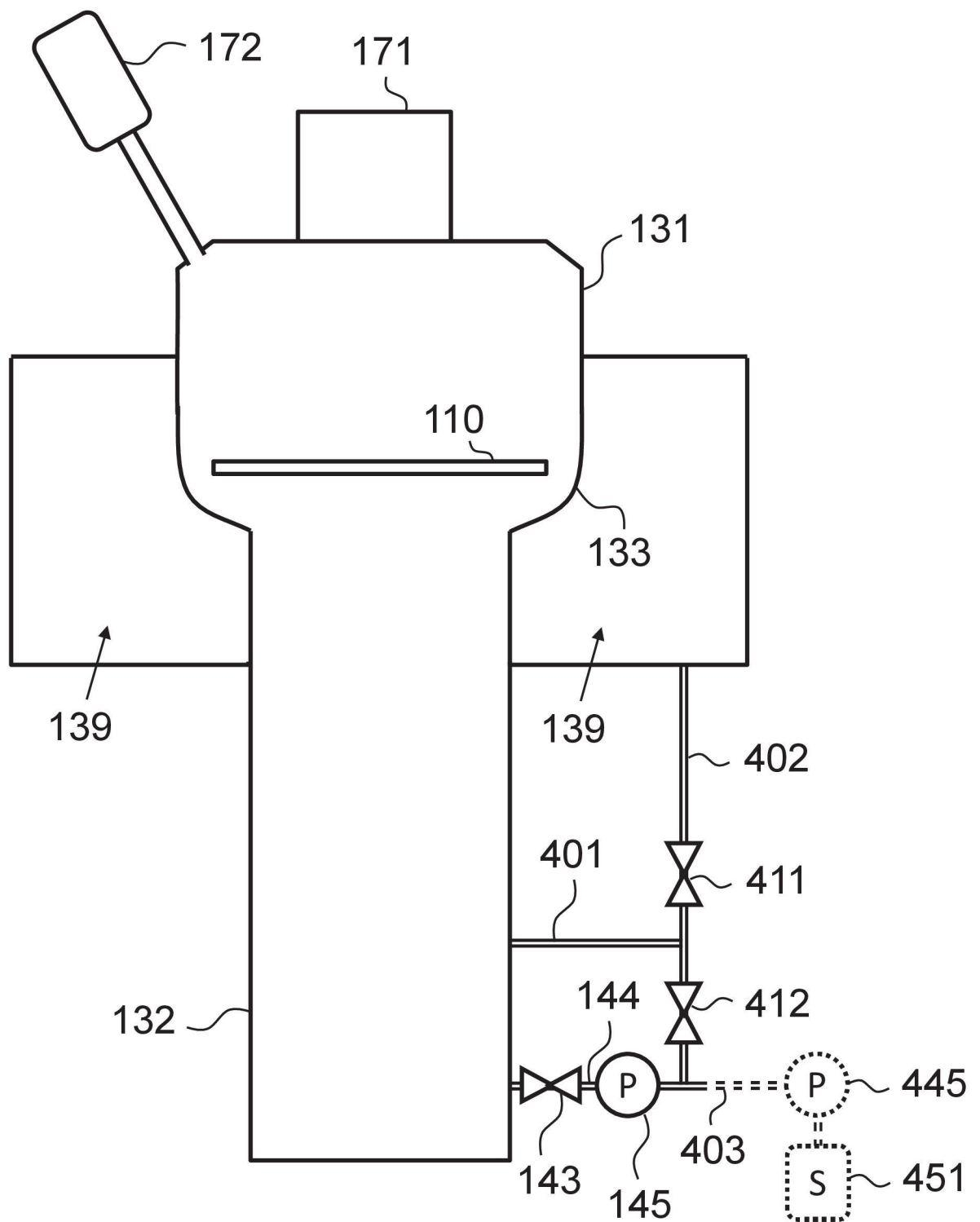
100



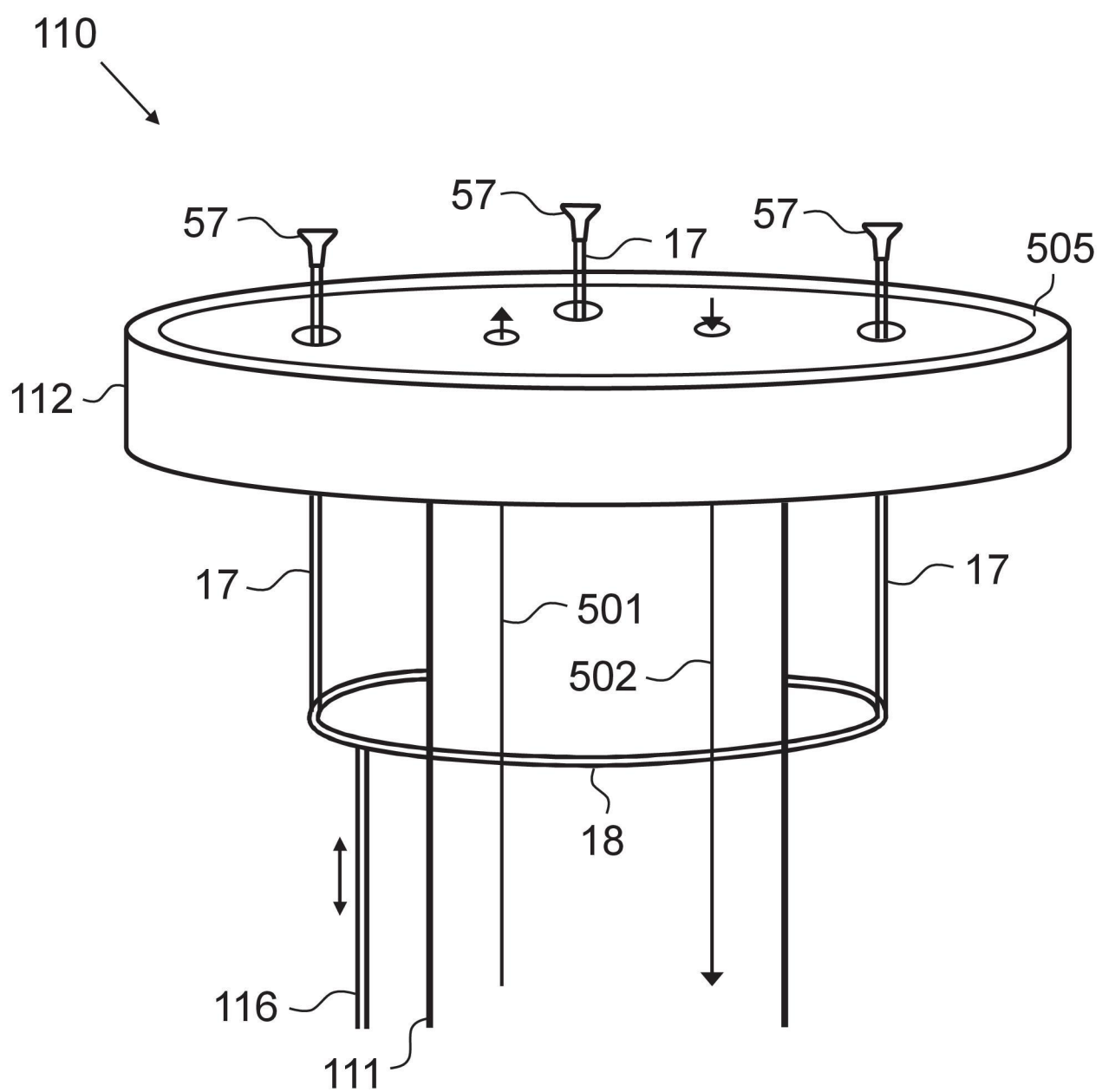
【圖2】



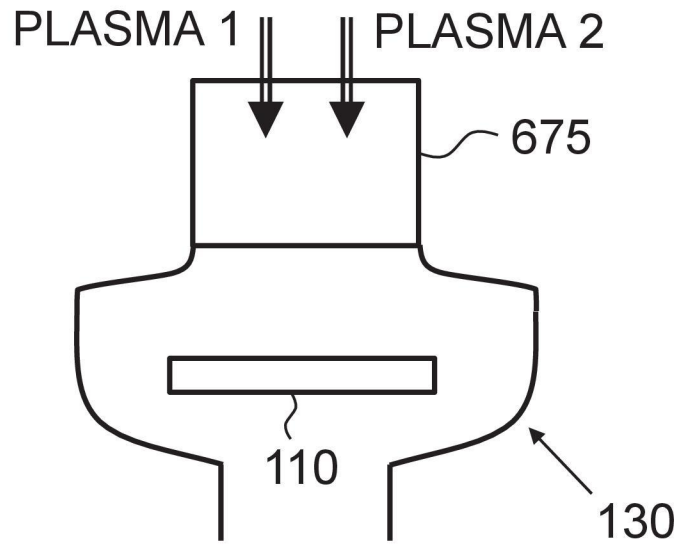
【圖3】



【圖4】

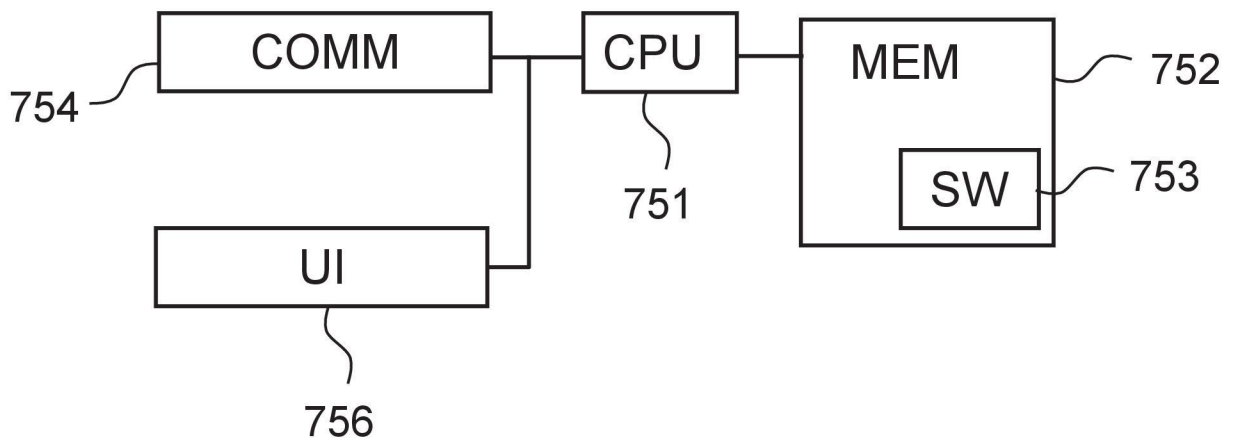


【圖5】

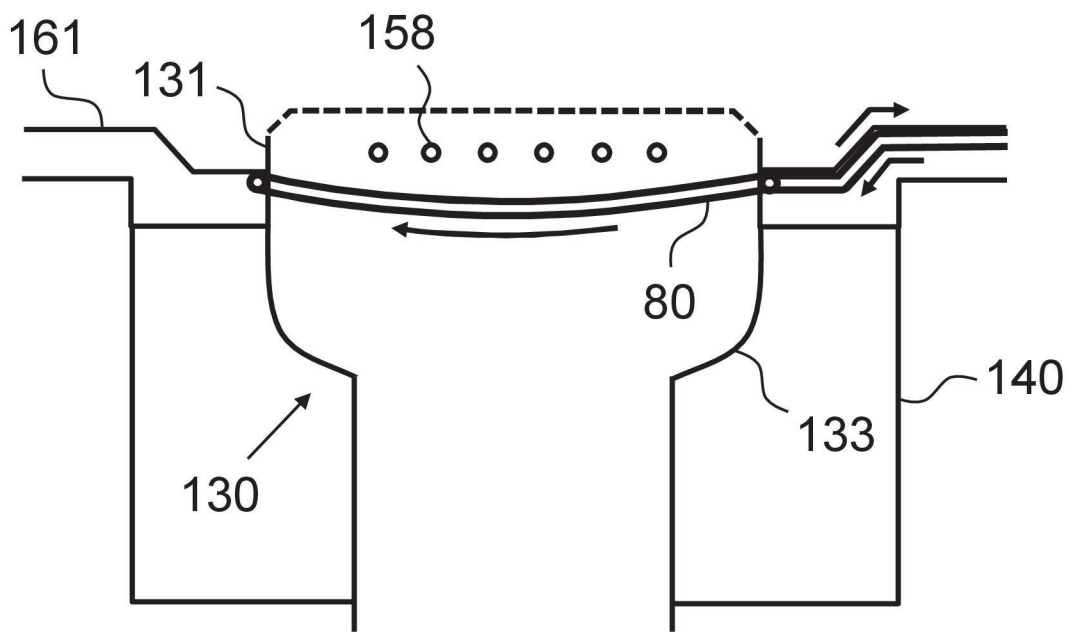


【圖6】

750



【圖7】



【圖8】