



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202310046 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：111128911

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 02 日

(51) Int. Cl. : *H01L21/3065(2006.01)**H01L23/467 (2006.01)**H05H1/42 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/08/03 日本

2021-127619

(71) 申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72) 發明人：永関一也 NAGASEKI, KAZUYA (JP)；茂山和基 MOYAMA, KAZUKI (JP)；檜森
慎司 HIMORI, SHINJI (JP)；本田昌伸 HONDA, MASANOBU (JP)；照内怜
TERUUCHI, SATORU (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：36 共 113 頁

(54) 名稱

處理方法及電漿處理裝置

(57) 摘要

一種處理方法，其對基板進行電漿處理，且包含如下工序：將溫度調整對象體載置於構成為能夠減壓之處理容器內之基板支持部之載置面上；於上述基板支持部之上述載置面上形成對於上述溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

指定代表圖：

符號簡單說明：

S1:步驟

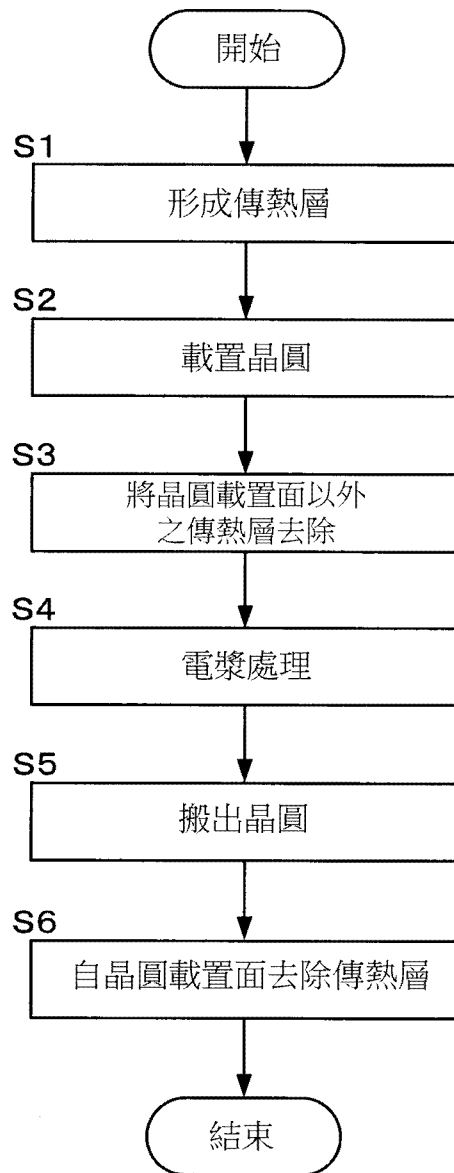
S2:步驟

S3:步驟

S4:步驟

S5:步驟

S6:步驟



【圖3】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

處理方法及電漿處理裝置

【中文】

一種處理方法，其對基板進行電漿處理，且包含如下工序：將溫度調整對象體載置於構成為能夠減壓之處理容器內之基板支持部之載置面上；於上述基板支持部之上述載置面上形成對於上述溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

S1:步驟

S2:步驟

S3:步驟

S4:步驟

S5:步驟

S6:步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

處理方法及電漿處理裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種處理方法及電漿處理裝置。

【先前技術】

【0002】 於專利文獻1中揭示有一種基板處理裝置，其具有供載置基板之載置面，且具備載置台，該載置台中設置有用於向基板與載置面之間間隙供給傳熱氣體之氣體供給管。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本專利特開2020-120081號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 本發明之技術係於電漿處理時有效率地調整溫度調整對象體之溫度。

[解決問題之技術手段]

【0005】 本發明之一態樣係一種處理方法，其對基板進行電漿處理，且包含如下工序：將溫度調整對象體載置於構成為能夠減壓之處理容器內之基板支持部之載置面上；於上述基板支持部之上述載置面上形成對於上述溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

[發明之效果]

【0006】 根據本發明，能夠於電漿處理時有效率地調整溫度調整對象體之溫度。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係表示包含作為第1實施方式之電漿處理裝置之處理模組之電漿處理系統之構成之概況的俯視圖。

圖2係表示作為第1實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖3係用於對使用圖2之處理模組執行之晶圓處理之一例進行說明之流程圖。

圖4係表示晶圓處理中之圖2之處理模組之狀態之圖。

圖5係表示晶圓處理中之圖2之處理模組之狀態之圖。

圖6係表示晶圓處理中之圖2之處理模組之狀態之圖。

圖7係表示晶圓處理中之圖2之處理模組之狀態之圖。

圖8係表示晶圓處理中之圖2之處理模組之狀態之圖。

圖9係用於對原料氣體之供給形態之另一例進行說明之圖。

圖10係用於對原料氣體之供給形態之另一例進行說明之圖。

圖11係用於對原料氣體之供給形態之另一例進行說明之圖。

圖12係用於對原料氣體之供給形態之另一例進行說明之圖。

圖13係用於對形成傳熱層時之處理容器內之狀態之另一例進行說明的圖。

圖14係表示作為第2實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概

況的縱剖視圖。

圖15係用於對使用圖14之處理模組執行之晶圓處理之一例進行說明的流程圖。

圖16係表示晶圓處理中之圖14之處理模組之狀態之圖。

圖17係表示晶圓處理中之圖14之處理模組之狀態之圖。

圖18係表示晶圓處理中之圖14之處理模組之狀態之圖。

圖19係表示晶圓處理中之圖14之處理模組之狀態之圖。

圖20係表示槽之具體例之圖。

圖21係表示槽之具體例之圖。

圖22係表示作為第3實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖23係表示作為第4實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖24係表示包含作為第5實施方式之電漿處理裝置之處理模組之電漿處理系統之構成之概況的俯視圖。

圖25係表示作為第5實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖26係用於對使用圖25之處理模組執行之晶圓處理之一例進行說明的流程圖。

圖27係表示晶圓處理中之圖25之處理模組之狀態之圖。

圖28係表示晶圓處理中之圖25之處理模組之狀態之圖。

圖29係表示晶圓處理中之圖25之處理模組之狀態之圖。

圖30係表示晶圓處理中之圖25之處理模組之狀態之圖。

圖31係表示作為第6實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖32係表示作為第6實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

圖33係用於對使用圖31及圖32之處理模組執行之晶圓處理之一例進行說明的流程圖。

圖34係表示圖31及圖32之處理模組之晶圓處理中之狀態的圖。

圖35係表示圖31及圖32之處理模組之晶圓處理中之狀態的圖。

圖36係表示圖31及圖32之處理模組之晶圓處理中之狀態的圖。

【實施方式】

【0008】 於半導體器件等之製造製程中，使用電漿對半導體晶圓(以下，稱為「晶圓」)等基板進行蝕刻或成膜等電漿處理。電漿處理係在基板載置於經減壓之處理容器內之基板支持台之狀態下進行。

【0009】 又，為了獲得於基板之中央部與周緣部良好且均勻之電漿處理結果，有時以包圍基板支持台上之基板之周圍之方式將俯視圓環狀之構件即邊緣環載置於基板支持台上。

【0010】 且說，電漿處理之結果取決於基板之溫度，因此，於電漿處理中調整基板支持台之溫度，經由該基板支持台調整基板之溫度。

於使用上述邊緣環之情形時，該邊緣環之溫度會影響基板周緣部之電漿處理結果，因此，該邊緣環之溫度調整亦較為重要。邊緣環之溫度亦經由基板支持台進行調整。

又，先前，向基板支持台與基板及邊緣環之間供給He氣體等傳熱氣體，以經由基板支持台有效率地調整基板及邊緣環之溫度。

【0011】 但是，於電漿處理中自電漿向基板之熱輸入較大之情形等時，存在如下情況，即，即便如上述般使用傳熱氣體，亦無法充分調整基板或邊緣環之至少任一者之溫度。

【0012】 因此，本發明之技術係於電漿處理時有效率地調整基板或邊緣環之至少任一者即溫度調整對象體之溫度。

【0013】 以下，參照圖式對本實施方式之處理方法及電漿處理裝置進行說明。再者，於本說明書及圖式中，關於具有實質上相同之功能構成之要素，藉由標註相同符號而省略重複說明。

【0014】 (第1實施方式)

< 電漿處理系統 >

圖1係表示包含作為第1實施方式之電漿處理裝置之處理模組之電漿處理系統之構成之概況的俯視圖。

【0015】 圖1之電漿處理系統1具有大氣部10與減壓部11，該等大氣部10與減壓部11經由裝載閉鎖模組20、21而一體地連接。大氣部10具備於大氣壓環境下對作為基板之晶圓W進行所期望之處理的大氣模組。減壓部11具備於減壓環境(真空環境)下對晶圓W進行所期望之處理的處理模組60。

【0016】 裝載閉鎖模組20、21設置成經由閘閥(未圖示)將大氣部10中包含之承載器模組30與減壓部11中包含之傳送模組50連結。裝載閉鎖模組20、21構成為暫時保持晶圓W。又，裝載閉鎖模組20、21構成為能夠將內部切換成大氣壓環境與減壓環境。

【0017】 大氣部10具有：承載器模組30，其具備下述搬送機構40；及裝載埠32，其供載置晶圓搬送盒(FOUP：Front Opening Unified Pod，

前開式晶圓傳送盒)31。晶圓搬送盒31能夠保管複數個晶圓W。再者，亦可於承載器模組30連接調節晶圓W之水平方向之方向之定位器模組(未圖示)、暫時收納複數個晶圓W之緩衝模組(未圖示)等。

【0018】 承載器模組30具有矩形之殼體，殼體之內部維持為大氣壓環境。於構成承載器模組30之殼體之長邊之一側面並排設置有複數個、例如5個裝載埠32。於構成承載器模組30之殼體之長邊之另一側面並排設置有裝載閉鎖模組20、21。

【0019】 於承載器模組30之殼體之內部設置有構成為能夠搬送晶圓W之搬送機構40。搬送機構40具有於搬送時支持晶圓W之搬送臂41、將搬送臂41能夠旋轉地支持之旋轉台42、及搭載有旋轉台42之基台43。又，於承載器模組30之內部設置有沿承載器模組30之長度方向延伸之導軌44。基台43設置於導軌44上，搬送機構40構成為能夠沿著導軌44移動。

【0020】 減壓部11具有搬送晶圓W之傳送模組50、及作為對自傳送模組50搬送來之晶圓W進行電漿處理之電漿處理裝置的處理模組60。傳送模組50及處理模組60之內部(具體而言，下述之減壓搬送室51及電漿處理腔室100之內部)分別維持為減壓環境。對1個傳送模組50設置有複數個、例如8個處理模組60。

【0021】 傳送模組50包含具有多邊形(圖示之例中為五邊形)之殼體之減壓搬送室51，減壓搬送室51連接於裝載閉鎖模組20、21。傳送模組50將搬入至裝載閉鎖模組20之晶圓W搬送至一個處理模組60，並且將利用處理模組60進行所期望之電漿處理後之晶圓W經由裝載閉鎖模組21搬出至大氣部10。

【0022】 處理模組60對晶圓W進行例如蝕刻或成膜等電漿處理。

又，處理模組60經由閘閥61連接於傳送模組50。再者，該處理模組60之構成將於下文進行敘述。

【0023】於傳送模組50之減壓搬送室51之內部設置有構成為能夠搬送晶圓W之搬送機構70。搬送機構70與上述搬送機構40同樣，具有於搬送時支持晶圓W之搬送臂71、將搬送臂71能夠旋轉地支持之旋轉台72、及搭載有旋轉台72之基台73。又，於傳送模組50之減壓搬送室51之內部設置有沿傳送模組50之長度方向延伸之導軌74。基台73設置於導軌74上，搬送機構70構成為能夠沿著導軌74移動。

【0024】於傳送模組50中，由搬送臂71接收裝載閉鎖模組20內所保持之晶圓W並搬入至處理模組60。又，由搬送臂71接收處理模組60內所保持之晶圓並搬出至裝載閉鎖模組21。

【0025】進而，電漿處理系統1具有控制部80。於一實施方式中，控制部80對使電漿處理系統1執行本發明中敘述之各種工序之電腦可執行命令進行處理。控制部80可構成為以執行此處敘述之各種工序之方式控制電漿處理系統1之其他各個要素。於一實施方式中，控制部80之一部分或全部可包含於電漿處理系統1之其他要素中。又，於一實施方式中，控制部80對使處理模組60執行本發明中敘述之各種工序之電腦可執行命令進行處理。控制部80可構成為以執行此處敘述之各種工序之方式控制處理模組60之其他各個要素。於一實施方式中，控制部80之一部分或全部可包含於處理模組60之其他要素中。控制部80例如可包含電腦90。電腦90例如可包含處理部(CPU：Central Processing Unit，中央處理單元)91、記憶部92、及通訊介面93。處理部91可構成為基於記憶部92中所儲存之程式進行各種控制動作。記憶部92可包含RAM(Random Access Memory，

隨機存取記憶體)、ROM(Read Only Memory, 唯讀記憶體)、HDD(Hard Disk Drive, 硬碟驅動器)、SSD(Solid State Drive, 固態驅動器)、或其等之組合。通訊介面93可經由LAN(Local Area Network, 區域網路)等通訊線路於與電漿處理系統1之其他要素之間進行通訊。

【0026】 <電漿處理系統1之晶圓處理>

接下來, 對使用以如上方式構成之電漿處理系統1執行之晶圓處理進行說明。

【0027】 首先, 藉由搬送機構40自所期望之晶圓搬送盒31取出晶圓W, 並搬入至裝載閉鎖模組20。其後, 將裝載閉鎖模組20內密閉、減壓。其後, 使裝載閉鎖模組20之內部與傳送模組50之內部連通。

【0028】 繼而, 藉由搬送機構70保持晶圓W, 並自裝載閉鎖模組20搬送至傳送模組50。

【0029】 繼而, 打開閘閥61, 藉由搬送機構70將晶圓W搬入至所期望之處理模組60。其後, 關閉閘閥61, 於處理模組60中對晶圓W進行所期望之處理。再者, 關於該處理模組60中對晶圓W進行之處理, 將於下文進行敘述。

【0030】 繼而, 打開閘閥61, 藉由搬送機構70自處理模組60搬出晶圓W。其後, 關閉閘閥61。

【0031】 繼而, 藉由搬送機構70將晶圓W搬入至裝載閉鎖模組21。當將晶圓W搬入至裝載閉鎖模組21時, 將裝載閉鎖模組21內密閉, 而釋放大氣。其後, 使裝載閉鎖模組21之內部與承載器模組30之內部連通。

【0032】 繼而, 由搬送機構40保持晶圓W, 自裝載閉鎖模組21經由承載器模組30返回並收容至所期望之晶圓搬送盒31。至此, 電漿處理系

統1中之一系列晶圓處理結束。

【0033】 <處理模組60>

繼而，利用圖2對處理模組60進行說明。圖2係表示處理模組60之構成之概況之縱剖視圖。

【0034】 如圖2所示，處理模組60包含作為處理容器之電漿處理腔室100、氣體供給部120、130、RF(Radio Frequency(射頻)：高頻)電力供給部140及排氣系統150。進而，處理模組60包含作為基板支持部之晶圓支持台101及上部電極102。

【0035】 晶圓支持台101配置於構成為能夠減壓之電漿處理腔室100內之電漿處理空間100s之下部區域。上部電極102配置於晶圓支持台101之上方。又，上部電極102可作為劃分形成電漿處理空間100s之壁體之一部分發揮功能，具體而言，可作為電漿處理腔室100之頂部(ceiling)之一部分發揮功能。

【0036】 晶圓支持台101構成為於電漿處理空間100s內支持晶圓W。於一實施方式中，晶圓支持台101包含下部電極103、靜電吸盤104、絕緣體105及腳106，且設置有升降器107。又，晶圓支持台101包含構成為調整靜電吸盤104之溫度(例如其中央部之上表面104₁之溫度)等的溫度調整部。溫度調整部例如包含加熱器、流路或其等之組合。冷媒、傳熱氣體之類的調溫流體於流路中流動。

【0037】 下部電極103例如由鋁等導電性材料形成，且固定於絕緣體105。於一實施方式中，於下部電極103之內部形成有構成溫度調整部之一部分之上述調溫流體之流路108。對流路108例如自設置於電漿處理腔室100之外部之冷卻器單元(未圖示)供給調溫流體。供給至流路108之調

溫流體返回至冷卻器單元。例如，藉由使低溫鹽水作為調溫流體於流路108中循環，而能夠將靜電吸盤104、載置於靜電吸盤104之晶圓W及邊緣環E冷卻至特定溫度。又，例如，藉由使高溫鹽水作為調溫流體於流路108中循環，而能夠將靜電吸盤104、載置於靜電吸盤104之晶圓W及邊緣環E加熱至特定溫度。

【0038】 靜電吸盤104係構成為能夠藉由靜電力吸附保持晶圓W之構件，且設置於下部電極103上。於一實施方式中，靜電吸盤104形成為中央部之上表面較周緣部之上表面高。靜電吸盤104之中央部之上表面104₁成為供載置晶圓W之晶圓載置面，靜電吸盤104之周緣部之上表面104₂成為供載置邊緣環E之環載置面。邊緣環E係以包圍載置於靜電吸盤104之中央部之上表面104₁之晶圓W之方式且與該晶圓W鄰接而配置的俯視圓環狀之構件。

【0039】 該靜電吸盤104係將晶圓W固定於該靜電吸盤104之中央部之上表面104₁即晶圓載置面的固定部之一例。於靜電吸盤104之中央部設置有電極109。

【0040】 對電極109施加來自直流電源(未圖示)之直流電壓。利用藉此產生之靜電力而將晶圓W吸附保持於靜電吸盤104之中央部之上表面104₁。

於一實施方式中，靜電吸盤104構成為亦能夠藉由靜電力吸附保持邊緣環E，且設置有用於藉由靜電吸附將邊緣環E保持於晶圓支持台101之電極(未圖示)。

又，於一實施方式中，於靜電吸盤104之周緣部之上表面104₂形成有氣體供給孔(未圖示)，以對載置於該上表面104₂之邊緣環E之背面供給He氣體等傳熱氣體。自氣體供給孔供給來自氣體供給部(未圖示)之傳熱氣

體。氣體供給部可包含1個或1個以上之氣體源及1個或1個以上之壓力控制器。於一實施方式中，氣體供給部例如構成為將來自氣體源之傳熱氣體經由壓力控制器供給至上述氣體供給孔。

【0041】 又，靜電吸盤104之中央部例如形成為較晶圓W之直徑小之直徑，當晶圓W載置於靜電吸盤104之中央部之上表面(以下，為晶圓載置面)104₁時，晶圓W之周緣部自靜電吸盤104之中央部伸出。

再者，邊緣環E例如於其上部形成有階差，外周部之上表面形成得較內周部之上表面高。邊緣環E之內周部形成為潛入在自靜電吸盤104之中央部伸出之晶圓W之周緣部之下側。

【0042】 亦可於靜電吸盤104之內部設置有構成溫度調整機構之一部分之加熱器(具體而言，電阻發熱體)。藉由對加熱器通電，能夠將靜電吸盤104、載置於靜電吸盤104之晶圓W加熱至特定溫度。於該情形時，靜電吸盤104例如具有如下構成，即，將晶圓吸附用之電極109及邊緣環吸附用之電極夾在包含絕緣材料之絕緣材之間並埋設有加熱器。

再者，設置有晶圓吸附用之電極109之靜電吸盤104之中央部與設置有邊緣環吸附用之電極之靜電吸盤104之周緣部可一體形成，亦可為不同體。

【0043】 絕緣體105係由陶瓷等形成之圓板狀構件，供固定下部電極103。絕緣體105例如形成為具有與下部電極103相同之直徑。

【0044】 腳106係由陶瓷等形成之圓筒狀構件，經由下部電極103及絕緣體105支持靜電吸盤104。腳106例如形成為具有與絕緣體105之外徑同等之外徑，支持絕緣體105之周緣部。

【0045】 升降器107係相對於靜電吸盤104之晶圓載置面104₁進行升

降之升降構件，例如形成為柱狀。升降器107於上升時，其上端自晶圓載置面104₁突出，從而能夠支持晶圓W。藉由該升降器107，能夠於靜電吸盤104與搬送機構70之搬送臂71之間交接晶圓W。

再者，升降器107係相互隔開間隔地設置有3根以上，且設置成沿上下方向延伸。

【0046】 升降器107分別連接於支持升降器107之支持構件110。又，支持構件110連接於驅動部111，驅動部111產生使該支持構件110升降之驅動力而使複數個升降器107升降。驅動部111例如具有馬達(未圖示)作為產生上述驅動力之驅動源。

【0047】 升降器107插通於上端在靜電吸盤104之晶圓載置面104₁開口之插通孔112。插通孔112例如形成為貫通靜電吸盤104之中央部、下部電極103及絕緣體105。

升降器107、支持構件110及驅動部111構成使晶圓W相對於晶圓載置面104₁升降之升降機構。

【0048】 上述上部電極102亦作為將來自氣體供給部120、130之各種氣體供給至電漿處理空間100s之簇射頭發揮功能。於一實施方式中，上部電極102具有氣體入口102a、氣體擴散室102b、及複數個氣體導入口102c。氣體入口102a例如與氣體供給部120、130及氣體擴散室102b流體連通。複數個氣體導入口102c與氣體擴散室102b及電漿處理空間100s流體連通。於一實施方式中，上部電極102構成為將各種氣體自氣體入口102a經由氣體擴散室102b及複數個氣體導入口102c供給至電漿處理空間100s。

【0049】 氣體供給部120可包含1個或1個以上之氣體源121及1個或1

個以上之流量控制器122。於一實施方式中，氣體供給部120例如構成為將1種或1種以上之處理氣體(包含用於去除下述傳熱層D之氣體)從各自對應之氣體源121經由各自對應之流量控制器122供給至氣體入口102a。各流量控制器122例如可包含質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。進而，氣體供給部120可包含對1種或1種以上之處理氣體之流量進行調變或脈波化的1個或1個以上之流量調變器件。

【0050】 氣體供給部130可包含1個或1個以上之氣體源131及1個或1個以上之流量控制器132。於一實施方式中，氣體供給部130例如構成為將包含1種或1種以上之成為下述傳熱層D之原料之原料氣體的氣體從各自對應之氣體源131經由各自對應之流量控制器132供給至氣體入口102a。各流量控制器132例如可包含質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。進而，氣體供給部130可包含對1種或1種以上之傳熱層形成用之氣體之流量進行調變或脈波化的1個或1個以上之流量調變器件。

由自該氣體供給部130供給之包含原料氣體之氣體，例如於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁上形成液體之傳熱層D。因此，氣體供給部130可作為構成於晶圓載置面104₁上形成傳熱層D之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0051】 RF電力供給部140構成為將RF電力、例如1個或1個以上之RF信號供給至下部電極103、上部電極102、或如下部電極103及上部電極102兩者般之1個或1個以上之電極。藉此，由供給至電漿處理空間100s之1種或1種以上之處理氣體產生電漿。因此，RF電力供給部140可作為構成於電漿處理腔室100中由1種或1種以上之處理氣體產生電漿之電漿產生部之至少一部分發揮功能。

【0052】 又，亦可藉由RF電力供給部140如上述般供給RF電力，而由供給至電漿處理空間100s之1種或1種以上之傳熱層形成用之氣體產生電漿。因此，RF電力供給部140可作為構成為於電漿處理腔室100中由包含1種或1種以上之原料氣體之氣體產生電漿的其他電漿產生部之至少一部分發揮功能。

【0053】 RF電力供給部140例如包含2個RF產生部141a、141b及2個匹配電路142a、142b。於一實施方式中，RF電力供給部140構成為將第1 RF信號自第1 RF產生部141a經由第1匹配電路142a供給至下部電極103。例如，第1 RF信號可具有27 MHz~100 MHz之範圍內之頻率。

【0054】 又，於一實施方式中，RF電力供給部140構成為將第2 RF信號自第2 RF產生部141b經由第2匹配電路142b供給至下部電極103。例如，第2 RF信號可具有400 kHz~13.56 MHz之範圍內之頻率。亦可代替第2 RF信號而供給除RF以外之電壓脈波。電壓脈波可為負極性之直流電壓。於另一例中，電壓脈波可為三角波、脈衝。

【0055】 進而，雖省略圖示，但於本發明中能夠考慮其他實施方式。例如，於代替實施方式中，RF電力供給部140亦可構成為將第1 RF信號自RF產生部供給至下部電極103，將第2 RF信號自另一RF產生部供給至下部電極103，並將第3 RF信號自又一RF產生部供給至下部電極103。此外，於其他代替實施方式中，亦可將DC(Direct Current，直流)電壓施加至上部電極102。

【0056】 又，進而，於各種實施方式中，亦可將1個或1個以上之RF信號(即，第1 RF信號、第2 RF信號等)之振幅脈波化或調變。振幅調變可包括於接通狀態與斷開狀態之間、或者2個或2個以上之不同接通狀態之間

將RF信號振幅脈波化。

【0057】 排氣系統150例如可連接於設置在電漿處理腔室100之底部之排氣口100e。排氣系統150可包含壓力閥及真空泵。真空泵可包含渦輪分子泵、粗抽泵或其等之組合。

【0058】 <處理模組60之晶圓處理>

接下來，利用圖3～圖8對使用處理模組60進行之晶圓處理之一例進行說明。圖3係用於說明上述晶圓處理之一例之流程圖。圖4～圖8係表示上述晶圓處理中之處理模組60之狀態之圖。再者，以下之處理係於控制部80之控制下進行。

【0059】 例如，首先，如圖3所示，於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁上形成傳熱層D(步驟S1)。

【0060】 更具體而言，首先，向已藉由排氣系統150減壓至特定真空度之電漿處理腔室100之內部，如圖4所示，自氣體供給部130經由上部電極102供給包含液體之傳熱層D之原料氣體之氣體。

【0061】 於本實施方式中，構成傳熱層D之液體即使於低壓低溫下亦保持液體狀態，因此，蒸氣壓較低，熔點較低。又，如下所述，於本實施方式中，晶圓W介隔傳熱層D載置於晶圓載置面104₁，因此，使構成傳熱層D之液體表面張力較高，使得構成傳熱層D之液體於載置時不會迴繞至晶圓W之正面即上表面。構成傳熱層D之液體可為離子液體。再者，「液體」中亦包含將液體作為分散介質之溶膠或凝膠。

【0062】 傳熱層D之原料氣體例如包含成為傳熱層D之構成原子之B(硼)或C(碳)之至少任一者及構成氣體成分之H(氫)、N(氮)或O(氧)之至少任一者。又，傳熱層D之原料氣體較佳為包含不妨礙電漿處理之成分。

【0063】 如上所述，供給包含原料氣體之氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103。藉此，原料氣體被激發而產生電漿P1。然後，藉由所產生之電漿P1之作用而於晶圓載置面104₁等形成液體之傳熱層D。形成傳熱層D之後，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部130之包含原料氣體之氣體之供給。

【0064】 繼而，如圖5所示，將晶圓W載置於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁上(步驟S2)。

具體而言，晶圓W由搬送機構70搬入至電漿處理腔室100之內部，並藉由升降器107之升降而介隔液體之傳熱層D載置於靜電吸盤104之晶圓載置面104₁上。其後，藉由排氣系統150將電漿處理腔室100之內部減壓至特定之真空度。

【0065】 繼而，將形成於電漿處理腔室100之內部之除晶圓載置面104₁以外之部分的傳熱層D去除(步驟S3)。

【0066】 具體而言，如圖6所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給用於去除傳熱層D之去除用氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103。藉此，去除用氣體被激發而產生電漿P2。然後，藉由所產生之電漿P2之作用而將形成於除晶圓載置面104₁以外之部分(例如邊緣環E之上表面及外周面或上部電極102之下表面等電漿處理腔室100之內壁面)的傳熱層D去除。再者，形成於晶圓載置面104₁之傳熱層D被晶圓W覆蓋而未暴露於電漿P2中，因此未被去除。去除傳熱層D之後，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部120之去除用氣體之供給。

【0067】 繼而，對形成有傳熱層D之晶圓載置面104₁上之晶圓W進行蝕刻或成膜等電漿處理(步驟S4)。

【0068】 具體而言，如圖7所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給處理氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103。藉此，處理氣體被激發而產生電漿P3。此時，亦可自RF電力供給部140供給離子饋入用之高頻電力LF。然後，藉由所產生之電漿P3之作用而對晶圓W實施電漿處理。

【0069】 再者，於電漿處理中，晶圓載置面104₁藉由流經流路108之調溫流體而調整為特定溫度，以調節晶圓W之溫度。又，於電漿處理中，晶圓W介隔液體之傳熱層D載置於晶圓載置面104₁，且傳熱層D由自由變形之液體構成，因此，晶圓W之下表面即背面密接於傳熱層D。並且，傳熱層D由於為液體，故導熱性較He等傳熱氣體高。因此，於使用液體之傳熱層D之情形時，與如先前般使He等傳熱氣體流至晶圓載置面104₁與晶圓W之背面之間的情形相比，能夠經由晶圓載置面104₁高效率地調整晶圓W之溫度。具體而言，即便電漿處理中自電漿P3向晶圓W之熱輸入較多，亦能夠經由晶圓載置面104₁之溫度調節而將晶圓W之溫度維持為固定。又，當於電漿處理中晶圓W之設定溫度發生變更時，能夠經由晶圓載置面104₁之溫度調節而立即使晶圓W之溫度為變更後之設定溫度。

【0070】 於電漿處理中，為了使傳熱層D與晶圓W之下表面進一步密接，亦可將晶圓W保持即固定於晶圓支持台101(具體而言，為晶圓載置面104₁)。例如，亦可藉由靜電吸盤104產生之靜電力而將晶圓W吸附保持於晶圓載置面104₁。更具體而言，亦可對靜電吸盤104之電極109施加直流電壓，而藉由靜電力使晶圓W靜電吸附於靜電吸盤104。藉由如上述般

保持，能夠更有效率地調整晶圓W之溫度。

又，亦可於步驟S3之傳熱層D之去除工序中，亦藉由靜電力等將晶圓W保持於晶圓支持台101。

再者，於利用靜電力將晶圓W保持於晶圓支持台101之情形時，亦可藉由靜電力控制晶圓W相對於晶圓支持台101之密接程度，而控制晶圓支持台101自晶圓W之奪熱。

【0071】 同樣地，於電漿處理中，亦可將邊緣環E保持即固定於晶圓支持台101。例如，亦可對設置於靜電吸盤104之邊緣環吸附用之電極(未圖示)施加直流電壓，而藉由靜電力使邊緣環E靜電吸附於靜電吸盤104。

又，於電漿處理中，亦可自形成於靜電吸盤104之周緣部之上表面104₂之氣體供給孔(未圖示)朝向邊緣環E之背面供給傳熱氣體。

【0072】 步驟S3之傳熱層D之去除與步驟S4之電漿處理可同時進行。再者，於電漿處理為成膜之情形時，只要適當選擇導入至電漿處理空間100s之氣體種類，亦能夠同時進行步驟S3之傳熱層D之去除與步驟S4之電漿處理。

【0073】 結束電漿處理時，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部130之處理氣體之供給。於電漿處理中供給高頻電力LF之情形時，亦停止該高頻電力LF之供給。又，於電漿處理中利用靜電吸盤104對晶圓W進行吸附保持之情形時，亦停止其吸附保持。再者，於電漿處理中利用靜電吸盤104對邊緣環E進行吸附保持以及對邊緣環E之背面進行傳熱氣體之供給的情形時，亦可停止該等中之至少任一者。

【0074】電漿處理後，晶圓W離開晶圓載置面104₁並被搬出(步驟S5)。

具體而言，晶圓W藉由升降器107而上升，離開晶圓載置面104₁上之傳熱層D。其後，晶圓W自升降器107交接至搬送機構70，並由該搬送機構70自電漿處理腔室100搬出。

【0075】繼而，自晶圓載置面104₁去除傳熱層D(步驟S6)。

【0076】具體而言，如圖8所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給用於去除傳熱層D之去除用氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103。藉此，去除用氣體被激發而產生電漿P2。然後，藉由所產生之電漿P2之作用而自晶圓載置面104₁去除傳熱層D。去除傳熱層D之後，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部120之去除用氣體之供給。至此，一系列晶圓處理結束。

【0077】再者，步驟S6之自晶圓載置面104₁去除傳熱層D亦可不對每個晶圓W進行。即，亦可於複數個晶圓W間共有晶圓載置面104₁上之傳熱層D。

當自晶圓載置面104₁去除傳熱層D時，亦可將邊緣環E保持即固定於晶圓支持台101。例如，亦可對設置於靜電吸盤104之邊緣環吸附上之電極(未圖示)施加直流電壓，而藉由靜電力使邊緣環E靜電吸附於靜電吸盤104。

又，當自晶圓載置面104₁去除傳熱層D時，亦可自形成於靜電吸盤104之周緣部之上表面104₂之氣體供給孔(未圖示)朝向邊緣環E之背面供給傳熱氣體。

【0078】 <傳熱層D之另一例>

於以上之例中，傳熱層D設為液體層，但傳熱層D只要自由變形，則亦可為固體層。此處，「自由變形」例如係指藉由晶圓W之自身重量而自由變形。又，於藉由靜電吸盤104靜電吸附晶圓W之情形時，「自由變形」亦可指當靜電吸附力作用於晶圓W時自由變形。

進而，傳熱層D只要自由變形，則亦可為液體層與固體層之組合。

【0079】 即，傳熱層D係由液體層或固體層之至少任一者構成之層，且係自由變形之層。再者，傳熱層D亦可為固體層，其中與晶圓W之背面接觸之最上層由液體層、固體層或其等之組合構成且自由變形，並且其他部分不變形。

【0080】 構成傳熱層D之固體例如具有藉由晶圓W之自身重量而自由變形之彈性係數，又，亦可具有當靜電吸附力作用於晶圓W時自由變形之彈性係數。更具體而言，構成傳熱層D之固體例如係具有彈性之高分子物質即彈性體。

【0081】 <效果等>

如上所述，於本實施方式中，於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁上形成由液體層或固體層之至少任一者構成且自由變形之傳熱層D，對形成有傳熱層D之晶圓載置面104₁上之晶圓W進行電漿處理。上述傳熱層D由液體層或固體層之至少任一者構成，因此，熱導率較由傳熱氣體即氣體構成之傳熱層高。又，上述傳熱層D由於自由變形，故能夠密接於晶圓W之下表面。因此，根據本實施方式，能夠於晶圓W與晶圓載置面104₁之間經由傳熱層D高效率地進行熱交換。因此，於電漿處理時，能夠經由晶圓載置面104₁有效率地調節晶圓W之溫度。具體而言，於電漿處理時，能夠藉

由晶圓載置面104₁經由傳熱層D自晶圓W有效率地吸熱，又，能夠藉由晶圓載置面104₁經由傳熱層D有效率地加熱晶圓W。

【0082】 進而，根據本實施方式，如上所述，能夠於晶圓W與晶圓載置面104₁之間經由傳熱層D高效率地進行熱交換，因此，即便於剛將晶圓W載置於晶圓載置面104₁之後兩者間存在溫度差，亦能夠高速地消除其溫度差。

【0083】 又，於本實施方式中，如上所述，於電漿處理中等，亦可藉由靜電吸盤104產生之靜電力將晶圓W吸附保持於晶圓載置面104₁。藉此，能夠使傳熱層D與晶圓W之下表面進一步密接，因此，能夠使經由晶圓載置面104₁及傳熱層D自晶圓W奪熱之效率或晶圓W之加熱效率進一步提高。進而，如上所述，藉由靜電吸盤104之吸附保持，即便於晶圓W產生翹曲之情形時，亦能夠使傳熱層D與晶圓W之下表面密接。因此，即便於晶圓W產生翹曲之情形時，亦能夠高效率地自晶圓W奪熱或對晶圓W進行加熱。

【0084】 <由原料氣體形成傳熱層D之形態之變化例>

於以上之例中，使用電漿由原料氣體形成傳熱層D，但由原料氣體形成傳熱層D之形態不限於此。

【0085】 例如，亦可將傳熱層D之形成對象部分冷卻，藉由其冷卻部分進行原料氣體之液化或固化(即凝結或凝華)之至少任一者，形成傳熱層D。具體而言，亦可使用在特定溫度以下於真空中發生液化或固化之原料氣體，將晶圓載置面104₁冷卻至特定溫度以下，藉此，於晶圓載置面104₁形成傳熱層D。更具體而言，亦可使用以低於電漿處理腔室100之設定溫度之溫度進行液化或固化之至少任一者的原料氣體，將晶圓載置面

104₁之溫度冷卻至進行其液化或固化之至少任一者之溫度以下。藉此，傳熱層D能夠僅選擇性地形成於晶圓載置面104₁而不形成於邊緣環E等。又，其結果，能夠省略上述步驟S3之將形成於晶圓載置面104₁以外之傳熱層D去除之工序，從而能夠實現產出量之提高。

【0086】 又，亦可向電漿處理腔室100內之電漿處理空間100s供給原料氣體之後，使電漿處理空間100s之壓力上升，藉此，進行原料氣體之液化或固化之至少任一者而形成傳熱層D。

【0087】 進而，亦可藉由對電漿處理空間100s內之原料氣體照射光，而進行原料氣體之液化或固化之至少任一者，從而形成傳熱層D。於該情形時，光源例如配設於電漿處理腔室100之外部，經由設置於電漿處理腔室100之光學窗(未圖示)對電漿處理空間100s內之原料氣體照射光。

【0088】 於由電漿處理空間100s內之原料氣體藉由電漿或光形成傳熱層D，且晶圓載置面104₁與邊緣環E或電漿處理腔室100之內壁面為不同素材的情形時，亦可使用如下者作為原料氣體。即，作為原料氣體，亦可使用藉由電漿或光由該原料氣體產生而構成傳熱層D之物質不吸附於邊緣環E或電漿處理腔室100之內壁面而僅選擇性地吸附於晶圓載置面104₁者。藉此，亦能夠僅選擇性地於晶圓載置面104₁形成傳熱層D，因此，能夠省略上述步驟S3之將形成於晶圓載置面104₁以外之傳熱層D去除之工序。

【0089】 又，亦可於使用電漿或光等由原料氣體於晶圓載置面104₁形成固體層之後，利用靜電吸盤104靜電吸附載置於晶圓載置面104₁之晶圓W，藉此，利用晶圓W對上述固體層進行加壓使其液化而形成液體之傳熱層D。

【0090】 <晶圓載置面104₁上之傳熱層D之狀態之例>

傳熱層D例如形成於包含晶圓載置面104₁之中央區域與周緣區域之整個晶圓載置面104₁，但亦可僅於晶圓載置面104₁中之一部分區域形成傳熱層D。例如，於必須對晶圓W之中央部進一步進行吸熱或加熱之情形時，亦可僅於與晶圓W之中央部對向之晶圓載置面104₁之中央區域形成傳熱層D。又，例如，於必須對晶圓W之周緣部進一步進行吸熱或加熱之情形時，亦可僅於與晶圓W之周緣部對向之晶圓載置面104₁之周緣區域形成傳熱層D。

【0091】 僅於晶圓載置面104₁中之一部分形成傳熱層D之方法例如如下所述。即，能夠使用在特定溫度以下於真空中發生液化或固化之原料氣體，僅將晶圓載置面104₁中之對象部分冷卻至特定溫度以下，藉此，僅於晶圓載置面104₁之對象部分形成傳熱層D。

【0092】 又，傳熱層D例如遍及包含晶圓載置面104₁之中央區域與周緣區域之整個晶圓載置面104₁而厚度均勻，但厚度亦可於晶圓載置面104₁之面內不同。例如，於必須對晶圓W之中央部進一步進行吸熱或加熱之情形時，亦可使傳熱層D於與晶圓W之中央部對向之晶圓載置面104₁之中央區域較周緣區域薄。又，例如，於必須對晶圓W之周緣部進一步進行吸熱或加熱之情形時，亦可使傳熱層D於與晶圓W之周緣部對向之晶圓載置面104₁之周緣區域較中央區域薄。如此，藉由僅於晶圓載置面104₁之中央區域等一部分區域使傳熱層D較薄，能夠使晶圓載置面104₁與晶圓W之間之熱交換效率於面內不同，例如能夠僅於晶圓載置面104₁之中央區域等一部分區域提高上述熱交換效率。

【0093】 使傳熱層D之厚度於晶圓載置面104₁之面內不同之方法例

如如下所述。即，藉由使形成傳熱層D時之晶圓載置面104₁之一部分區域之溫度與其他區域之溫度不同，能夠使傳熱層D之厚度於晶圓載置面104₁之面內不同。

【0094】 <原料氣體之供給形態之變化例>

圖9～圖12係用於說明原料氣體之供給形態之變化例之圖。再者，圖10以剖面示出晶圓支持台之與圖4等不同之部分。

於以上之例中，向電漿處理空間100s之原料氣體之供給係經由亦用於供給處理氣體之上部電極102進行，但亦可經由與電漿處理腔室100之上部電極102不同的構成電漿處理空間100s之壁體進行。例如，如圖9所示，亦可於電漿處理腔室100A之側壁設置與電漿處理空間100s流體連通且與氣體供給部130A流體連接的氣體導入口200，經由該側壁(具體而言，為氣體導入口200)將來自氣體供給部130A之原料氣體供給至電漿處理空間100s。

又，亦可於上部電極102設置與用於供給處理氣體之氣體導入口102c不同之氣體出口，經由該不同之氣體出口將來自氣體供給部之原料氣體供給至電漿處理空間100s。

【0095】 向電漿處理空間100s之原料氣體之供給亦可經由晶圓支持台進行。

例如，如圖10所示，亦可於晶圓支持台101B設置一端於晶圓載置面104B₁開口且另一端與氣體供給部130B流體連接的流路210，經由該流路210將來自氣體供給部130B之原料氣體供給至電漿處理空間100s。再者，流路210例如跨靜電吸盤104B、下部電極103B、絕緣體105B而形成。

又，例如，如圖11所示，亦可於升降器107C設置與電漿處理空間

100s流體連通且與氣體供給部(未圖示)流體連接的氣體出口220，經由該氣體出口220將來自氣體供給部(未圖示)之原料氣體供給至電漿處理空間100s。

【0096】 進而，向電漿處理空間100s之原料氣體之供給亦可經由將晶圓W搬送至處理模組60之搬送機構進行。

例如，如圖12所示，亦可於搬送機構70D之搬送臂71D設置與氣體供給部(未圖示)流體連接之噴嘴75，於將搬送臂71D插入至電漿處理腔室100之狀態下，經由噴嘴75將來自氣體供給部(未圖示)之原料氣體供給至電漿處理空間100s。

【0097】 再者，亦可使用複數種原料氣體，自互不相同之部分進行各原料氣體向電漿處理空間100s之供給，使複數種反應氣體相互反應而形成傳熱層D。例如，亦可為一種原料氣體之供給經由氣體導入口102c進行，另一種原料氣體之供給經由氣體導入口200(參照圖9)進行，藉由電漿處理空間100s內之上述一種原料氣體與上述另一種原料氣體之反應而形成傳熱層D。

【0098】 (將形成於晶圓載置面以外之傳熱層D去除之形態之變化例)

於以上之例中，使用電漿將形成於晶圓載置面以外之傳熱層D去除，但該去除之形態不限於此。

【0099】 例如，亦可將形成有傳熱層D之除晶圓載置面以外之部分(例如電漿處理腔室100之內壁面)加熱，使形成於該部分之傳熱層D汽化而選擇性地去除。

又，亦可藉由對形成於除晶圓載置面以外之部分之傳熱層D照射光，而使該傳熱層D汽化而選擇性地去除。於該情形時，光源例如配設於電漿

處理腔室100之外部，經由設置於電漿處理腔室100之光學窗對形成於電漿處理腔室100內之除晶圓載置面以外之部分之傳熱層D照射光。

進而，亦可於晶圓W載置於晶圓載置面之狀態下將電漿處理腔室100內排氣，使形成於除晶圓載置面以外之部分之傳熱層D汽化而去除。具體而言，亦可藉由在晶圓W載置於晶圓載置面之狀態下將電漿處理腔室100內排氣至低壓(例如蒸氣壓以下)，而將形成於除晶圓載置面以外之部分之傳熱層D暴露於減壓環境中，藉此，使其汽化而去除。於該情形時，亦可將晶圓W固定於晶圓載置面，以抑制形成於晶圓載置面之傳熱層D之汽化。例如，亦可對靜電吸盤104之電極109施加直流電壓，藉由靜電力使晶圓W靜電吸附於靜電吸盤104。

再者，當藉由熱或光將形成於除晶圓載置面以外之部分之傳熱層D去除時，亦可不設為將晶圓W載置於晶圓載置面之狀態。於該情形時，亦可將晶圓載置面冷卻。藉此，能夠抑制形成於晶圓載置面之傳熱層D之汽化。

【0100】 (將形成於晶圓載置面之傳熱層D去除之形態之變化例)

於以上之例中，使用電漿將形成於晶圓載置面之傳熱層D去除，但該去除之形態不限於此。

【0101】 例如，亦可藉由使晶圓載置面升溫而使形成於晶圓載置面之傳熱層D汽化而去除。

又，亦可藉由對形成於晶圓載置面之傳熱層D照射光而將該傳熱層D去除。於該情形時，光源例如配設於電漿處理腔室100之外部，經由設置於電漿處理腔室100之光學窗而對形成於晶圓載置面之傳熱層D照射光。

進而，亦可將電漿處理腔室100內排氣，使形成於晶圓載置面之傳熱

層D汽化而去除。具體而言，亦可藉由將電漿處理腔室100內排氣至低壓(例如蒸氣壓以下)而將形成於晶圓載置面之傳熱層D暴露於減壓環境中，藉此，使其汽化而去除。

【0102】 進而，於因傳熱層D僅由固體構成等而傳熱層D不自晶圓W剝離之情形時，亦可進行如下處理。即，亦可藉由傳熱層D之黏著力等使傳熱層D固定於晶圓W之下表面，於電漿處理後，使固定有傳熱層D之晶圓W上升而離開晶圓載置面，然後將其自電漿處理腔室100搬出。藉此，亦能夠將形成於晶圓載置面之傳熱層D去除。於該情形時，亦可將晶圓W之下表面之傳熱層D於傳送模組50內或裝載閉鎖模組20、21內、承載器模組30內去除。去除例如能夠使用熱或光。再者，亦可將下表面固定有傳熱層D之晶圓W直接收容至晶圓搬送盒31內。

【0103】 (形成傳熱層D時之電漿處理腔室100內之狀態之另一例)

圖13係用於對形成傳熱層D時之電漿處理腔室100內之狀態之另一例進行說明的圖。

於以上之例中，形成傳熱層D時，晶圓W未位於電漿處理腔室100內，但亦可位於電漿處理腔室100內。

具體而言，如圖13所示，形成傳熱層D時，晶圓W亦可位於電漿處理腔室100內且離開晶圓載置面104₁。更具體而言，亦可於晶圓W由升降器107支持而離開晶圓載置面104₁之狀態下，向電漿處理腔室100內供給原料氣體，並且進行原料氣體之液化或固化之至少任一者，而形成傳熱層D。

【0104】 如該例般形成傳熱層D時，有時於晶圓W之背面即下表面、晶圓W之正面即上表面、及晶圓W之側端面形成傳熱層D。於該情形

時，形成於晶圓W之下表面之傳熱層D不成問題，但形成於除此以外之面之傳熱層D、尤其形成於晶圓W之上表面之傳熱層D會妨礙電漿處理。

【0105】 例如能夠以如下方式不去除形成於晶圓載置面之傳熱層D而於電漿處理前選擇性地去除形成於晶圓W之上表面之傳熱層D。即，藉由在晶圓W載置於形成有傳熱層D之晶圓載置面上之狀態下將電漿處理腔室100之內部減壓，能夠於電漿處理前選擇性地去除形成於晶圓W之上表面之傳熱層D。又，亦可在晶圓W載置於形成有傳熱層D之晶圓載置面上之狀態下，使用電漿、熱或光而將形成於晶圓W之上表面之傳熱層D選擇性地去除。

【0106】 再者，當將形成於晶圓W之上表面之傳熱層D去除時，亦可將形成於其他多餘部分即除晶圓W之上表面及晶圓載置面以外之部分的傳熱層一併去除。

【0107】 藉由在晶圓W載置於形成有傳熱層D之晶圓載置面上之狀態下將電漿處理腔室100之內部減壓而將形成於晶圓W之上表面之傳熱層D選擇性地去除時，亦可將晶圓W固定於晶圓載置面，以抑制形成於晶圓載置面之傳熱層D之汽化。例如，亦可對靜電吸盤104之電極109施加直流電壓，藉由靜電力使晶圓W靜電吸附於靜電吸盤104。

【0108】 又，如本例般，於晶圓W由升降器107支持而離開晶圓載置面104₁之狀態下形成傳熱層D時，亦可設置抑制於升降器107形成傳熱層D之抑制部。例如，藉由冷卻進行原料氣體之液化或固化之至少任一者而形成傳熱層D時，作為上述抑制部，亦可於升降器107內設置電阻發熱體等加熱器而使該升降器107為高溫。

【0109】 <由原料氣體形成傳熱層D之形態之進而言之變化例>

於以上之例中，進行原料氣體之液化或固化之至少任一者，於晶圓載置面上直接形成傳熱層D。亦可代替此而以如下方式於晶圓載置面上形成傳熱層D。

【0110】 即，首先，亦可以不於晶圓載置面形成傳熱層D而於位於電漿處理腔室100內之晶圓W之至少下表面形成傳熱層D的方式，進行供給至電漿處理腔室100內之原料氣體之液化或固化之至少任一者。具體而言，亦可於控制部80之控制下，以不於晶圓載置面形成傳熱層D而於由升降器107支持且離開晶圓載置面104₁之晶圓W之至少下表面選擇性地形成傳熱層D的方式，進行自氣體供給部130供給至電漿處理腔室100內之原料氣體之液化或固化之至少任一者。其後，亦可藉由將下表面形成有傳熱層D之晶圓W載置於晶圓載置面，而於晶圓載置面形成傳熱層D。具體而言，亦可於控制部80之控制下，使升降器107下降而將下表面形成有傳熱層之晶圓W載置於晶圓載置面，藉此，於晶圓載置面形成傳熱層D。

【0111】 如上所述於晶圓W選擇性地形成傳熱層D，例如能夠藉由在將晶圓W搬入至電漿處理腔室100內之前(具體而言，由升降器107支持之前)事先進行冷卻而實現。如此將晶圓W事先冷卻之情形時，亦可利用隔熱材料形成升降器107之前端即上端。藉此，能夠抑制因來自晶圓W之傳熱而使升降器107冷卻，從而能夠抑制於升降器107形成傳熱層D。

再者，晶圓W之事先冷卻例如係於傳送模組50內或裝載閉鎖模組20、21內、承載器模組30內進行。

【0112】 於該例之情形時，控制部80、包含升降器107之晶圓W之升降機構及氣體供給部130可作為構成為於晶圓載置面上形成傳熱層D之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0113】 (第2實施方式)

圖14係表示作為第2實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。再者，圖14中，以剖面示出晶圓支持台之與圖4等不同之部分，因此，省略了升降器107及支持構件110、驅動部111之圖示。即，圖14之處理模組60E與圖2之處理模組60相同，具有升降器107、支持構件110及驅動部111。

【0114】 於第1實施方式中，由供給至電漿處理空間100s之原料氣體形成傳熱層D。與此相對，於本實施方式中，經由晶圓支持台101E將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁，由上述傳熱介質形成傳熱層D。

【0115】 因此，於圖14之處理模組60E中，於晶圓支持台101E之靜電吸盤104E之晶圓載置面104E₁形成有傳熱介質之供給口300。供給口300於晶圓載置面104E₁設置有例如複數個。

亦可於晶圓載置面104E₁設置槽320。槽320係以傳熱介質經由該槽320沿著晶圓載置面104E₁擴散之方式形成。

【0116】 又，於晶圓支持台101E之內部設置有一端與各供給口300流體連通之流路310。流路310之另一端例如與氣體供給部130E流體連接。又，流路310例如係晶圓載置面104E₁側之端部(具體而言，例如位於靜電吸盤104E內之部分)形成得較細，流路310內之上述傳熱介質藉由毛細管現象而經由供給口300供給至晶圓載置面104E₁。再者，流路310例如跨靜電吸盤104E、下部電極103E、絕緣體105E而形成。

【0117】 氣體供給部130E可包含1個或1個以上之氣體源131E及1個或1個以上之流量控制器132E。於一實施方式中，氣體供給部130E例如構

成為將1種或1種以上之用於產生上述傳熱介質之氣體(以下，為傳熱介質產生用氣體)從各自對應之氣體源131E經由各自對應之流量控制器132E供給至晶圓支持台101E。各流量控制器132E例如可包含質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。進而，氣體供給部130E可包含對1種或1種以上之傳熱介質產生用氣體之流量進行調變或脈波化的1個或1個以上之流量調變器件。

【0118】 自該氣體供給部130E供給之傳熱介質產生用氣體係於流路310內，例如藉由已利用調溫流體冷卻之下部電極103E冷卻，發生液化或固化，變化為由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質。如上所述，該傳熱介質例如藉由毛細管現象經由供給口300供給至晶圓載置面104E₁，形成傳熱層D。因此，氣體供給部130E可作為構成為於晶圓載置面104E₁上形成傳熱層D之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0119】 <處理模組60E之晶圓處理>

接下來，利用圖15～圖19對使用處理模組60E執行之晶圓處理之一例進行說明。圖15係用於說明上述晶圓處理之一例之流程圖。圖16～圖19係表示上述晶圓處理中之處理模組60E之狀態之圖。再者，以下之處理係於控制部80之控制下進行。

【0120】 例如，首先，如圖15及圖16所示，將晶圓W載置於晶圓支持台101E之晶圓載置面104E₁上(步驟S11)。

具體而言，晶圓W由搬送機構70搬入至電漿處理腔室100之內部，並藉由升降器107之升降而載置於靜電吸盤104E之晶圓載置面104E₁上。其後，藉由排氣系統150將電漿處理腔室100之內部減壓至特定之真空度(壓

力 p_1)。

【0121】 繼而，如圖17所示，於晶圓載置面104E₁上形成由液體層或固體層之至少任一者構成且自由變形的傳熱層D(步驟S12)。具體而言，向晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間，經由晶圓載置面104E₁供給由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質，形成傳熱層D。

【0122】 更具體而言，晶圓W保持於晶圓支持台101E。例如，對靜電吸盤104E之電極109施加直流電壓，藉由靜電力使晶圓W靜電吸附於靜電吸盤104E。此時，晶圓載置面104E₁之溫度調整為溫度T1，因此，流路310內亦調整為溫度T1。再者，溫度T1設定為能夠有效地實施製程處理之溫度，例如，設為與製程處理時之晶圓載置面104E₁之溫度相等。

【0123】 將晶圓W保持於晶圓支持台101E之後，自氣體供給部130E對晶圓支持台101E之流路310以溫度T2(> T1)、壓力 p_2 (> p_1)供給傳熱介質產生用氣體。供給至流路310之傳熱介質產生用氣體係於流路310內冷卻至溫度T1，成為由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質。並且，該傳熱介質例如藉由毛細管現象經由供給口300供給至晶圓載置面104E₁。供給至晶圓載置面104E₁之上述傳熱介質藉由晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間間隙所產生之毛細管現象而沿著晶圓載置面104E₁擴散，形成傳熱層D。傳熱層D由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者所構成之傳熱介質形成，因此，與第1實施方式之傳熱層D相同，係由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之層，且自由變形。

【0124】 再者，若晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間間隙過

窄，則有時會受上述傳熱介質之黏性等影響而導致無法藉由毛細管現象使上述傳熱介質沿著晶圓載置面104E₁擴散。因此，如上所述，藉由在晶圓載置面104E₁設置槽320，而能夠擴大晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間間隙，因此，能夠藉由毛細管現象使上述傳熱介質沿著晶圓載置面104E₁適當地擴散。

又，亦可使用黏性較低者作為上述傳熱介質，以容易藉由毛細管現象移送傳熱介質。

【0125】 對晶圓載置面104E₁之傳熱介質之供給(具體而言，來自氣體供給部130E之傳熱介質產生用氣體之供給)例如當供給量達到特定量時(具體而言，來自氣體供給部130E之傳熱介質產生用氣體之供給時間超過特定時間時)停止。再者，例如，亦可使用相機等監視設備，監視傳熱介質自晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間之洩漏，當監視到洩漏時，停止對晶圓載置面104E₁供給傳熱介質。於該情形時，相機等監視設備例如配設於電漿處理腔室100之外部，經由設置於電漿處理腔室100之光學窗進行監視即拍攝。

【0126】 然後，對形成有傳熱層D之晶圓載置面104E₁上之晶圓W進行電漿處理(步驟S13)。具體而言，對在與晶圓載置面104E₁之間形成有傳熱層D之晶圓W進行電漿處理。

【0127】 更具體而言，例如，於繼續將晶圓W保持於晶圓支持台101E之狀態下，如圖18所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給處理氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103E。藉此，處理氣體被激發而產生電漿P3。此時，亦可自RF電力供給部140供給離子饋入用之高頻電力LF。然後，藉

由所產生之電漿P3之作用，對晶圓W實施電漿處理。

【0128】於電漿處理中，晶圓載置面104E₁藉由流經流路108之調溫流體而調整為特定之溫度T1，以調節晶圓W之溫度。又，於電漿處理中，晶圓W介隔傳熱層D載置於晶圓載置面104E₁，且如上所述，傳熱層D自由變形，因此，晶圓W之下表面即背面密接於傳熱層D。並且，傳熱層D由傳熱介質形成，且該傳熱介質由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成，因此，導熱性較He等傳熱氣體高。因此，於使用傳熱層D之情形時，與如先前般使He等傳熱氣體流至晶圓載置面104E₁與晶圓W之背面之間的情形相比，能夠經由晶圓載置面104E₁高效率地調整晶圓W之溫度。具體而言，即便電漿處理中自電漿P3向晶圓W之熱輸入較多，亦能夠經由晶圓載置面104E₁之溫度調節而將晶圓W之溫度維持為固定。又，當於電漿處理中晶圓W之設定溫度發生變更時，亦能夠經由晶圓載置面104E₁之溫度調節而將晶圓W之溫度立即變更為變更後之設定溫度。

於電漿處理中，藉由靜電力將晶圓W保持於晶圓支持台101E時，亦可藉由靜電力控制晶圓W相對於晶圓支持台101E之密接程度，而控制晶圓支持台101E自晶圓W之奪熱。

【0129】再者，於電漿處理中，施加至傳熱層D之壓力p3亦包括藉由靜電吸附晶圓W而施加至傳熱層D之壓力，為0.1 Torr~100 Torr。

又，於電漿處理中，亦可對靜電吸盤104之邊緣環吸附用之電極施加直流電壓，藉此，使邊緣環E靜電吸附並保持於靜電吸盤104。進而，於電漿處理中，亦可自形成於靜電吸盤104之周緣部之上表面104₂之氣體供給孔(未圖示)朝向邊緣環E之背面供給傳熱氣體。

【0130】結束電漿處理時，停止來自RF電力供給部140之高頻電力

HF之供給及來自氣體供給部120之處理氣體之供給。於電漿處理中供給高頻電力LF之情形時，亦停止該高頻電力LF之供給。又，藉由排氣系統150將電漿處理腔室100之內部減壓至特定之真空度(壓力 p_1)。上述壓力 p_1 例如未達0.001 Torr。再者，於對邊緣環E之背面供給傳熱氣體之情形時，亦可停止該傳熱氣體之供給。

【0131】 電漿處理後，使晶圓W離開晶圓載置面104E₁，並且去除傳熱層D(步驟S14)。於一例中，傳熱層D藉由汽化而去除。

具體而言，於晶圓支持台101E上之晶圓W之保持(例如靜電吸盤104E對晶圓W之吸附保持)停止之後，晶圓W藉由升降器107而上升，如圖18所示，離開晶圓載置面104E₁。離開後，傳熱層D暴露於減壓環境中，具體而言，暴露於未達0.001 Torr之壓力 p_1 之環境中，藉此，發生汽化而被去除。

【0132】 為了能夠進行此種汽化，使用如下者作為形成傳熱層D之傳熱介質，其於壓力為0.1~100 Torr之壓力 p_3 下在溫度T1時為液體或具有流動性之固體，於未達0.001 Torr之壓力 p_1 下在溫度T1時為氣體。

【0133】 又，產生形成傳熱層D之傳熱介質之傳熱介質產生用氣體例如包含成為傳熱層D之構成原子之B(硼)或C(碳)之至少任一者、及構成氣體成分之H(氫)、N(氮)或O(氧)之至少任一者。進而，傳熱介質產生用氣體較佳為包含不妨礙電漿處理之成分。

再者，自晶圓載置面104E₁去除傳熱層D時，亦可代替暴露於減壓環境中而使用電漿、熱或光之至少任一者或者一併使用電漿、熱或光之至少任一者。

【0134】 然後，將晶圓W搬出(步驟S15)。

具體而言，晶圓W自升降器107交接至搬送機構70，並由該搬送機構70自電漿處理腔室100搬出。至此，一系列晶圓處理結束。

【0135】 <效果等>

如上所述，於本實施方式中，傳熱層D亦由液體層或固體層之至少任一者構成，因此，熱導率較由傳熱氣體即氣體構成之傳熱層高。又，傳熱層D由於自由變形，故能夠密接於晶圓W之下表面。因此，根據本實施方式，亦能夠於晶圓W與晶圓載置面104E₁之間經由傳熱層D高效率地進行熱交換。因此，於電漿處理時，能夠經由晶圓載置面104E₁有效率地調節晶圓W之溫度。

【0136】 又，由於形成傳熱層D之傳熱介質由液體或具有流動性之固體構成，故能夠抑制因上述傳熱介質而導致流路310堵塞。

進而，於上述例中，當使晶圓W離開晶圓載置面104E₁時，傳熱層D發生汽化而被去除，因此，無須另外設置去除傳熱層D之工序。因此，能夠實現產出量之提高。

【0137】 <傳熱介質之供給形態之變化例>

於以上之例中，將傳熱介質產生用氣體自外部供給至晶圓支持台101E並使其於晶圓支持台101E內變化為傳熱介質，但亦可將傳熱介質自外部直接供給至晶圓支持台101。

【0138】 又，於以上之例中，藉由毛細管現象將晶圓支持台101E內之傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁。亦可代替此而藉由自外部向晶圓支持台101E之傳熱介質產生用氣體之供給壓力或自外部向晶圓支持台101E之傳熱介質之供給壓力而將晶圓支持台101E內之傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁。

【0139】 <傳熱介質之變化例>

如上述般藉由自外部向晶圓支持台101E之傳熱介質之供給壓力而將晶圓支持台101E內之傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁時，亦可使用如下者作為傳熱介質。即，亦可使用混入有導熱性較傳熱介質之母材高之粉體之傳熱介質。具體而言，導熱性較傳熱介質之母材高之粉體例如指奈米碳管之粉體。

【0140】 又，藉由自外部向晶圓支持台101E之傳熱介質產生用氣體之供給壓力而將晶圓支持台101E內之傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁時，亦可將包含上述導熱性較高之粉體之霧用作傳熱介質產生用氣體。藉由將該傳熱介質產生用氣體於流路310內冷卻，能夠使其變化為混入有導熱性較高之粉體之傳熱介質，從而能夠將該傳熱介質供給至晶圓載置面104E₁。

【0141】 <槽320之具體例>

圖20及圖21係表示槽320之具體例之圖。

有時如圖20所示，於靜電吸盤104E之晶圓載置面104E₁形成有支持晶圓W之背面之複數個支持柱321。於該情形時，例如，形成於支持柱321間之凹部構成槽320。

又，亦可如圖21所示，於槽320內配置多孔體(具體而言，例如多孔狀陶瓷)322，以填充槽320。藉此，無論槽320之形狀如何，均能夠維持利用靜電吸盤104E靜電吸附時之晶圓W之形狀。再者，於使用多孔體322時，傳熱介質係於多孔體之孔中藉由毛細管現象移動，因此，能夠沿著晶圓載置面104E₁擴散。

【0142】 <第2實施方式之晶圓載置面之另一例>

於本實施方式中，晶圓載置面亦可為除槽320以外之部分(具體而言，例如支持柱321之頂部)由多孔體構成。又，於晶圓載置面未設置槽320之情形時，亦可為整個晶圓載置面由多孔體形成。

【0143】 <晶圓載置面104E₁上之傳熱層D之例>

於本實施方式中，傳熱層D例如亦形成於包含晶圓載置面104E₁之中央區域與周緣區域的整個晶圓載置面104E₁，但亦可僅於晶圓載置面104E₁中之一部分區域形成傳熱層D。例如，亦可僅於晶圓載置面104E₁之中央區域或周緣區域形成傳熱層D。例如，藉由預先僅於晶圓載置面104E₁中之中央區域等一部分區域形成槽320，能夠僅於該一部分區域形成傳熱層D。

【0144】 又，於本實施方式中，傳熱層D例如亦遍及包含晶圓載置面104E₁之中央區域與周緣區域之整個晶圓載置面104E₁而厚度均勻，但厚度亦可於晶圓載置面104E₁之面內不同。例如，亦可僅於晶圓載置面104E₁之中央區域或周緣區域使傳熱層D較薄。藉此，能夠使晶圓載置面104E₁與晶圓W之間的熱交換效率於面內不同，從而能夠僅於上述一部分區域提高上述熱交換效率。

再者，於晶圓載置面104E₁形成槽320之情形時，藉由使槽320之深度於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同，能夠僅於中央區域等一部分區域使傳熱層D較薄。

【0145】 又，不於晶圓載置面104E₁形成槽320而其整面由多孔體形成之情形時，藉由使多孔體之厚度於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同，與使槽320之深度於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同時相同，能夠使晶圓載置面104E₁與晶圓W之間的熱交換效率於面內不同。

【0146】 進而，亦可將傳熱層D設為高熱導率之傳導介質與低熱導率之傳導介質混合而形成者，使高熱導率之傳導介質與低熱導率之傳導介質之混合比率於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同。藉此，亦能夠使晶圓載置面104E₁與晶圓W之間的熱交換效率於面內不同。

【0147】 又，亦可使槽320之密度於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同。換言之，於形成在支持柱321間之凹部構成槽320之情形時，亦可使支持柱321之密度於晶圓載置面104E₁中之每一個區域不同。藉此，亦能夠使晶圓載置面104E₁與晶圓W之間的熱交換效率於面內不同。

【0148】 <第2實施方式之變化例>

於以上之例中，將晶圓W載置於晶圓載置面104E₁之後形成傳熱層D，但亦可於將晶圓W載置於晶圓載置面104E₁之前形成傳熱層D。但是，於該情形時，作為傳熱介質，使用在晶圓W不位於晶圓載置面104E₁上之狀態下亦以液體或固體之至少任一者之形式存在的介質。

又，於該情形時，當形成傳熱層D時，亦可與利用圖13所說明之例同樣地，使晶圓W位於電漿處理腔室100內且離開晶圓載置面104E₁。

【0149】 (第3實施方式)

圖22係表示作為第3實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

【0150】 圖22之處理模組60F與圖2之處理模組60不同，未被供給傳熱層D之原料氣體，又，與圖14之處理模組60E不同，亦未經由晶圓支持台101被供給形成傳熱層D之傳熱介質。

【0151】 於圖22之處理模組60F中，以如下方式，於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁形成由液體層或固體層構成且自由變形的傳熱層D。

即，將事先於背面形成有上述傳熱層D之晶圓W於控制部80之控制下經由例如升降器107載置於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁，藉此，於晶圓載置面104₁形成傳熱層D。

因此，於本實施方式中，控制部80及包含升降器107之晶圓W之升降機構可作為構成於晶圓載置面104₁上形成傳熱層D之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0152】 傳熱層D於晶圓W之下表面之事先形成例如係於傳送模組50內或裝載閉鎖模組20、21內、承載器模組30內進行。又，上述事先形成例如使用在特定溫度以下發生液化或固化之氣體，藉由將晶圓W之下表面冷卻至特定溫度以下而於晶圓W之下表面事先形成傳熱層D。再者，亦可預先將於電漿處理系統1之外部於下表面事先形成有傳熱層D之晶圓W收容至晶圓搬送盒31內，而利用該晶圓W。

【0153】 根據本實施方式，亦能夠於晶圓W與晶圓載置面104₁之間經由傳熱層D高效率地進行熱交換。因此，根據本實施方式，亦能夠於電漿處理時經由晶圓載置面104₁有效率地調節晶圓W之溫度。

【0154】 再者，於本實施方式中，傳熱層D可形成於晶圓W之整個背面，亦可僅形成於晶圓W之背面之中央區域或周緣區域之任一者。又，傳熱層D中亦可混入有導熱性較其母材高之填料(一例中為粉體)。

【0155】 (第4實施方式)

圖23係表示作為第4實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。

【0156】 圖23之處理模組60G與圖22之處理模組60F同樣，未被供給傳熱層D之原料氣體，又，亦未經由晶圓支持台101被供給形成傳熱層D

之傳熱介質。

【0157】於圖23之處理模組60G中，以如下方式於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁形成由液體層或固體層構成且自由變形的傳熱層D。

即，供載置晶圓W且於與晶圓W之間形成有傳熱層D之托盤T於控制部80之控制下經由例如升降器107而載置於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁，藉此，於晶圓載置面104₁介隔托盤T形成傳熱層D。

因此，於本實施方式中，控制部80及包含升降器107之晶圓W之升降機構亦可作為構成為於晶圓載置面104₁上形成傳熱層D之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0158】再者，托盤T例如亦可於介隔傳熱層D載置有晶圓W之狀態下收容於晶圓搬送盒31內。

【0159】於本實施方式中，傳熱層D與第3實施方式同樣，可形成於晶圓W之整個背面，亦可僅形成於晶圓W之背面之中央區域或周緣區域之任一者。又，傳熱層D中亦可混入有導熱性較其母材高之填料(一例中為粉體)。

【0160】托盤T之材料例如為與邊緣環E相同之材料。

又，於處理模組60中進行電漿蝕刻作為電漿處理時，托盤T之材料可根據蝕刻對象層之材料而變更。

托盤T之厚度亦可以晶圓W之邊緣之高度成為所期望之高度之方式最佳化。

托盤T亦可使與晶圓W對向之區域與除此以外之區域電性分離。

【0161】再者，於本實施方式之情形時，亦可於托盤T與晶圓載置面104₁之間形成與傳熱層D相同之傳熱層。上述相同之傳熱層能夠以與傳

熱層D相同之方式形成。

【0162】 <第1~第4實施方式之變化例>

晶圓支持台之晶圓載置面可於中央區域與周緣區域使高度固定，即，宏觀上可為平坦，亦可為中央區域較高，還可為周緣區域較高。

【0163】 於晶圓載置面形成為中央區域較高之凸狀之情形時，當溫度高於晶圓載置面之晶圓W載置於該晶圓載置面，該晶圓W自背面冷卻並發生熱變形而成為凸狀時，能夠使晶圓W與晶圓載置面密接。

又，於晶圓載置面形成為中央區域較低之凹狀之情形時，當溫度低於晶圓載置面之晶圓W載置於該晶圓載置面，該晶圓W自背面被加熱並發生熱變形而成為凹狀時，能夠使晶圓W與晶圓載置面密接。

【0164】 如第4實施方式般使用托盤T之情形時，能夠以相同之方式使托盤T與晶圓載置面密接。

【0165】 如上所述，傳熱層D可形成於晶圓載置面或晶圓W之整個背面，亦可僅形成於晶圓載置面或晶圓W之背面之一部分(具體而言，例如中央區域或周緣區域之任一者)。亦可對晶圓載置面或晶圓W之背面中之未形成傳熱層D之區域供給He氣體等傳熱氣體。

【0166】 於以上之例中，作為將晶圓W保持即固定於晶圓載置面之固定部，使用利用藉由對內部之電極109施加直流電壓而產生之靜電力吸附保持的靜電吸盤。

作為將晶圓W電性保持即固定之固定部，不限於藉由靜電力保持者，亦可為藉由約翰遜-拉貝克力保持者。

上述固定部不限於如上述般電性保持者。例如，上述固定部亦可為夾具等物理性固定者。夾具係指藉由將晶圓W夾入該夾具與晶圓支持台之

間而固定晶圓W者。

再者，亦可省略上述固定部。

【0167】 <關於傳熱層D之電氣特性>

傳熱層D亦可具有電氣絕緣性。藉此，於傳熱層D中產生殘留電荷，因此，能夠將該殘留電荷利用於晶圓W之靜電吸附。

又，傳熱層D亦可具有導電性。藉此，能夠經由傳熱層D將晶圓W中產生之殘留電荷去除。

進而，傳熱層D亦可利用具有電氣絕緣性之部分包裹具有導電性之部分而構成。藉此，能夠利用具有導電性之部分確保較高之導熱性，並且於具有電氣絕緣性之部分利用產生於該部分之殘留電荷靜電吸附晶圓W。

【0168】 (第5實施方式)

<電漿處理系統>

圖24係表示包含作為第5實施方式之電漿處理裝置之處理模組之電漿處理系統之構成之概況的俯視圖。

【0169】 圖24之電漿處理系統1A之減壓部11除了具有傳送模組50以外，還具有作為電漿處理裝置之處理模組60H、及作為收納邊緣環E之收納部之收納模組62。處理模組60H之內部(具體而言，電漿處理腔室100之內部)及收納模組62之內部維持為減壓環境。對於1個傳送模組50，設置複數個、例如6個處理模組60H，亦設置有複數個、例如2個收納模組62。

【0170】 處理模組60H經由閘閥61連接於傳送模組50。再者，該處理模組60H與圖1之處理模組60等之不同點將於下文進行敘述。

【0171】 收納模組62經由閘閥63連接於傳送模組50。

【0172】 於本實施方式中，傳送模組50不僅搬送晶圓W，還搬送邊

緣環E。具體而言，傳送模組50將收納模組62內之邊緣環E搬送至一個處理模組60H，並且將處理模組60H內之更換對象之邊緣環E搬出至收納模組62。

又，搬送機構70構成為不僅能夠搬送晶圓W，亦能夠搬送邊緣環E，搬送機構70之搬送臂71構成為不僅能夠支持晶圓W，亦能夠支持邊緣環E。

於傳送模組50中，由搬送臂71接收收納模組62內之邊緣環E，並搬入至處理模組60E。又，由搬送臂71接收保持於處理模組60E內之邊緣環E，並搬出至收納模組62。

【0173】 使用電漿處理系統1A進行之晶圓處理係與使用圖1所示之電漿處理系統1進行之晶圓處理相同，因此省略其說明。

【0174】 <處理模組60H>

圖25係表示處理模組60H之構成之概況之縱剖視圖。

【0175】 於圖2之處理模組60等中，經由晶圓支持台及如上所述自由變形之傳熱層D調整溫度之對象係晶圓W。與此相對，於圖25之處理模組60H中，不僅晶圓W，邊緣環E亦係經由晶圓支持台及自由變形之傳熱層調整溫度之對象。因此，圖25之處理模組60H與圖2之處理模組60等的不同之處主要在於晶圓支持台之構成。以下，主要對該不同點進行說明。

【0176】 處理模組60H具有之晶圓支持台101H例如包含下部電極103H、靜電吸盤104H、絕緣體105H及腳106，且設置有升降器107及升降器400。

【0177】 靜電吸盤104H與圖2之靜電吸盤104同樣，於中央部具有晶圓載置面104₁，周緣部之上表面104H₂成為供載置邊緣環E之環載置

面。

【0178】 該靜電吸盤104H係將邊緣環E固定於該靜電吸盤104H之周緣部之上表面104H₂即環載置面的固定部之一例。靜電吸盤104H係於中央部設置有用於藉由靜電吸附而保持晶圓W之電極109，且於周緣部設置有用於藉由靜電吸附而保持邊緣環E之電極401。

【0179】 對電極401施加來自直流電源(未圖示)之直流電壓。利用藉此產生之靜電力，使邊緣環E吸附保持於靜電吸盤104H之周緣部之上表面(以下，為環載置面)104H₂。電極401例如係包含一對電極之雙極型，但亦可為單極型。

【0180】 升降器400係相對於靜電吸盤104H之環載置面104H₂進行升降之升降構件，例如形成為柱狀。升降器400於上升時，其上端自環載置面104H₂突出，從而能夠支持邊緣環E。藉由該升降器400，能夠於靜電吸盤104H與搬送機構70之搬送臂71之間交接邊緣環E。

再者，升降器400沿著靜電吸盤104H之圓周方向相互隔開間隔地設置有3根以上。又，升降器400設置成沿上下方向延伸。

【0181】 升降器400連接於使升降器400升降之驅動部402。驅動部402例如針對每個升降器400而設置。又，驅動部402例如具有馬達(未圖示)作為產生使升降器400升降之驅動力之驅動源。

【0182】 升降器400插通於上端於靜電吸盤104H之環載置面104H₂開口之插通孔403。插通孔403例如形成為貫通靜電吸盤104H之周緣部、下部電極103H及絕緣體105H。

【0183】 於處理模組60H中，由自氣體供給部130供給之包含原料氣體之氣體，例如於晶圓支持台101H之環載置面104H₂上形成液體之傳熱層

DA。因此，於處理模組60H中，氣體供給部130可作為構成於環載置面104H₂上形成傳熱層DA之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0184】 又，於處理模組60H中，亦可藉由RF電力供給部140供給RF電力，而由供給至電漿處理空間100s之成為傳熱層DA之原料之原料氣體產生電漿。因此，RF電力供給部140可作為構成於電漿處理腔室100中由原料氣體產生電漿之其他電漿產生部之至少一部分發揮功能。

【0185】 <處理模組60H之晶圓處理>

接下來，對使用處理模組60H進行的包含更換邊緣環E之處理之晶圓處理之一例進行說明。利用圖26～圖30進行說明。圖26係用於對上述晶圓處理之一例進行說明之流程圖。圖27～圖30係表示上述晶圓處理中之處理模組60H之狀態之圖。再者，以下之處理係於控制部80之控制下進行。

【0186】 例如，首先，如圖26所示，於晶圓支持台101H之環載置面104H₂上形成傳熱層DA(步驟S21)。

【0187】 更具體而言，首先，於晶圓W及邊緣環E未載置於晶圓支持台101H之狀態下，如圖27所示，自氣體供給部130經由上部電極102向已藉由排氣系統150減壓至特定真空度之電漿處理腔室100之內部供給包含液體之傳熱層DA之原料氣體之氣體。與此同時，自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103。藉此，原料氣體被激發而產生電漿P11。然後，藉由所產生之電漿P11之作用而於環載置面104H₂等形成液體之傳熱層DA。形成傳熱層DA之後，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部130之包含原料氣體之氣體之供給。

【0188】 繼而，如圖28所示，將邊緣環E載置於晶圓支持台101H之環載置面104H₂上(步驟S22)。

具體而言，邊緣環E由搬送機構70搬入至電漿處理腔室100之內部，並藉由升降器400之升降而載置於靜電吸盤104H之環載置面104H₂上。其後，藉由排氣系統150將電漿處理腔室100之內部減壓至特定之真空度。

【0189】 再者，邊緣環E向電漿處理腔室100內部之搬送例如以如下方式進行。

即，首先，收納模組62內之邊緣環E由搬送機構70之搬送臂71保持。繼而，經由搬入搬出口(未圖示)將保持有邊緣環E之搬送臂71插入至處理模組60H之電漿處理腔室100內。繼而，由搬送臂71將邊緣環E搬送至靜電吸盤104H之環載置面104₂之上方。

其後，藉由升降器400升降以及搬送臂71自電漿處理腔室100抽出而將邊緣環E載置於靜電吸盤104H之環載置面104H₂上。

【0190】 繼而，將形成於電漿處理腔室100內部之除環載置面104H₁以外之部分的傳熱層DA去除(步驟S23)。

【0191】 具體而言，如圖29所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給用於去除傳熱層DA之去除用氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103H。藉此，去除用氣體被激發而產生電漿P12。然後，藉由所產生之電漿P12之作用而將形成於除環載置面104H₂以外之部分(例如上部電極102之下表面等電漿處理腔室100之內壁面或晶圓載置面104₁)的傳熱層DA去除。再者，形成於環載置面104H₂之傳熱層DA由於被晶圓W覆蓋而未暴露於電漿P12中，故未被去除。去除傳熱層DA之後，停止來自RF電力供給部140

之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部120之去除用氣體之供給。

【0192】 繼而，對形成有傳熱層DA之靜電吸盤104H之上表面上即載置面上之晶圓W進行電漿處理(步驟S24)。

具體而言，例如，以與利用圖3等所說明之處理相同之方式進行電漿處理。更具體而言，例如，於晶圓支持台101H之晶圓載置面104₁上形成傳熱層D之後，將晶圓W載置於晶圓載置面104₁上，其後，對晶圓W進行電漿處理。繼而，將晶圓W搬出。搬出後，亦可自晶圓載置面104₁去除傳熱層D。

【0193】 再者，於電漿處理中，環載置面104H₂藉由流經流路108之調溫流體而調整為特定溫度，以調節邊緣環E之溫度。又，於電漿處理中，邊緣環E介隔傳熱層DA載置於環載置面104H₂，且傳熱層DA自由變形，因此，邊緣環E之下表面即背面密接於傳熱層DA。並且，傳熱層DA由於為液體，故導熱性較He等傳熱氣體高。因此，於使用液體之傳熱層DA之情形時，與使He等傳熱氣體流至環載置面104H₂與邊緣環E之背面之間的情形相比，能夠經由環載置面104H₂高效率地調整邊緣環E之溫度。具體而言，即便電漿處理中自電漿P向邊緣環E之熱輸入較多，亦能夠經由環載置面104H₂之溫度調節而將邊緣環E之溫度維持為固定。又，當於電漿處理中邊緣環E之設定溫度發生變更時，能夠經由環載置面104H₂之溫度調節而將邊緣環E之溫度立即變更為變更後之設定溫度。

【0194】 於電漿處理中，為了使傳熱層DA與邊緣環E之下表面進一步密接，亦可將邊緣環E保持即固定於晶圓支持台101H(具體而言，為環載置面104H₂)。例如，亦可藉由靜電吸盤104H產生之靜電力將邊緣環E吸附保持於環載置面104H₂。更具體而言，亦可對靜電吸盤104H之電極401

施加直流電壓，而藉由靜電力使邊緣環E靜電吸附於靜電吸盤104H。藉由如上述般保持，能夠更有效率地調整邊緣環E之溫度。

又，於步驟S13之傳熱層DA之去除工序中，亦可同樣藉由靜電力等將邊緣環E保持於晶圓支持台101H。

再者，於藉由靜電力將邊緣環E保持於晶圓支持台101H之情形時，亦可藉由靜電力控制邊緣環E相對於晶圓支持台101之密接程度而控制晶圓支持台101H自邊緣環E之奪熱。

【0195】 對晶圓W進行電漿處理後，邊緣環E離開環載置面104H₂並被搬出(步驟S25)。邊緣環E離開環載置面104H₂即拆卸邊緣環E無須於對晶圓W之每一次電漿處理時均進行，例如，於邊緣環E已消耗時或傳熱層DA因電漿而產生損傷或消耗時進行。

【0196】 於本步驟S25中，具體而言，邊緣環E藉由升降器400而上升，並離開環載置面104H₂上之傳熱層DA。其後，邊緣環E自升降器400交接至搬送機構70，並由該搬送機構70自電漿處理腔室100搬出。

【0197】 繼而，自環載置面104H₂去除傳熱層DA(步驟S26)。

【0198】 具體而言，如圖30所示，自氣體供給部120經由上部電極102向電漿處理空間100s供給用於去除傳熱層DA之去除用氣體，並且自RF電力供給部140將電漿產生用之高頻電力HF供給至下部電極103H。藉此，去除用氣體被激發而產生電漿P12。然後，藉由所產生之電漿P12之作用而自環載置面104H₂去除傳熱層DA。去除傳熱層DA之後，停止來自RF電力供給部140之高頻電力HF之供給及來自氣體供給部120之去除用氣體之供給。

其後，返回至步驟S21，進行步驟S22及步驟S23，於環載置面104H₂

形成傳熱層DA，並且將新的邊緣環E載置於環載置面104H₂。

【0199】再者，於步驟S26中自環載置面104H₂去除傳熱層DA亦可不針對每一個邊緣環E進行。即，亦可於複數個邊緣環E間共有環載置面104H₂上之傳熱層DA。

【0200】 <傳熱層DA之另一例>

於以上之例中，邊緣環E用之傳熱層DA設為液體層，但傳熱層DA只要自由變形，則亦可為固體層。

進而，傳熱層DA只要自由變形，則亦可為液體層與固體層之組合。

【0201】即，邊緣環E用之傳熱層DA與晶圓W用之傳熱層D同樣，係由液體層或固體層之至少任一者構成之層，且係自由變形之層。

再者，邊緣環E用之傳熱層DA可與晶圓W用之傳熱層D相同，亦可不同。

【0202】 <效果等>

如上所述，於本實施方式中，於晶圓支持台101之晶圓載置面104₁上形成有由液體層或固體層之至少任一者構成且自由變形的傳熱層DA。因此，於本實施方式中，根據與第1實施方式相同之理由，能夠於電漿處理時經由環載置面104H₂有效率地調節邊緣環E之溫度。

【0203】又，於本實施方式中，如上所述，於電漿處理中等，亦可藉由靜電吸盤104H產生之靜電力而將邊緣環E吸附保持於環載置面104H₂。藉此，能夠使傳熱層DA與邊緣環E之下表面進一步密接，因此，能夠使經由環載置面104H₂及傳熱層DA自邊緣環E奪熱之效率或邊緣環E之加熱效率進一步提高。

【0204】 <傳熱層DA之環載置面104H₂上之狀態及電氣特性之例>

邊緣環E用之傳熱層DA與晶圓W用之傳熱層D同樣，可形成於整個環載置面104H₂，亦可僅形成於環載置面104H₂中之一部分區域。例如，亦可僅於環載置面104H₂之內周側形成傳熱層DA，亦可僅於環載置面104₂之外周側形成傳熱層DA。

【0205】 又，邊緣環E用之傳熱層DA與晶圓W用之傳熱層D同樣，厚度可於環載置面104H₂之面內不同。例如，可使傳熱層DA於環載置面104H₂之內周側較外周側薄，亦可使傳熱層DA於環載置面104H₂之外周側較內周側薄。

【0206】 再者，傳熱層DA亦可僅形成於環載置面104H₂之一部分。亦可對環載置面104H₂中之未形成傳熱層DA之區域供給He氣體等傳熱氣體。

【0207】 邊緣環E用之傳熱層DA亦可具有電氣絕緣性。

又，傳熱層DA亦可具有導電性。

進而，傳熱層DA亦可利用具有電氣絕緣性之部分包裹具有導電性之部分而構成。

【0208】 <第5實施方式之變化例>

於利用圖3等所說明之例中，藉由圖2之處理模組60，僅將晶圓W及邊緣環E中之晶圓W設為經由晶圓支持台101及傳熱層D進行溫度調整之對象。又，於利用圖26等所說明之例中，藉由圖25之處理模組60H，將晶圓W及邊緣環E兩者設為經由晶圓支持台101H及傳熱層D進行溫度調整之對象。但是，亦可藉由圖25之處理模組60H，僅將晶圓W及邊緣環E中之邊緣環E設為經由晶圓支持台101H及傳熱層D進行溫度調整之對象。即，於圖25之處理模組60H中，亦可不形成晶圓W用之傳熱層D而僅形成邊緣環

E用之傳熱層DA。

【0209】 又，於以上之利用圖26等所說明之例中，上述溫度調整之對象係晶圓W及邊緣環E兩者，形成晶圓W用之傳熱層D之時機與形成邊緣環E用之傳熱層DA之時機不同。但是，於晶圓W用之傳熱層D與邊緣環E用之傳熱層DA相同之情形等時，形成晶圓W用之傳熱層D之時機亦可與形成邊緣環E用之傳熱層DA之時機相同。藉由設為相同，能夠實現產出量之提高。

【0210】 形成晶圓W用之傳熱層D之時機與形成邊緣環E用之傳熱層DA之時機不同時，亦可於形成邊緣環E用之傳熱層DA時，將虛設晶圓載置於晶圓載置面104₁上。

【0211】 又，於以上之利用圖26等所說明之例中，去除晶圓W用之傳熱層D之時機與去除邊緣環E用之傳熱層DA之時機不同。但是，於更換晶圓W時亦進行邊緣環E之更換之情形等時，去除晶圓W用之傳熱層D之時機亦可與去除邊緣環E用之傳熱層DA之時機相同。藉由設為相同，能夠實現產出量之提高。

【0212】 又，由原料氣體形成邊緣環E用之傳熱層DA之形態不限於上述例，可應用與上述之由原料氣體形成晶圓用之傳熱層D之形態相同的變化例。

【0213】 又，將邊緣環E用之傳熱層DA之原料氣體供給至電漿處理空間100s之形態不限於上述例，可應用與上述之將晶圓用之傳熱層D之原料氣體供給至電漿處理空間100s之形態相同的變化例。

【0214】 進而，將形成於環載置面104H₂以外之傳熱層DA去除之形態不限於上述例，可應用與上述之將形成於晶圓載置面以外之傳熱層D去

除之形態相同的變化例。

又，將形成於環載置面104H₂之傳熱層DA去除之形態不限於上述例，可應用與上述之將形成於晶圓載置面之傳熱層D去除之形態相同的變化例。

【0215】 於以上之例中，當形成邊緣環E用之傳熱層DA時，邊緣環E未位於電漿處理腔室100內，但亦可位於電漿處理腔室100內。

具體而言，當形成傳熱層DA時，邊緣環E亦可位於電漿處理腔室100內且離開環載置面104H₂。更具體而言，亦可於晶圓W由升降器400支持且離開環載置面104H₂的狀態下，向電漿處理腔室100內供給原料氣體，並且進行原料氣體之液化或固化之至少任一者，於環載置面104H₂上形成傳熱層DA。

【0216】 於該情形時，例如亦可以如下方式將於環載置面104H₂上形成傳熱層DA時形成在邊緣環E之上表面的傳熱層DA去除。即，亦可以與利用圖13所說明之將形成於晶圓W之上表面之傳熱層D去除時相同之方式，將形成於邊緣環E之上表面之傳熱層DA去除。

【0217】 又，如本例般，於邊緣環E由升降器400支持且離開環載置面104H₂的狀態下形成傳熱層DA時，亦可設置抑制於升降器400形成傳熱層DA之抑制部。上述抑制部例如構成為與上述之抑制晶圓W用之傳熱層D於升降器107形成傳熱層D的抑制部相同。

【0218】 又，亦可以如下方式於環載置面104H₂上形成傳熱層DA。

即，首先，亦可以不於環載置面104H₂形成傳熱層DA而在位於電漿處理腔室100內之邊緣環E之至少下表面形成傳熱層DA的方式，進行供給至電漿處理腔室100內之原料氣體之液化或固化之至少任一者。其後，亦

可藉由將下表面形成有傳熱層DA之邊緣環E載置於環載置面104H₂而於環載置面104H₂形成傳熱層D。

於該例之情形時，控制部80、包含升降器400之邊緣環E之升降機構及氣體供給部130可作為構成為於環載置面104H₂上形成傳熱層DA之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0219】如上所述於邊緣環E選擇性地形成傳熱層DA，例如能夠藉由在將邊緣環E搬入至電漿處理腔室100內之前事先進行冷卻而實現。如此對邊緣環E事先進行冷卻之情形時，支持邊緣環E之升降器400之前端即上端亦可由隔熱材料形成。

【0220】於以上之例中，當自環載置面104H₂去除邊緣環E用之傳熱層DA以及於環載置面104H₂形成傳熱層DA時，亦進行邊緣環E之更換，但亦可不進行。於不進行邊緣環E之更換之情形時，於環載置面104H₂上形成傳熱層DA之期間，邊緣環E可位於電漿處理腔室100外，亦可於由升降器400支持且離開環載置面104H₂之狀態下位於電漿處理腔室100內。

【0221】(第6實施方式)

<處理模組60J>

圖31及圖32係表示作為第6實施方式之電漿處理裝置之處理模組之構成之概況的縱剖視圖。再者，於圖31與圖32中，以剖面示出晶圓支持台101J之不同部分。

【0222】於本實施方式中，與第2實施方式相同，由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者所構成之傳熱介質於晶圓支持台上形成傳熱層D。但是，於第2實施方式中，經由晶圓支持台及傳熱層D調整溫度之對象係晶圓W，但於本實施方式中，不僅晶圓W，邊緣環E亦係調整上

述溫度之對象。因此，本實施方式之處理模組與第2實施方式之處理模組的不同之處主要在於晶圓支持台之構成。以下，主要對該不同點進行說明。

【0223】圖31及圖32之處理模組60J具有之晶圓支持台101J例如包含下部電極103J、靜電吸盤104J、絕緣體105J及腳106，且設置有升降器107及升降器400。

【0224】靜電吸盤104J與圖25之靜電吸盤104H相同，設置有電極109及電極401。

於處理模組60J中，供升降器400插通之插通孔403例如形成為貫通靜電吸盤104J之周緣部、下部電極103J及絕緣體105J。

【0225】進而，如圖32所示，於晶圓支持台101J之靜電吸盤104J之環載置面104J₂形成有傳熱介質之供給口500。供給口500於環載置面104J₂設置有例如複數個。

亦可於環載置面104J₂設置槽501。槽501形成為傳熱介質經由該槽501沿著環載置面104J₂擴散。

【0226】又，於晶圓支持台101J之內部設置有一端與各供給口500流體連通之流路502。流路502之另一端例如與氣體供給部510流體連接。又，流路502中，例如環載置面104J₂側之端部(具體而言，例如位於靜電吸盤104J內之部分)形成得較細，流路502內之上述傳熱介質藉由毛細管現象而經由供給口500供給至環載置面104J₂。再者，流路502例如跨靜電吸盤104J、下部電極103J、絕緣體105J形成。

【0227】氣體供給部510可包含1個或1個以上之氣體源511及1個或1個以上之流量控制器512。於一實施方式中，氣體供給部510例如構成為

將1種或1種以上之傳熱介質產生用氣體從各自對應之氣體源511經由各自對應之流量控制器512供給至晶圓支持台101J。各流量控制器512例如可包含質量流量控制器或壓力控制式之流量控制器。進而，氣體供給部510可包含對1種或1種以上之傳熱介質產生用氣體之流量進行調變或脈波化的1個或1個以上之流量調變器件。

【0228】 自該氣體供給部510供給之傳熱介質產生用氣體係於流路502內，例如利用已藉由流路108之調溫流體冷卻之下部電極103J冷卻，發生液化或固化而變化為由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質。

如上所述，上述傳熱介質例如藉由毛細管現象經由供給口500供給至環載置面104J₂，形成邊緣環E用之傳熱層DA。因此，氣體供給部510可作為構成於環載置面104J₂上形成傳熱層DA之傳熱層形成部之至少一部分發揮功能。

【0229】 <處理模組60J之晶圓處理>

接下來，利用圖33～圖36對使用處理模組60J進行的包含更換邊緣環E之處理之晶圓處理之一例進行說明。圖33係用於對上述晶圓處理之一例進行說明之流程圖。圖34～圖36係表示上述晶圓處理中之處理模組60J之狀態之圖。再者，以下之處理係於控制部80之控制下進行。

【0230】 例如，首先，如圖33及圖34所示，將邊緣環E載置於晶圓支持台101J之環載置面104J₂上(步驟S31)。

具體而言，邊緣環E由搬送機構70搬入至電漿處理腔室100之內部，並藉由升降器400之升降而載置於靜電吸盤104J之環載置面104J₂上。其後，藉由排氣系統150將電漿處理腔室100之內部減壓至特定之真空度(壓

力 p_{11})。

【0231】 繼而，如圖35所示，將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由晶圓支持台101J供給至環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間，形成傳熱層DA(步驟S32)。

【0232】 具體而言，將邊緣環E保持於晶圓支持台101J。例如，對靜電吸盤104J之電極401施加直流電壓，藉由靜電力使邊緣環E靜電吸附於靜電吸盤104J。此時，環載置面104J₂之溫度調整為溫度T₁₁，因此，流路502內亦調整為溫度T₁₁。再者，溫度T₁₁設定為能夠有效地實施製程處理之溫度，例如，設為與製程處理時之環載置面104J₂之溫度相等。

【0233】 將邊緣環E保持於晶圓支持台101J之後，自氣體供給部510以溫度T₁₂($> T_{11}$)、壓力 p_{12} ($> p_{11}$)將傳熱介質產生用氣體供給至晶圓支持台101J之流路502。供給至流路502之傳熱介質產生用氣體係於流路502內冷卻至溫度T₁₁，成為由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質。然後，該傳熱介質例如藉由毛細管現象而經由供給口500供給至環載置面104J₂。供給至環載置面104J₂之上述傳熱介質藉由環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間間隙產生之毛細管現象而沿著環載置面104J₂擴散，形成傳熱層DA。

【0234】 再者，藉由如上述般於環載置面104J₂設置槽501，能夠使環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間間隙擴大，從而能夠藉由毛細管現象使上述傳熱介質沿著環載置面104J₂適當地擴散。

又，施加至傳熱層DA之壓力 p_{13} 亦包含藉由靜電吸附邊緣環E而施加至傳熱層DA之壓力，為0.1 Torr～100 Torr。

【0235】 對環載置面104J₂之傳熱介質之供給(具體而言，來自氣體

供給部510之傳熱介質產生用氣體之供給)例如當供給量達到特定量時(具體而言，來自氣體供給部510之傳熱介質產生用氣體之供給時間超過特定時間時)停止。再者，例如，亦可使用相機等監視設備，監視傳熱介質自環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間的洩漏，當監視到洩漏時，停止對環載置面104J₂供給傳熱介質。

【0236】 繼而，對形成有傳熱層DA之靜電吸盤104之上表面上即載置面上之晶圓W進行電漿處理(步驟S33)。

具體而言，例如，以與利用圖3等所說明之處理相同之方式進行電漿處理。更具體而言，例如，將晶圓W載置於晶圓支持台101J之晶圓載置面104₁上，於晶圓載置面104₁與晶圓W之背面之間形成傳熱層D之後，對晶圓W進行電漿處理。其後，傳熱層D發生汽化而被去除，並將晶圓W搬出。

【0237】 再者，於電漿處理中，環載置面104J₂藉由流經流路108之調溫流體而調整為特定之溫度T11，以進行邊緣環E之溫度調節。又，於電漿處理中，邊緣環E介隔傳熱層DA載置於環載置面104J₂，且傳熱層DA自由變形，因此，邊緣環E之下表面即背面密接於傳熱層DA。並且，傳熱層DA由傳熱介質形成，且該傳熱介質由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成，因此，導熱性較He等傳熱氣體高。因此，於使用傳熱層DA之情形時，與使He等傳熱氣體流至環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間的情形相比，能夠經由環載置面104J₂高效率地調整邊緣環E之溫度。具體而言，即便電漿處理中自電漿P向邊緣環E之熱輸入較多，亦能夠經由環載置面104J₂之溫度調節而將邊緣環E之溫度維持為固定。又，當於電漿處理中邊緣環E之設定溫度發生變更時，能夠經由環載置面104J₂之

溫度調節而將邊緣環E之溫度立即變更為變更後之設定溫度。

【0238】再者，於電漿處理中，亦對靜電吸盤104J之電極401施加直流電壓，藉此，使邊緣環E靜電吸附並保持於靜電吸盤104J。又，亦可藉由靜電力控制邊緣環E相對於晶圓支持台101J之密接程度，而控制晶圓支持台101J自邊緣環E之奪熱。

【0239】對晶圓W進行電漿處理後，邊緣環E離開環載置面104J₂，並且傳熱層DA發生汽化而被去除(步驟S34)。於一例中，傳熱層DA藉由汽化而去除。邊緣環E離開環載置面104J₂即拆卸邊緣環E無須於對晶圓W之每一次電漿處理時均進行，例如，於邊緣環E消耗時或傳熱層DA因電漿而產生損傷或消耗時進行。

【0240】於本步驟S34中，具體而言，使邊緣環E於晶圓支持台101J上之保持即靜電吸盤104J對邊緣環E之吸附保持停止之後，邊緣環E藉由升降器400而上升，如圖36所示，離開環載置面104J₂。離開後，傳熱層DA暴露於減壓環境中，具體而言，暴露於未達0.001 Torr之壓力p11之環境中，藉此，發生汽化而被去除。

再者，自環載置面104J₂去除傳熱層DA時，亦可代替暴露於減壓環境中而使用電漿、熱或光之至少任一者或者一併使用電漿、熱或光之至少任一者。

【0241】又，傳熱層DA用之傳熱介質產生用氣體可與傳熱層D用之傳熱介質產生用氣體相同，亦可不同。

【0242】繼而，將邊緣環E搬出(步驟S35)。

具體而言，邊緣環E自升降器400交接至搬送機構70，並由該搬送機構70自電漿處理腔室100搬出。

其後，返回至步驟S31，進行步驟S32，將新的邊緣環E載置於環載置面104J₂，並且於環載置面104J₂形成傳熱層DA。

【0243】 <效果等>

如上所述，於本實施方式中，將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由晶圓支持台101J供給至環載置面104J₂與邊緣環E之背面之間，形成傳熱層DA。因此，於本實施方式中，根據與第2實施方式相同之理由，能夠於電漿處理時經由環載置面104J₂有效率地調節邊緣環E之溫度。又，能夠抑制因上述傳熱介質而導致流路502堵塞。進而，無須另外設置去除傳熱層DA之工序，因此，能夠實現產出量之提高。

【0244】 <第6實施方式之變化例>

於本實施方式中，亦與上述第5實施方式之變化例相同，亦可僅將晶圓W及邊緣環E中之邊緣環E設為經由晶圓支持台101J及傳熱層D進行溫度調整之對象。具體而言，於圖31及圖32之例之處理模組60J設置有用於形成邊緣環E用之傳熱層DA之流路502等構成、及用於形成晶圓W用之傳熱層D之流路310等構成該兩者，但亦可省略後者之構成。

【0245】 又，於本實施方式中，亦與上述第5實施方式之變化例相同，形成晶圓W用之傳熱層D之時機可與形成邊緣環E用之傳熱層DA之時機相同。

【0246】 又，用於形成邊緣環E用之傳熱層DA之傳熱介質之供給形態不限於上述例，能夠應用與上述之用於形成晶圓W用之傳熱層D之傳熱介質之供給形態相同的變化例。

【0247】 進而，用於形成邊緣環E用之傳熱層DA之傳熱介質不限於

上述例，能夠應用與上述之用於形成晶圓W用之傳熱層D之傳熱介質相同的變化例。

【0248】再者，用於形成邊緣環E用之傳熱層DA之槽501能夠應用與上述之用於形成晶圓用之傳熱層D之槽320相同的具體例。

【0249】又，環載置面亦可與晶圓載置面相同，槽501以外之部分(具體而言，例如設置於槽501內之支持柱之頂部)由多孔體構成。未於環載置面設置槽501之情形時，亦可為整個環載置面由多孔體形成。

【0250】未於環載置面104J₂形成槽501而其整面由多孔體形成之情形時，亦可使多孔體之厚度於環載置面104J₂中之每一個區域不同。

【0251】進而，亦可將邊緣環E用之傳熱層DA設為高熱導率之傳導介質與低熱導率之傳導介質混合而形成者，並使高熱導率之傳導介質與低熱導率之傳導介質之混合比率於環載置面104J₂中之每一個區域不同。

【0252】又，亦可使槽501之密度於環載置面104J₂中之每一個區域不同。

【0253】於以上之例中，自環載置面104J₂去除邊緣環E用之傳熱層DA以及於環載置面104J₂形成傳熱層DA時，亦進行邊緣環E之更換，但亦可不進行。不進行邊緣環E之更換之情形時，可將為了去除傳熱層DA而由升降器400支持並離開環載置面104J₂的邊緣環E暫且搬出至電漿處理腔室100外，然後再搬入至電漿處理腔室100內，亦可不搬出而再次載置於環載置面104J₂。

【0254】 <第5及第6實施方式之變化例>

於以上之例中，作為將邊緣環E保持即固定於環載置面之固定部，使用利用藉由對內部之電極401施加直流電壓所產生之靜電力而吸附保持的

靜電吸盤。

作為電性固定部，不限於藉由靜電力保持者，亦可為藉由約翰遜-拉貝克力保持者。

上述固定部不限於如上述般電性保持者。例如，上述固定部亦可為夾具等物理性固定者。

再者，亦可省略上述固定部。

【0255】 又，於以上之例中，邊緣環E收納於與傳送模組50連接之收納模組62，但亦可與晶圓W同樣地，收納於載置於裝載埠32之晶圓搬送盒中。

【0256】 再者，有時將配置成覆蓋邊緣環之外側面之蓋環載置於進行電漿處理之處理模組之晶圓支持台。於該情形時，亦可以與上述邊緣環E用之傳熱層DA相同之方式，於晶圓支持台中供載置蓋環之載置面形成傳熱層。

【0257】 (其他變化例)

上述之將形成於各部分之傳熱層去除之形態亦可組合。例如，將形成於晶圓載置面以外之傳熱層去除時，亦可將使用電漿之形態、加熱形態、照射光之形態、及於載置有晶圓W之狀態下將電漿處理腔室100內減壓之形態中的2個以上組合。

【0258】 於以上之例中，進行電漿蝕刻作為電漿處理，但本發明之技術亦能夠應用於進行除蝕刻以外之處理(例如成膜處理)作為電漿處理之情形。

【0259】 應認為此次揭示之實施方式於所有方面均為例示而並非限制性者。上述實施方式亦可於不脫離申請專利範圍及其主旨之情況下，以

各種形態進行省略、替換、變更。例如，上述實施方式之構成要件能夠任意組合。根據該任意組合，當然能夠獲得與組合之各構成要件相關之作用及效果，並且能夠獲得業者根據本說明書之記載能夠明白之其他作用及其他效果。

【0260】 又，本說明書中記載之效果僅為說明性或例示性者而並非限定性。即，本發明之技術可發揮上述效果及業者根據本說明書之記載能夠明白之其他效果，或者代替上述效果而發揮業者根據本說明書之記載能夠明白之其他效果。

【0261】 再者，如下構成例亦屬於本發明之技術範圍。

(1)一種處理方法，其對基板進行電漿處理，且包含如下工序：

將溫度調整對象體載置於構成為能夠減壓之處理容器內之基板支持部之載置面上；

於上述基板支持部之上述載置面上形成對於上述溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及

對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

(2)如上述(1)之處理方法，其中上述形成工序包含如下工序，即，向上述處理容器內之處理空間供給成為上述傳熱層之原料之原料氣體。

(3)如上述(2)之處理方法，其中上述處理容器具有劃分形成上述處理空間之壁體，

供給上述原料氣體之工序係經由上述壁體供給上述原料氣體。

(4)如上述(2)或(3)之處理方法，其中供給上述原料氣體之工序係經由上述基板支持部供給上述原料氣體。

(5)如上述(2)至(4)中任一項之處理方法，其中供給上述原料氣體之工序係經由相對於上述處理容器搬送基板之搬送裝置供給上述原料氣體。

(6)如上述(2)至(5)中任一項之處理方法，其中上述形成工序係使用電漿，由上述原料氣體形成上述傳熱層。

(7)如上述(2)至(5)中任一項之處理方法，其中上述形成工序係利用經冷卻之上述載置面進行上述原料氣體之液化或固化之至少任一者，形成上述傳熱層。

(8)如上述(1)之處理方法，其中上述形成工序係將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由上述基板支持部供給至上述載置面，形成上述傳熱層。

(9)如上述(1)至(8)中任一項之處理方法，其中上述形成工序係藉由在上述載置工序中將下表面形成有上述傳熱層之上述溫度調整對象體載置於上述載置面，而於該載置面上形成上述傳熱層。

(10)如上述(1)至(9)中任一項之處理方法，其中上述形成工序係於上述溫度調整對象體位於上述處理容器內且離開上述載置面的狀態下，於上述載置面上形成上述傳熱層。

(11)如上述(1)至(8)、(10)中任一項之處理方法，其中上述形成工序係於上述載置工序之前進行。

(12)如上述(1)或(8)之處理方法，其中上述形成工序係於上述載置工序之後進行。

(13)如上述(1)至(12)中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，將於上述形成工序中形成於上述處理容器內之除上述載置面以外之部分的傳熱層去除。

(14)如上述(1)至(13)中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，於進行上述電漿處理之工序後，將上述傳熱層自上述載置面去除。

(15)如上述(14)之處理方法，其中將上述傳熱層自上述載置面去除之工序係藉由加熱上述載置面而使上述傳熱層汽化。

(16)如上述(14)之處理方法，其中將上述傳熱層自上述載置面去除之工序係使用電漿將上述傳熱層去除。

(17)如上述(1)至(16)中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，藉由靜電吸盤產生之靜電力將上述溫度調整對象體吸附保持於上述載置面。

(18)如上述(1)至(17)中任一項之處理方法，其中上述溫度調整對象體係基板或以包圍載置於上述載置面之基板之方式配置之邊緣環的至少任一者。

(19)一種電漿處理裝置，其具備：

處理容器，其構成為能夠減壓；

基板支持部，其設置於上述處理容器內，具有供載置基板之載置面；

傳熱層形成部，其於上述基板支持部之上述載置面上形成對於溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及

控制部；

上述控制部以執行如下工序之方式進行控制：

將上述溫度調整對象體載置於上述載置面上；及

對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

(20)如上述(19)之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部向上述處理容器內之處理空間供給成為上述傳熱層之原料之原料氣體。

(21)如上述(19)或(20)之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由上述基板支持部供給至上述載置面，而形成上述傳熱層。

(22)如上述(19)至(21)中任一項之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部係藉由使下表面形成有上述傳熱層之上述溫度調整對象體載置於上述載置面，而於該載置面上形成上述傳熱層。

(23)如上述(19)至(22)中任一項之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部係於上述溫度調整對象體位於上述處理容器內且離開上述載置面的狀態下，於上述載置面上形成上述傳熱層。

(24)如上述(19)至(23)中任一項之電漿處理裝置，其中上述溫度調整對象體係基板或以包圍載置於上述載置面之基板之方式配置之邊緣環的至少任一者。

(25)如上述(19)至(24)中任一項之電漿處理裝置，其中上述基板支持部具有靜電吸盤，且

上述控制部係以執行如下工序之方式進行控制，即，藉由上述靜電吸盤產生之靜電力將上述溫度調整對象體吸附保持於上述載置面。

【符號說明】

【0262】

1:電漿處理系統

1A:電漿處理系統

10:大氣部

- 11:減壓部
- 20:裝載閉鎖模組
- 21:裝載閉鎖模組
- 30:承載器模組
- 31:晶圓搬送盒
- 32:裝載埠
- 40:搬送機構
- 41:搬送臂
- 42:旋轉台
- 43:基台
- 44:導軌
- 50:傳送模組
- 51:減壓搬送室
- 60, 60E, 60F, 60G, 60H, 60J:處理模組
- 61:閘閥
- 62:收納模組
- 63:閘閥
- 70:搬送機構
- 70D:搬送機構
- 71:搬送臂
- 71D:搬送臂
- 72:旋轉台
- 73:基台

- 74:導軌
- 75:噴嘴
- 80:控制部
- 90:電腦
- 91:處理部
- 92:記憶部
- 93:通訊介面
- 100, 100A:電漿處理腔室
- 100e:排氣口
- 100s:電漿處理空間
- 101, 101B, 101E, 101H, 101J:晶圓支持台
- 102:上部電極
- 102a:氣體入口
- 102b:氣體擴散室
- 102c:氣體導入口
- 103:下部電極
- 103B:下部電極
- 103E:下部電極
- 103H:下部電極
- 103J:下部電極
- 104:靜電吸盤
- 104₁, 104B₁, 104E₁:晶圓載置面
- 104B:靜電吸盤

104₂:環載置面

104E:靜電吸盤

104H:靜電吸盤

104J:靜電吸盤

104H₂, 104H₂:環載置面

104J₂:環載置面

105:絕緣體

105B:絕緣體

105E:絕緣體

105H:絕緣體

105J:絕緣體

106:腳

107:升降器

107C:升降器

108:流路

109:電極

110:支持構件

111:驅動部

112:插通孔

120:氣體供給部

121:氣體源

122:流量控制器

130, 130A, 130B, 130E, 510:氣體供給部

131:氣體源
131E:氣體源
132:流量控制器
132E:流量控制器
140:RF電力供給部
141a:RF產生部
141b:RF產生部
142a:匹配電路
142b:匹配電路
150:排氣系統
200:氣體導入口
210:流路
220:氣體出口
300:供給口
310:流路
320:槽
321:支持柱
322:多孔體
400:升降器
401:電極
402:驅動部
403:插通孔
500:供給口

501:槽

502:流路

510:氣體供給部

511:氣體源

512:流量控制器

D, DA:傳熱層

E:邊緣環

P1:電漿

P2:電漿

P3:電漿

P11:電漿

P12:電漿

S1:步驟

S2:步驟

S3:步驟

S4:步驟

S5:步驟

S6:步驟

S11:步驟

S12:步驟

S13:步驟

S14:步驟

S15:步驟

S21:步驟

S22:步驟

S23:步驟

S24:步驟

S25:步驟

S26:步驟

S31:步驟

S32:步驟

S33:步驟

S34:步驟

S35:步驟

T:托盤

W:晶圓

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種處理方法，其對基板進行電漿處理，且包含如下工序：

將溫度調整對象體載置於構成為能夠減壓之處理容器內之基板支持部之載置面上；

於上述基板支持部之上述載置面上形成對於上述溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及

對形成有上述傳熱層之上述載置面上之基板進行電漿處理。

【請求項2】

如請求項1之處理方法，其中上述形成工序包含如下工序，即，向上述處理容器內之處理空間供給成為上述傳熱層之原料之原料氣體。

【請求項3】

如請求項2之處理方法，其中上述處理容器具有劃分形成上述處理空間之壁體，

供給上述原料氣體之工序係經由上述壁體供給上述原料氣體。

【請求項4】

如請求項2之處理方法，其中供給上述原料氣體之工序係經由上述基板支持部供給上述原料氣體。

【請求項5】

如請求項2之處理方法，其中供給上述原料氣體之工序係經由相對於上述處理容器搬送基板之搬送裝置而供給上述原料氣體。

【請求項6】

如請求項2至5中任一項之處理方法，其中上述形成工序係使用電漿，由上述原料氣體形成上述傳熱層。

【請求項7】

如請求項2至5中任一項之處理方法，其中上述形成工序係利用經冷卻之上述載置面進行上述原料氣體之液化或固化之至少任一者，形成上述傳熱層。

【請求項8】

如請求項1之處理方法，其中上述形成工序係將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由上述基板支持部供給至上述載置面，形成上述傳熱層。

【請求項9】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其中上述形成工序係藉由在上述載置工序中將下表面形成有上述傳熱層之上述溫度調整對象體載置於上述載置面，而於該載置面上形成上述傳熱層。

【請求項10】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其中上述形成工序係於上述溫度調整對象體位於上述處理容器內且離開上述載置面的狀態下，於上述載置面上形成上述傳熱層。

【請求項11】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其中上述形成工序係於上述載置工序之前進行。

【請求項12】

如請求項1或8之處理方法，其中上述形成工序係於上述載置工序之

後進行。

【請求項13】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，將於上述形成工序中形成於上述處理容器內之除上述載置面以外之部分的傳熱層去除。

【請求項14】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，於進行上述電漿處理之工序後，將上述傳熱層自上述載置面去除。

【請求項15】

如請求項14之處理方法，其中將上述傳熱層自上述載置面去除之工序係藉由加熱上述載置面而使上述傳熱層汽化。

【請求項16】

如請求項14之處理方法，其中將上述傳熱層自上述載置面去除之工序係使用電漿將上述傳熱層去除。

【請求項17】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其包含如下工序，即，藉由靜電吸盤產生之靜電力將上述溫度調整對象體吸附保持於上述載置面。

【請求項18】

如請求項1至5中任一項之處理方法，其中上述溫度調整對象體係基板或以包圍載置於上述載置面之基板之方式配置之邊緣環的至少任一者。

【請求項19】

一種電漿處理裝置，其具備：

處理容器，其構成為能夠減壓；

基板支持部，其設置於上述處理容器內，具有供載置基板之載置面；

傳熱層形成部，其於上述基板支持部之上上述載置面上形成對於溫度調整對象體之傳熱層，該傳熱層由液體層或自由變形之固體層之至少任一者構成且自由變形；及

控制部；

上述控制部以執行如下工序之方式進行控制：

將上述溫度調整對象體載置於上述載置面上；及

對形成有上述傳熱層之上上述載置面上之基板進行電漿處理。

【請求項20】

如請求項19之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部向上上述處理容器內之處理空間供給成為上述傳熱層之原料之原料氣體。

【請求項21】

如請求項19之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部係將由液體介質或具有流動性之固體介質之至少任一者構成之傳熱介質經由上述基板支持部供給至上上述載置面，形成上述傳熱層。

【請求項22】

如請求項19之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部係藉由使下表面形成有上述傳熱層之上上述溫度調整對象體載置於上述載置面，而於該載置面上形成上述傳熱層。

【請求項23】

如請求項19至22中任一項之電漿處理裝置，其中上述傳熱層形成部係於上述溫度調整對象體位於上述處理容器內且離開上述載置面的狀態

下，於上述載置面上形成上述傳熱層。

【請求項24】

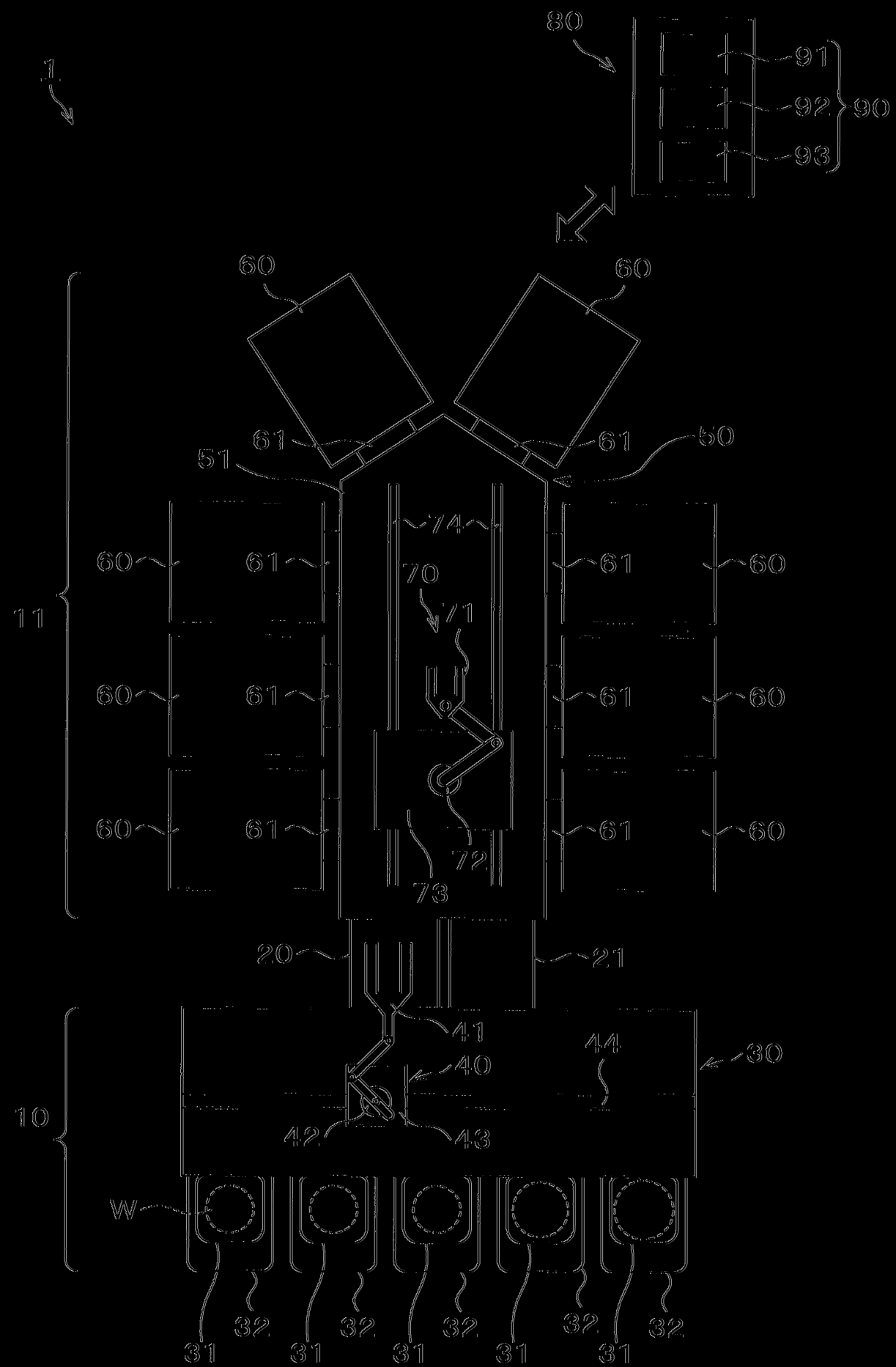
如請求項19至22中任一項之電漿處理裝置，其中上述溫度調整對象體係基板或以包圍載置於上述載置面之基板之方式配置之邊緣環的至少任一者。

【請求項25】

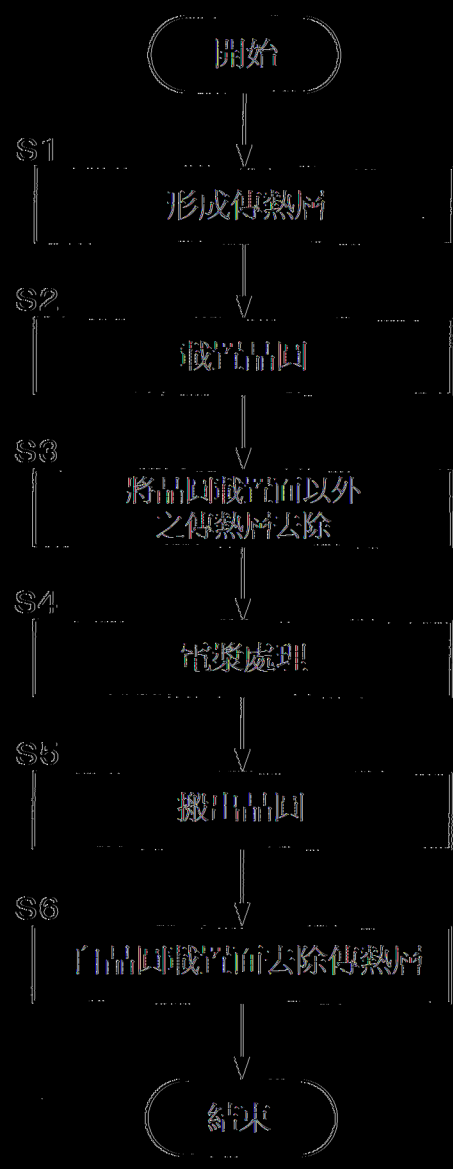
如請求項19至22中任一項之電漿處理裝置，其中上述基板支持部具有靜電吸盤，且

上述控制部以執行如下工序之方式進行控制，即，藉由上述靜電吸盤產生之靜電力將上述溫度調整對象體吸附保持於上述載置面。

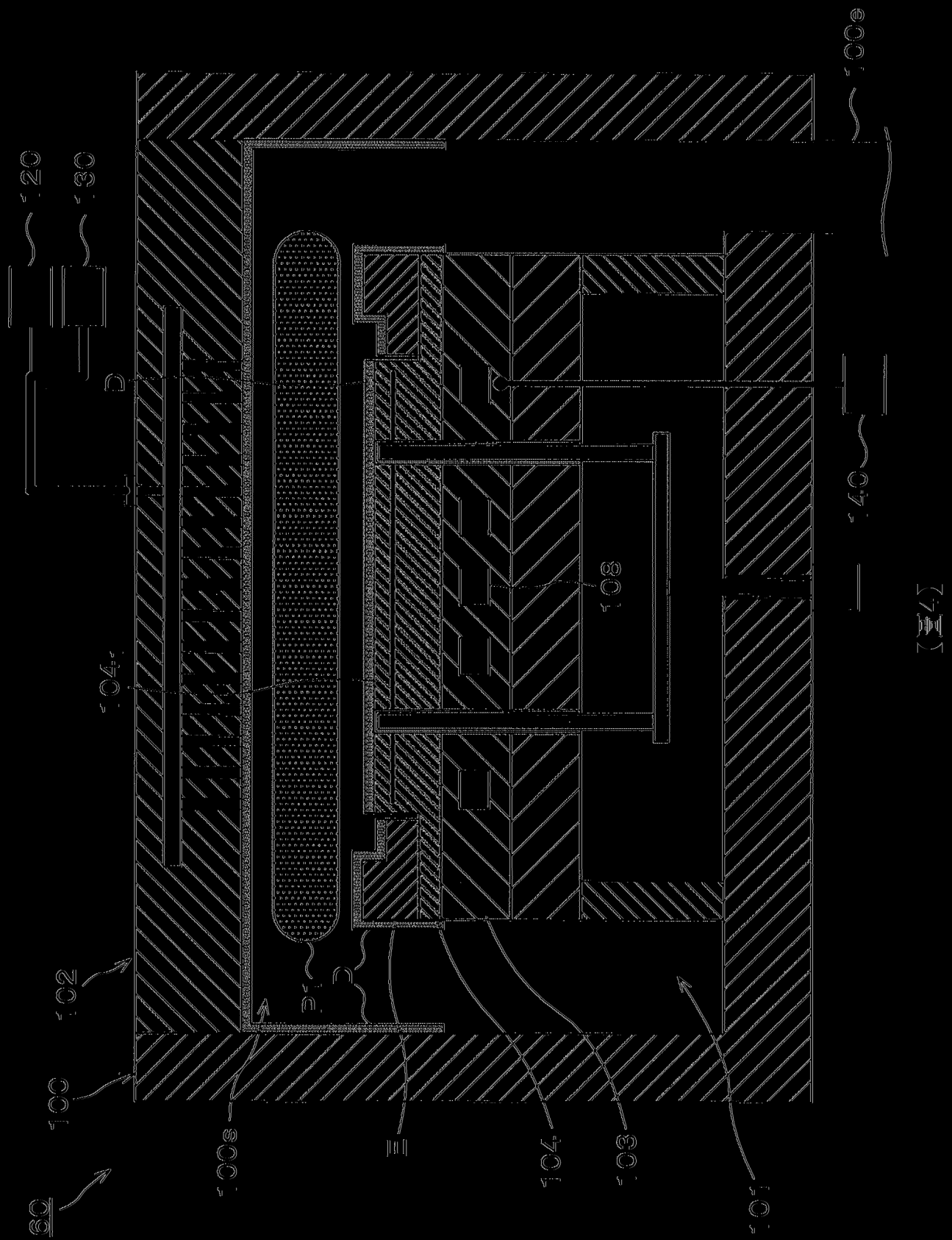
(發明圖式)



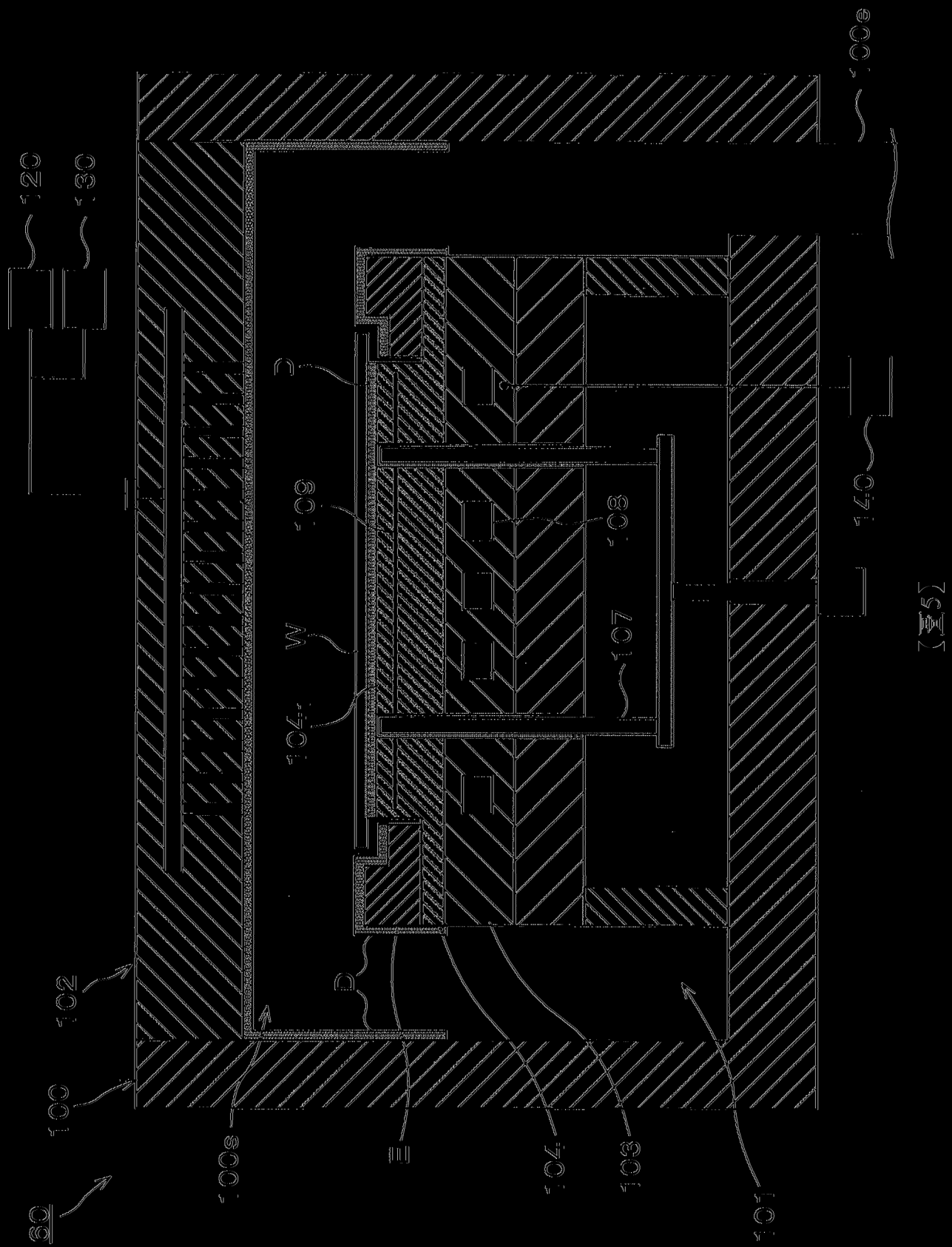
(圖1)



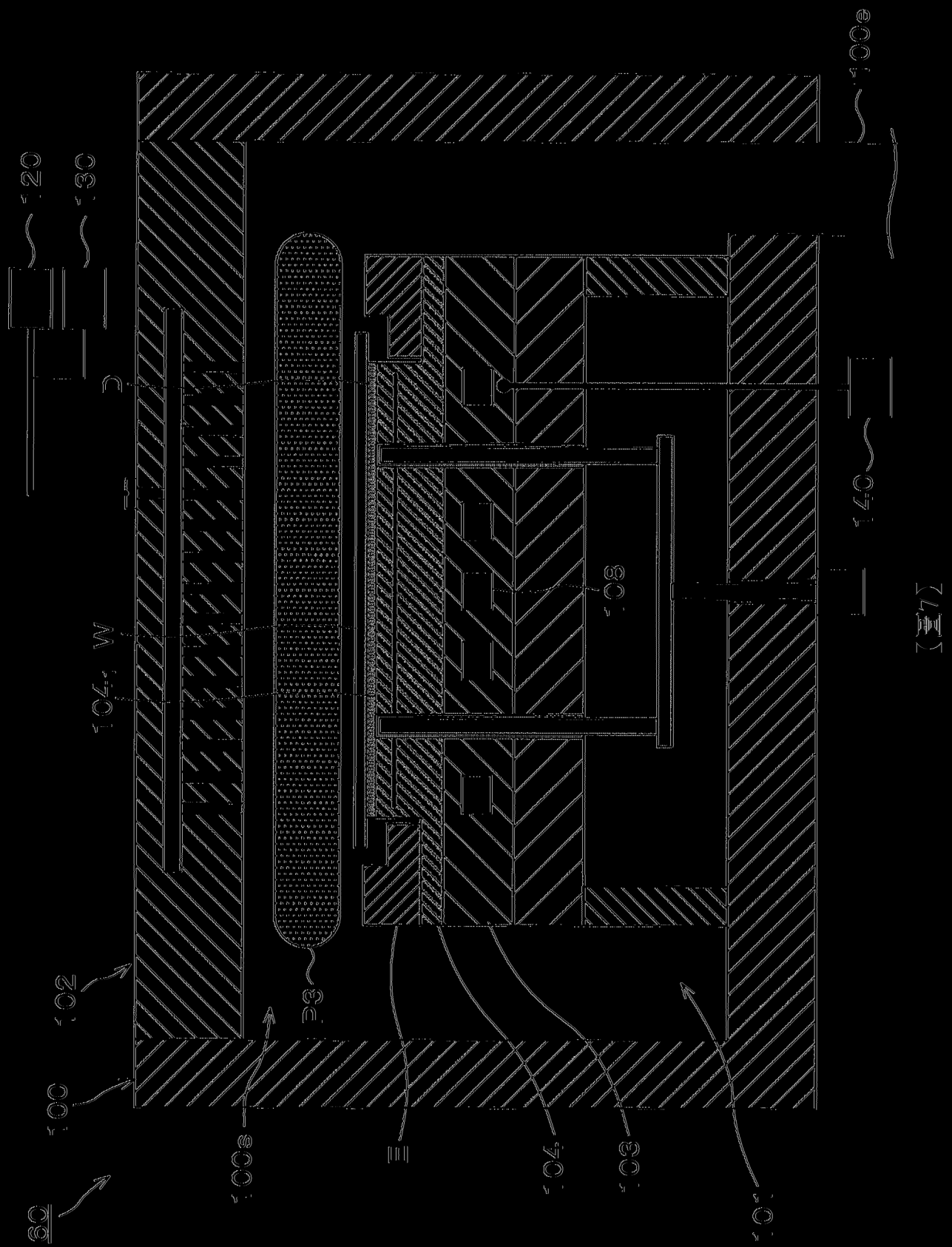
(圖3)

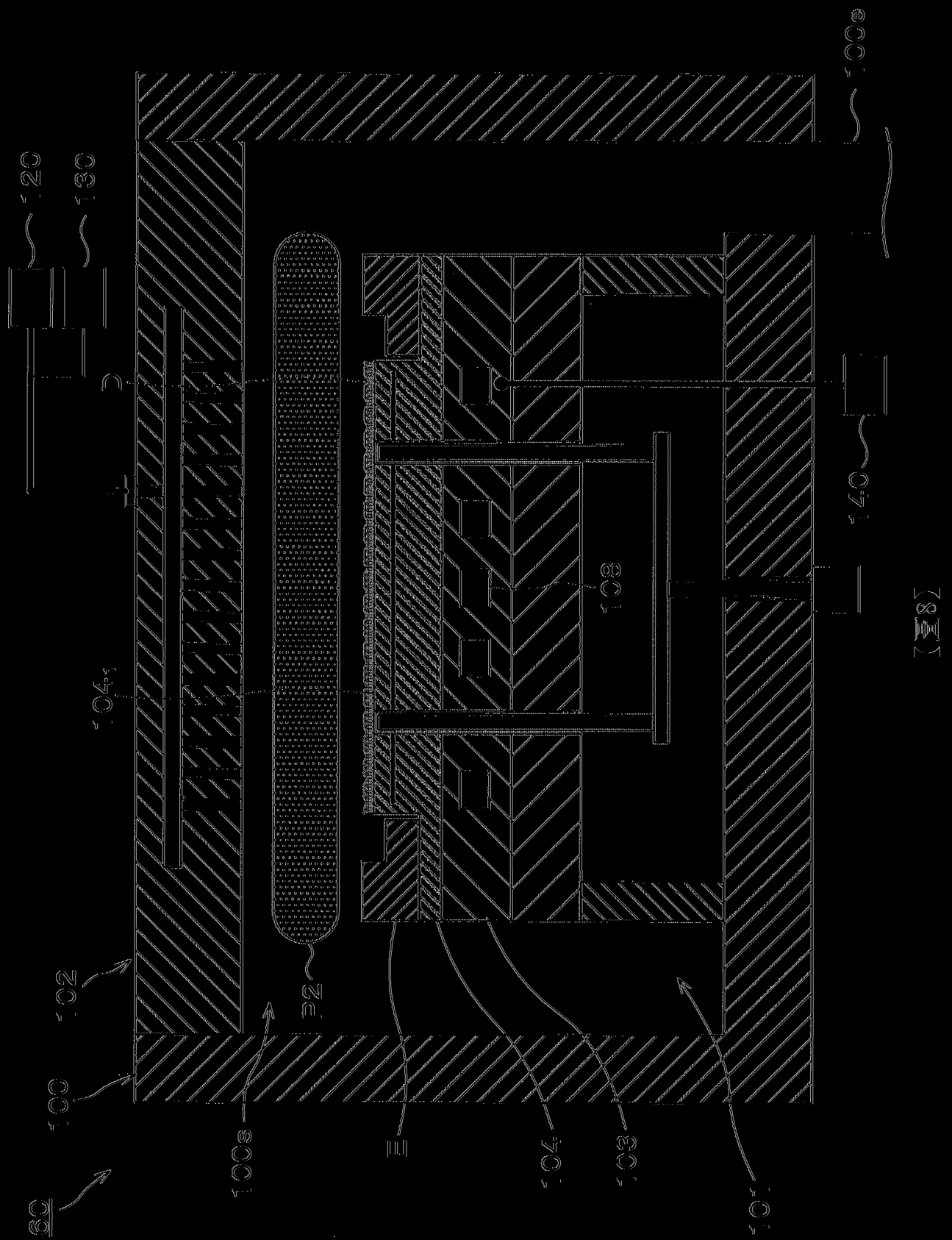


(7E)

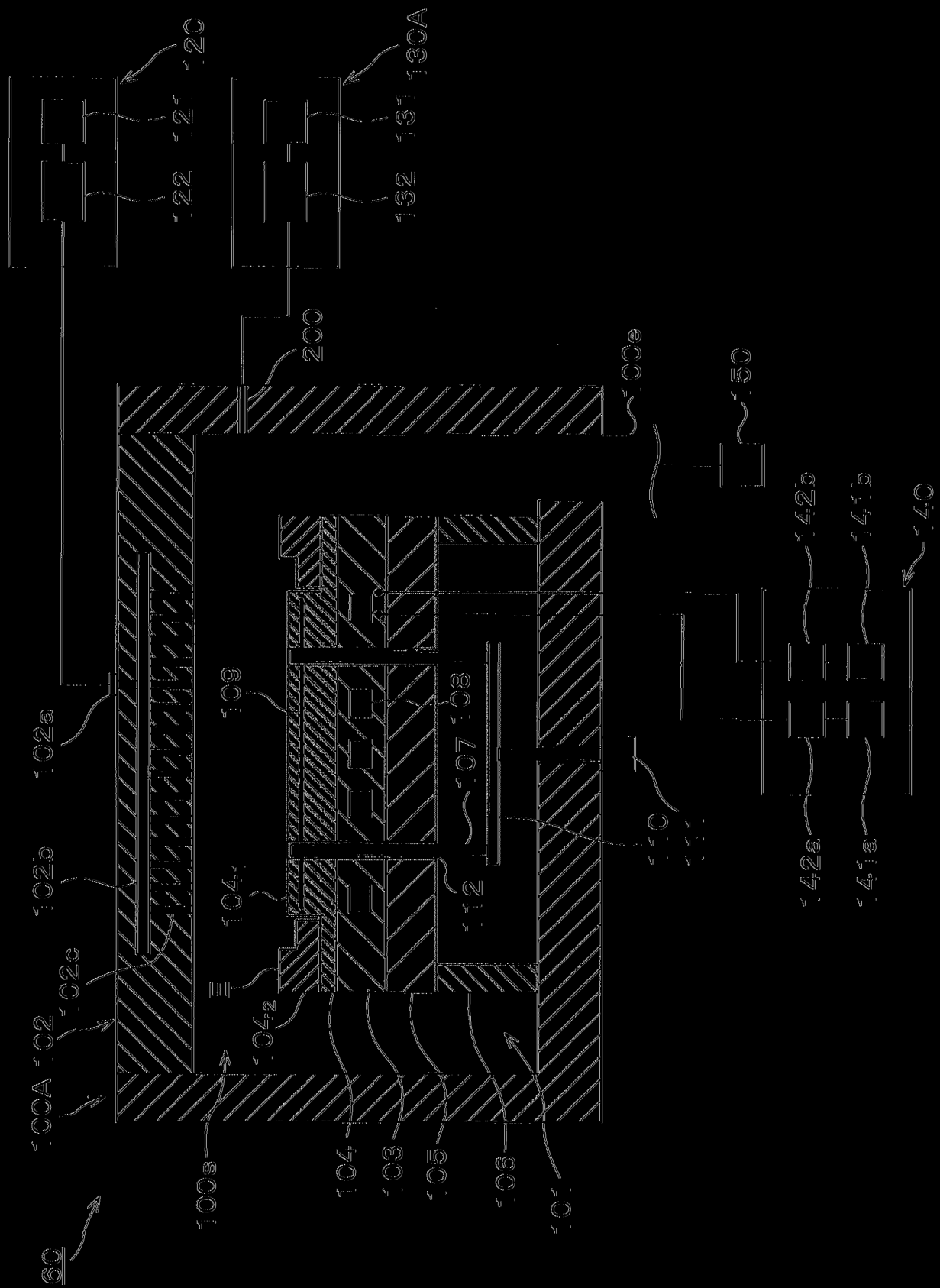


[圖5]

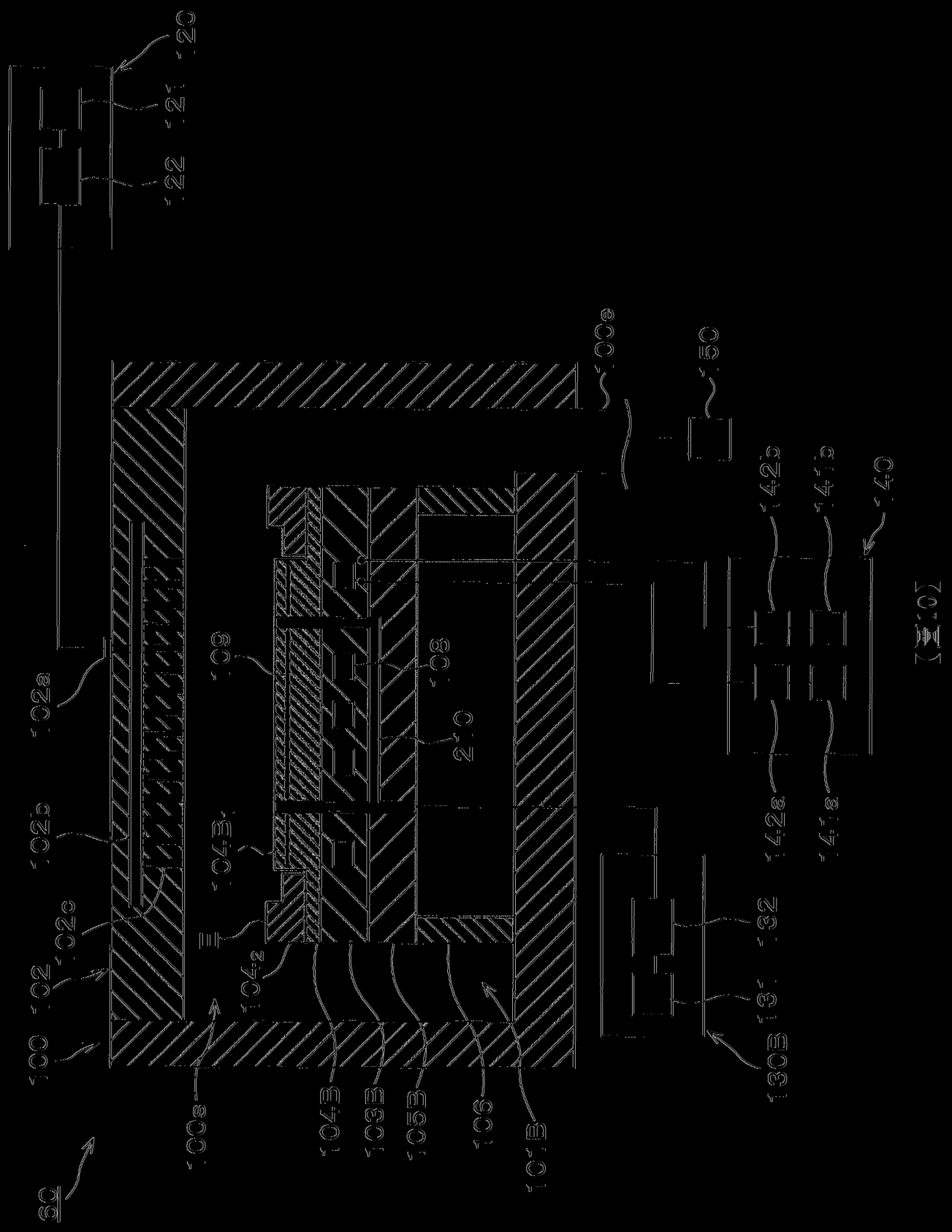




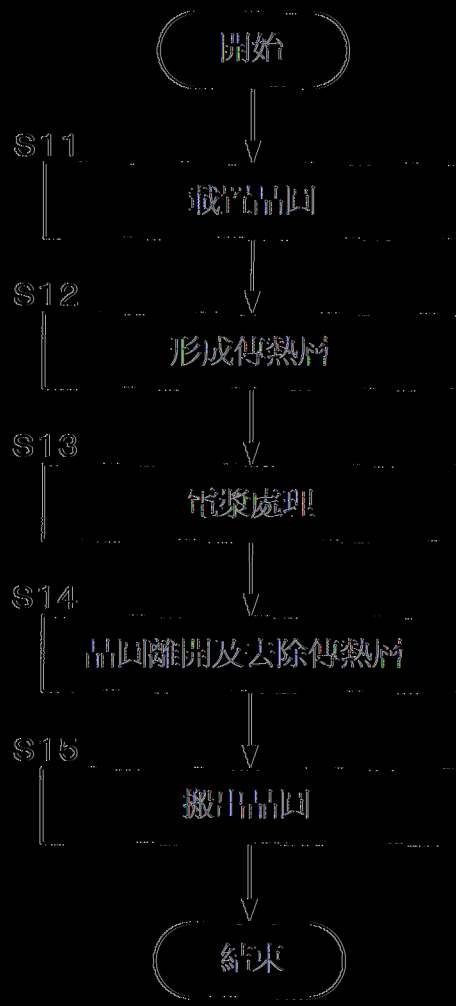
【8】



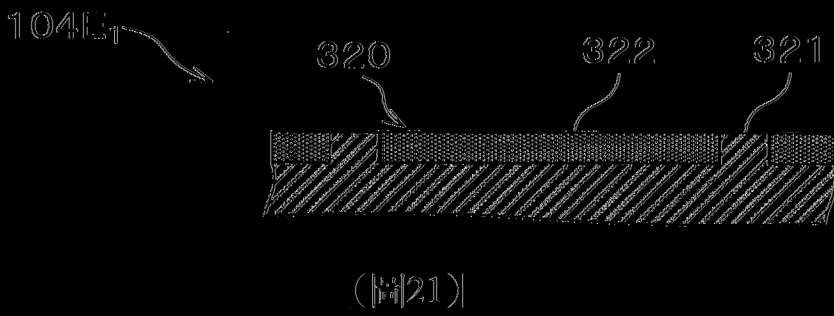
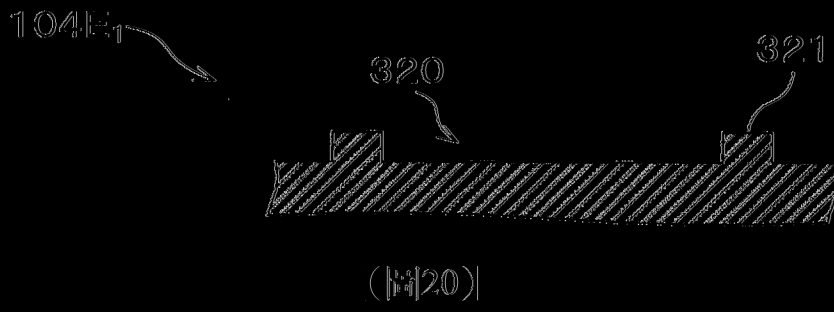
【60】

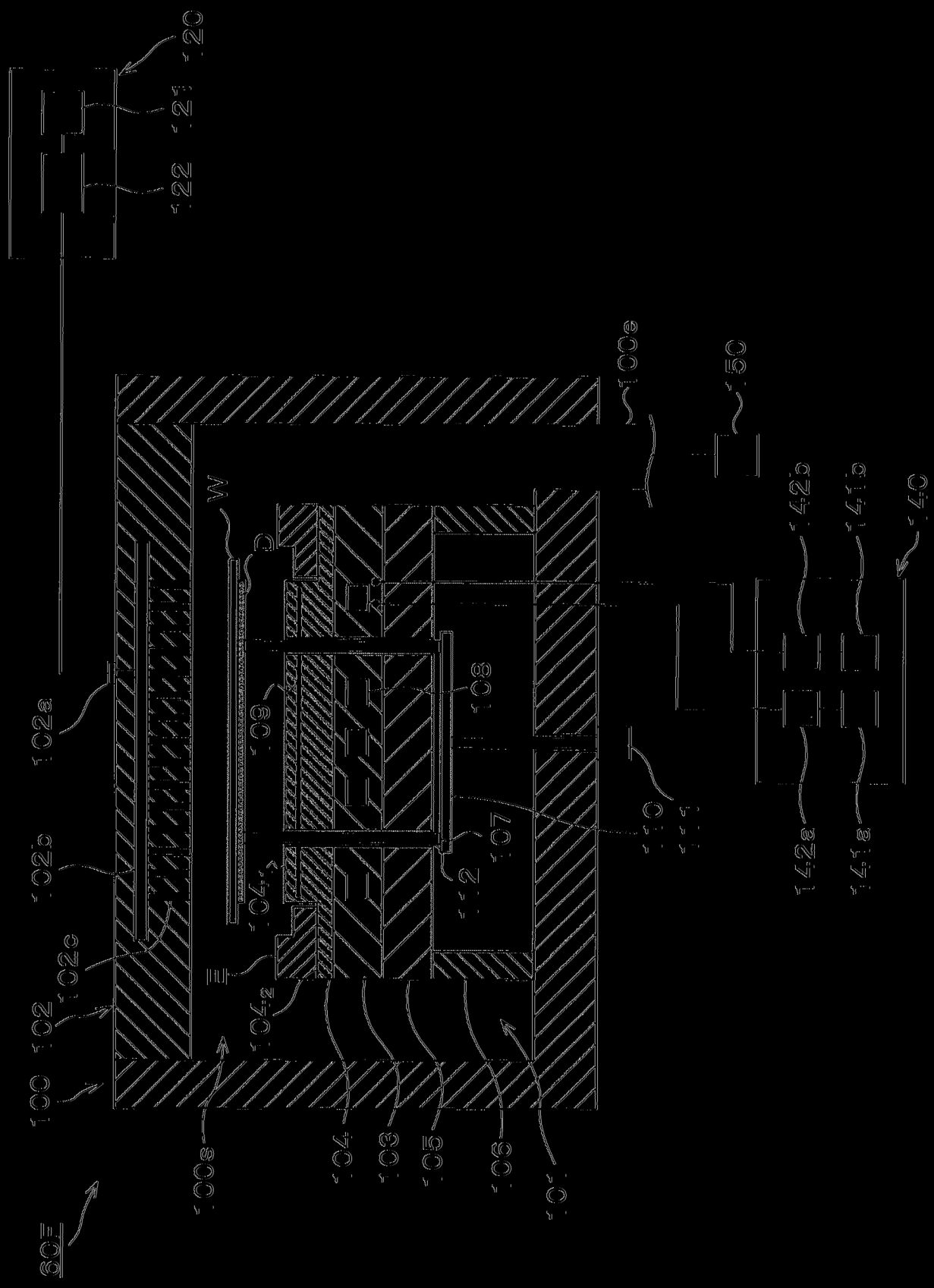


[圖 10]

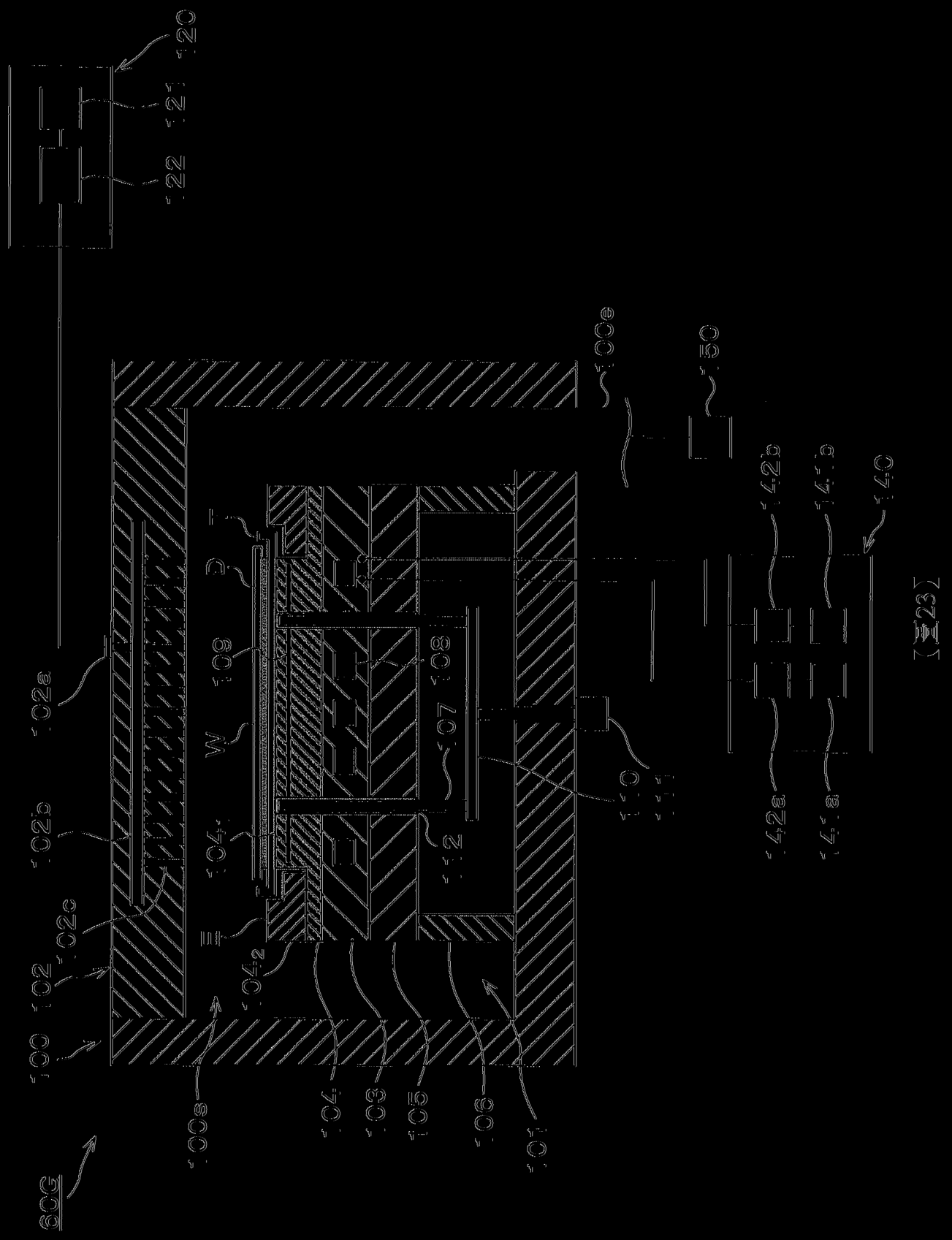


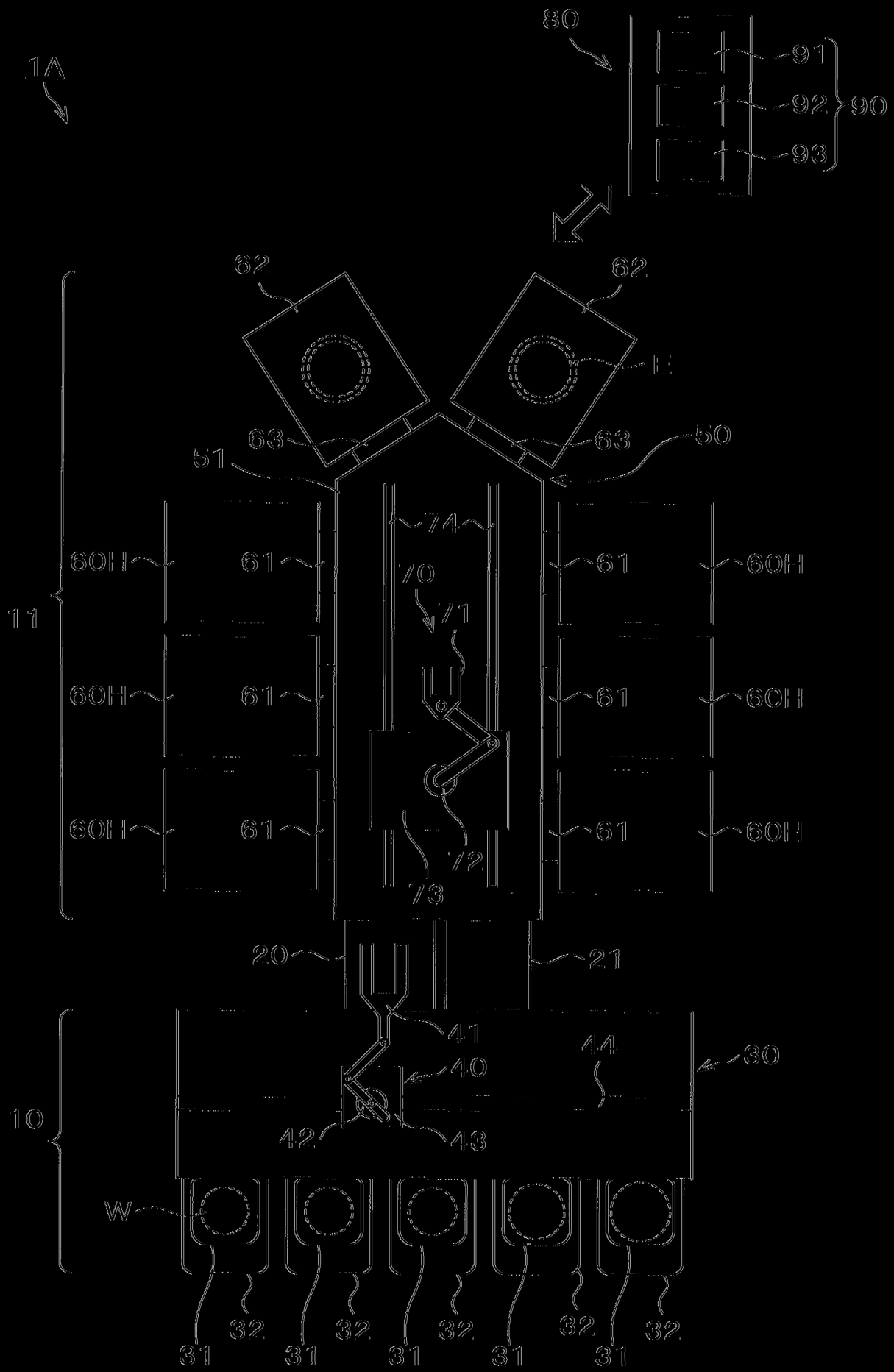
(圖15)



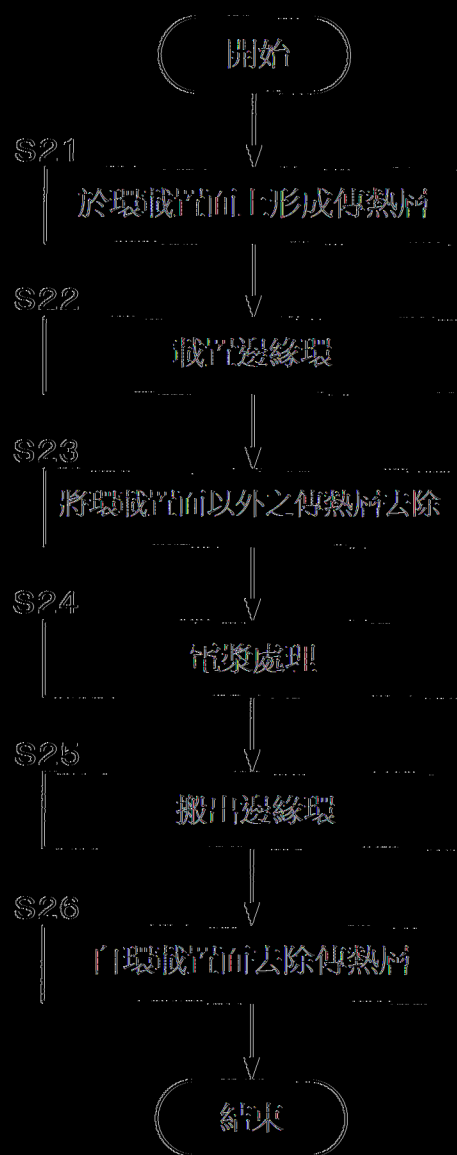


【圖22】

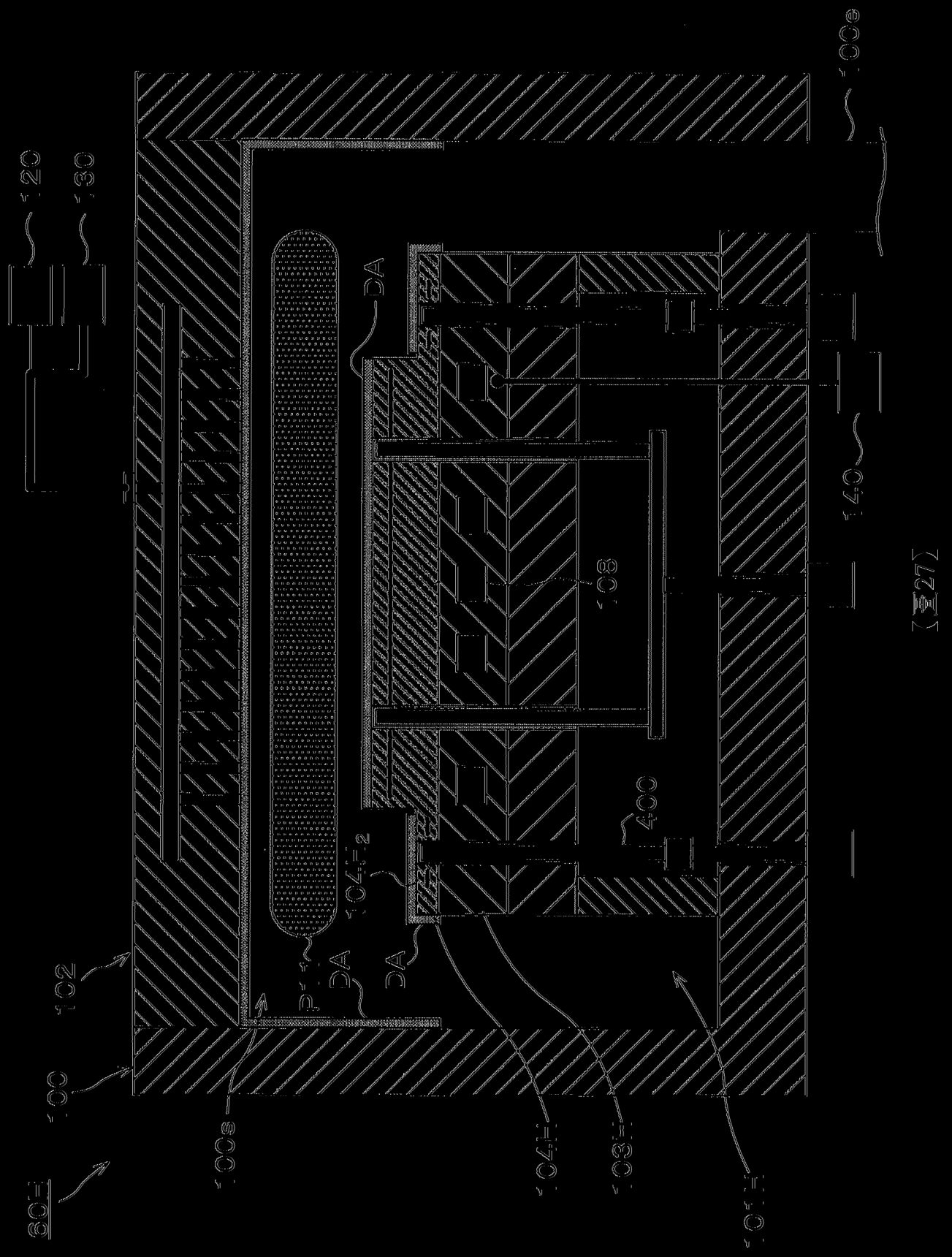


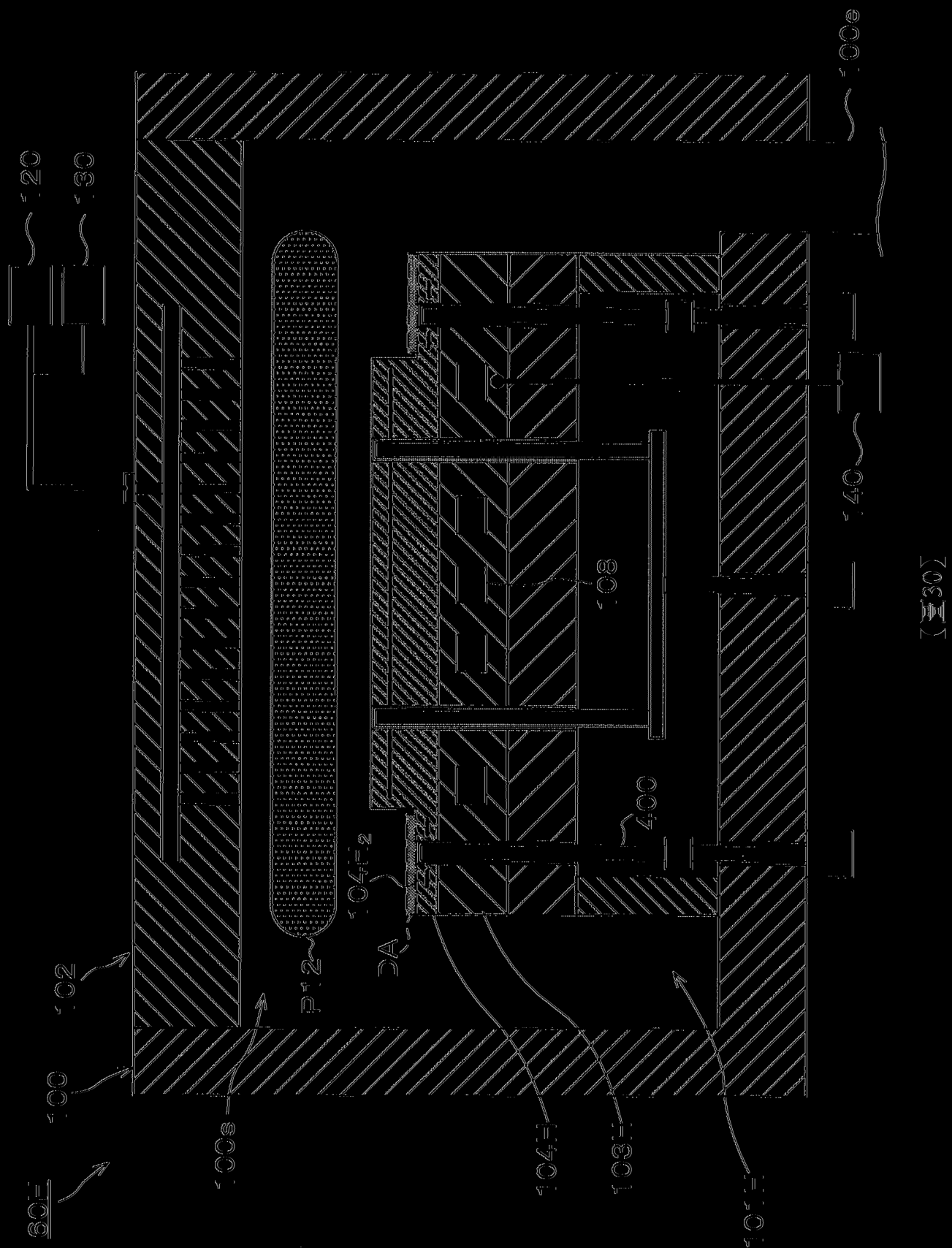


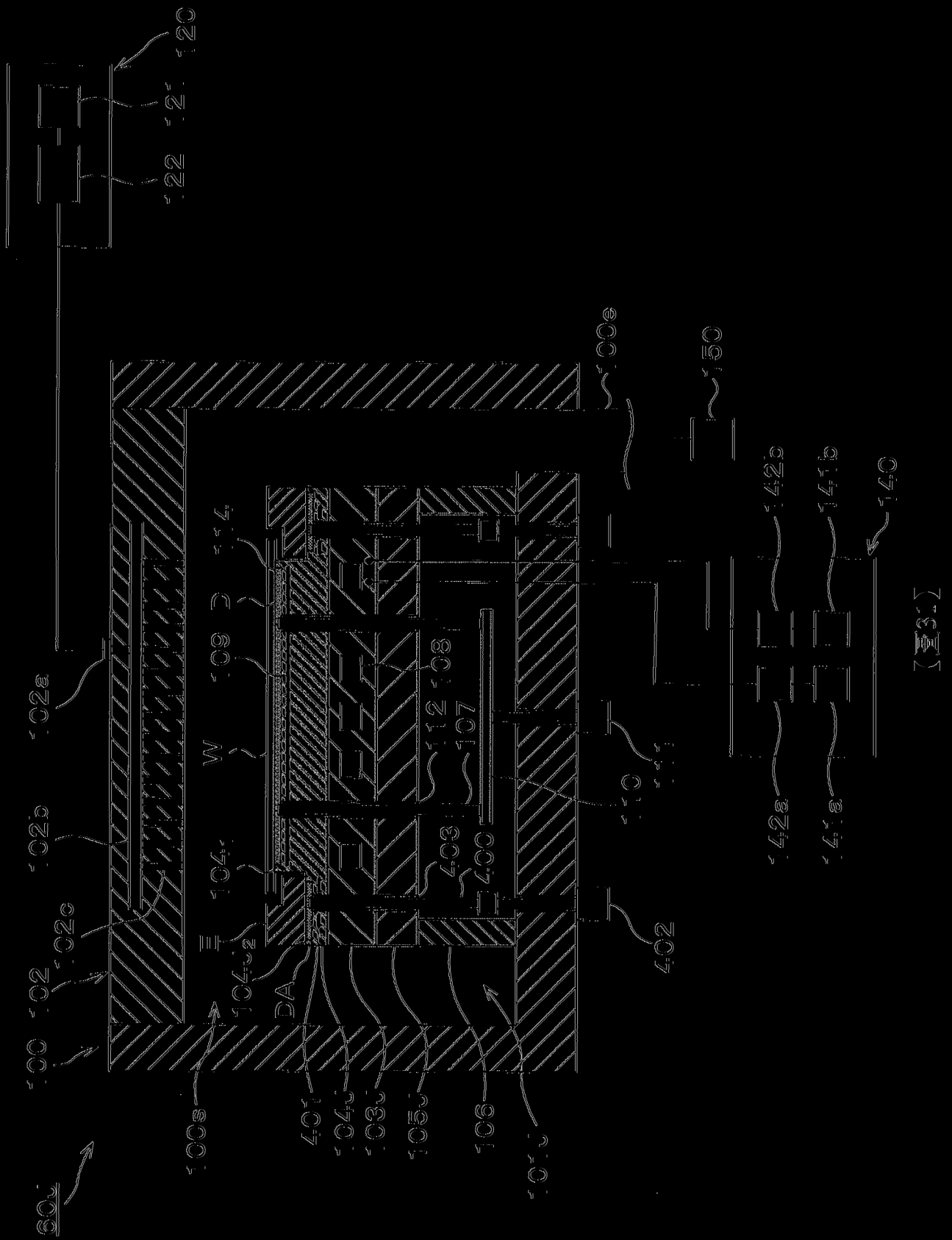
(圖24)



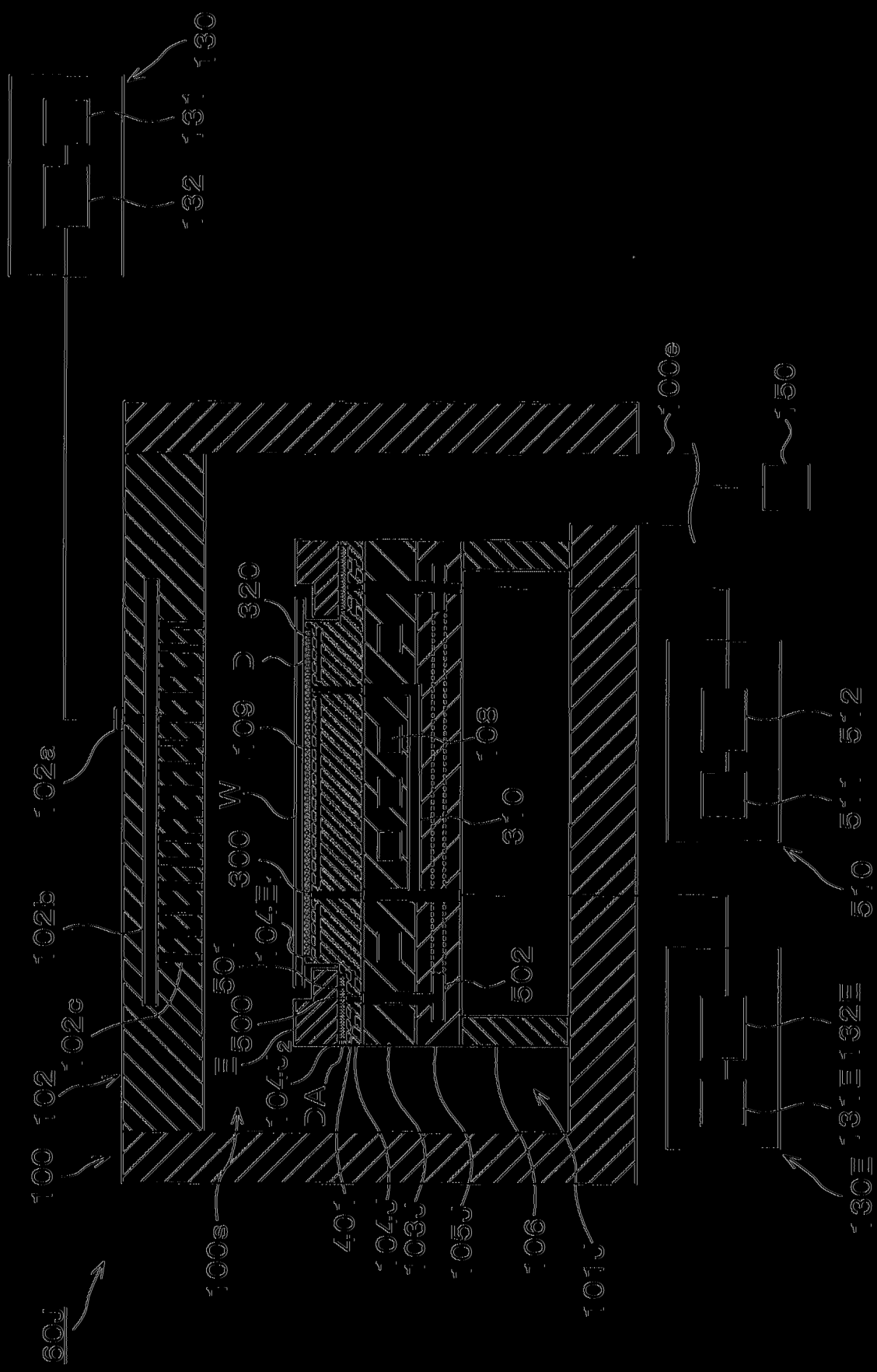
(圖26)



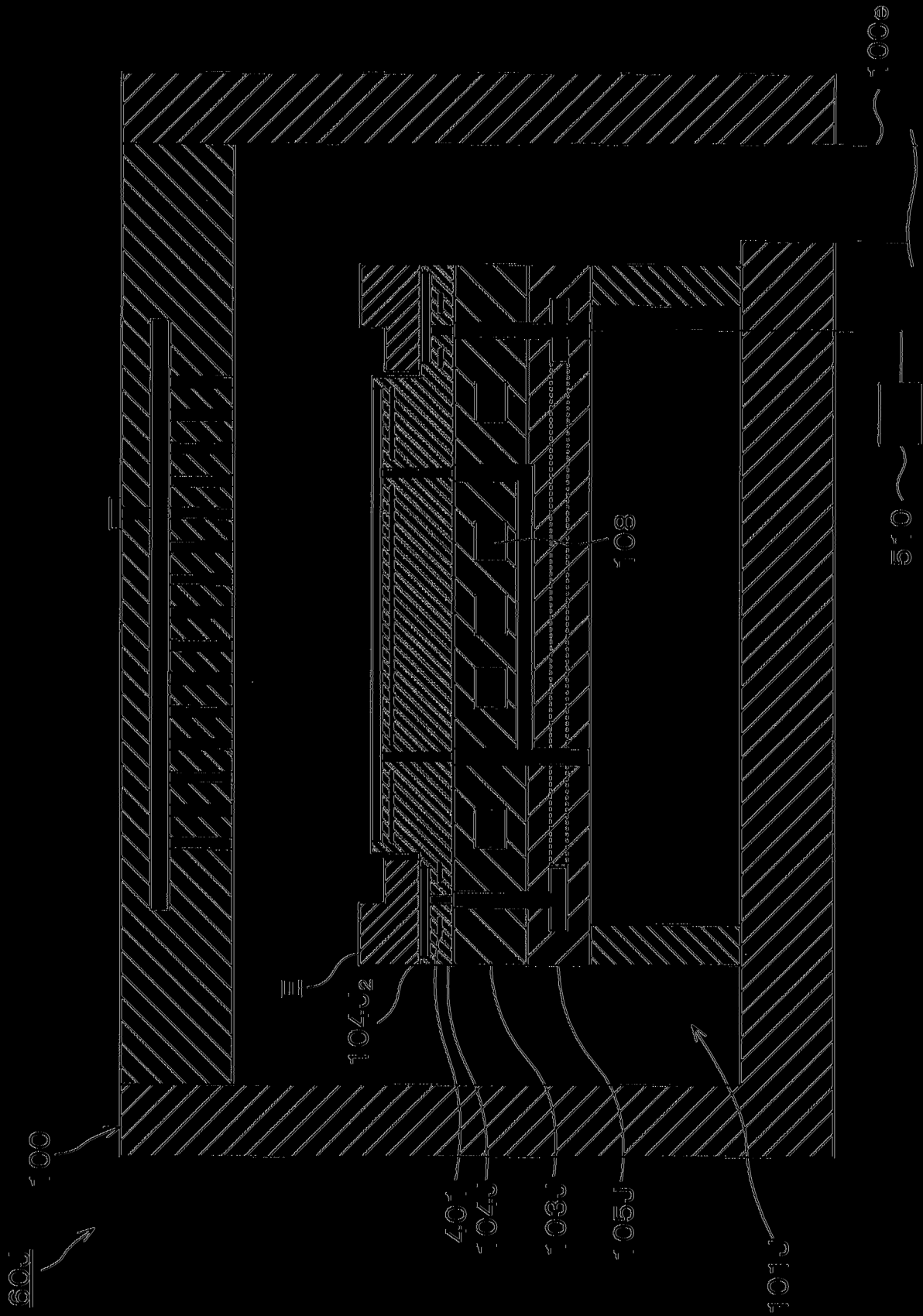




【圖3】



[圖32]



【圖34】

