



(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 I565533 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：103104953

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B05D3/06 (2006.01)**

(30)優先權：2013/02/22 日本

2013-033216

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：志村悟 SHIMURA, SATORU (JP)；岩尾文子 IWAOKI, FUMIKO (JP)；吉原孝介 YOSHIHARA, KOUSUKE (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 516116

TW 201142973A

JP H06-267909A

JP 2009-94218A

WO 2012/081689A1

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：14 共 42 頁

(54)名稱

成膜方法、電腦記憶媒體及成膜系統

FILM DEPOSITION METHOD, COMPUTER STORAGE MEDIUM, AND FILM DEPOSITION SYSTEM

(57)摘要

本發明之目的為在表面形成有圖案的基板上適當且有效率地形成有機膜。

為了達成上述目的，本發明提供一種在表面形成有圖案的晶圓上形成有機膜的成膜系統，其特徵為包含：塗布處理裝置，其在晶圓 W 上進行有機材料的塗布處理；以及晶圓處理裝置 40，其對晶圓 W 進行既定的處理。晶圓處理裝置 40 包含：第 1 熱處理部 140，其對有機材料進行熱處理，以在晶圓 W 上形成有機膜；第 2 熱處理部 141，其在進行紫外線照射處理時，對有機膜進行熱處理；以及紫外線照射部 142，其對有機膜進行紫外線照射處理，將有機膜的表面除去到既定的深度為止。

An object of the invention is to appropriately and efficiently form an organic film on a substrate having a pattern formed on the surface thereof.

A film deposition system for forming an organic film on a wafer having a pattern formed on the surface thereof comprises a coating device which coats a wafer W with an organic material, and a wafer processing device 40 which subjects the wafer W to predetermined processing. The wafer processing device 40 comprises a first heat processing section 140 which forms an organic film on the wafer W by subjecting the organic material to heat processing, a second heat processing section 141 which subjects the organic film to heat processing during ultraviolet light irradiation processing, and an ultraviolet light irradiation section 142 which subjects the organic film to ultraviolet light irradiation processing to remove the surface of the organic film to a predetermined depth.

指定代表圖：

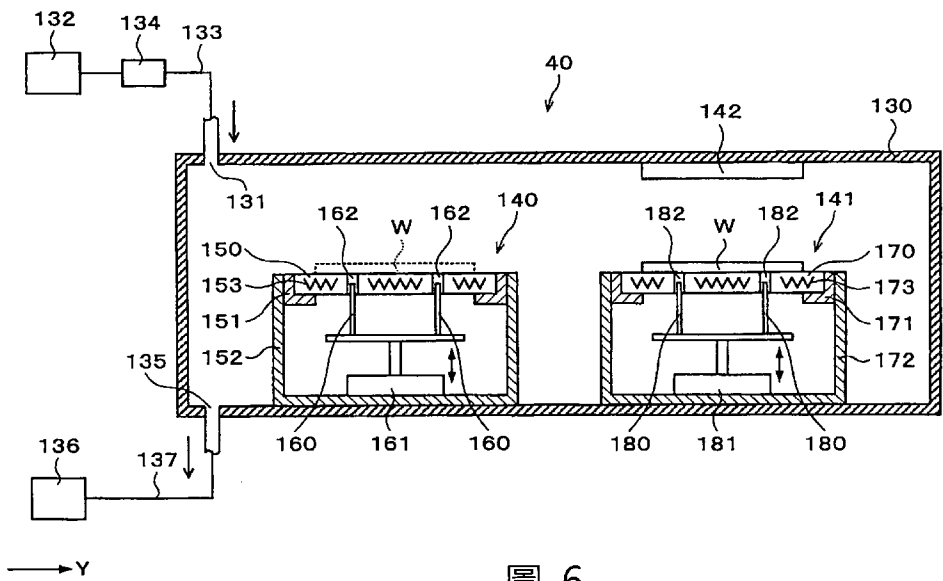


圖 6

符號簡單說明：

- 40 . . . 晶圓處理裝置
- 130 . . . 處理容器
- 131 . . . 氣體供給口
- 132 . . . 氣體供給源
- 133 . . . 氣體供給管
- 134 . . . 供給裝置群
- 135 . . . 吸氣口
- 136 . . . 負壓產生裝置
- 137 . . . 吸氣管
- 140 . . . 第 1 熱處理部
- 141 . . . 第 2 熱處理部
- 142 . . . 紫外線照射部
- 150 . . . 熱板
- 151 . . . 保持構件
- 152 . . . 支撐環
- 153 . . . 加熱機構
- 160 . . . 升降銷
- 161 . . . 升降驅動部
- 162 . . . 貫通孔
- 170 . . . 熱板
- 171 . . . 保持構件
- 172 . . . 支撐環
- 173 . . . 加熱機構
- 180 . . . 升降銷
- 181 . . . 升降驅動部
- 182 . . . 貫通孔
- W . . . 晶圓
- Y . . . 軸

發明摘要

※ 申請案號：103104953

公告本

※ 申請日：103.2.14

※IPC 分類：B05D 3/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

成膜方法、電腦記憶媒體及成膜系統

FILM DEPOSITION METHOD, COMPUTER STORAGE MEDIUM,
AND FILM DEPOSITION SYSTEM

【中文】

本發明之目的為在表面形成有圖案的基板上適當且有效率地形成有機膜。

為了達成上述目的，本發明提供一種在表面形成有圖案的晶圓上形成有機膜的成膜系統，其特徵為包含：塗布處理裝置，其在晶圓W上進行有機材料的塗布處理；以及晶圓處理裝置40，其對晶圓W進行既定的處理。晶圓處理裝置40包含：第1熱處理部140，其對有機材料進行熱處理，以在晶圓W上形成有機膜；第2熱處理部141，其在進行紫外線照射處理時，對有機膜進行熱處理；以及紫外線照射部142，其對有機膜進行紫外線照射處理，將有機膜的表面除去到既定的深度為止。

【英文】

An object of the invention is to appropriately and efficiently form an organic film on a substrate having a pattern formed on the surface thereof.

A film deposition system for forming an organic film on a wafer having a pattern formed on the surface thereof comprises a coating device which coats a wafer W with an organic material, and a wafer processing device 40 which subjects the wafer W to predetermined processing. The wafer processing device 40 comprises a first heat processing section 140 which forms an organic film on the wafer W by subjecting the organic material to heat processing, a

second heat processing section 141 which subjects the organic film to heat processing during ultraviolet light irradiation processing, and an ultraviolet light irradiation section 142 which subjects the organic film to ultraviolet light irradiation processing to remove the surface of the organic film to a predetermined depth.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 40 晶圓處理裝置
- 130 處理容器
- 131 氣體供給口
- 132 氣體供給源
- 133 氣體供給管
- 134 供給裝置群
- 135 吸氣口
- 136 負壓產生裝置
- 137 吸氣管
- 140 第1熱處理部
- 141 第2熱處理部
- 142 紫外線照射部
- 150 熱板
- 151 保持構件
- 152 支撐環
- 153 加熱機構
- 160 升降銷
- 161 升降驅動部
- 162 貫通孔
- 170 熱板
- 171 保持構件
- 172 支撐環
- 173 加熱機構
- 180 升降銷
- 181 升降驅動部
- 182 貫通孔
- W 晶圓

Y 軸

【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)

成膜方法、電腦記憶媒體及成膜系統

FILM DEPOSITION METHOD, COMPUTER STORAGE MEDIUM,
AND FILM DEPOSITION SYSTEM

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種在表面形成有圖案的基板上形成有機膜的成膜方法、電腦記憶媒體以及用以實行該成膜方法的成膜系統。

【先前技術】

【0002】

在例如多層配線構造的半導體裝置的製造步驟中，會依序實行例如在半導體晶圓（以下稱「晶圓」）上塗布抗蝕劑液以形成抗蝕劑膜的抗蝕劑塗布處理、對該抗蝕劑膜以既定圖案進行曝光的曝光處理、使經過曝光之抗蝕劑膜顯影的顯影處理等，以在晶圓上形成既定的抗蝕劑圖案。將該抗蝕劑圖案當作遮罩，進行晶圓的蝕刻處理，之後進行抗蝕劑膜的除去處理等，以在晶圓上形成既定的圖案。像這樣在既定膜層上形成既定圖案的步驟重複進行複數次，以製造出多層配線構造的半導體裝置。

【0003】

另外，當像這樣在晶圓上反覆形成既定圖案時，在第 n 層形成既定圖案之後，為了使第 $(n+1)$ 層的抗蝕劑膜形成適當高度，抗蝕劑液的塗布面必須很平坦。

【0004】

因此自以往，在晶圓的既定圖案上形成有機膜之後，會進行使其表面平坦化的步驟。該等有機膜的形成，係在晶圓上塗布有機材料，將所塗布之有機材料加熱以形成有機膜，然後利用例如乾蝕刻法（反應性離子蝕刻法）對有機膜進行回蝕，以將該有機膜的表面除去（專利文獻1）。另外關

於有機膜，可使用例如SOC (Spin On Cap，旋塗式覆蓋) 膜或SOG (Spin On Glass，旋塗式玻璃) 膜等。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0005】

【專利文獻1】 日本特開2003-218116號公報

【發明內容】

【發明所欲解決的問題】

【0006】

當使用上述專利文獻1所記載的方法時，有機材料的塗布與有機材料的加熱係分別在常壓環境下進行，相對於此，有機膜的回蝕則係在真空環境下進行。如是，必須分別在不同的系統中實行該等常壓環境下的處理與真空環境下的處理，並在系統之間搬運晶圓。因此，系統的製造成本會提高，且晶圓處理產能也會降低。

【0007】

另外，當以乾蝕刻法進行有機膜的回蝕時，晶圓或晶圓上的膜層有可能會因為電漿而受到損傷。而且，晶圓上的膜層亦有可能會因為該電漿而受到重組。

【0008】

有鑑於該等問題，本發明之目的為在表面形成有圖案的基板上適當且有效率地形成有機膜。

【解決問題的手段】

【0009】

為了達成上述目的，本發明提供一種在表面形成有圖案的基板上形成有機膜的成膜方法，其特徵為包含：在基板上塗布有機材料的塗布處理步驟；之後，對該有機材料進行熱處理以在基板上形成有機膜的熱處理步驟；以及之後，對該有機膜進行紫外線照射處理，將該有機膜的表面除去到既定的深度為止的紫外線照射步驟。

【0010】

根據本發明，在紫外線照射步驟中對有機膜進行紫外線照射處理。亦即，藉由照射紫外線，使處理氣體環境中產生活性氧與臭氧，利用該等活性氧與臭氧將有機膜的表面分解並除去。然後，以圖案形成區域的表面高度與圖案凹部形成區域的表面高度的差在既定範圍內的方式，將有機膜的表面除去。如是，即使是在表面形成有圖案的基板上形成有機膜的情況下，亦可使該有機膜的表面平坦化。

【0011】

另外，由於利用紫外線照射處理將有機膜的表面除去，故不會像以往實行乾蝕刻法的情況那樣對基板或基板上的膜層造成損傷，而且基板上的膜層也不會有受到重組之虞。因此，可在基板上適當地形成有機膜。

【0012】

而且根據本發明，可使塗布處理步驟、熱處理步驟以及紫外線照射步驟全部都在常壓環境下進行，故可使該等步驟在單一系統內進行。因此，可使系統的製造成本更低廉，而且可使基板處理的產能提高。

【0013】

亦可將該塗布處理步驟、該熱處理步驟以及該紫外線照射步驟分別依該順序進行複數次，並至少在最後的步驟之前所進行的該紫外線照射步驟中，將該有機膜的表面除去到該圖案的表面露出為止。

【0014】

在該紫外線照射步驟中，亦可一邊對該有機膜進行熱處理，一邊進行該紫外線照射處理。

【0015】

該紫外線照射步驟中的該熱處理，亦可以將基板載置於熱處理板上的方式進行。

【0016】

該熱處理板亦可設置複數片，並分別以不同的溫度實行該紫外線照射步驟中的該熱處理。

【0017】

該紫外線照射步驟中的該熱處理，亦可利用光源的照射光進行。

【0018】

在該紫外線照射步驟中，可至少控制處理氣體環境的氧濃度、紫外線的照度或紫外線的照射時間。

【0019】

該成膜方法亦可更包含在該紫外線照射步驟之後，測量該有機膜的膜厚的膜厚測定步驟，並根據該膜厚測定步驟的測定結果，修正該紫外線照射步驟的處理條件。

【0020】

根據本發明的另一態樣，提供一種爲了利用成膜系統實行該成膜方法，而在控制該成膜系統的控制部的電腦上運作的程式。

【0021】

根據本發明的又另一態樣，提供一種儲存該程式的電腦可讀取記憶媒體。

【0022】

本發明的再另一態樣，係一種在表面形成有圖案的基板上形成有機膜的成膜系統，其特徵爲包含：塗布處理部，其在基板上進行有機材料的塗布處理；熱處理部，其對該有機材料進行熱處理，以在基板上形成有機膜；紫外線照射部，其對該有機膜進行紫外線照射處理；以及控制部，其控制該塗布處理部、該熱處理部以及該紫外線照射部，使該塗布處理、該熱處理以及該紫外線照射處理依該順序進行，並在該紫外線照射處理中將該有機膜的表面除去到既定的深度爲止。

【0023】

該控制部，亦可控制該塗布處理部、該熱處理部以及該紫外線照射部，使該塗布處理、該熱處理以及該紫外線照射處理分別以該順序實行複數次，以在至少最後步驟之前所進行的該紫外線照射處理中，將該有機膜的表面除去到該圖案的表面露出爲止。

【0024】

該成膜系統亦可更包含：在進行該紫外線照射處理時，對該有機膜進行熱處理的另一熱處理部。

【0025】

該另一熱處理部，亦可包含載置基板並對其進行熱處理的熱處理板。

【0026】

該熱處理板亦可設置複數片，並分別以不同的溫度進行熱處理。

【0027】

該另一熱處理部，亦可包含對該有機膜進行照射的光源。

【0028】

該熱處理部與該紫外線照射部亦可設置在同一裝置內，並在該裝置內，設置可在該熱處理部與該紫外線照射部之間隨意移動，支持基板並保持其溫度的保溫材料。

【0029】

該控制部，亦可在該紫外線照射處理中，至少控制處理氣體環境的氧濃度、紫外線的照度或紫外線的照射時間。

【0030】

該成膜系統亦可更包含測量進行過該紫外線照射處理的該有機膜的膜厚的膜厚測定部，並使該控制部根據該膜厚測定部的測定結果，修正該紫外線照射處理的處理條件。

【發明的功效】**【0031】**

根據本發明，便可在表面形成有圖案的基板上適當且有效率地形成有機膜。

【圖式簡單說明】**【0032】**

圖1係表示本實施態樣之成膜系統的概略構造的俯視圖。

圖2係表示本實施態樣之成膜系統的內部概略構造的側視圖。

圖3係表示本實施態樣之成膜系統的內部概略構造的側視圖。

圖4係表示塗布處理裝置的概略構造的縱剖面圖。

圖5係表示塗布處理裝置的概略構造的橫剖面圖。

圖6係表示晶圓處理裝置的概略構造的縱剖面圖。

圖7係表示晶圓處理裝置的概略構造的橫剖面圖。

圖8係表示成膜系統進行處理前的晶圓的狀態的說明圖。

圖9係表示成膜處理的各步驟中的晶圓的狀態的說明圖；(a)係表示在晶圓上塗布了有機材料的態樣；(b)係表示進行第1次加熱處理而在晶圓上形成了有機膜的態樣；(c)係表示進行第1次紫外線照射處理而將有機膜的表面除去的態樣；(d)係表示進行第2次加熱處理而在晶圓上形成了有機膜的態樣；(e)係表示進行第2次紫外線照射處理而將有機膜的表面除去的態樣；(f)係表示進行第n次紫外線照射處理而將有機膜的表面除去的態樣；(g)係表示在晶圓上形成了既定的有機膜的態樣。

圖10係表示另一實施態樣之晶圓處理裝置的概略構造的縱剖面圖。

圖11係表示另一實施態樣之成膜系統的內部概略構造的側視圖。

圖12係表示另一實施態樣之晶圓處理裝置的概略構造的縱剖面圖。

圖13係表示另一實施態樣之晶圓處理裝置的概略構造的縱剖面圖。

圖14係表示膜厚測定裝置的概略構造的縱剖面圖。

【實施方式】

【0033】

以下，針對本發明的實施態樣進行說明。圖1係表示本實施態樣之成膜系統1的概略構造的俯視圖。圖2以及圖3係表示成膜系統1的內部概略構造的側視圖。另外，本實施態樣的成膜系統1，係就在作為基板的晶圓W上形成SOC膜（亦即有機膜）的情況進行說明。另外在成膜系統1所處理的晶圓W上，預先形成了SiO₂膜等的既定圖案。

【0034】

成膜系統1，如圖1所示的，具有將匣盒站2與處理站3連接成一體的構造；在該匣盒站2可將複數枚（例如25枚）晶圓W以匣盒為單位在外部與成膜系統1之間搬入搬出，或對匣盒C將晶圓W搬入搬出；該處理站3具備可對晶圓W實施既定處理的複數個處理裝置。

【0035】

在匣盒站2設置了匣盒載置台10。在匣盒載置台10可將複數個匣盒C沿X方向（圖1中的上下方向）載置成一行。亦即，匣盒站2構成可保存複數枚晶圓W的構造。

【0036】

於匣盒站2設置了可在X方向延伸的搬運路徑11上移動的晶圓搬運體12。晶圓搬運體12，亦可在垂直方向上以及繞垂直軸（ θ 方向）隨意移動，並在匣盒C與處理站3之間搬運晶圓W。

【0037】

在處理站3的中心部位設置了晶圓搬運裝置20。在該晶圓搬運裝置20的周邊，各種處理裝置以多段方式配置，例如配置了4個處理區塊G1～G4。在處理站3的正面側（圖1的X方向的負方向側），從匣盒站2側依序配置了第1處理區塊G1、第2處理區塊G2。在處理站3的背面側（圖1的X方向的正方向側），從匣盒站2側依序配置了第3處理區塊G3、第4處理區塊G4。在處理站3的匣盒站2側，配置了用來傳遞晶圓W的傳遞裝置21。晶圓搬運裝置20，可對該等處理區塊G1～G4內所配置之後述各種處理裝置以及傳遞裝置21搬運晶圓W。

【0038】

在第1處理區塊G1，如圖2所示的，複數個液體處理裝置，例如作為在晶圓W上塗布用以形成有機膜的有機材料的塗布處理部的塗布處理裝置30、31由下往上依序重疊2段。在第2處理區塊G2也同樣，塗布處理裝置32、33由下往上依序重疊2段。另外，在第1處理區塊G1以及第2處理區塊G2的最下段，分別設置了對塗布處理裝置30～33供給有機材料的化學藥劑室34、35。另外，有機材料，係將例如有機膜（亦即SOC膜）的組成物溶解於既定溶媒的液體。

【0039】

在第3處理區塊G3，如圖3所示的，對晶圓W進行熱處理同時對晶圓W進行紫外線照射處理的晶圓處理裝置40、41、42，以及調節晶圓W的溫度的溫度調節裝置43、44由下往上依序重疊5段。

【0040】

在第4處理區塊G4，亦與第3處理區塊G3同樣，晶圓處理裝置50、51、52以及溫度調節裝置53、54由下往上依序重疊5段。

【0041】

接著，針對上述塗布處理裝置30～33的構造進行說明。塗布處理裝置30，如圖4所示的，具有可密閉內部的處理容器100。在處理容器100的晶圓

搬運裝置20側的側面，設置了晶圓W的搬入搬出口（圖中未顯示），並在該搬入搬出口設置了開閉擋門（圖中未顯示）。

【0042】

在處理容器100內的中央部位，設置了保持晶圓W並使其旋轉的旋轉夾頭110。旋轉夾頭110，設有水平的頂面，在該頂面設置了例如吸引晶圓W的吸引口（圖中未顯示）。利用從該吸引口的吸引，便可將晶圓W吸附保持在旋轉夾頭110上。

【0043】

在旋轉夾頭110的下方，設置了具備例如馬達等構件的夾頭驅動部111。旋轉夾頭110可藉由夾頭驅動部111而以既定的速度旋轉。另外，在夾頭驅動部111，設置了例如汽缸等的升降驅動源，使旋轉夾頭110可隨意升降。

【0044】

在旋轉夾頭110的周圍，設置了將從晶圓W飛濺或滴落的液體擋住、回收的杯狀部112。在杯狀部112的底面，連接了將所回收之液體排出的排出管113，以及將杯狀部112內的氣體環境以真空吸引方式排出的排氣管114。

【0045】

如圖5所示的，在杯狀部112的X方向的負方向（圖5中的下方向）側，設置了沿著Y方向（圖5中的左右方向）延伸的軌道120。軌道120，例如從杯狀部112的Y方向的負方向（圖5中的左方向）側的外側設置到Y方向的正方向（圖5中的右方向）側的外側。於軌道120安裝了臂部121。

【0046】

臂部121，如圖4以及圖5所示的，支持著在晶圓W上供給有機材料的塗布噴嘴122。臂部121，藉由圖5所示的噴嘴驅動部123，在軌道120上隨意移動。藉此，塗布噴嘴122，便可從設置在杯狀部112的Y方向的正方向側的外側的待機部124移動到杯狀部112內的晶圓W的中心部位上方，且可在該晶圓W上沿著晶圓W的直徑方向移動。另外，臂部121，可藉由噴嘴驅動部123而隨意升降，進而調節塗布噴嘴122的高度。

【0047】

塗布噴嘴122，如圖4所示的，連接了對該塗布噴嘴122供給有機材料的供給管125。供給管125，與內部儲存有機材料的有機材料供給源126連通。

另外，於供給管125，設置了包含控制有機材料的流量的閥或流量調節部等構件在內的供給裝置群127。

【0048】

另外，在旋轉夾頭110的下方，亦可設置向晶圓W的背面噴射洗淨液的背面清洗噴嘴（圖中未顯示）。利用從該背面清洗噴嘴所噴射的洗淨液，將晶圓W的背面與晶圓W的外周圍部位清洗乾淨。

【0049】

另外，塗布處理裝置31～33的構造，與上述塗布處理裝置30的構造同樣，故省略說明。

【0050】

接著，針對上述晶圓處理裝置40～42、50～52的構造進行說明。晶圓處理裝置40，如圖6以及圖7所示的，具有可閉鎖內部的處理容器130。在處理容器130的晶圓搬運裝置20側的側面，設置了晶圓W的搬入搬出口（圖中未顯示），並在該搬入搬出口設置了開閉擋門（圖中未顯示）。

【0051】

在處理容器130的天花板面，設置了對該處理容器130的內部供給例如氧化性氣體的氣體供給口131。於氣體供給口131連接了與氣體供給源132連通的氣體供給管133。於氣體供給管133設置了包含控制氧化性氣體的流量的閥或流量調節部等構件在內的供給裝置群134。

【0052】

另外，在本實施態樣中，氧化性氣體係使用氧濃度比通常大氣更高的氣體。然而，亦可不對處理容器130的內部供給特定的氣體，而使該處理容器130的內部為大氣氣體環境，此時，亦可將上述氣體供給口131、氣體供給源132、氣體供給管133、供給裝置群134省略。

【0053】

另外，在圖式的實施例中，氣體供給口131係設置在後述的第1熱處理部140側，惟亦可設置在紫外線照射部142側。此時，從氣體供給口131供給氧化性氣體以產生降流，在如後所述的利用紫外線照射處理將晶圓W上的有機膜的表面除去時，可防止從有機膜所產生的昇華物質等附著於紫外線照射部142。

【0054】

在處理容器130的底面設置了對該處理容器130的內部的氣體環境進行吸引的吸氣口135。於吸氣口135連接了與例如真空泵等的負壓產生裝置136連通的吸氣管137。

【0055】

在處理容器130的內部，設置了第1熱處理部140、作為另一熱處理部的第2熱處理部141、紫外線照射部142。第1熱處理部140與第2熱處理部141在Y方向上並排配置，紫外線照射部142配置在第2熱處理部141的上方。

【0056】

第1熱處理部140，將在塗布處理裝置30～33中塗布於晶圓W上的有機材料加熱，以在該晶圓W上形成有機膜。

【0057】

第1熱處理部140具備：收納熱板150並保持熱板150的外周圍部位的環狀保持構件151，以及包圍該保持構件151的外周圍的大略筒狀的支撐環152。熱板150，為具有厚度的大略圓盤形狀，可載置並加熱晶圓W。另外，在熱板150中內建了例如加熱機構153。於加熱機構153使用了例如加熱器。熱板150的加熱溫度被例如控制部200所控制，將熱板150上所載置的晶圓W加熱到既定的溫度。

【0058】

在熱板150的下方設置了從下方支持晶圓W並使其升降的升降銷160，例如設置了3支。升降銷160，可藉由升降驅動部161而上下移動。在熱板150的中央部位附近，設置了從厚度方向貫通該熱板150的貫通孔162，例如設置了3處。然後，升降銷160可插通貫通孔162，並自熱板150的頂面突出。

【0059】

第2熱處理部141，在第1熱處理部140進行過熱處理之後，於利用紫外線照射部142進行紫外線照射處理時，將晶圓W上的有機膜加熱。

【0060】

第2熱處理部141，具有與第1熱處理部140同樣的構造。亦即，第2熱處理部141具有：作為熱處理板的熱板170、保持構件171、支撐環172、加熱機構173。另外在熱板170的下方設置了升降銷180、升降驅動部181，並在

熱板170的中央部位附近設置了貫通孔182。

【0061】

紫外線照射部142照射例如172nm的波長的紫外線。然後，在第1熱處理部140進行過熱處理之後，紫外線照射部142對晶圓W上的有機膜進行紫外線照射處理。另外，在圖式的實施例中紫外線照射部142係被支持並設置於處理容器130的天花板面，惟該紫外線照射部142亦可設置於處理容器130的天花板面所設之玻璃窗（圖中未顯示）上。此時，從紫外線照射部142所照射之紫外線透過玻璃窗射入處理容器130的內部。

【0062】

另外，在處理容器130的內部，設置了在第1熱處理部140與第2熱處理部141之間搬運晶圓W的搬運機構（圖中未顯示）。或者，亦可取代該搬運機構，而利用晶圓搬運裝置20在第1熱處理部140與第2熱處理部141之間搬運晶圓W。

【0063】

另外，晶圓處理裝置41、42、50～52的構造，與上述晶圓處理裝置40的構造相同，故省略說明。

【0064】

以上的成膜系統1，如圖1所示的，設置了控制部200。控制部200，例如為電腦，具有程式儲存部（圖中未顯示）。程式儲存部儲存了用來執行成膜系統1的成膜處理的程式。另外，該程式，可記錄於例如電腦可讀取的硬碟（HD）、軟碟（FD）、光碟（CD）、磁光碟（MO）、記憶卡等的電腦可讀取記憶媒體H，亦可從該記憶媒體H安裝到控制部200。

【0065】

本實施態樣之成膜系統1以上述方式構成。接著，針對在該成膜系統1所進行的使有機膜成膜的處理進行說明。圖8係表示以成膜系統1進行處理之前的晶圓W的狀態，圖9係表示在成膜處理的各步驟中的晶圓W的狀態。

【0066】

在成膜系統1進行處理的晶圓W上，如圖8所示的，預先形成了SiO₂膜等的既定圖案P。在晶圓W上圖案P以有疏有密的方式形成，在晶圓W上，形成了圖案P並無凹部且膜層（圖案P）覆蓋晶圓W的表面的第1區域A，以及

在圖案P、P之間具有凹部Q的第2區域B。亦即，第1區域A係所謂覆面區域，第2區域B係形成了例如線條與間隔（line-and-space）的圖案P的區域。

【0067】

首先，利用晶圓搬運體12，從匣盒載置台10上的匣盒C取出晶圓W，搬運到處理站3的傳遞裝置21。之後，晶圓W被晶圓搬運裝置20搬運到溫度調節裝置43，調節到既定的溫度。

【0068】

之後，晶圓W被晶圓搬運裝置20搬運到塗布處理裝置30。搬入塗布處理裝置30的晶圓W，從晶圓搬運裝置20傳遞到旋轉夾頭110，被其所吸附保持。接著，利用臂部121使待機部124的塗布噴嘴122移動到晶圓W的中心部位的上方。之後，一邊利用旋轉夾頭110使晶圓W旋轉，一邊從塗布噴嘴122將有機材料供給到晶圓W上。所供給之有機材料因為離心力而擴散到晶圓W的整個表面，藉此在該晶圓W上塗布有機材料（步驟S1）。

【0069】

此時，如圖9（a）所示的，因為在晶圓W上所塗布之有機材料L的表面張力或粘度，第2區域B的有機材料L（以下稱為「有機材料 L_B 」），比第1區域A的有機材料L（以下稱為「有機材料 L_A 」）更低陷。亦即，有機材料 L_B 的從圖案P表面算起的高度 H_{B1} ，比有機材料 L_A 的從圖案P表面算起的高度 H_{A1} 更低。然後，有機材料 L_A 與有機材料 L_B 之間產生高低差 D_1 。

【0070】

之後，晶圓W被晶圓搬運裝置20搬運到晶圓處理裝置40。此時，晶圓處理裝置40的內部維持在氧化性氣體的常壓環境。搬入晶圓處理裝置40的晶圓W，首先搬運到第1熱處理部140，傳遞到預先上升並待機的升降銷160。接著升降銷160下降，晶圓W被載置於熱板150上。然後熱板150上的晶圓W，被加熱到既定的溫度，例如300℃。在晶圓W受到既定時間的加熱之後，晶圓W上的有機材料L也受到加熱，如圖9（b）所示的，在晶圓W上形成有機膜F（步驟S2）。另外，在第1區域A的有機膜F（以下有時稱為「有機膜 F_A 」）與第2區域B的有機膜F（以下有時稱為「有機膜 F_B 」）之間，產生上述的高低差 D_1 。

【0071】

之後，晶圓W被搬運到第2熱處理部141，傳遞到預先上升並待機的升降銷180。接著升降銷180下降，晶圓W被載置在熱板170上。然後熱板170上的晶圓W，被加熱到既定的溫度，例如300℃。

【0072】

另外，在晶圓W被載置於熱板170上之後，從紫外線照射部142照射172nm的波長的紫外線。利用所照射之紫外線，在處理容器130內的氧化性氣體的處理氣體環境中產生活性氧與臭氧。利用該等活性氧與臭氧，有機膜F的表面被分解除去（步驟S3）。亦即，進行有機膜F的回蝕。

【0073】

此等有機膜F的表面的除去，係以一邊利用熱板170將有機膜F加熱一邊從紫外線照射部142照射紫外線的方式進行。然後，如圖9（c）所示的，有機膜F的表面的除去，係進行到有機膜F_A完全被除去的既定深度為止，亦即，高度為H_{A1}的有機膜F的表面被除去。如是，圖案P的表面露出，在第1區域A有機膜F_A已不存在，在第2區域B於圖案P的凹部Q內則殘留高度為H_{C1}的有機膜F_B。

【0074】

另外，在利用紫外線照射部142進行紫外線處理時，藉由將有機膜F加熱，可使有機膜F的表面的除去在短時間內有效率地進行。例如當欲將常溫（23℃）的有機膜F的表面除去100nm時，紫外線照射處理必須進行10分鐘，相對於此，像本實施態樣這樣，一邊將有機膜F加熱到300℃，一邊將該有機膜F的表面除去100nm時，紫外線照射處理只要進行30秒鐘即可。

【0075】

另外，從紫外線照射部142所照射之紫外線的波長，雖無特別限定，惟宜如本實施態樣為172nm。紫外線的波長越短，進行紫外線照射處理時的功率越大，可更有效率地將有機膜F的表面除去，惟該波長較短的紫外線容易被處理容器130內所存在的物質吸收。因此，考慮到將有機膜F的表面除去的效率與被物質吸收的困難度二者的平衡，紫外線的波長宜為172nm。

【0076】

之後，晶圓W被晶圓搬運裝置20搬運到溫度調節裝置44，調節到既定的溫度。

【0077】

如以上所述的，依序進行步驟S1的在晶圓W上的有機材料L的塗布處理、步驟S2的在晶圓W上的有機材料L的加熱處理、步驟S3的在晶圓W上的有機膜F的表面的除去處理，而在晶圓W上形成有機膜F。然後，將該等步驟S1～S3進行複數次，例如進行n次。另外，在各次的步驟S3之後會於溫度調節裝置43、44、53、54進行晶圓W的溫度調節，惟在以下內容中將說明省略。

【0078】

接著針對第2次的步驟S1～S3進行說明。另外，第2次的步驟S1～S3，分別與第1次的步驟S1～S3為同樣的步驟，在以下的說明中僅針對要點進行說明。

【0079】

第2次的步驟S1，在塗布處理裝置31中，於晶圓W上塗布有機材料L。在該第2次的步驟S1中，比起第1次的步驟S1而言，有機材料L以更薄的膜厚塗布。具體而言，例如以使旋轉夾頭110的轉速增加，或是使供給到晶圓W上的有機材料L的供給量更少等方式進行，進而使第2次的有機材料L的膜厚比第1次的有機材料L的膜厚更薄。然後，如後述的圖9（d）所示的，第2次的有機膜F_A、F_B（有機材料L_A、L_B）的高度H_{A2}、H_{B2}，比第1次的有機膜F_A、F_B的高度H_{A1}、H_{B1}更小。

【0080】

之後，第2次的步驟S2，在晶圓處理裝置41的第1熱處理部140中，將晶圓W上的有機材料L加熱，如圖9（d）所示的，在晶圓W上形成有機膜F。此時，有機膜F_A與有機膜F_B之間產生高低差D₂。然而，在第2次的步驟S1中因為使有機材料L的膜厚較薄，故該高低差D₂比上述第1次的高低差D₁更小。

【0081】

之後，第2次的步驟S3，在晶圓處理裝置41的第2熱處理部141中，一邊將晶圓W上的有機膜F加熱，一邊從紫外線照射部142照射紫外線，藉此如圖9（e）所示的，將有機膜F的表面除去。有機膜F的表面的除去，進行到有機膜F_A完全被除去為止，亦即高度為H_{A2}的有機膜F的表面被除去。如是，在第1區域A有機膜F_A已不存在，在第2區域B於圖案P的凹部Q內則殘留高度

為 H_{C2} 的有機膜 F_B 。另外，在第2次的步驟S3之後所殘留的有機膜 F_B 的高度 H_{C2} ，比在第1次的步驟S3之後所殘留的有機膜 F_B 的高度 H_{C1} 更大。亦即，隨著步驟S1～S3的次數的重複，而在圖案P的凹部Q堆積有機膜 F_B 。

【0082】

與以上的第2次的步驟S1～S3同樣，進行第3次～第 n 次的步驟S1～S3。如是，有機膜 F_A 與有機膜 F_B 之間的高低差 $D_3 \sim D_n$ 越來越小，最終高低差 D_n 幾乎為零。像這樣，如圖9（f）所示的，有機膜 F_B 的表面的高度與圖案P的表面的高度變成相同。另外，即使高低差 D_n 不完全為零，只要其收斂在所要求的既定範圍內即可。

【0083】

之後，在塗布處理裝置32中於晶圓W上塗布既定的膜厚的有機材料L，並在晶圓處理裝置42的第1熱處理部140中將晶圓W上的有機材料L加熱。像這樣，如圖9（g）所示的，在晶圓W上形成既定的膜厚且表面很平坦的有機膜F。

【0084】

另外本實施態樣，於有機膜F的形成時，係最後進行步驟S1以及S2，塗布並加熱有機材料L而結束步驟，惟亦可進行步驟S3，將有機膜F的表面除去而結束步驟。在哪個步驟結束，只要因應所要求之產品的規格而決定即可。另外，當將有機膜F的表面除去並結束步驟時，只要以有機膜F的膜厚為既定膜厚的方式將有機膜F的表面除去即可，亦可將有機膜F的表面除去到如圖9（g）所示的狀態。

【0085】

之後，晶圓W被晶圓搬運裝置20搬運到傳遞裝置21，並藉由晶圓搬運體12回到匣盒C。像這樣在成膜系統1中的一連串成膜處理便完成。

【0086】

根據以上的實施態樣，在步驟S3中，從紫外線照射部142照射紫外線以在處理氣體環境中產生活性氧與臭氧，利用該等活性氧與臭氧，可將晶圓W上的有機膜F的表面除去。然後，藉由反覆實行步驟S1～S3，便可使有機膜 F_A 與有機膜 F_B 之間的高低差 D_n 幾乎為零，並使晶圓W上的有機膜F的表面很平坦。如是，便可在晶圓W上形成各種膜厚（例如數十 μm ～數十nm）的

有機膜F。

【0087】

另外在步驟S3中，當從紫外線照射部142照射紫外線時，由於利用熱板170將有機膜F加熱，故可在短時間內有效率地將有機膜F的表面除去。

【0088】

另外在步驟S3中，由於一邊利用熱板170將有機膜F加熱，一邊從紫外線照射部142照射紫外線以將有機膜F的表面除去，故不會像以往實行乾蝕刻法的情況那樣使晶圓W、晶圓W上的圖案P或Low-K膜等的層間絕緣膜等受到損傷，而且圖案P或層間絕緣膜等也不會有受到重組之虞。因此，可在晶圓W上適當地形成有機膜F。

【0089】

另外，將有機膜F的表面除去時，在以往實行乾蝕刻法的情況下，表面除去的精度為數nm左右。相對於此，經過本發明人徹底研究的結果，在像本實施態樣這樣於步驟S3進行紫外線照射處理的情況下，可使表面除去的精度到達0.1nm左右。因此，根據本實施態樣，可使有機膜F的表面除去的精度提高。

【0090】

另外，將有機膜F的表面除去時，在以往實行乾蝕刻法的情況下，受到微負載效應的影響，在圖案P的較空疏的部分，表面除去速度（蝕刻率）較大，在圖案P的較密集的部分，表面除去速度較小。因此，無法將有機膜F的表面均勻地除去，進而無法使該有機膜F的表面平坦化。相對於此，如本實施態樣，在步驟S3，由於在同樣的處理氣體環境中進行紫外線照射處理，故可將有機膜F的表面均勻地除去。因此，可使有機膜F的表面平坦化。

【0091】

再者，根據本實施態樣，可使步驟S1的有機材料L的塗布處理、步驟S2的有機材料L的加熱處理以及步驟S3的有機膜F的表面的除去處理全部都在常壓環境下進行，故可令該等步驟在單一成膜系統1內實行。因此，比起像以往那樣實行回蝕法，並使常壓環境下的處理與真空環境下的處理分別在不同系統中實行的情況而言，可使本實施態樣的成膜系統1的製造成本更低廉，且可令晶圓處理的產能提高。

【0092】

另外，根據本實施態樣，在步驟S3中將有機膜F的表面除去時可將圖案P間的殘渣（抗蝕劑殘渣）也一併除去。甚至圖案P（抗蝕劑圖案）的重製也是可行。

【0093】

另外，在以上的實施態樣的步驟S3中，有機膜F的表面的除去速度，被第2熱處理部141的熱板170的加熱溫度所控制。例如，若將加熱溫度提高，則有機膜F的表面的除去速度也會變快。

【0094】

另外，有機膜F的表面的除去速度，也受到處理氣體環境的氧濃度、紫外線的照度、紫外線的照射時間所控制。例如，若將處理氣體環境的氧濃度提高，則於處理氣體環境所產生的活性氧與臭氧會增加，而有機膜F的表面的除去速度也會變快。另外，若使紫外線的照度增大，則有機膜F的表面的除去速度也會變快。再者，若將紫外線的照射時間拉長，則有機膜F的表面的除去速度也會變快。

【0095】

在以上的實施態樣中，需將步驟S1～S3重複實施多少次，可因應例如所要求之有機膜F的膜厚或對高低差 D_0 所要求之既定範圍等各種條件而任意設定之。

【0096】

另外，在以上的實施態樣中，係將步驟S1～S3實行複數次，惟當第1次的高低差 D_1 收斂在所要求之既定範圍內時，則只要將該等步驟S1～S3實行1次即可。

【0097】

在以上的實施態樣中，係在晶圓處理裝置40的內部分別設置第1熱處理部140與第2熱處理部141，惟亦可如圖10所示的省略第1熱處理部140，以第2熱處理部141兼作第1熱處理部140。此時，在步驟S2中利用熱板170將晶圓W上的有機材料L加熱。接著在步驟S3中，一邊利用熱板170將有機膜F加熱，一邊從紫外線照射部142照射紫外線以將有機膜F的表面除去。

【0098】

根據本實施態樣，由於可省略第1熱處理部140，故可使晶圓處理裝置40的製造成本更低廉，同時可使晶圓處理裝置40的專用面積縮小。特別是當步驟S2的加熱溫度與步驟S3的加熱溫度相同時，可將熱板170的溫度維持在一定的溫度，此時本實施態樣有其效用。

【0099】

在以上的實施態樣中，第1熱處理部140與第2熱處理部141係設置在同一個晶圓處理裝置40內，惟亦可設制在不同的裝置內。例如，如圖11所示的，可在第3處理區塊G3，配置具備第1熱處理部140的熱處理裝置300、301以及具備第2熱處理部141與紫外線照射部142的晶圓處理裝置302、303、304。同樣地，亦可在第4處理區塊G4，配置具備第1熱處理部140的熱處理裝置310、311以及具備第2熱處理部141與紫外線照射部142的晶圓處理裝置312、313、314。另外，在圖式的實施例中，係將調節晶圓W的溫度的溫度調節裝置省略。

【0100】

如上所述的，步驟S3中的有機膜F的表面的除去速度，例如被第2熱處理部141的熱板170的加熱溫度所控制。另外，當將步驟S3進行複數次時，伴隨著次數的累積，在各次中的有機膜F的膜厚變小，有機膜F_A與有機膜F_B之間的高低差D也逐漸變小，故有時會使各次的步驟S3中的有機膜F的表面的除去速度變慢。

【0101】

對此，在本實施態樣中，由於具備複數個晶圓處理裝置302～304、312～314，故可將各晶圓處理裝置302～304、312～314中的熱板170的加熱溫度設定為不同的溫度。如是，本實施態樣，便可應用於如上所述的在各次的步驟S3中的有機膜F的表面的除去速度不同的情況。亦即，由於無須使各熱板170的加熱溫度升降，可將各熱板170的加熱溫度維持在一定的溫度，故可使晶圓處理的產能更進一步提高。

【0102】

在以上的實施態樣中，步驟S3中的有機膜F的加熱處理係藉由熱板170來進行，惟該有機膜F的加熱處理方法並不限於此。

【0103】

在實行步驟S3中的有機膜F的加熱處理時，亦可如圖12所示的，取代熱板170，而使用保溫材料320。在晶圓處理裝置40的第2熱處理部141，取代上述實施態樣的熱板170、保持構件171、支撐環172、加熱機構173，而設置了載置保溫材料320的載置台321。在載置台321內設置了上述升降銷180、升降驅動部181，並於載置台321的頂面設置了貫通孔182。

【0104】

保溫材料320可支持晶圓W並保持其溫度。保溫材料320，使用熱容量較大的材料，例如石英玻璃。另外，保溫材料320，構成利用移動機構（圖中未顯示）而在第1熱處理部140的熱板150與第2熱處理部141的載置台321上隨意移動的構造。另外，就晶圓處理裝置40的其他構造而言，由於與上述實施態樣的晶圓處理裝置40的構造相同，故省略說明。

【0105】

此時，在步驟S2中，當以第1熱處理部140的熱板150將晶圓W加熱到既定的溫度（例如300℃）時，保溫材料320亦被加熱到相同的溫度。之後，晶圓W在被保溫材料320所保持的狀態下，被搬運到載置台321。然後，當在步驟S3中以紫外線照射部142進行紫外線處理時，晶圓W因為保溫材料320的關係，其溫度受到維持。因此，便可在步驟S3中一邊將晶圓W上的有機膜F加熱，一邊從紫外線照射部142照射紫外線。根據本實施態樣，便可享受到與上述實施態樣同樣的效果，亦即，可將有機膜F的表面有效率地除去。

【0106】

另外，當在步驟S3中進行有機膜F的加熱處理時，亦可取代熱板170，而使用LED（Light Emitting Diode：發光二極體）作為光源。例如，如圖13所示的，在晶圓處理裝置40的處理容器130的內部，設置了載置晶圓W的載置板330。載置板330，構成可利用移動機構（圖中未顯示）而在水平方向的Y方向上移動的構造。在載置板330的下方，設置了從下方支持晶圓W並使其升降的升降銷331，例如設置3支。升降銷331可藉由升降驅動部332而上下移動。在載置板330的中央部位附近，設置了從厚度方向貫通該載置板330的貫通孔333，例如設置3處。然後，升降銷331可插通貫通孔333並從載置板330的頂面突出。

【0107】

在載置板330的上方，紫外線照射部340與第2熱處理部341設置成一體。該等紫外線照射部340與第2熱處理部341，構成可利用移動機構（圖中未顯示）而在水平方向的Y方向上移動的構造。

【0108】

紫外線照射部340，與紫外線照射部142同樣照射172nm的波長的紫外線。

【0109】

於第2熱處理部341，複數個LED350在Y方向上並排配置成一列。LED350設置成比晶圓W的直徑方向的長度更長。亦即，LED350可對載置板330上的晶圓W的直徑方向整體發出照射光。

【0110】

另外，在本實施態樣中，具備第1熱處理部140的熱處理裝置（圖中未顯示）係在成膜系統1中另外設置。

【0111】

此時，在步驟S3中，載置晶圓W的載置板330朝Y方向的負方向側移動，同時紫外線照射部340與第2熱處理部341朝Y方向的正方向側移動。亦即，載置板330與紫外線照射部340以互相接近的方式相對性移動。另外在本實施態樣中，係使載置板330與紫外線照射部340以及第2熱處理部341同時移動，惟亦可使其中一方移動。

【0112】

然後，一邊利用從第2熱處理部341的LED350所發出的照射光將晶圓W上的有機膜F加熱，一邊從紫外線照射部340照射紫外線。如是，便可與上述實施態樣同樣地將有機膜F的表面除去。因此，根據本實施態樣，便可享受到與上述實施態樣同樣的效果，亦即，可有效率地將有機膜F的表面除去。

【0113】

另外，在以上的實施態樣的步驟S3中，有機膜F的表面的除去速度，可利用第2熱處理部341中的LED350的發光強度、LED350的數量、從LED350所發出之照射光的波長等來進行控制。

【0114】

另外，當如上所述的將步驟S3進行複數次時，有時會使各次的有機膜F的表面的除去速度變慢。即便在此等情況下，亦可藉由控制LED350的發光強度，控制LED350的開關以控制其數目，或控制從LED350所發出之照射光的波長，來控制有機膜F的表面的除去速度。另外由於LED350的反應速度很快，故有機膜F的加熱溫度的升溫降溫很容易控制，甚至亦可對有機膜F的加熱溫度的升溫降溫進行局部性地控制。藉此，便可更有效率地將有機膜F的表面除去。

【0115】

另外，在以上的實施態樣中，係使用LED350作為第2熱處理部341中的光源，惟亦可取代LED350，使用例如雷射光或鹵素燈等各種光源。

【0116】

在以上的實施態樣中，成膜系統1，亦可具有在晶圓W上形成既定的有機膜F之後，作為測量該有機膜F的膜厚的膜厚測定部的膜厚測定裝置。膜厚測定裝置，可在成膜系統1內堆疊設置於例如傳遞裝置21上。

【0117】

如圖14所示的，膜厚測定裝置400具有處理容器410。在處理容器410的晶圓搬運裝置20側的側面，設置了晶圓W的搬入搬出口（圖中未顯示），於該搬入搬出口設置了開閉擋門（圖中未顯示）。

【0118】

在處理容器410內的底面，設置了載置晶圓W的載置台420，以及光學式表面形狀測定計421。載置台420，例如可在水平方向的2維方向上移動。光學式表面形狀測定計421，例如具備：對晶圓W從斜向照射光線的光照射部422；檢測出從光照射部422所照射且被晶圓W所反射之光的光檢出部423；以及根據該光檢出部423的光接收資訊算出晶圓W上的有機膜F的膜厚的測定部424。膜厚測定裝置400，係使用例如散射測量法測量有機膜F的膜厚的裝置，在測定部424中，將光檢出部423所檢測出的晶圓面內的光強度分布，與預先儲存的假想的光強度分布進行對照，求出與該對照之假想的光強度分布對應的有機膜F的膜厚，藉此測定出有機膜F的膜厚。

【0119】

此時，在膜厚測定裝置400中，先將晶圓W載置於載置台420。接著從

光照射部422對晶圓W照射光線，其反射光被光檢出部423檢測出。然後在測定部424中，測定出晶圓W上的有機膜F的膜厚。將該有機膜F的膜厚測定結果輸出到控制部200。

【0120】

根據有機膜F的膜厚測定結果，當有機膜F的膜厚形成既定的膜厚，且有有機膜F已平坦化，亦即有機膜F的高低差D在既定的範圍內時，便對以後的晶圓W也用同樣的處理條件進行晶圓處理。

【0121】

另一方面，當有機膜F並未十分平坦時，便修正步驟S3中的處理條件。具體而言，例如修正第2熱處理部141、341的加熱溫度。或者，修正紫外線照射部142、340的紫外線的照度、紫外線的照射時間等的處理條件。甚至，修正步驟S3的處理氣體環境的氧濃度。

【0122】

根據本實施態樣，由於可用更適當的條件進行晶圓處理，故可在晶圓W上更適當地形成有機膜F。

【0123】

另外，在以上的實施態樣的步驟S3中，係一邊將有機膜F加熱一邊進行紫外線照射處理，惟經過本發明人的徹底研究，發現即使只進行紫外線照射處理，亦可適當地將有機膜F的表面除去。

【0124】

以上，係一邊參照所附圖式一邊就本發明的較佳實施態樣進行說明，惟本發明並非僅限於上述實施例。若為本領域從業人員，自可在專利請求範圍所記載的思想範疇內，思及各種變化實施例或修正實施例，並了解該等實施例當然屬於本發明的技術範圍。

【符號說明】

【0125】

- 1 成膜系統
- 2 匣盒站
- 3 處理站

- 10 匣盒載置台
- 11 搬運路徑
- 12 晶圓搬運體
- 20 晶圓搬運裝置
- 21 傳遞裝置
- 30~33 塗布處理裝置
- 34、35 化學藥劑室
- 40~42、50~52 晶圓處理裝置
- 43、44 溫度調節裝置
- 53、54 溫度調節裝置
- 100 處理容器
- 110 旋轉夾頭
- 111 夾頭驅動部
- 112 杯狀部
- 113 排出管
- 114 排氣管
- 120 軌道
- 121 臂部
- 122 塗布噴嘴
- 123 噴嘴驅動部
- 124 待機部
- 125 供給管
- 126 有機材料供給源
- 127 供給裝置群
- 130 處理容器
- 131 氣體供給口
- 132 氣體供給源
- 133 氣體供給管
- 134 供給裝置群
- 135 吸氣口

- 136 負壓產生裝置
- 137 吸氣管
- 140 第1熱處理部
- 141 第2熱處理部
- 142 紫外線照射部
- 150 熱板
- 151 保持構件
- 152 支撐環
- 153 加熱機構
- 160 升降銷
- 161 升降驅動部
- 162 貫通孔
- 170 熱板
- 171 保持構件
- 172 支撐環
- 173 加熱機構
- 180 升降銷
- 181 升降驅動部
- 182 貫通孔
- 200 控制部
- 300、301、310、311 熱處理裝置
- 302~304、312~314 晶圓處理裝置
- 320 保溫材料
- 321 載置台
- 330 載置板
- 331 升降銷
- 332 升降驅動部
- 333 貫通孔
- 340 紫外線照射部
- 341 第2熱處理部

- 350 LED
- 400 膜厚測定裝置
- 410 處理容器
- 420 載置台
- 421 光學式表面形狀測定計
- 422 光照射部
- 423 光檢出部
- 424 測定部
- A 第1區域
- B 第2區域
- C 匣盒
- D、D₁、D₂ 高低差
- F 有機膜
- F_A (第1區域A的) 有機膜
- F_B (第2區域B的) 有機膜
- G1~G4 處理區塊
- H 記憶媒體
- H_{A1}、H_{A2}、H_{B1}、H_{B2}、H_{C1}、H_{C2} 高度
- L 有機材料
- L_A (第1區域A的) 有機材料
- L_B (第2區域B的) 有機材料
- P 圖案
- Q 凹部
- W 晶圓
- X、Y 軸
- θ 方向

申請專利範圍

1、一種成膜方法，其在表面形成有圖案的基板上形成有機膜，其特徵為包含：

在基板上塗布有機材料的塗布處理步驟；

之後，對該有機材料進行熱處理，以在基板上形成有機膜的熱處理步驟；以及

之後，對該有機膜進行紫外線照射處理，將該有機膜的表面除去到該圖案的表面露出為止的紫外線照射步驟。

2、如申請專利範圍第1項之成膜方法，其中，

在進行該塗布處理步驟、該熱處理步驟以及該紫外線照射步驟之後，進行該塗布處理步驟。

3、如申請專利範圍第1或2項之成膜方法，其中，

在該紫外線照射步驟中，一邊對該有機膜進行熱處理，一邊進行該紫外線照射處理。

4、如申請專利範圍第3項之成膜方法，其中，

該紫外線照射步驟中的該熱處理，係以將基板載置於熱處理板上的方式進行。

5、如申請專利範圍第4項之成膜方法，其中，

該熱處理板設置複數片，並分別以不同的溫度實行該紫外線照射步驟中的該熱處理。

6、如申請專利範圍第3項之成膜方法，其中，

該紫外線照射步驟中的該熱處理，係藉由來自光源的照射光進行。

7、如申請專利範圍第1或2項之成膜方法，其中，

在該紫外線照射步驟中，至少控制處理氣體環境的氧濃度、紫外線的

照度或紫外線的照射時間。

8、如申請專利範圍第1或2項之成膜方法，其中，
更包含在該紫外線照射步驟之後，測量該有機膜的膜厚的膜厚測定步驟，並根據該膜厚測定步驟的測定結果，修正該紫外線照射步驟的處理條件。

9、一種電腦可讀取的記憶媒體，其記錄有程式；該程式在控制該成膜系統的控制部的電腦上運作，俾以藉由成膜系統實行如申請專利範圍第1、2、4～6項中任一項所記載的成膜方法。

10、一種成膜系統，其在表面形成有圖案的基板上形成有機膜，其特徵為包含：

塗布處理部，其在基板上進行有機材料的塗布處理；

熱處理部，其對該有機材料進行熱處理，以在基板上形成有機膜；

紫外線照射部，其對該有機膜進行紫外線照射處理；以及

控制部，其控制該塗布處理部、該熱處理部以及該紫外線照射部，使該塗布處理、該熱處理以及該紫外線照射處理依該順序進行，並在該紫外線照射處理中將該有機膜的表面除去到該圖案的表面露出為止。

11、如申請專利範圍第10項之成膜系統，其中，

該控制部控制該塗布處理部、該熱處理部以及該紫外線照射部，使在進行該塗布處理、該熱處理以及該紫外線照射處理之後，進行該塗布處理。

12、如申請專利範圍第10或11項之成膜系統，其中，

更包含在進行該紫外線照射處理時，對該有機膜進行熱處理的另一熱處理部。

13、如申請專利範圍第10或11項之成膜系統，其中，

該熱處理部與該紫外線照射部設置在同一裝置內，

於該裝置內設置有保溫材料，該保溫材料在該熱處理部與該紫外線照射部之間隨意移動，支持基板並保持其溫度。

14、如申請專利範圍第10或11項之成膜系統，其中，
更包含測量實行過該紫外線照射處理的該有機膜的膜厚的膜厚測定部；該控制部，根據該膜厚測定部的測定結果，修正該紫外線照射處理的處理條件。

圖式

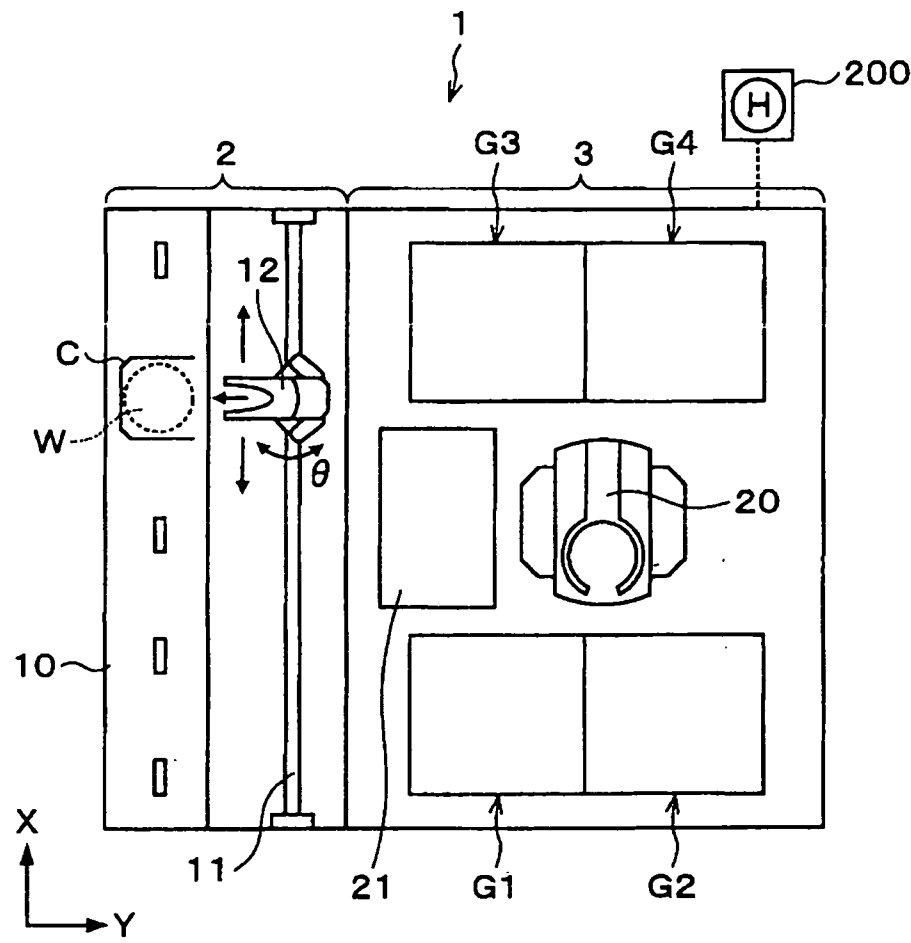


圖 1

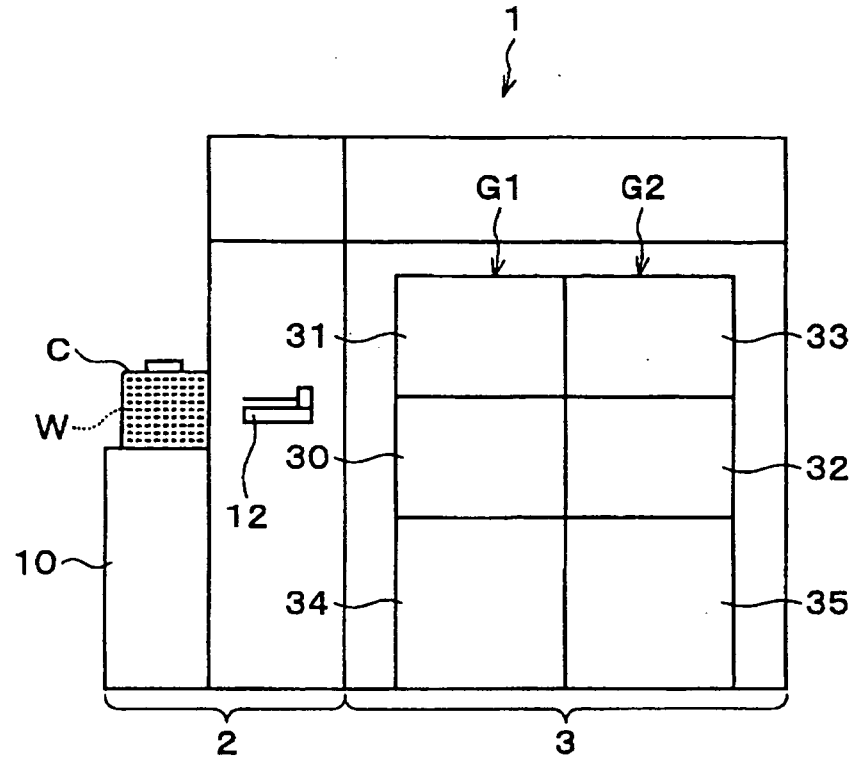


圖 2

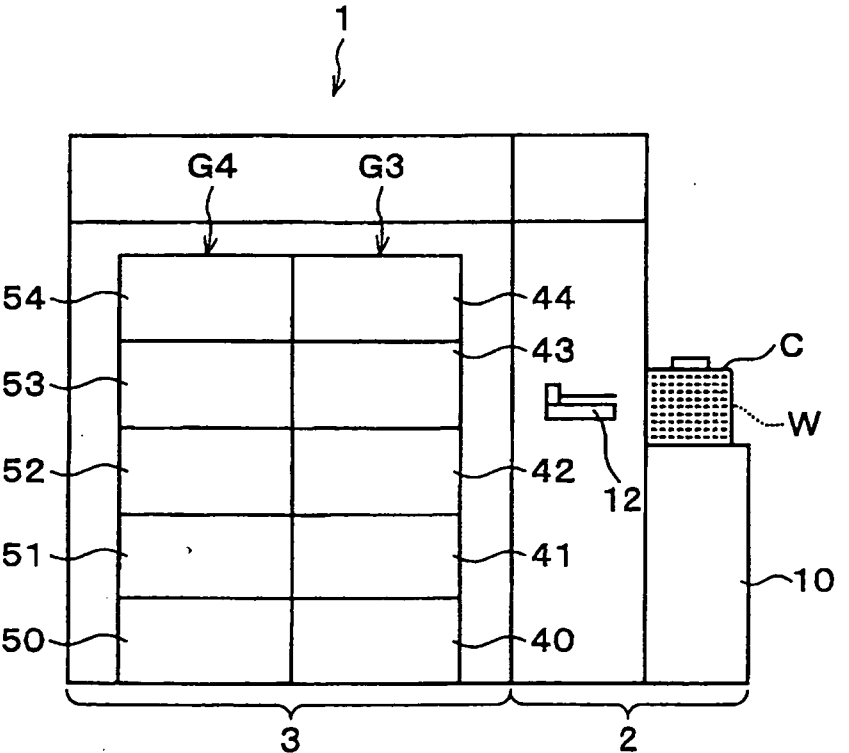


圖 3

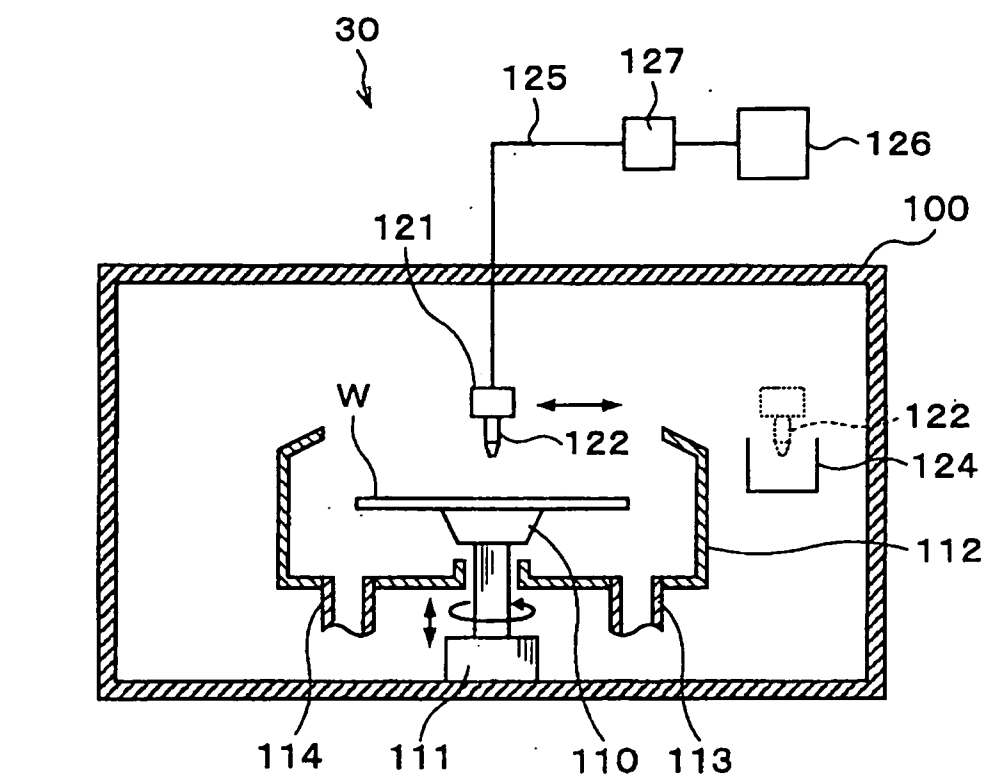


圖 4

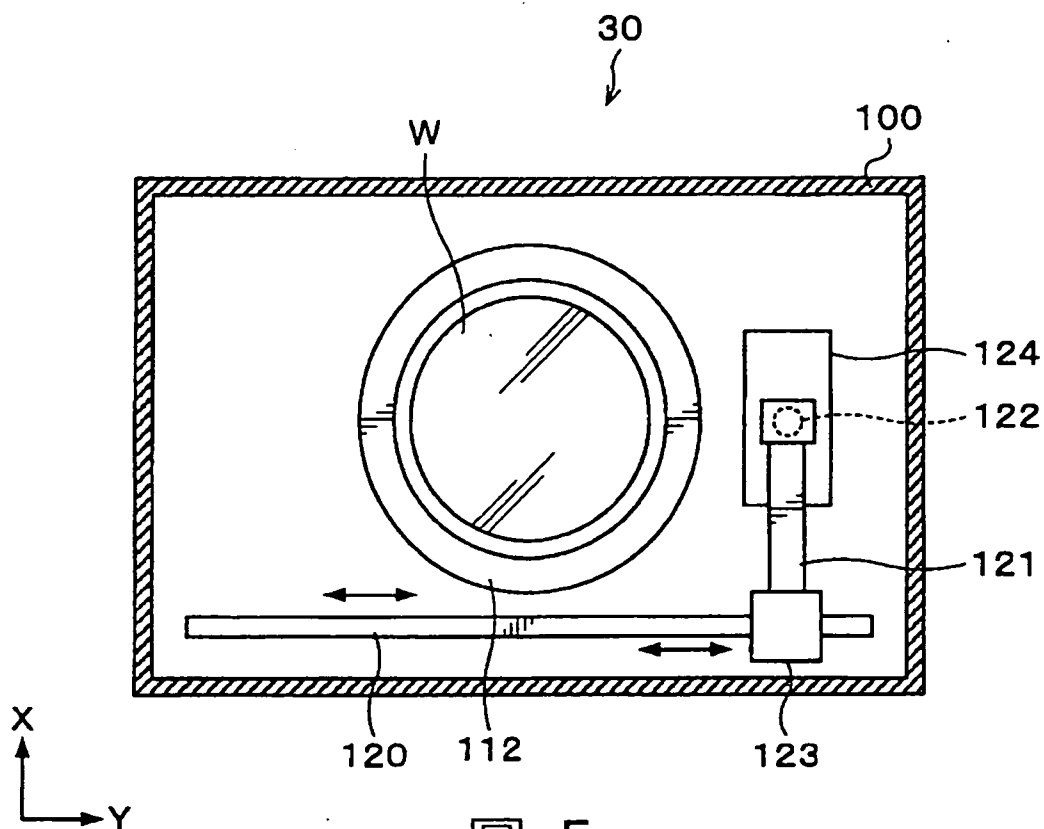


圖 5



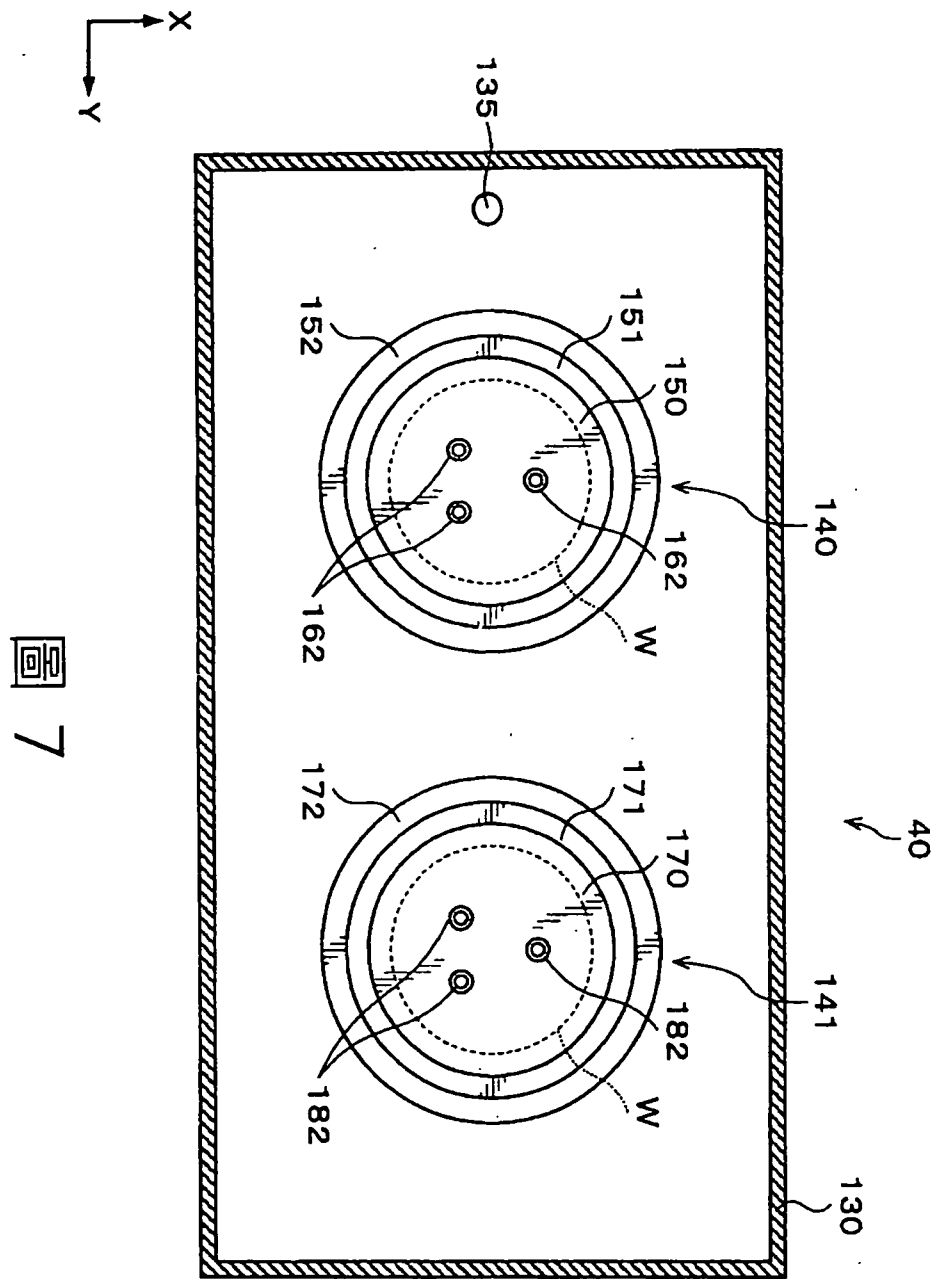


圖 7

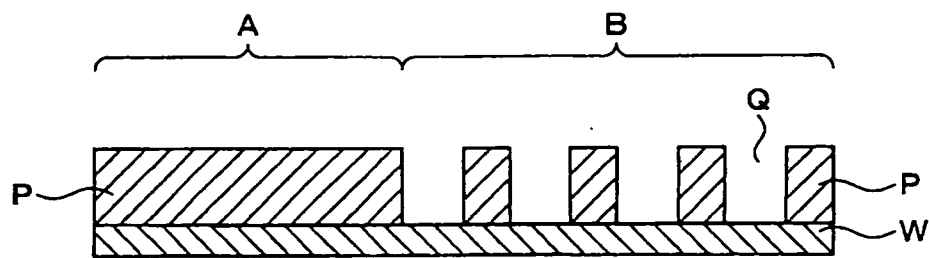


圖 8

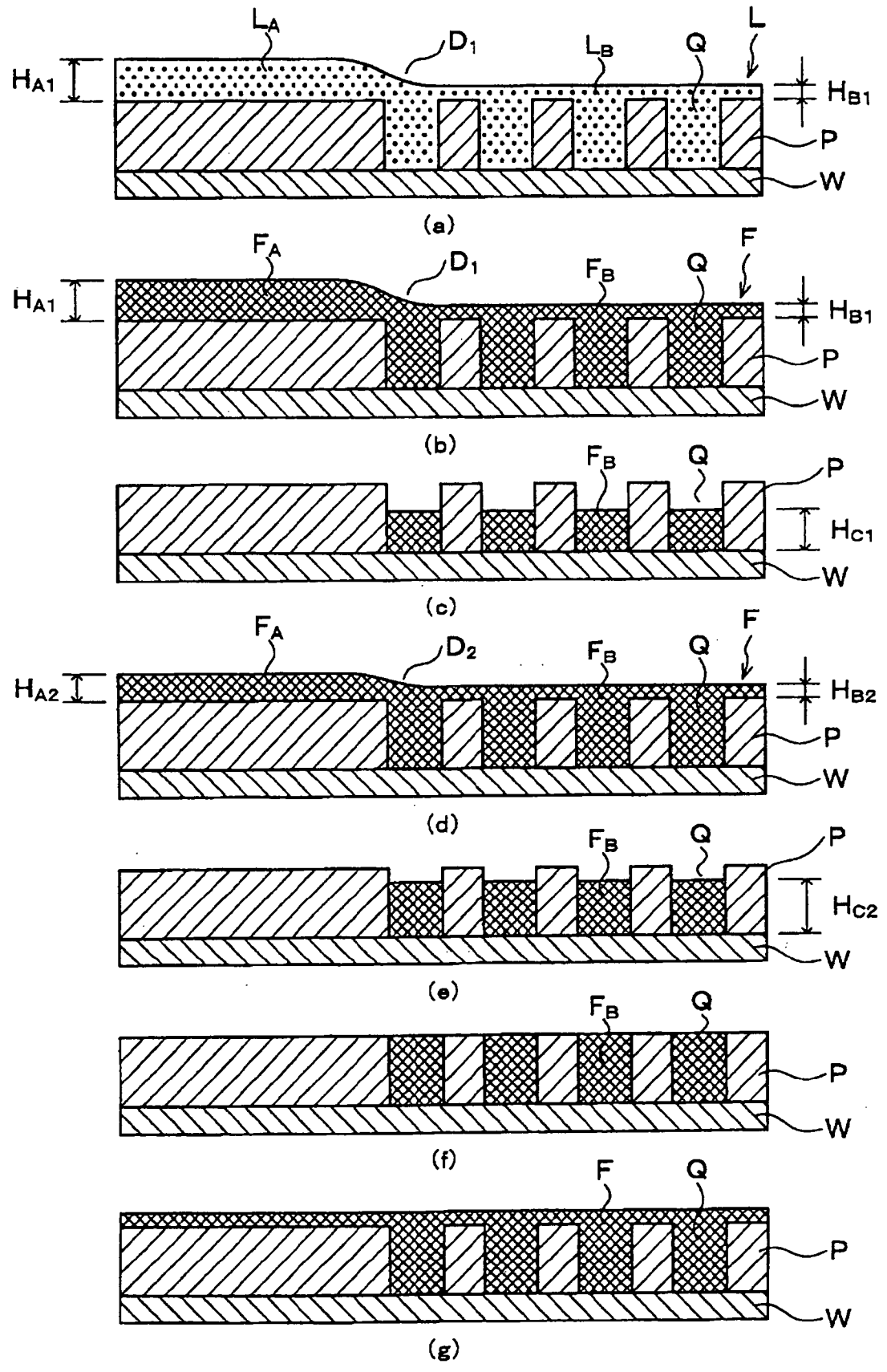
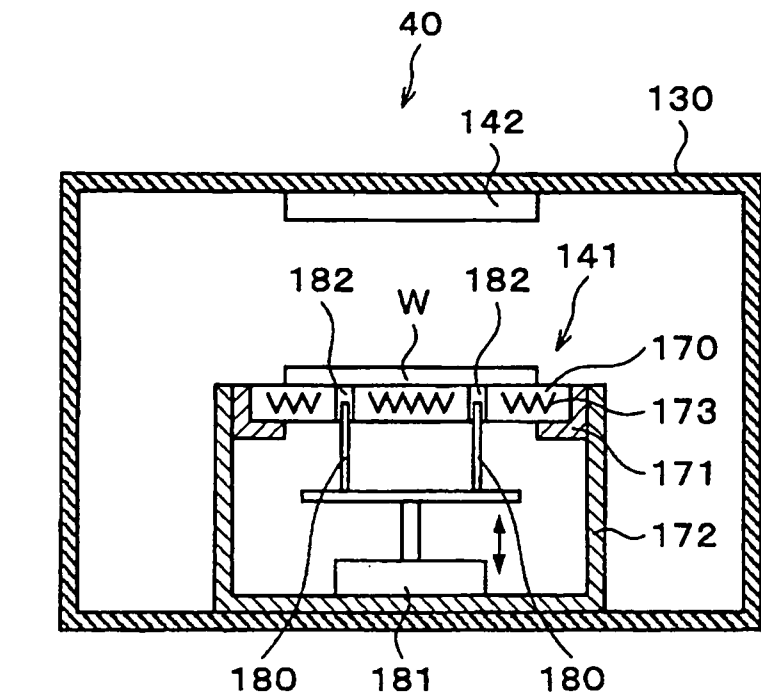


圖 9

S



→ Y
圖 10

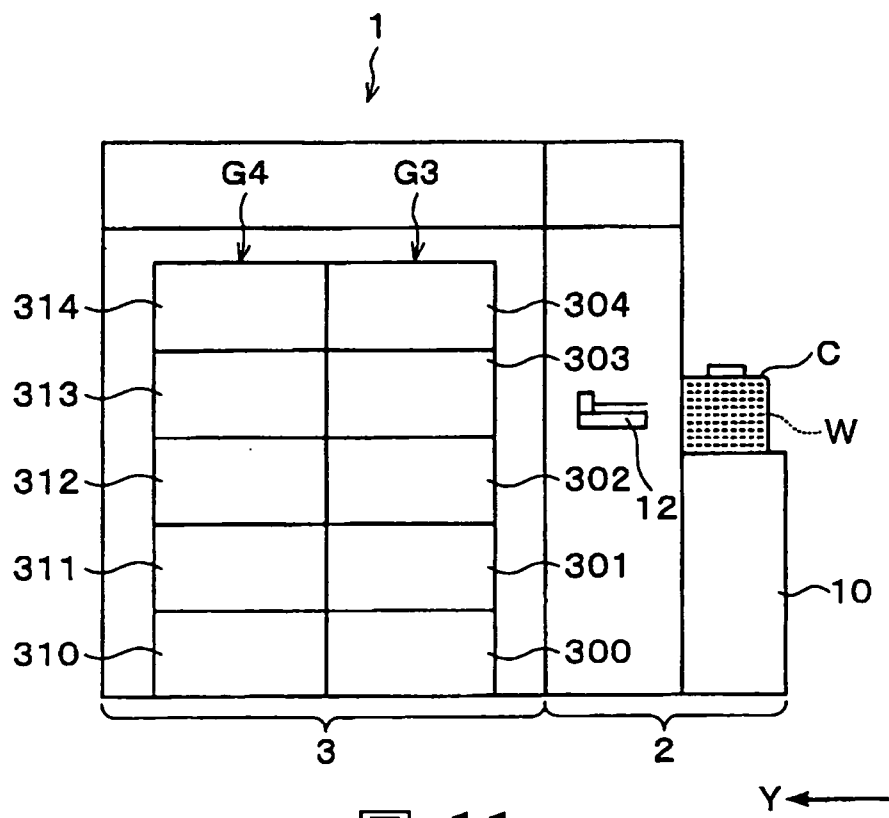


圖 11

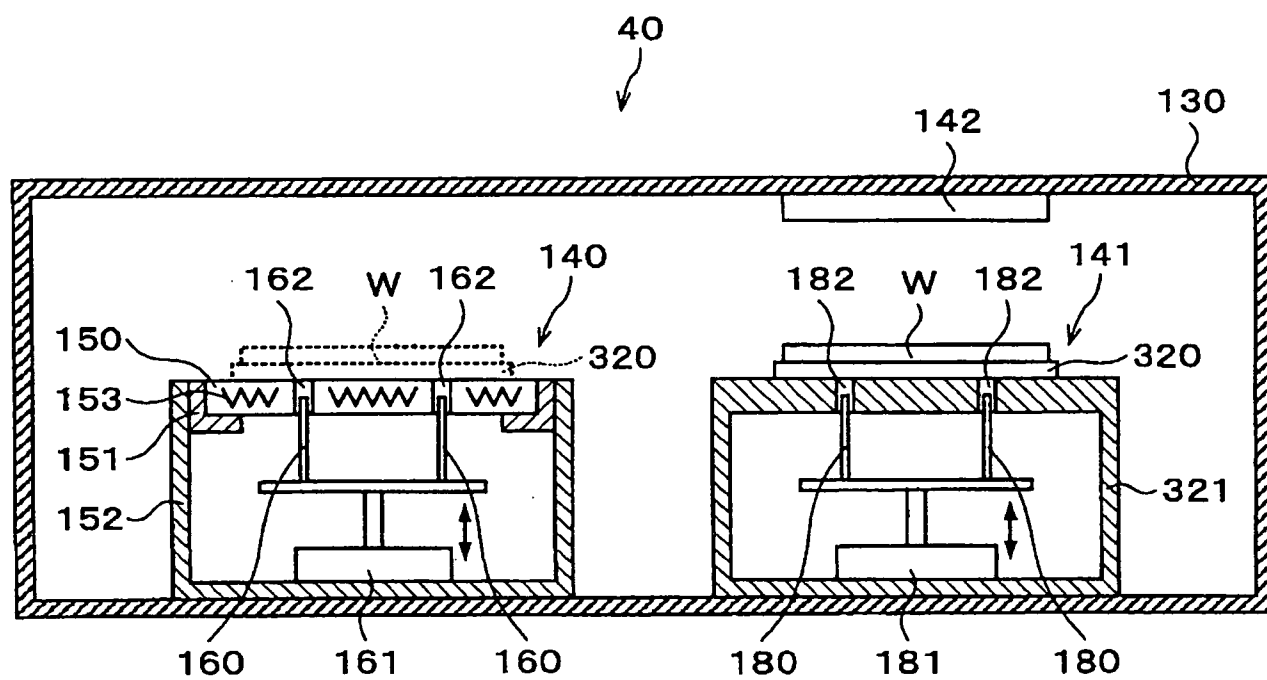


圖 12

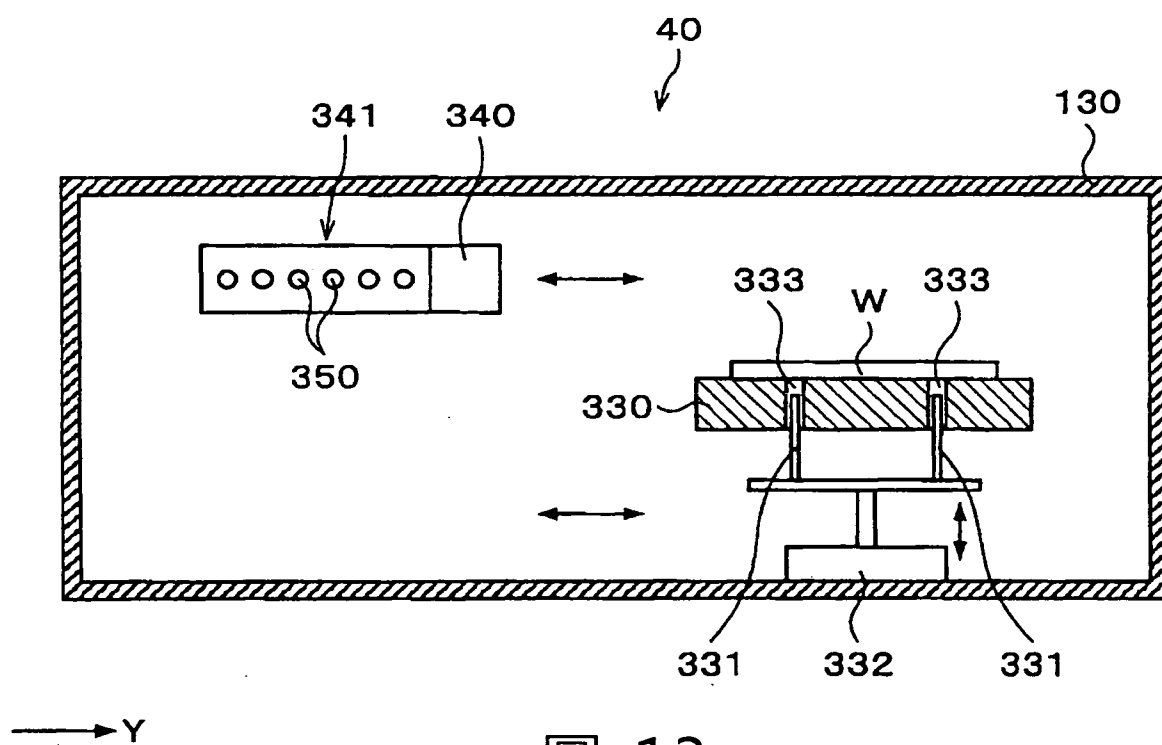


圖 13

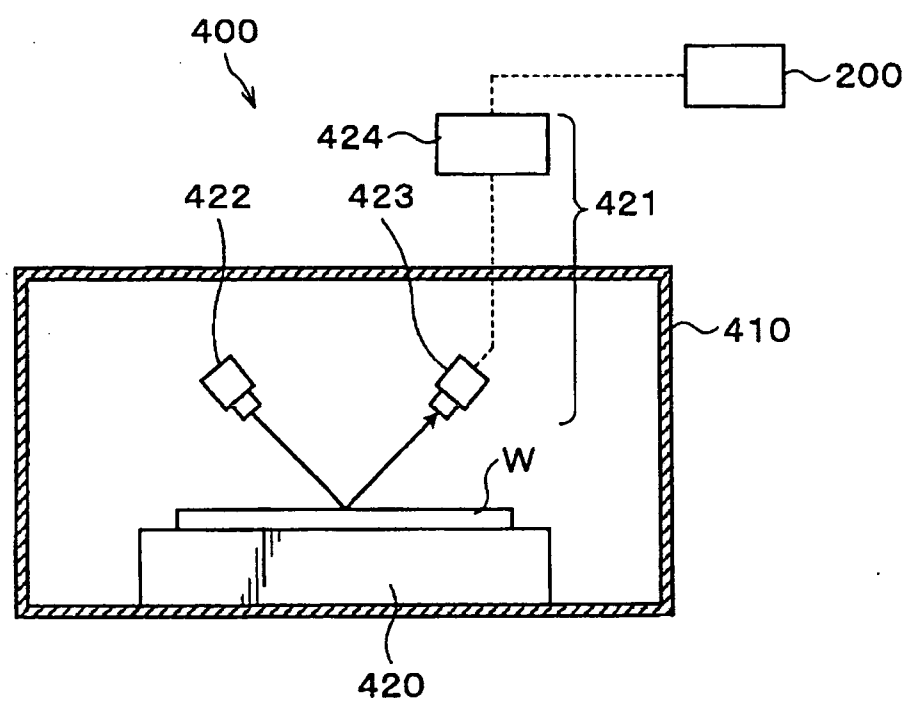


圖 14