



(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 I549161 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：102133490

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 16 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/027 (2006.01)*

(30)優先權：2012/09/28 日本 2012-215674

2013/03/08 日本 2013-046512

(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：村松誠 MURAMATSU, MAKOTO (JP)；北野高廣 KITANO, TAKAHIRO (JP)；富田忠利 TOMITA, TADATOSHI (JP)；田內啓士 TANOUCHI, KEIJI (JP)；岡田聰一郎 OKADA, SOICHIRO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 201140244A

JP 2011-215333A

JP 2012-61531A

審查人員：簡信裕

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：19 共 40 頁

(54)名稱

基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統

SUBSTRATE PROCESSING METHOD, COMPUTER PROGRAM PRODUCT, COMPUTER STORAGE MEDIUM, AND SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM

(57)摘要

本發明旨在提供一種基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統，於使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物之基板處理中，在基板上適當形成既定圖案。

其中，該基板處理方法使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，將相對於親水性聚合物與疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上(程序 S2)。接著，對形成在晶圓上的光阻膜進行曝光處理，接著使曝光處理後之光阻膜顯影，形成光阻圖案(程序 S3)。接著，對光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對光阻圖案進行表面處理(程序 S5)。其後，將嵌段共聚物塗布在中性層上，使中性層上的該嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物(程序 S7)。

An object of the invention is to appropriately form a predetermined pattern on a substrate when processing the substrate using a block copolymer containing a hydrophilic polymer and a hydrophobic polymer.

A method of processing a substrate using a block copolymer containing a hydrophilic polymer and a hydrophobic polymer, in which a neutral layer having intermediate affinity for the hydrophilic polymer and the hydrophobic polymer is formed on the substrate (step S2). Next, a resist film formed on the wafer is exposed, and the exposed resist film is then developed to form a resist pattern (step S3). Subsequently, a polar organic solvent is supplied to the resist pattern, thereby processing the surface of the resist pattern

(step S5). Then, the block copolymer is applied to the neutral layer, and the block copolymer on the neutral layer undergoes a phase separation into the hydrophilic polymer and the hydrophobic polymer (step S7).

指定代表圖：

符號簡單說明：
S1~S9 . . . 步驟

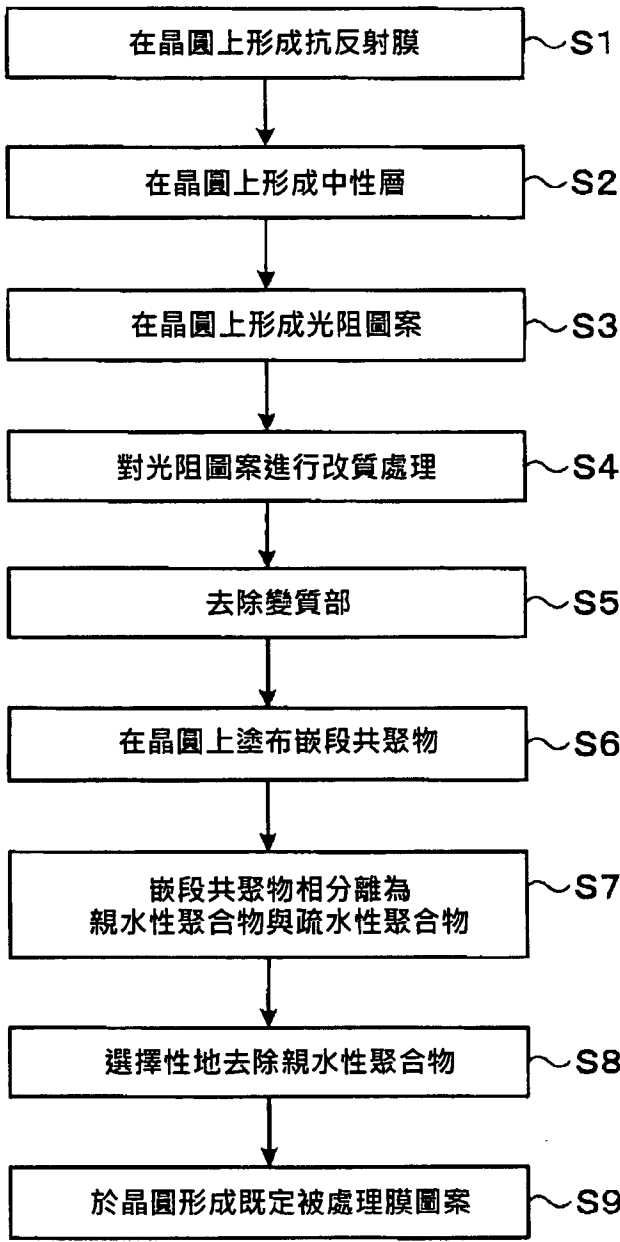


圖 8

發明摘要

※ 申請案號：102138490

※ 申請日：102.9.16

※ IPC 分類：H01L 21/62 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統

SUBSTRATE PROCESSING METHOD, COMPUTER PROGRAM
PRODUCT, COMPUTER STORAGE MEDIUM, AND SUBSTRATE
PROCESSING SYSTEM

【中文】

本發明旨在提供一種基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統，於使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物之基板處理中，在基板上適當形成既定圖案。

其中，該基板處理方法使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，將相對於親水性聚合物與疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上（程序 S2）。接著，對形成在晶圓上的光阻膜進行曝光處理，接著使曝光處理後之光阻膜顯影，形成光阻圖案（程序 S3）。接著，對光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對光阻圖案進行表面處理（程序 S5）。其後，將嵌段共聚物塗布在中性層上，使中性層上的該嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物（程序 S7）。

【英文】

An object of the invention is to appropriately form a predetermined pattern on a substrate when processing the substrate using a block copolymer containing a hydrophilic polymer and a hydrophobic polymer.

A method of processing a substrate using a block copolymer containing a hydrophilic polymer and a hydrophobic polymer, in which a neutral layer having intermediate affinity for the hydrophilic polymer and the hydrophobic polymer is formed on the substrate (step S2). Next, a resist film formed on the wafer is

exposed, and the exposed resist film is then developed to form a resist pattern (step S3). Subsequently, a polar organic solvent is supplied to the resist pattern, thereby processing the surface of the resist pattern (step S5). Then, the block copolymer is applied to the neutral layer, and the block copolymer on the neutral layer undergoes a phase separation into the hydrophilic polymer and the hydrophobic polymer (step S7).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 8 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1~S9 步驟

【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)

基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統

SUBSTRATE PROCESSING METHOD, COMPUTER PROGRAM
PRODUCT, COMPUTER STORAGE MEDIUM, AND SUBSTRATE
PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種基板處理方法、電腦程式產品、電腦記憶媒體及基板處理系統，使用包含具有親水性之親水性聚合物與具有疏水性之疏水性聚合物之嵌段共聚物。

【先前技術】

【0002】

例如於半導體元件製造程序中，實行依序進行例如在半導體晶圓（以下稱「晶圓」。）上塗布光阻液而形成光阻膜之光阻塗布處理、於該光阻膜使既定圖案曝光之曝光處理、使經曝光之光阻膜顯影之顯影處理等之光微影處理，在晶圓上形成既定光阻圖案。又，以此光阻圖案為遮罩，進行晶圓上被處理膜之蝕刻處理，其後進行光阻膜之去除處理等，於被處理膜形成既定圖案。

【0003】

又，近年來，為實現半導體元件之更高密集化，業界要求上述被處理膜圖案之微細化。因此，光阻圖案之微細化獲得進展，例如光微影處理中曝光處理之光的短波長化獲得進展。然而，曝光光源之短波長化有技術上、成本上的極限，處於僅以使光的短波長化獲得進展之方法，難以形成例如數奈米級之微細光阻圖案之狀況。

【0004】

在此，有人提倡使用由親水性與疏水性 2 種類嵌段鍵（聚合物）構成之嵌段共聚物之晶圓處理方法（專利文獻 1）。該方法中，首先，在晶圓上形成相對於 2 種類聚合物具有中間親和性之中性層，在該中性層上藉由例如光阻形成引導圖案。其後，在中性層上塗布嵌段共聚物，使嵌段共聚物相分離為親水性與疏水性 2 種類聚合物而形成片層構造。其後，藉由例如蝕刻等選擇性地去除任一方聚合物，以在晶圓上藉由另一方聚合物形成微細圖案。又，以此聚合物圖案為遮罩進行被處理膜之蝕刻處理，於被處理膜形成既定圖案。

【先前技術文獻】

【非專利文獻】

【0005】

【專利文獻 1】日本特開 2008-36491 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0006】

然而，依本案發明人等，已確認如上述以光阻為引導圖案，在中性層上塗布嵌段共聚物，使嵌段共聚物相分離時，有時會無法以所希望之圖案分離為片層構造。通常顯影後之光阻圖案呈疏水性，故疏水性聚合物會沿光阻圖案之長邊方向排列，藉此沿光阻圖案之長邊方向形成片層構造。然而，有時親水性聚合物及疏水性聚合物不沿光阻圖案之長邊方向排列，相對於光阻圖案無秩序地形成片層構造。

【0007】

關於此點，經本案發明人等戮力調查，已確認於光阻圖案側壁存在光阻物性變化而未必呈疏水性之部分。經推測，此係因如圖 19 所示，對晶圓 W 上之光阻膜 R 進行曝光處理時，曝光之曝光區域 600 與因遮罩 601 被遮光而未曝光之未曝光區域 602 之中間區域（以下，有時稱如此之中間區域為「中間曝光區域」）603 中產生物性變化之光阻。又，圖 19 中符號 604 係相對於親水性聚合物與疏水性聚合物具有中間親和性之中性層。

【0008】

又，光阻膜顯影時，此中間曝光區域 603 之光阻膜未被顯影而留在光阻圖案表面整體，或中間曝光區域 603 與未曝光區域 602 於光阻圖案表面混雜。其結果，親水性聚合物與疏水性聚合物相對於光阻圖案無秩序地排列。

【0009】

鑑於上述情事，本發明之目的在於使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物之基板處理中，在基板上適當形成既定圖案。

【解決課題之手段】

【0010】

為達成上述目的，本發明係一種基板處理方法，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成程序，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

光阻圖案形成程序，對在中性層上形成之光阻膜進行曝光處理，接著使曝光處理後之光阻膜顯影，形成光阻圖案；

光阻圖案處理程序，對該光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布程序，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；及

聚合物分離程序，使該中性層上的該嵌段共聚物相分離為該親水性聚合物與該疏水性聚合物。

【0011】

依本發明，於光阻圖案處理程序供給具有極性之有機溶劑，對光阻圖案進行表面處理，故可將殘存於光阻圖案表面，光阻變質而未必呈疏水性（疏水度弱）之部分去除，使具有充分疏水度之未曝光區域露出。因此，具有疏水性之光阻圖案易於湊近疏水性聚合物，可防止使嵌段共聚物相分離時各聚合物無秩序地排列，形成所希望之圖案。如此可在基板上適當形成既定之微細圖案，故可適當進行以該親水性聚合物或疏水性聚合物之圖案為遮罩之被處理膜之蝕刻處理，可於被處理膜形成既定圖案。

【0012】

該光阻圖案亦可藉由 ArF 光阻形成。

【0013】

亦可更包含光阻改質處理程序，在該光阻圖案形成程序後且在光阻圖案處理程序前，對該光阻圖案照射紫外線，對該光阻圖案表面進行改質處理。

【0014】

亦可包含聚合物去除程序，自該相分離之嵌段共聚物選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

【0015】

該聚合物去除程序中，亦可藉由電漿蝕刻處理，或有機溶劑之供給選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

【0016】

該光阻圖案亦可係以俯視觀察包含直線狀直線部與直線狀間隔部之圖案，該嵌段共聚物中該親水性聚合物的分子量之比率為 40%~60%。且該光阻圖案亦可係以俯視觀察包含圓形間隔部之圖案，該嵌段共聚物中該第 1 聚合物的分子量之比率為 20%~40%。

【0017】

該親水性聚合物亦可係聚甲基丙烯酸甲酯，該疏水性聚合物亦可係聚苯乙烯。

【0018】

按照依另一觀點之本發明，可提供一電腦程式產品，該程式為藉由基板處理系統實行上述基板處理方法，在控制該基板處理系統之控制部的電腦上動作。

【0019】

按照依又一觀點之本發明，可提供一可讀取之電腦記憶媒體，儲存上述程式。

【0020】

依再一觀點之本發明係一種基板處理系統，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成裝置，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

顯影裝置，對形成在中性層上曝光處理後之光阻膜進行顯影處理，形成光阻圖案；

光阻圖案處理裝置，對該顯影後之光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布裝置，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；及

聚合物分離裝置，使該中性層上的該嵌段共聚物相分離為該親水性聚合物與該疏水性聚合物。

【0021】

該光阻圖案亦可藉由 ArF 光阻形成。

【0022】

亦可更包含光阻改質處理裝置，在該光阻圖案形成後且在對該光阻圖案供給該有機溶劑前，對該光阻圖案照射紫外線，對該光阻圖案表面進行改質處理。

【0023】

亦可包含聚合物去除裝置，自該相分離之嵌段共聚物選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

【0024】

該聚合物去除裝置亦可係電漿蝕刻處理裝置，或供給有機溶劑，選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者之溶劑供給裝置。

【0025】

該光阻圖案亦可係以俯視觀察包含直線狀直線部與直線狀間隔部之圖案，該嵌段共聚物中該親水性聚合物的分子量之比率為 40%~60%。且該光阻圖案亦可係以俯視觀察包含圓形間隔部之圖案，該嵌段共聚物中該第 1 聚合物的分子量之比率為 20%~40%。

【0026】

該親水性聚合物亦可係聚甲基丙烯酸甲酯，該疏水性聚合物亦可係聚苯乙烯。

【發明之效果】

【0027】

依本發明，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物之基板處理中，可在基板上適當形成既定圖案。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖 1 係顯示依本實施形態之基板處理系統之構成之概略之說明圖。

圖 2 係顯示塗布顯影處理裝置之構成之概略之俯視圖。

圖 3 係顯示塗布顯影處理裝置之內部構成之概略之側視圖。

圖 4 係顯示塗布顯影處理裝置之內部構成之概略之側視圖。

圖 5 係顯示蝕刻處理裝置之構成之概略之俯視圖。

圖 6 係顯示顯影裝置之構成之概略之縱剖面圖。

圖 7 係顯示熱處理裝置之構成之概略之橫剖面圖。

圖 8 係說明晶圓處理之主要程序之流程圖。

圖 9 係顯示在晶圓上形成抗反射膜與中性層之情形之縱剖面之說明圖。

圖 10 係顯示在晶圓上形成光阻圖案之情形之縱剖面之說明圖。

圖 11 係顯示去除光阻圖案上之變質部之情形之縱剖面之說明圖。

圖 12 係顯示在晶圓上塗布嵌段共聚物之情形之縱剖面之說明圖。

圖 13 係顯示使嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物之情形之縱剖面之說明圖。

圖 14 係顯示使嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物之情形之平面之說明圖。

圖 15 係顯示去除親水性聚合物之情形之縱剖面之說明圖。

圖 16 係顯示在晶圓上形成光阻圖案之情形之平面之說明圖。

圖 17 係顯示在晶圓上形成光阻圖案之情形之縱剖面之說明圖。

圖 18 係顯示使嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物之情形之縱剖面之說明圖。

圖 19 係顯示於習知之晶圓處理因曝光處理在光阻產生中間曝光區域之情形之縱剖面之說明圖。

【實施方式】

【0029】

以下，說明關於本發明之實施形態。圖 1 係顯示依本實施形態之基板處理系統 1 之構成概略之說明圖。

【0030】

基板處理系統 1 如圖 1 所示包含對作為基板之晶圓進行光微影處理之塗布顯影處理裝置 2，與對晶圓進行蝕刻處理之蝕刻處理裝置 3。又，在由基板處理系統 1 處理之晶圓上預先形成被處理膜（未經圖示）。

【0031】

塗布顯影處理裝置 2 如圖 2 所示呈一體連接下列者之構成：

匣盒站 10，例如在與外部之間送入送出收納複數片晶圓 W 之匣盒 C；

處理站 11，包含在光微影處理中以單片式施行既定處理之複數各種處理裝置；及

介面站 13，鄰接處理站 11，在與曝光裝置 12 之間傳遞晶圓 W。

【0032】

於匣盒站 10 設有匣盒載置台 20。於匣盒載置台 20 設有複數例如 4 個匣盒載置板 21。設置匣盒載置板 21，俾沿水平方向之 X 方向（圖 2 中之上下方向）排成一行。於此等匣盒載置板 21，在相對於塗布顯影處理裝置 2 外部送入送出匣盒 C 時，可載置匣盒 C。

【0033】

於匣盒站 10，如圖 2 所示設有可在沿 X 方向延伸之搬運通道 22 上任意移動之晶圓搬運裝置 23。晶圓搬運裝置 23 亦可沿上下方向及繞著鉛直軸（ θ 方向）任意移動，在各匣盒載置板 21 上的匣盒 C，與後述處理站 11 之第 3 區塊 G3 之傳遞裝置之間搬運晶圓 W。

【0034】

於處理站 11，設有包含各種裝置之複數例如 4 個區塊 G1、G2、G3、G4。於例如處理站 11 之正面側（圖 2 之 X 方向負方向側），設有第 1 區塊 G1，於處理站 11 之背面側（圖 2 之 X 方向正方向側），設有第 2 區塊 G2。且於處理站 11 之匣盒站 10 側（圖 1 之 Y 方向負方向側），設有第 3 區塊 G3，於處理站 11 之介面站 13 側（圖 2 之 Y 方向正方向側），設有第 4 區塊 G4。

【0035】

例如第 1 區塊 G1 中，如圖 3 所示自下而上依序重疊複數液處理裝置，例如對晶圓 W 進行顯影處理之顯影裝置 30、作為對顯影後之光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對光阻圖案進行表面處理之光阻圖案處理裝置之有機溶劑供給裝置 31、在晶圓 W 上形成抗反射膜之抗反射膜形成裝置 32、在晶圓 W 上塗布中性劑而形成中性層之中性層形成裝置 33、在晶圓 W 上塗布光阻液而形成光阻膜之光阻塗布裝置 34、在晶圓 W 上塗布嵌段共聚物之嵌段共聚物塗布裝置 35。又，依本實施形態之光阻中，使用例如作為正型光阻之 ArF 光阻。

【0036】

例如顯影裝置 30、有機溶劑供給裝置 31、抗反射膜形成裝置 32、中性層形成裝置 33、光阻塗布裝置 34、嵌段共聚物塗布裝置 35 分別沿水平方向排列配置 3 個。又，此等顯影裝置 30、清洗裝置 31、抗反射膜形成裝置 32、中性層形成裝置 33、光阻塗布裝置 34、嵌段共聚物塗布裝置 35 之數量或配置可任意選擇。

【0037】

此等顯影裝置 30、有機溶劑供給裝置 31、抗反射膜形成裝置 32、中性層形成裝置 33、光阻塗布裝置 34、嵌段共聚物塗布裝置 35 中，進行例如在晶圓 W 上塗布既定塗布液之旋轉塗佈法。旋轉塗佈法中，例如在晶圓 W 上自塗布噴嘴噴吐塗布液，並令晶圓 W 旋轉，使塗布液於晶圓 W 表面擴散。關於此等液處理裝置之構成於後詳述。

【0038】

又，由嵌段共聚物塗布裝置 35 在晶圓 W 上塗布之嵌段共聚物包含具有疏水性（沒有極性）之疏水性（無極性）聚合物與具有親水性（極性）之親水性（有極性）聚合物。本實施形態中，作為親水性聚合物使用例如聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA），作為疏水性聚合物使用例如聚苯乙烯（PS）。且嵌段共聚物中親水性聚合物的分子量之比率為 40%~60%，嵌段共聚物中疏水性聚合物的分子量之比率為 60%~40%。又，嵌段共聚物係此等親水性聚合物與疏水性聚合物直線地化合之高分子。

【0039】

且由中性層形成裝置 33 在晶圓 W 上形成之中性層相對於親水性聚合物與疏水性聚合物具有中間親和性。本實施形態中，作為中性層例如使用聚甲基丙烯酸甲酯與聚苯乙烯之隨機共聚物或交替共聚物。於以下，所謂「中性」之情形意指如此相對於親水性聚合物與疏水性聚合物具有中間親和性。

【0040】

例如於第 2 區塊 G2，如圖 4 所示沿上下方向與水平方向排列設置進行晶圓 W 之熱處理之熱處理裝置 40、作為對晶圓 W 上的光阻圖案照射紫外線，對該光阻圖案表面進行改質處理之光阻改質處理裝置之紫外線照射裝置 41、對晶圓 W 進行疏水化處理之黏附裝置 42、使晶圓 W 外周部曝光之周邊曝光裝置 43、使由嵌段共聚物塗布裝置 35 在晶圓 W 上塗布之嵌段共聚物相分離為親水性聚合物與疏水性聚合物之聚合物分離裝置 44。熱處理裝置 40 包含載置並加熱晶圓 W 之熱板，與載置並冷卻晶圓 W 之冷卻板，可進行加熱處理與冷卻處理雙方。又，聚合物分離裝置 44 亦係對晶圓 W 施行熱處理之裝置，其構成與熱處理裝置 40 相同。紫外線照射裝置 41 包含載置晶圓 W 之載置台，與對載置台上的晶圓 W 照射例如波長為 172nm 或 222nm 之紫外線之紫外線照射部。且熱處理裝置 40、紫外線照射裝置 41、黏附裝置 42、周邊曝光裝置 43、聚合物分離裝置 44 之數量或配置可任意選擇。

【0041】

例如於第 3 區塊 G3，自下而上依序設置複數傳遞裝置 50、51、52、53、54、55、56。且於第 4 區塊 G4，自下而上依序設置複數傳遞裝置 60、61、62。

【0042】

如圖 1 所示在由第 1 區塊 G1～第 4 區塊 G4 包圍之區域形成晶圓搬運區域 D。於晶圓搬運區域 D 配置例如晶圓搬運裝置 70。

【0043】

晶圓搬運裝置 70 包含例如可沿 Y 方向、X 方向、 θ 方向及上下方向任意移動之搬運臂。晶圓搬運裝置 70 可在晶圓搬運區域 D 內移動，朝周圍第

1 區塊 G1、第 2 區塊 G2、第 3 區塊 G3 及第 4 區塊 G4 內既定裝置搬運晶圓 W。

【0044】

晶圓搬運裝置 70 例如圖 4 所示可沿上下配置複數台，朝例如各區塊 G1~G4 高度大致相同之既定裝置搬運晶圓 W。

【0045】

且於晶圓搬運區域 D 設有在第 3 區塊 G3 與第 4 區塊 G4 之間直線搬運晶圓 W 之穿梭搬運裝置 80。

【0046】

穿梭搬運裝置 80 例如可沿 Y 方向以直線方式任意移動。穿梭搬運裝置 80 可在支持晶圓 W 之狀態下沿 Y 方向移動，在第 3 區塊 G3 之傳遞裝置 52 與第 4 區塊 G4 之傳遞裝置 62 之間搬運晶圓 W。

【0047】

如圖 1 所示於第 3 區塊 G3 X 方向正方向側旁，設有晶圓搬運裝置 100。晶圓搬運裝置 100 包含例如可沿 X 方向、 θ 方向及上下方向任意移動之搬運臂。晶圓搬運裝置 100 可在支持晶圓 W 之狀態下上下移動，朝第 3 區塊 G3 內各傳遞裝置搬運晶圓 W。

【0048】

於介面站 13 設有晶圓搬運裝置 110 與傳遞裝置 111。晶圓搬運裝置 110 包含例如可沿 Y 方向、 θ 方向及上下方向任意移動之搬運臂。晶圓搬運裝置 110 可例如於搬運臂支持晶圓 W，在與第 4 區塊 G4 內各傳遞裝置、傳遞裝置 111 及曝光裝置 12 之間搬運晶圓 W。

【0049】

蝕刻處理裝置 3 如圖 5 所示，包含：

匣盒站 200，相對於蝕刻處理裝置 3 送入送出品圓 W；

共通搬運部 201，搬運晶圓 W；

作為聚合物去除裝置之蝕刻裝置 202、203，對在晶圓 W 上相分離之嵌段共聚物進行蝕刻處理，選擇性地去除親水性聚合物或疏水性聚合物中任一者；及

蝕刻裝置 204、205，蝕刻晶圓 W 上的被處理膜為既定圖案。

【0050】

匣盒站 200 包含於內部設置搬運晶圓 W 之晶圓搬運機構 210 之搬運室 211。晶圓搬運機構 210 包含大致水平地固持晶圓 W 之 2 個搬運臂 210a、210b，藉由此等搬運臂 210a、210b 中任一者固持晶圓 W 並同時搬運之。於搬運室 211 側方具有載置可排列並收納複數片晶圓 W 之匣盒 C 之匣盒載置台 212。圖示例中，於匣盒載置台 212，可載置複數，例如 3 個匣盒 C。

【0051】

搬運室 211 與共通搬運部 201 經由可抽真空之 2 個真空預備裝置 213a、213b 相互連結。

【0052】

共通搬運部 201 包含例如自上方觀察呈略多角形狀（圖示例中係六角形狀）而形成之可密封構造之搬運室腔室 214。於搬運室腔室 214 內設有搬運晶圓 W 之晶圓搬運機構 215。晶圓搬運機構 215 包含大致水平地固持晶圓 W 之 2 個搬運臂 215a、215b，藉由此等搬運臂 215a、215b 中任一者固持並同時搬運晶圓 W。

【0053】

於搬運室腔室 214 外側，配置蝕刻裝置 202、203、204、205、真空預備裝置 213b、213a，俾包圍搬運室腔室 214 之周圍。蝕刻裝置 202、203、204、205、真空預備裝置 213b、213a 例如自上方觀察沿順時針方向依此順序排列配置，且與搬運室腔室 214 之 6 個側面部分別對向配置。

【0054】

又，作為蝕刻裝置 202~205，使用例如 RIE (Reactive Ion Etching) 裝置。亦即，蝕刻裝置 202~205 中，藉由例如氧 (O_2) 等反應性氣體（蝕刻氣體）或離子、自由基，進行蝕刻疏水性聚合物或被處理膜之乾蝕刻。

【0055】

其次，說明關於上述顯影裝置 30 之構成。顯影裝置 30 如圖 6 所示包含於側面形成晶圓 W 之送入送出口（未經圖示）之處理容器 130。

【0056】

於處理容器 130 內，設有固持晶圓 W 並使其旋轉之旋轉吸盤 140。於旋轉吸盤 140 上表面，設有例如抽吸晶圓 W 之抽吸口（未經圖示）。藉由自此抽吸口抽吸，吸附固持晶圓 W 於旋轉吸盤 140 上。

【0057】

旋轉吸盤 140 藉由例如馬達等吸盤驅動部 141 可旋轉至既定速度。且於吸盤驅動部 141 設有缸筒等昇降驅動源（未經圖示），旋轉吸盤 140 可任意昇降。

【0058】

於旋轉吸盤 140 周圍，設有承接並回收自晶圓 W 飛散或落下之液體之杯體 142。杯體 142 中，形成大於晶圓 W 之開口部，俾於上表面旋轉吸盤 140 可昇降。杯體 142 下表面連接將回收之液體排出之排出管 143，與使杯體 142 內氣體排氣之排氣管 144。

【0059】

如圖 7 所示於杯體 122 X 方向負方向（圖 7 之下方向）側，形成沿 Y 方向（圖 7 之左右方向）延伸之軌道 150。軌道 150 自例如杯體 142 Y 方向負方向（圖 7 之左方向）側外方形成至 Y 方向正方向（圖 7 之右方向）側外方。於軌道 150 安裝例如二條臂 151、152。

【0060】

第 1 臂 151 如圖 6 及圖 7 所示支持供給顯影液之供給噴嘴 153。第 1 臂 151 藉由圖 7 所示之噴嘴驅動部 154，可在軌道 150 上任意移動。藉此，供給噴嘴 153 可自設置於杯體 158 Y 方向正方向側外方之待命部 155 移動至杯體 142 內晶圓 W 之中心部上方，更可在該晶圓 W 表面上沿晶圓 W 之徑方向移動。且第 1 臂 151 可藉由噴嘴驅動部 154 任意昇降，調整供給噴嘴 153 之高度。

【0061】

供給噴嘴 153 如圖 6 所示，連接連通顯影液供給源 156 之顯影液供給管 157。又，作為顯影液，使用例如鹼性之 TMAH 顯影液。

【0062】

第 2 臂 152 支持供給清洗液，例如純水之清洗液噴嘴 160。第 2 臂 152 可藉由圖 7 所示之噴嘴驅動部 161 在軌道 150 上任意移動，使清洗液噴嘴

160 自設於杯體 142 Y 方向負方向側外方之待命部 162 移動至杯體 142 內晶圓 W 中心部上方。且藉由噴嘴驅動部 161，第 2 臂 152 可任意昇降，可調節清洗液噴嘴 160 之高度。

【0063】

清洗液噴嘴 160 如圖 6 所示連接連通清洗液供給源 163 之清洗液供給管 164。於清洗液供給源 163 內儲存有清洗液。於清洗液供給管 164 設有包含控制清洗液流動之閥或流量調節部等之供給設備群 165。又，以上構成中，供給顯影液之供給噴嘴 153 與供給清洗液之清洗液噴嘴 160 雖由不同臂支持，但亦可由相同臂支持，藉由控制該臂之移動，控制供給噴嘴 153 與清洗液噴嘴 160 之移動與供給時機。

【0064】

作為其他液處理裝置之有機溶劑供給裝置 31、抗反射膜形成裝置 32、中性層形成裝置 33、光阻塗布裝置 34、嵌段共聚物塗布裝置 35 之構成除由噴嘴供給之液體不同之點以外，與上述顯影處理裝置 30 之構成相同故省略說明。又，有機溶劑供給裝置 31 中，作為由供給噴嘴 153 供給之處理液，使用於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇（IPA）者。

【0065】

以上基板處理系統 1 中，如圖 1 所示設有控制部 300。控制部 300 係例如電腦，包含程式儲存部（未經圖示）。程式儲存部中，儲存有控制於基板處理系統 1 處理晶圓 W 之程式。且程式儲存部中，亦儲存有用來控制上述各種處理裝置或搬運裝置等驅動系之動作，實現於基板處理系統 1 中後述剝離處理之程式。又，該程式記錄於例如電腦可讀取之硬碟（HD）、軟碟（FD）、光碟（CD）、磁光碟（MO）、記憶卡等電腦可讀取之記憶媒體，亦可自此記憶媒體安裝於控制部 300。

【0066】

其次，說明關於使用如以上構成之剝離系統 1 進行之晶圓處理。圖 8 係顯示該晶圓處理主要程序例之流程圖。

【0067】

首先，將收納複數晶圓 W 之匣盒 C 送入塗布顯影處理裝置 2 之匣盒站 10，將其載置於既定匣盒載置板 21。其後，藉由晶圓搬運裝置 23 依序取出匣盒 C 內各晶圓 W，將其搬運至處理站 11 之傳遞裝置 53。

【0068】

其次，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，以調節溫度。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至抗反射膜形成裝置 32，如圖 9 所示在晶圓 W 上形成抗反射膜 400（圖 8 之程序 S1）。其後，搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，加熱以調節溫度。

【0069】

其次，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至中性層形成裝置 33。於中性層形成裝置 33，如圖 9 所示在晶圓 W 之抗反射膜 400 上塗布中性劑，形成中性層 401（圖 8 之程序 S2）。其後，搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，加熱以調節溫度，其後，使晶圓回到傳遞裝置 53。

【0070】

其次，藉由晶圓搬運裝置 100 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 54。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至黏附裝置 42，進行黏附處理。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至光阻塗布裝置 34，在晶圓 W 中性層 401 上塗布光阻液，形成光阻膜。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，進行預烤處理。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 55。

【0071】

其次，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至周邊曝光裝置 43，進行周邊曝光處理。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 56。

【0072】

其次，藉由晶圓搬運裝置 100 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 52，藉由穿梭搬運裝置 80 將其搬運至傳遞裝置 62。

【0073】

其後，藉由介面站 13 之晶圓搬運裝置 110 搬運晶圓 W 至曝光裝置 12，進行曝光處理。

【0074】

其次，藉由晶圓搬運裝置 110 自曝光裝置 12 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 60。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，進行曝光後烘烤處理。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至顯影裝置 30，進行顯影。顯影結束後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至熱處理裝置 40，進行後烘烤處理。如此，如圖 10 所示在晶圓 W 之中性層 401 上形成既定光阻圖案 402（圖 8 之程序 S3）。

【0075】

又，於顯影處理結束之階段之光阻圖案 402 表面側壁，存在作為光阻膜物性變化之部分之變質部 RM。具體而言，其原因為：於作為因曝光處理感光之區域（曝光區域）與因遮罩遮光而未曝光之區域（未曝光區域）之中間區域之中間曝光區域，產生如以下狀態之光阻膜。亦即，混雜下列此等狀態之光阻膜者係變質部 RM：第 1，原來會充分足夠地曝光而充分溶解於顯影液，但因係與未曝光之區域之界面而未溶解導致殘留之狀態，第 2，雖經曝光但曝光量不充分，未充分溶解於顯影液而殘留之狀態，第 3，幾乎未曝光而不溶解於顯影液造成殘留之狀態。又，此變質部 RM 中，依光阻膜之狀態其疏水度不同。

【0076】

又，本實施形態中，光阻圖案 402 以俯視觀察包含直線狀直線部 402a 與直線狀間隔部 402b，係所謂直線與間隔之光阻圖案。且設定間隔部 402b 之寬，俾如後述於間隔部 402b 親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 沿光阻圖案 402 之長邊方向交互配置於奇數層。

【0077】

藉由晶圓搬運裝置 70 搬運形成光阻圖案 402 之晶圓 W 至紫外線照射裝置 41。紫外線照射裝置 41 中，對光阻圖案 402 照射紫外線。此時，照射波長為 172nm 之紫外線例如 5 秒期間。如此，對亦包含於中間曝光區域產生之變質部 RM 中曝光量不充分之部分或幾乎未曝光之部分進行改質處理，進行負型化。（圖 8 之程序 S4）。

【0078】

其次，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至有機溶劑供給裝置 31。有機溶劑供給裝置 31 中，在晶圓 W 上供給於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙

醇之處理液，進行光阻圖案 402 之表面處理。藉此，如圖 11 所示去除殘存於光阻圖案 402 表面之變質部 RM（圖 8 之程序 S5）。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 50。

【0079】

其次，藉由晶圓搬運裝置 100 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 55。其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至嵌段共聚物塗布裝置 35。嵌段共聚物塗布裝置 35 中，如圖 12 所示在晶圓 W 中性層 401 上塗布嵌段共聚物 404（圖 8 之程序 S6）。

【0080】

其次，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至聚合物分離裝置 43。聚合物分離裝置 43 中，對晶圓 W 進行既定溫度之熱處理。如此，如圖 13 及圖 14 所示晶圓 W 上的嵌段共聚物 404 相分離為親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406（圖 8 之程序 S7）。

【0081】

在此，如上述於嵌段共聚物 404，親水性聚合物 405 之分子量比率為 40%~60%，疏水聚合物 406 之分子量比率為 60%~40%。如此，於程序 S6，如圖 13 及圖 14 所示親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 相分離為片層構造。且上述程序 S3 中光阻圖案 402 間隔部 402b 之寬形成為既定寬，故在中性層 401 上，親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 交互配置於奇數層。此時，自光阻圖案 402 表面去除變質部 RM，作為未曝光部之光阻圖案 402 露出，故於光阻圖案 402 表面側壁疏水度無差異。因此，光阻圖案 402 橫跨側壁全面充分具有高疏水性。因此，親水性聚合物 406 易於湊近光阻圖案 402，鄰接該光阻圖案 402 而配置親水性聚合物 406。又，在其旁親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 405 交互配置，在中性層 401 其他區域上，親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 亦交互配置。

【0082】

其後，藉由晶圓搬運裝置 70 搬運晶圓 W 至傳遞裝置 50，其後，藉由匣盒站 10 之晶圓搬運裝置 23 將其搬運至既定匣盒載置板 21 之匣盒 C。

【0083】

於塗布顯影處理裝置 2 對晶圓 W 進行既定處理後，將收納晶圓 W 之匣盒 C 自塗布顯影處理裝置 2 送出，其次，送入蝕刻處理裝置 3。

【0084】

蝕刻處理裝置 3 中，首先，藉由晶圓搬運機構 210，自匣盒載置台 212 上的匣盒 C 取出 1 片晶圓 W，將其送入真空預備裝置 213a 內。將晶圓 W 送入真空預備裝置 213a 內後，使真空預備裝置 213a 內密封並減壓。其後，真空預備裝置 213a 內與排氣至既定真空度之搬運室腔室 214 內連通。又，藉由晶圓搬運機構 215，自真空預備裝置 213a 送出品圓 W，將其送入搬運室腔室 214 內。

【0085】

其次，藉由晶圓搬運機構 215 搬運經送入搬運室腔室 214 內之晶圓 W 至蝕刻裝置 202。蝕刻裝置 202 中，對晶圓 W 進行蝕刻處理，如圖 15 所示選擇性地去除親水性聚合物 405 與光阻圖案 402，形成疏水性聚合物 406 之既定圖案（圖 8 之程序 S8）。

【0086】

其後，藉由晶圓搬運機構 215 搬運晶圓 W 至蝕刻裝置 204。蝕刻裝置 204 中，以晶圓 W 上的疏水性聚合物 406 為遮罩，蝕刻晶圓 W 上的被處理膜。其後，去除疏水性聚合物 406 及抗反射膜，於被處理膜形成既定圖案（圖 8 之程序 S9）。

【0087】

其後，藉由晶圓搬運機構 215 再使晶圓 W 回到搬運室腔室 214 內。又，經由真空預備裝置 213b 傳遞晶圓至晶圓搬運機構 210，由匣盒 C 收納之。其後，自蝕刻處理裝置 3 送出收納晶圓 W 之匣盒 C，結束一連串晶圓處理。

【0088】

依以上實施形態，於程序 S5 作為具有極性之有機溶劑供給異丙醇，去除光阻圖案 402 表面之變質部 RM，橫跨光阻圖案 402 之側壁整體使未曝光區域，亦即具有疏水性之顯影後之光阻圖案 402 表面露出，故於程序 S7 相分離嵌段共聚物 404 時，可防止聚合物 405、406 無秩序地排列，形成所希望之圖案。其結果，於程序 S9 可適當進行以該圖案為遮罩之被處理膜之蝕刻處理，於被處理膜可形成既定圖案。

【0089】

又，以上實施形態中，為對變質部 RM 進行改質雖需照射 172nm 之紫外線，但經發明人等確認得知，未必需紫外線照射，可藉由供給於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇之處理液去除變質部 RM。經推測，上述幾乎未曝光之區域光阻雖不溶於 TMAH 顯影液但可溶於異丙醇，且雖經曝光但曝光量不充分之區域光阻對 TMAH 顯影液及異丙醇皆多少可溶。又，吾人認為此因藉由供給 TMAH 顯影液與異丙醇之混合液，變質部 RM 中，對各液可溶之部分溶解。然而，藉由照射紫外線以使變質部 RM 改質，可更確實且在短時間內去除變質部 RM，故宜進行紫外線照射。

【0090】

且用於變質部 RM 之改質之紫外線波長亦可非 172nm，可例如為 222nm 之波長。又，經確認，藉由 222nm 波長之紫外線使變質部 RM 改質時，可對晶圓 W 供給 TMAH 顯影液，藉此去除變質部 RM。吾人認為此因藉由對光阻圖案 402 照射 222nm 波長之紫外線，變質部 RM 確實地自正型改質為負型，可以 TMAH 顯影液洗掉負型化之變質部 RM。

【0091】

又，以上實施形態中，雖對光阻圖案 402 之顯影處理後之晶圓 W 供給有機溶劑，去除變質部 RM，但於光阻圖案 402 之顯影處理時，亦可藉由供給於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇之處理液使光阻圖案 402 顯影。依發明人等，未確認對於顯影後照射紫外線之光阻圖案 402，供給於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇之處理液時，與對於曝光處理後顯影前之晶圓 W 供給此處理液時，關於變質部 RM 之去除之差異。

【0092】

以上實施形態中，雖在於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇之狀態下對光阻圖案 402 之顯影處理後之晶圓 W 進行供給，但亦可首先對顯影處理後之光阻圖案 402 供給異丙醇，其後，更供給 TMAH 顯影液。經確認，於該情形下，亦與供給於 TMAH 顯影液混合 20wt% 異丙醇之處理液時相同，可去除變質部 RM。又，如上述，變質部 RM 中混雜可溶於 TMAH 顯影液之部分與可溶於異丙醇之部分，故就並行溶解該雙方部分之觀點而言，宜混合 TMAH 顯影液與異丙醇並供給之。

【0093】

以上實施形態中，選擇性地去除親水性聚合物 405 時雖由蝕刻處理裝置 3 進行所謂乾蝕刻處理，但親水性聚合物 405 之去除亦可藉由濕蝕刻處理進行。

【0094】

具體而言，將於程序 S7 嵌段共聚物 404 已相分離之晶圓 W 於程序 S8 不搬運至蝕刻處理裝置 3，代之以搬運至紫外線照射裝置 41。又，藉由對晶圓 W 照射紫外線，將作為親水性聚合物 405 之聚甲基丙烯酸甲酯之結合鍵切斷，並使作為疏水性聚合物 406 之聚苯乙烯進行交聯反應。其後，再度搬運晶圓 W 至有機溶劑供給裝置 31，於該有機溶劑供給裝置 31 對晶圓 W 供給例如作為極性有機溶劑之異丙醇（IPA）。藉此，將因紫外線照射結合鍵被切斷之親水性聚合物 405 溶解去除。

【0095】

藉由所謂乾蝕刻處理去除親水性聚合物 405 時，親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 之選擇比例如約 3～7：1，故無法避免疏水性聚合物 406 之膜減薄。另一方面，藉由使用有機溶劑之所謂濕蝕刻去除親水性聚合物 405 時，疏水性聚合物 406 無極性故幾乎不溶解於有機溶劑，可避免膜減薄。其結果，於其後程序以疏水性聚合物 406 之圖案為遮罩進行被處理膜之蝕刻處理時，可確保作為遮罩之充分的膜厚。

【0096】

且藉由以濕蝕刻去除親水性聚合物 405，可省略自上述塗布顯影處理裝置 2 朝蝕刻處理裝置 3 晶圓 W 之搬運。因此，可提升基板處理系統 1 中晶圓處理之處理能力。

【0097】

以上實施形態中，雖於程序 S9 蝕刻晶圓 W 上的被處理膜，但本發明之晶圓處理方法亦可適用於蝕刻晶圓 W 本身時。

【0098】

以上實施形態中，雖已說明關於使晶圓 W 上的嵌段共聚物 404 相分離為片層構造之親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 時之一例，但本發明

之晶圓處理方法亦可適用於使嵌段共聚物 404 相分離為筒狀構造之親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 時。

【0099】

親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 相分離為筒狀構造時之嵌段共聚物 404 中，親水性聚合物 405 之分子量比率為 20%~40%，疏水聚合物 406 之分子量比率為 80%~60%。此時，程序 S3 中，如圖 16、圖 17 所示在晶圓 W 上，形成以俯視觀察具有圓形間隔部 402c 之光阻圖案 402。又，於此光阻圖案 402 表面側壁亦存在變質部 RM。因此，於程序 S4~程序 S5 進行變質部 RM 之改質、去除。

【0100】

其次，於程序 S6，在變質部 RM 經去除之光阻圖案 402 之間隔部 402c 塗布嵌段共聚物 404。其後，於程序 S7 使嵌段共聚物 404 相分離。此時，變質部 RM 已被去除，故可防止親水性聚合物 405 與疏水性聚合物 406 相對於光阻圖案 402 無秩序地排列。又，疏水性聚合物 406 易於湊近具有疏水性之光阻圖案 402，故如圖 18 所示，於間隔部 402c 內在光阻圖案 402 側壁側疏水性聚合物 406 呈圓筒形狀排列，於間隔部 402c 中心排列圓柱形狀之親水性聚合物 405。

【0101】

又，其他程序 S1~S2、S8~S9 之程序與上述實施形態相同故省略說明。

【0102】

以上，雖已參照附圖並同時說明關於本發明之較佳實施形態，但本發明不由上述例限定。吾人應理解，只要是熟悉該技藝者當然可在申請專利範圍所記載之構想範疇內想到各種變更例或修正例，關於此等者當然亦屬於本發明之技術性範圍。本發明不限於此例可採取各種態樣。本發明亦可適用於基板係晶圓以外之 FPD（平面顯示器）、光罩用倍縮遮罩等其他基板時。

【產業上利用性】

【0103】

本發明在使用例如包含具有親水性之親水性聚合物與具有疏水性之疏水性聚合物之嵌段共聚物處理基板時有用。

【符號說明】

【0104】

- C 匣盒
- D 晶圓搬運區域
- G1、G2、G3、G4 區塊
- RM 變質部
- W 晶圓
- R 光阻膜
- 1 基板處理系統
- 2 塗布顯影處理裝置
- 3 蝕刻處理裝置
- 10 匣盒站
- 11 處理站
- 12 曝光裝置
- 13 介面站
- 20 匣盒載置台
- 21 匣盒載置板
- 22 搬運通道
- 23 晶圓搬運裝置
- 30 顯影裝置
- 31 有機溶劑供給裝置
- 32 抗反射膜形成裝置
- 33 中性層形成裝置
- 34 光阻塗布裝置
- 35 嵌段共聚物塗布裝置
- 40 熱處理裝置
- 41 紫外線照射裝置
- 42 黏附裝置
- 43 周邊曝光裝置
- 44 聚合物分離裝置

- 50、51、52、53、54、55、56、60、61、62、111 傳遞裝置
- 70、100、110 晶圓搬運裝置
- 80 穿梭搬運裝置
- 122 杯體
- 130 處理容器
- 140 旋轉吸盤
- 141 吸盤驅動部
- 142 杯體
- 143 排出管
- 144 排氣管
- 150 軌道
- 151、152 臂
- 153 供給噴嘴
- 154、161 噴嘴驅動部
- 155、162 待命部
- 156 顯影液供給源
- 157 顯影液供給管
- 158 杯體
- 160 清洗液噴嘴
- 163 清洗液供給源
- 164 清洗液供給管
- 165 供給設備群
- 200 匣盒站
- 201 共通搬運部
- 202、203、204、205 蝕刻裝置
- 210、215 晶圓搬運機構
- 210a、210b、215a、215b 搬運臂
- 211 搬運室
- 212 匣盒載置台
- 213a、213b 真空預備裝置

214 搬運室腔室
 300 控制部
 400 抗反射膜
 401、604 中性層
 402 光阻圖案
 402a 直線部
 402b、402c 間隔部
 404 嵌段共聚物
 405 親水性聚合物
 406 疏水性聚合物
 600 曝光區域
 601 遮罩
 602 未曝光區域
 603 中間區域
 S1~S9 步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成程序，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

光阻圖案形成程序，對在中性層上形成之光阻膜進行曝光處理，接著使曝光處理後之光阻膜顯影，形成光阻圖案；

光阻圖案處理程序，對該光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布程序，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；

聚合物分離程序，使該中性層上的該嵌段共聚物相分離為該親水性聚合物與該疏水性聚合物；及

光阻改質處理程序，在該光阻圖案形成程序後且在光阻圖案處理程序前，對該光阻圖案照射紫外線，對該光阻圖案表面進行改質處理；

且藉由 ArF 光阻形成該光阻圖案。

2. 一種基板處理方法，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成程序，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

光阻圖案形成程序，對在中性層上形成之光阻膜進行曝光處理，接著使曝光處理後之光阻膜顯影，形成光阻圖案；

光阻圖案處理程序，對該光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布程序，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；及

聚合物分離程序，使該中性層上的該嵌段共聚物相分離為該親水性聚合物與該疏水性聚合物；且

於該光阻圖案形成程序，除顯影液外更對曝光後之光阻膜供給該具有極性之有機溶劑，以進行顯影，藉此並行進行該光阻圖案形成程序與該光阻圖案處理程序，

該光阻圖案處理程序中，將存在於該光阻膜之曝光區域與未曝光區域之中間區域之光阻膜加以去除，使該未曝光區域之光阻膜表面露出，並藉由 ArF 光阻形成該光阻圖案。

3. 如申請專利範圍第 2 項之基板處理方法，其中：

更包含光阻改質處理程序，在該光阻圖案形成程序後且在光阻圖案處理程序前，對該光阻圖案照射紫外線，對該光阻圖案表面進行改質處理。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之基板處理方法，其中：

包含聚合物去除程序，自該相分離之嵌段共聚物，選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

5. 如申請專利範圍第 4 項之基板處理方法，其中：

該聚合物去除程序中，藉由電漿蝕刻處理，或有機溶劑之供給，選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

6. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之基板處理方法，其中：

該光阻圖案係以俯視觀察包含直線狀直線部與直線狀間隔部之圖案，該嵌段共聚物中，該親水性聚合物的分子量之比率為 40%~60%。

7. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之基板處理方法，其中：

該光阻圖案係以俯視觀察包含圓形間隔部之圖案，該嵌段共聚物中，該親水性聚合物的分子量之比率為 20%~40%。

8. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之基板處理方法，其中：

該親水性聚合物係聚甲基丙烯酸甲酯，該疏水性聚合物係聚苯乙烯。

9. 一種電腦程式產品，該程式為藉由基板處理系統實行如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之基板處理方法，在控制該基板處理系統之控制部的電腦上動作。

10. 一種可讀取之電腦記憶媒體，儲存有如申請專利範圍第 9 項之程式。

11. 一種基板處理系統，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成裝置，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

顯影裝置，對形成在中性層上曝光處理後之光阻膜進行顯影處理，形成光阻圖案；

光阻圖案處理裝置，對該顯影後之光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布裝置，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；

聚合物分離裝置，使該中性層上的該嵌段共聚物相分離為該親水性聚合物與該疏水性聚合物；及

光阻改質處理裝置，在該光阻圖案形成後且在對該光阻圖案供給該有機溶劑前，對該光阻圖案照射紫外線，以對該光阻圖案表面進行改質處理；

且藉由 ArF 光阻形成該光阻圖案。

12. 一種基板處理系統，使用包含親水性聚合物與疏水性聚合物之嵌段共聚物，其特徵在於包含：

中性層形成裝置，將相對於該親水性聚合物與該疏水性聚合物具有中間親和性之中性層形成在基板上；

顯影裝置，對形成在中性層上曝光處理後之光阻膜進行顯影處理，形成光阻圖案；

光阻圖案處理裝置，對該顯影後之光阻圖案供給具有極性之有機溶劑，對該光阻圖案進行表面處理；

嵌段共聚物塗布裝置，將該嵌段共聚物塗布在該中性層上；及

光阻改質處理裝置，在該光阻圖案形成後且在對該光阻圖案供給該有機溶劑前，對該光阻圖案照射紫外線，以對該光阻圖案表面進行改質處理；

且藉由 ArF 光阻形成該光阻圖案，

該光阻圖案處理裝置中，將存在於該光阻膜之曝光區域與未曝光區域之中間區域之光阻膜加以去除，使該未曝光區域之光阻膜表面露出。

13. 如申請專利範圍第 12 項之基板處理系統，其中：

更包含光阻改質處理裝置，在該光阻圖案形成後且在對該光阻圖案供給該有機溶劑前，對該光阻圖案照射紫外線，以對該光阻圖案表面進行改質處理。

14. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項之基板處理系統，其中：

該顯影裝置中，除顯影液外更對曝光後之光阻膜供給該具有極性之有機溶劑，以進行顯影處理。

15. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項之基板處理系統，其中：
包含聚合物去除裝置，自該相分離之嵌段共聚物，選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者。

16. 如申請專利範圍第 15 項之基板處理系統，其中：
該聚合物去除裝置係電漿蝕刻處理裝置，或供給有機溶劑，選擇性地去除該親水性聚合物或該疏水性聚合物中任一者之溶劑供給裝置。

17. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項之基板處理系統，其中：
該光阻圖案係以俯視觀察包含直線狀直線部與直線狀間隔部之圖案，
該嵌段共聚物中，該親水性聚合物的分子量之比率為 40%~60%。

18. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項之基板處理系統，其中：
該光阻圖案係以俯視觀察包含圓形間隔部之圖案，
該嵌段共聚物中，該親水性聚合物的分子量之比率為 20%~40%。

19. 如申請專利範圍第 11 至 13 項中任一項之基板處理系統，其中：
該親水性聚合物係聚甲基丙烯酸甲酯，該疏水性聚合物係聚苯乙烯。

圖式

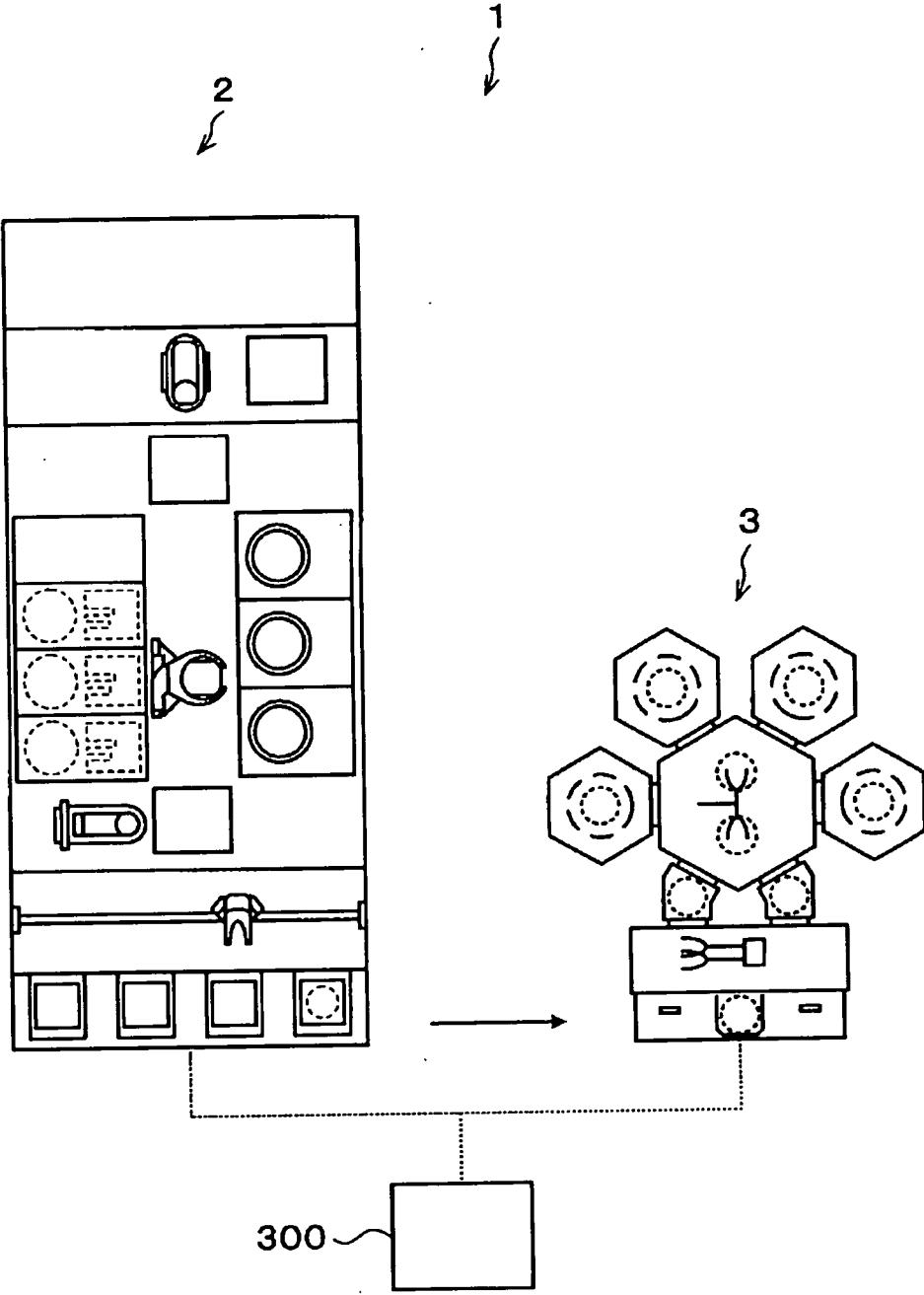


圖 1

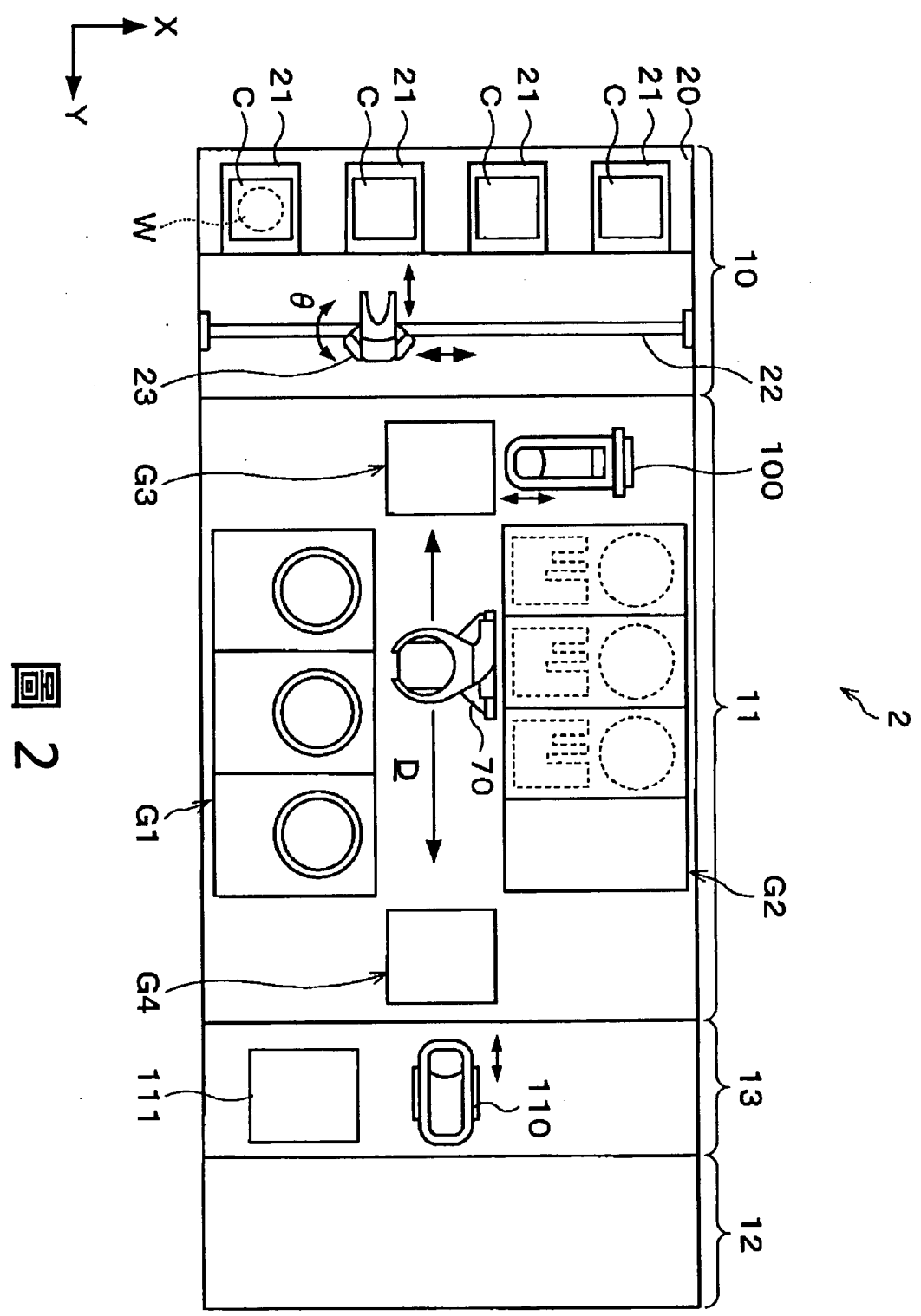
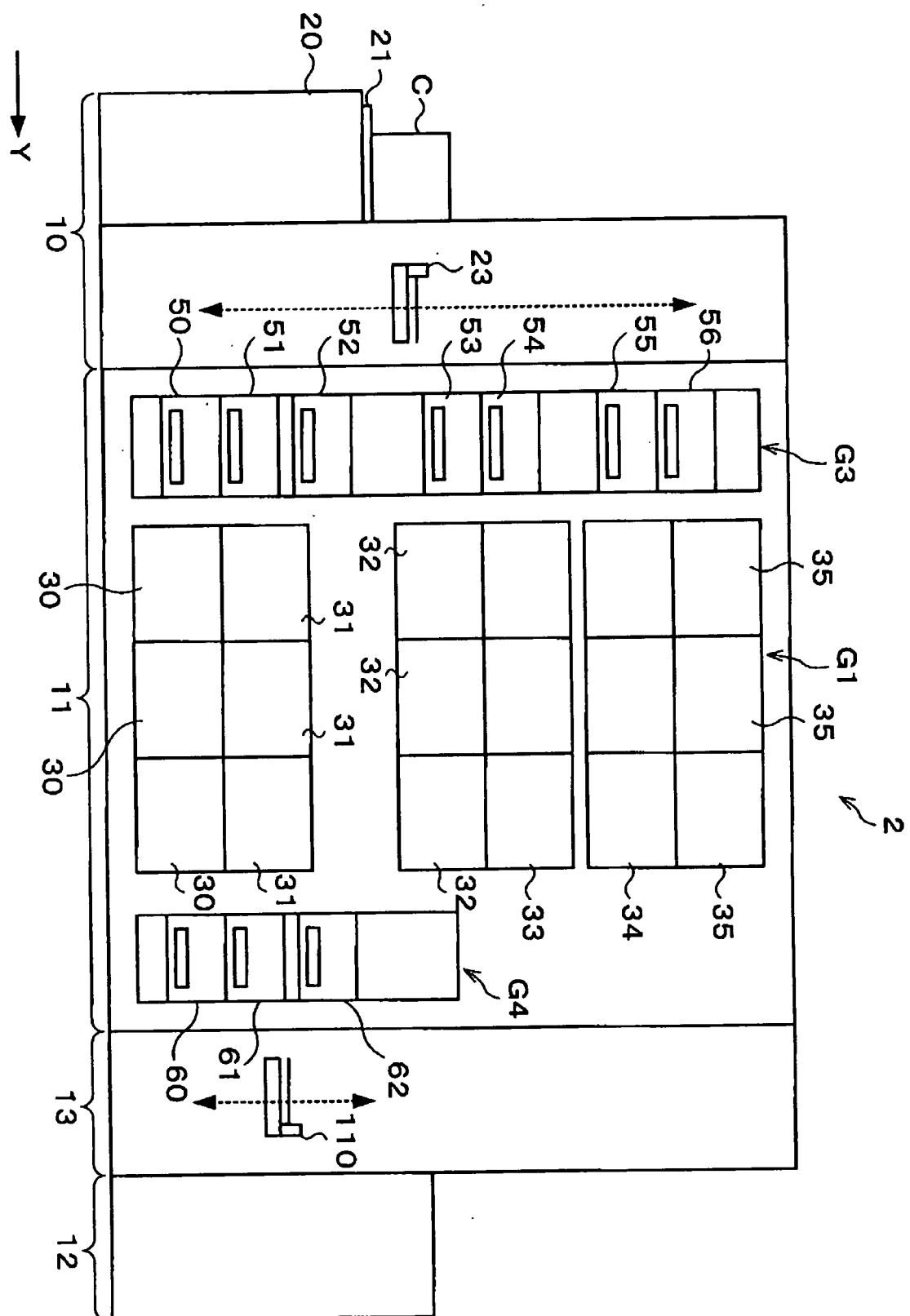


圖 2



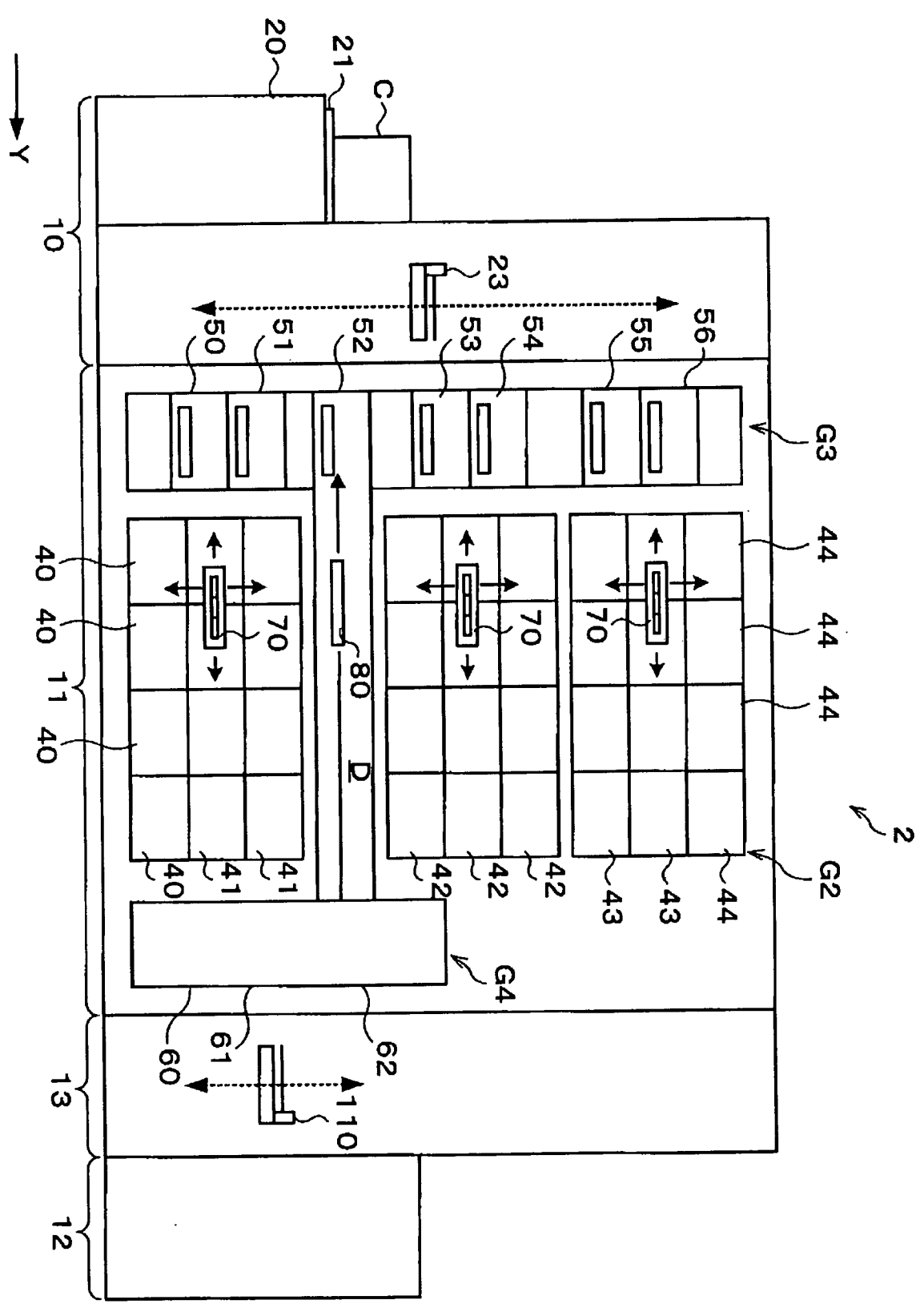


圖 4

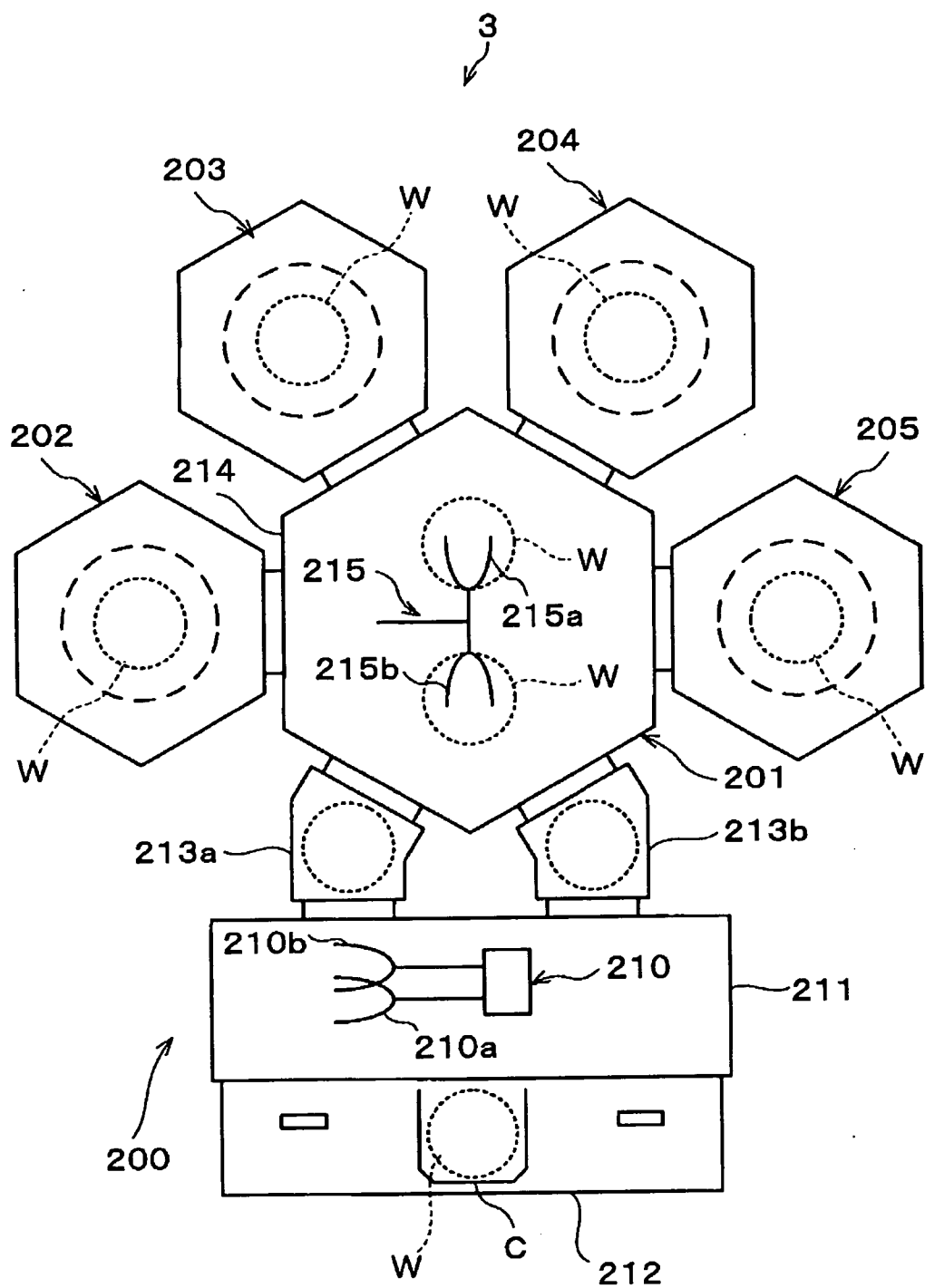


圖 5



圖 7

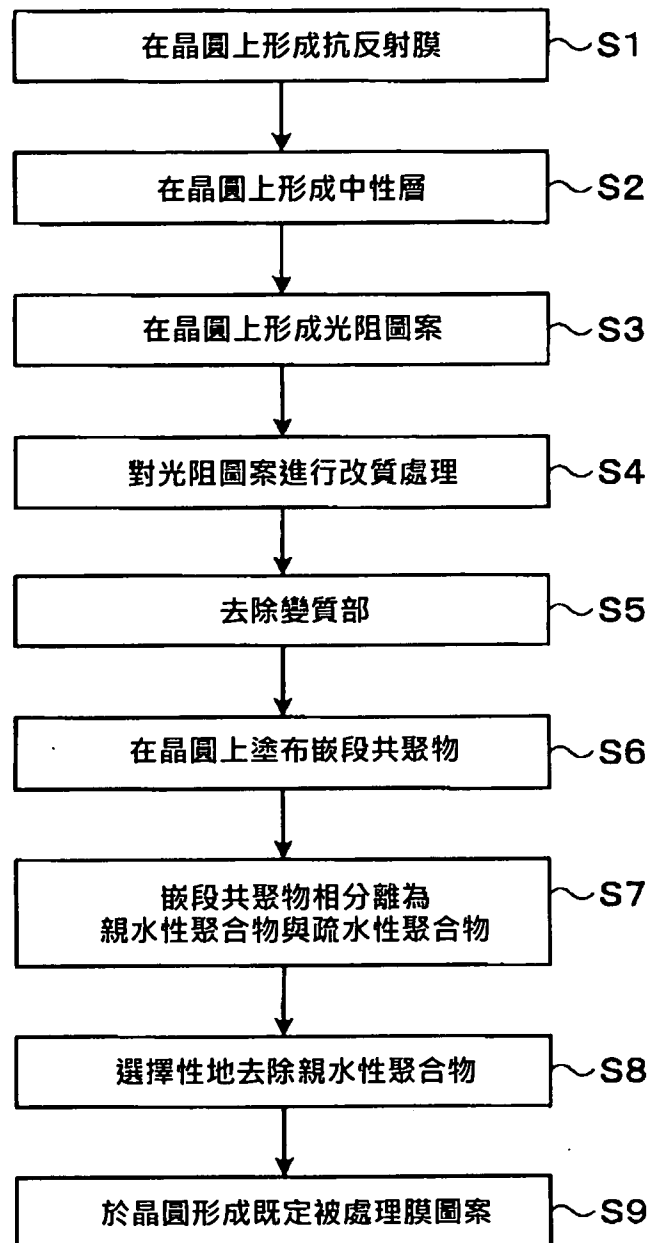


圖 8

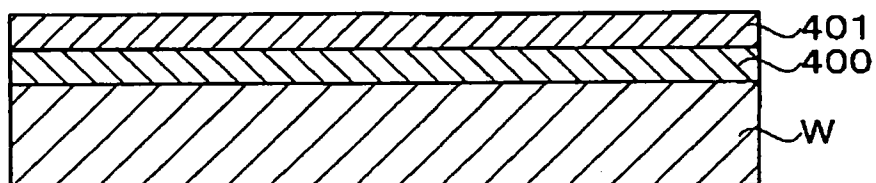


圖 9

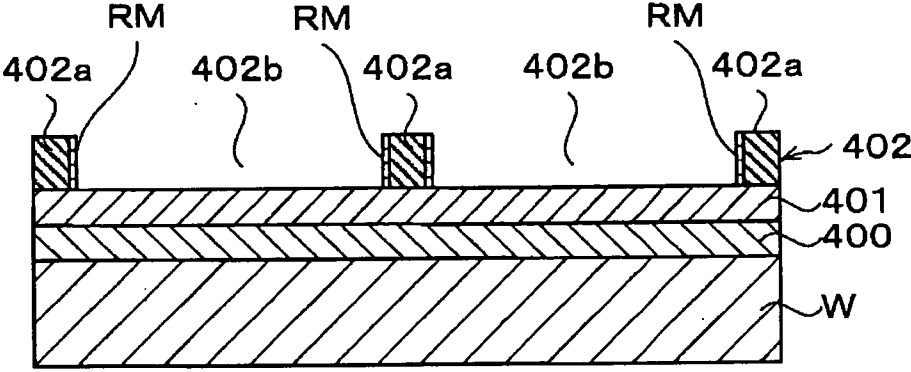


圖 10

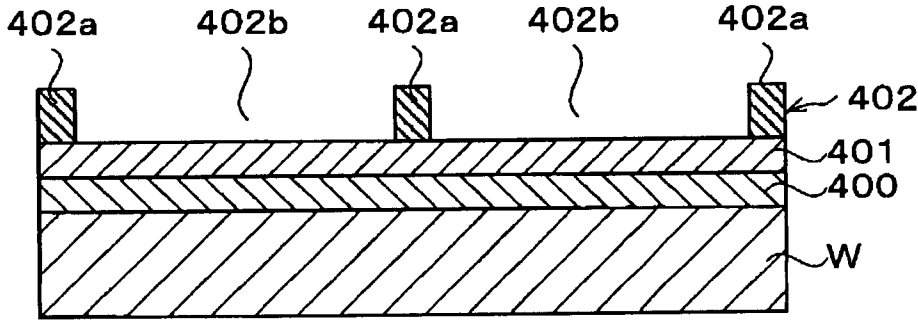


圖 11

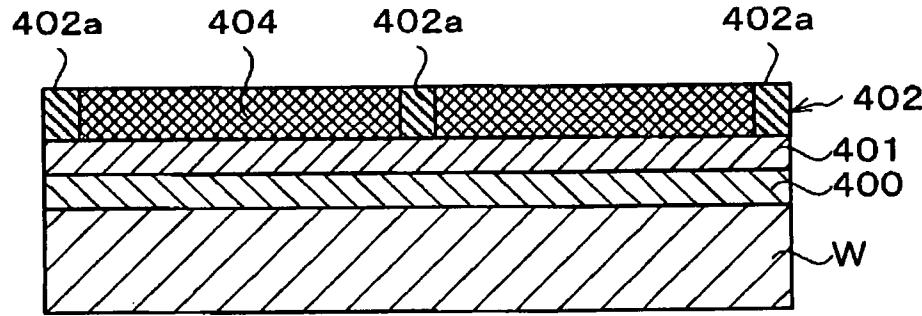


圖 12

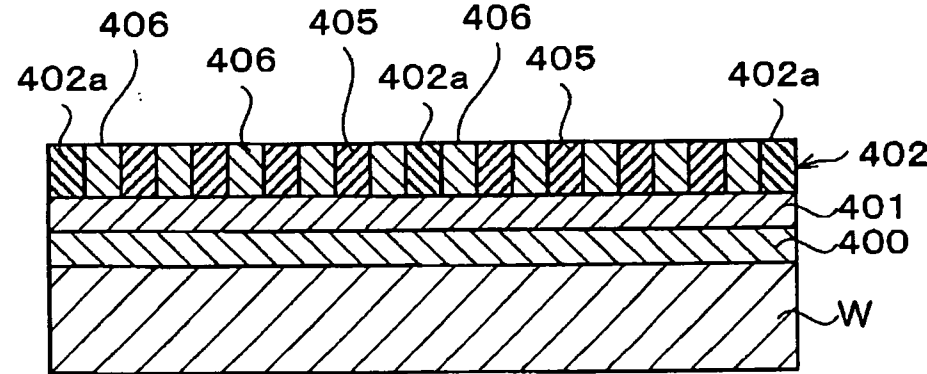


圖 13

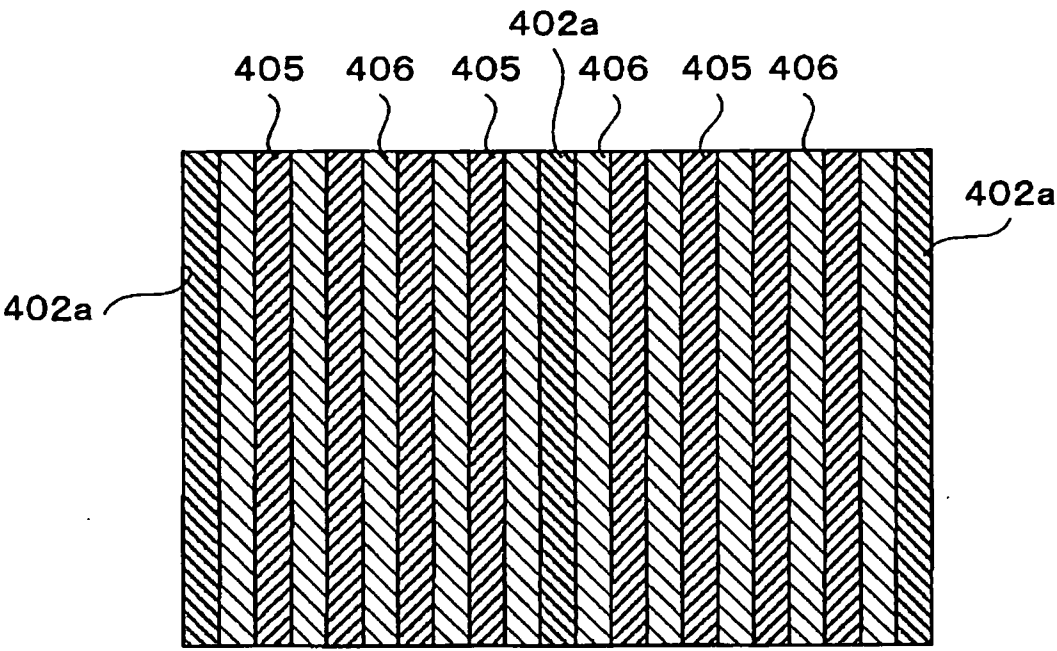


圖 14

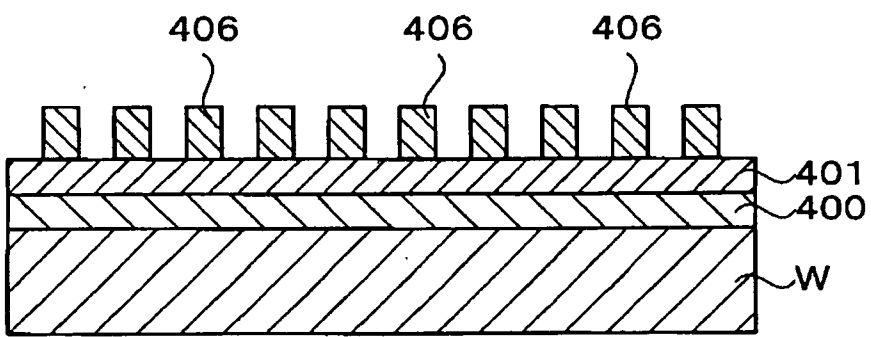


圖 15

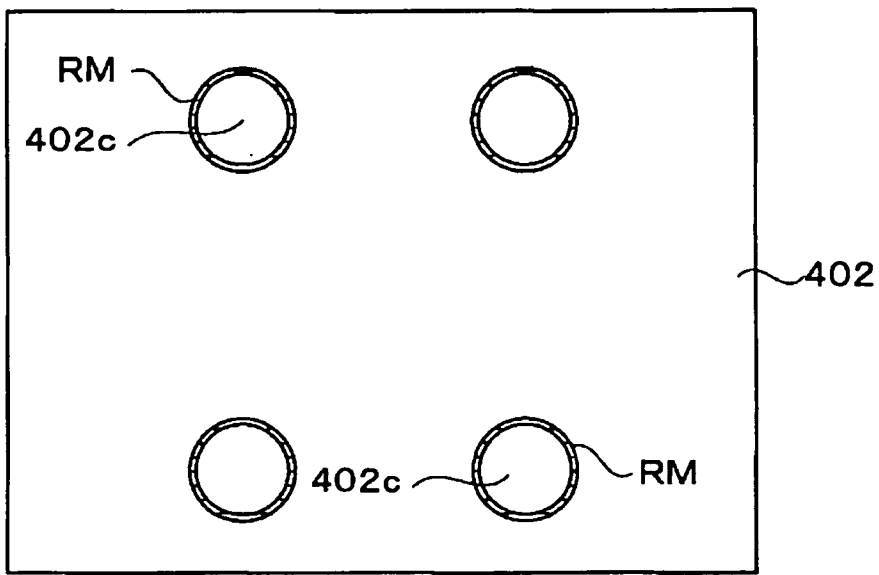


圖 16

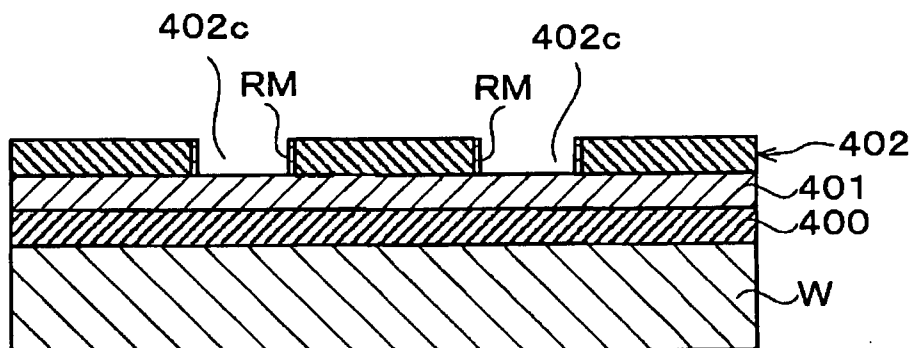


圖 17

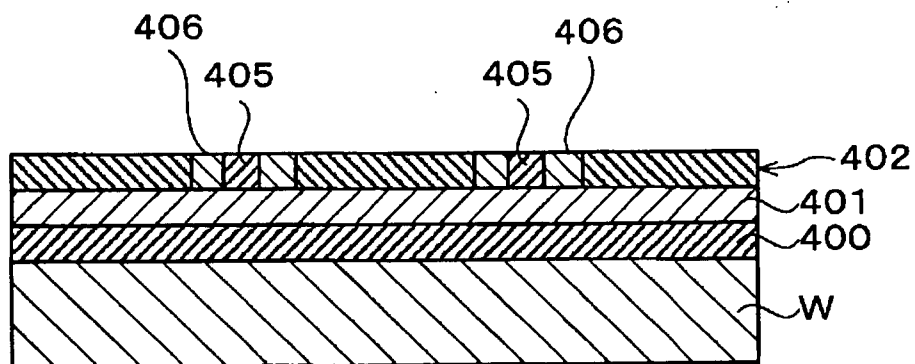


圖 18

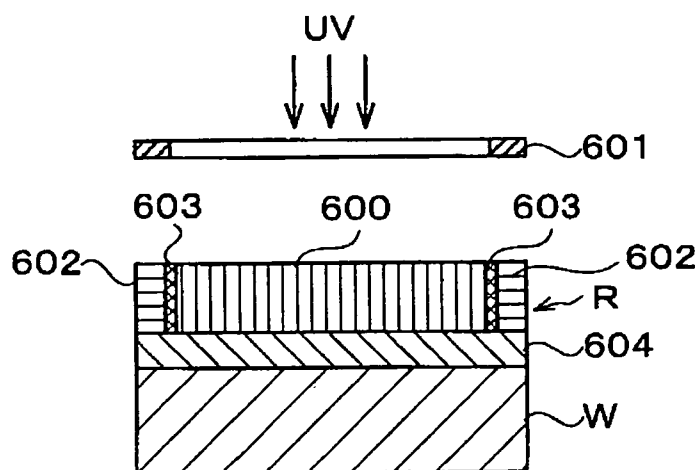


圖 19