



(21)申請案號：106102444

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 23 日

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

(30)優先權：2016/02/03 日本

2016-018985

(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：佐藤好友 SATO, YOSHITOMO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：10 共 44 頁

(54)名稱

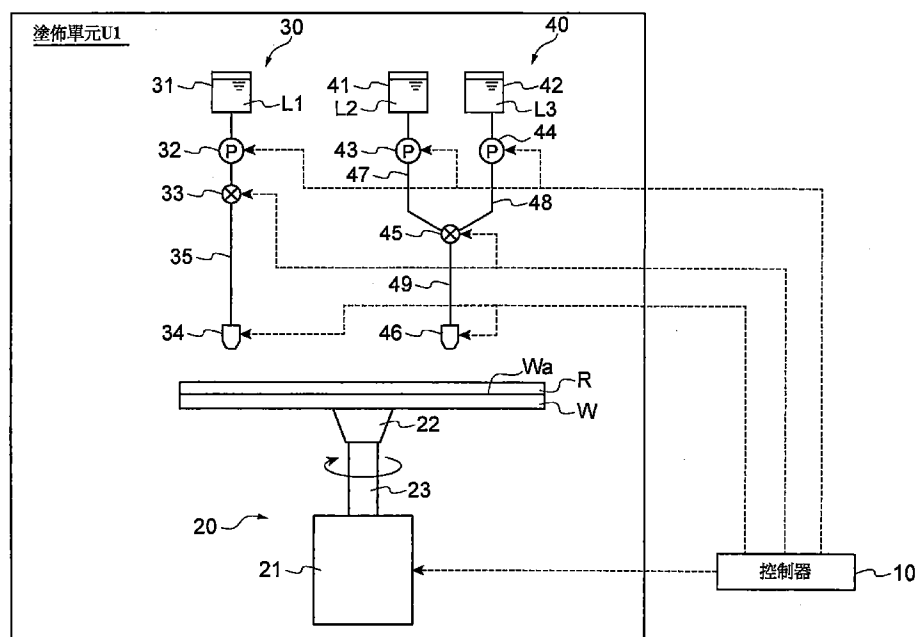
基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體

(57)摘要

一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。晶圓(W)之處理方法，係包含有：第1工程，將塗佈液供給至晶圓(W)的表面(Wa)而形成塗佈膜；第2工程，從噴嘴(46)吐出有機溶劑而供給至塗佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；第3工程，在第2工程後，加熱塗佈膜而形成塗佈膜已固化的固化膜；及第4工程，從噴嘴(46)吐出有機溶劑而供給至前述固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從基板上去除。

指定代表圖：

圖 4



符號簡單說明：

10 . . . 控制器

20 . . . 旋轉保持部

21 . . . 旋轉部

22 . . . 保持部

23 . . . 軸桿

30 . . . 塗佈液供給部

31 . . . 塗佈液源

32 . . . 泵

33 . . . 閥

34 . . . 噴嘴

35、47、48、

49 . . . 配管

40 . . . 溶劑供給部

41 . . . 溶劑源

42 . . . 溶劑源

- 43 . . . 泵
- 44 . . . 泵
- 45 . . . 閥
- 46 . . . 噴嘴
- R . . . 光阻膜
- W . . . 晶圓
- L1 . . . 塗佈液
- L2 . . . 有機溶劑
- L3 . . . 有機溶劑
- U1 . . . 塗佈單元
- Wa . . . 表面

發明摘要

※申請案號：106102444

※申請日：106 年 01 月 23 日

※IPC 分類：~~H01L 21/027~~ (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體

【中文】

[課題]一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。

[解決手段]晶圓(W)之處理方法，係包含有：第 1 工程，將塗佈液供給至晶圓(W)的表面(Wa)而形成塗佈膜；第 2 工程，從噴嘴(46)吐出有機溶劑而供給至塗佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；第 3 工程，在第 2 工程後，加熱塗佈膜而形成塗佈膜已固化的固化膜；及第 4 工程，從噴嘴(46)吐出有機溶劑而供給至前述固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從基板上去除。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(4)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：控制器	20：旋轉保持部
21：旋轉部	22：保持部
23：軸桿	30：塗佈液供給部
31：塗佈液源	32：泵
33：閥	34：噴嘴
35、47、48、49：配管	40：溶劑供給部
41：溶劑源	42：溶劑源
43：泵	44：泵
45：閥	46：噴嘴
R：光阻膜	W：晶圓
L1：塗佈液	L2：有機溶劑
L3：有機溶劑	U1：塗佈單元
Wa：表面	

【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、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體

【技術領域】

[0001] 本揭示，係關於基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體。

【先前技術】

[0002] 近年來，在 MEMS(MicroElectro Mechanical Systems)等的製造時，為了將基板立體地進行加工，有時在基板之表面形成例如 $5\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 左右之膜厚較厚的光阻膜(光阻厚膜)。作為光阻厚膜的材料，係例如可使用黏度高且難以在基板之表面流動的塗佈液(例如聚醯亞胺)。當對基板的表面滴下像這樣黏度高之塗佈液而進行旋轉塗佈時，在基板之周緣部會產生凸狀的凸起(所謂的隆起)而光阻厚膜變得特別厚，可能使光阻厚膜的面內均勻性降低。

[0003] 因此，專利文獻 1，係揭示一種如下述之基板處理方法，其包含有：對基板的表面滴下塗佈液而形成光阻厚膜的步驟；加熱光阻厚膜而固化的步驟；及將有機溶劑供給至已固化之光阻厚膜(固化膜)的周緣部而去除該周緣部的步驟。由於在加熱光阻厚膜而固化之際，光阻厚膜

內的溶媒會揮發，因此，固化膜，係與固化前相比，相對於有機溶劑的溶解性較高。因此，可輕易地將可能成為面內均勻性降低之要因之光阻厚膜的周緣部與隆起一起去除。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

[專利文獻 1]日本特開平 11-333355 號公報

【發明內容】

[本發明所欲解決之課題]

[0005] 然而，由於光阻厚膜之周緣部的膜厚特別厚，因此，難以藉由有機溶劑僅去除光阻厚膜的周緣部。因此，存在有在周緣部的去除後之光阻厚膜之端面崩壞的可能性，且難以控制光阻厚膜的形狀。

[0006] 因此，本揭示，係說明可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起之基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體。

[用以解決課題之手段]

[0007] 本揭示之一觀點之基板處理方法，係包含有：第 1 工程，將塗佈液供給至基板的表面而形成塗佈膜；第 2 工程，從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑而供給至塗

佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；第 3 工程，在第 2 工程後，加熱塗佈膜而形成塗佈膜已固化的固化膜；及第 4 工程，從第 2 噴嘴吐出第 2 有機溶劑而供給至固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從基板上去除。

[0008] 本揭示之一觀點之基板處理方法，係在第 2 工程中，從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑而供給至塗佈膜的周緣部，其後，在第 3 及第 4 工程中，進行加熱所致之塗佈膜的固化及第 2 有機溶劑朝固化膜之周緣部的供給。固化前的塗佈膜(未固化膜)，係與固化後的塗佈膜(固化膜)相比，有難以溶解於有機溶劑的傾向。因此，藉由在第 2 工程所供給的第 1 有機溶劑，並非去除所有未固化膜的周緣部而是特別去除該周緣部中之隆起部。如此一來，在第 3 及第 4 工程之前，藉由從塗佈膜預先去除隆起部的方式，使塗佈膜之周緣部的厚度成為與其他區域相同程度。因此，在接下來的第 4 工程中，固化膜之周緣部的去除變得容易，而在周緣部的去除後之固化膜的端面則變得難以崩壞。其結果，可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。

[0009] 然而，塗佈膜的周緣部之隆起部，係具有預定的寬度。因此，當藉由有機溶劑將所有周緣部與隆起部一起去除時，則可能浪費塗佈液而導致成本增加，並且可能使基板中之可製造電子元件等的區域變得狹窄而造成生產率降低。然而，本揭示之一觀點之基板處理方法，係在

第 2 工程中，去除隆起部。因此，不需為了去除隆起部，而去除所有周緣部。因此，在基板的表面形成塗佈膜(固化膜)時，可實現成本的降低及生產率的提升。

[0010] 第 1 有機溶劑中之相對於塗佈膜及固化膜之構成成分的溶解性，係亦可與第 2 有機溶劑中之相對於塗佈膜及固化膜之構成成分的溶解性相同或比其更高。在該情況下，藉由第 1 有機溶劑，可有效果地溶解比固化膜更難以溶解於有機溶劑的未固化膜。

[0011] 第 4 工程，係亦可在使第 2 噴嘴之吐出口成為相對於基板之表面而垂直向下的狀態下，從第 2 噴嘴吐出第 2 有機溶劑，或在使第 2 噴嘴之吐出口從基板之中心部朝向周緣部而往斜下方傾斜的狀態下，從第 2 噴嘴吐出第 2 有機溶劑。在該情況下，供給至固化膜之周緣部的第 2 有機溶劑變得難以朝向基板的中心部濺起。因此，變得容易確保塗佈膜之面內均勻性。

[0012] 第 2 工程，係亦可包含有：一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面以第 1 速度，使第 1 噴嘴從基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動；及一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面以比第 1 速度慢的第 2 速度，使第 1 噴嘴從該位置朝向基板的周緣移動。在一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面使第 1 噴嘴從基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動時，與在該位置開始第 1 有機溶劑的吐出時相比，第 1 有機溶劑變得更難以往周圍濺起。在一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面

使第 1 噴嘴從該位置朝向基板的周緣移動時，與在停留於預定部位的狀態下吐出第 2 有機溶劑時相比，更難以產生如導致特別大部分地去除預定部位的情形，且變得容易確保塗佈膜之面內均勻性。藉由使第 1 噴嘴朝向基板的周緣移動之際之第 2 速度比第 1 速度慢的方式，可在第 1 有機溶劑難以流向基板之中心部的狀態下，促進隆起部的去除。

[0013] 本揭示之其他觀點之基板處理裝置，係具備有：塗佈液供給部，構成為將塗佈液供給至基板的表面；溶劑供給部，構成為將第 1 及第 2 有機溶劑供給至基板的表面；加熱部，構成為加熱基板；及控制部，溶劑供給部，係具有：第 1 噴嘴，可吐出第 1 有機溶劑；及第 2 噴嘴，可吐出第 2 有機溶劑，控制部，係執行：第 1 處理，藉由控制塗佈液供給部的方式，使塗佈液供給至基板的表面而形成塗佈膜；第 2 處理，藉由控制溶劑供給部的方式，使第 1 有機溶劑從第 1 噴嘴吐出而供給至塗佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；第 3 處理，在第 2 處理後，藉由控制加熱部的方式，使塗佈膜加熱而形成塗佈膜已固化的固化膜；及第 4 處理，藉由控制溶劑供給部的方式，使第 2 有機溶劑從第 2 噴嘴吐出而供給至固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從基板上去除。

[0014] 本揭示之其他觀點之基板處理裝置，係在第 2 處理中，使第 1 有機溶劑從第 1 噴嘴吐出而供給至塗佈膜

的周緣部，其後，在第 3 及第 4 處理中，進行加熱所致之塗佈膜的固化及第 2 有機溶劑朝固化膜之周緣部的供給。固化前的塗佈膜(未固化膜)，係與固化後的塗佈膜(固化膜)相比，有難以溶解於有機溶劑的傾向。因此，藉由在第 2 工程所供給的第 1 有機溶劑，並非去除所有固化前之塗佈膜的周緣部而是特別去除該周緣部中之隆起部。如此一來，在第 3 及第 4 處理之前，藉由從塗佈膜預先去除隆起部的方式，使塗佈膜之周緣部的厚度成為與其他區域相同程度。因此，在接下來的第 4 處理中，固化膜之周緣部的去除變得容易，而在周緣部的去除後之固化膜的端面則變得難以崩壞。其結果，可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。

[0015] 然而，塗佈膜的周緣部之隆起部，係具有預定的寬度。因此，當藉由有機溶劑將所有周緣部與隆起部一起去除時，則可能浪費塗佈液而導致成本增加，並且可能使基板中之可製造電子元件等的區域變得狹窄而造成生產率降低。然而，本揭示之其他觀點之基板處理裝置，係在第 2 處理中，去除隆起部。因此，不需為了去除隆起部，而去除所有周緣部。因此，在基板的表面形成塗佈膜(固化膜)時，可實現成本的降低及生產率的提升。

[0016] 第 1 有機溶劑中之相對於塗佈膜及固化膜之構成成分的溶解性，係亦可與第 2 有機溶劑中之相對於塗佈膜及固化膜之構成成分的溶解性相同或比其更高。在該情況下，藉由第 1 有機溶劑，可有效效果地溶解比固化膜更

難以溶解於有機溶劑之固化前的塗佈膜。

[0017] 控制部，係亦可在第 4 處理中，在使第 2 噴嘴之吐出口成為相對於基板之表面而垂直向下的狀態下，使第 2 有機溶劑從第 2 噴嘴吐出，或在使第 2 噴嘴之吐出口從基板之中心部朝向周緣部而往斜下方傾斜的狀態下，使第 2 有機溶劑從第 2 噴嘴吐出。在該情況下，供給至固化膜之周緣部的第 2 有機溶劑變得難以朝向基板的中心部濺起。因此，變得容易確保塗佈膜之面內均勻性。

[0018] 控制部，係亦可在第 2 處理中，執行：一面從第 1 噴嘴使第 1 有機溶劑吐出，一面以第 1 速度，使第 1 噴嘴從基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動；及一面使第 1 有機溶劑從第 1 噴嘴吐出，一面以比第 1 速度慢的第 2 速度，使第 1 噴嘴從該位置朝向基板的周緣移動。在一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面使第 1 噴嘴從基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動時，與在該位置開始第 1 有機溶劑的吐出時相比，第 1 有機溶劑變得更難以往周圍濺起。在一面從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑，一面使第 1 噴嘴從該位置朝向基板的周緣移動時，與在停留於預定部位的狀態下吐出第 2 有機溶劑時相比，更難以產生如導致特別大部分地去除預定部位的情形，且變得容易確保塗佈膜之面內均勻性。藉由使第 1 噴嘴朝向基板的周緣移動之際之第 2 速度比第 1 速度慢的方式，可在第 1 有機溶劑難以流向基板之中心部的狀態下，促進隆起部的去除。

[0019] 本發明之其他觀點之電腦可讀取之記錄媒體，係記錄有用以使基板處理裝置執行上述之基板處理方法的程式。本揭示之其他觀點之電腦可讀取之記錄媒體，係與上述的基板處理方法相同地，可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。在本說明書中，在電腦可讀取之記錄媒體，係包含有：非暫態的有形媒體(non-transitory computer recording medium)(例如，各種主記憶體裝置或輔助記憶體)或傳輸信號(transitory computer recording medium)(例如，可經由網路而提供的資料信號)。

[發明之效果]

[0020] 根據本揭示之基板處理方法、基板處理裝置及電腦可讀取之記錄媒體，可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。

【圖式簡單說明】

[0021]

[圖 1]圖 1，係表示基板處理系統的立體圖。

[圖 2]圖 2，係圖 1 的 II-II 線剖面圖。

[圖 3]圖 3，係圖 2 的 III-III 線剖面圖。

[圖 4]圖 4，係表示塗佈單元的示意圖。

[圖 5]圖 5，係表示基板處理系統的方塊圖。

[圖 6]圖 6，係表示控制器之硬體構成的概略圖。

[圖 7]圖 7，係表示有機溶劑之滴落試驗之結果的

圖。

[圖 8]圖 8，係用以說明光阻膜之形成順序的流程圖。

[圖 9]圖 9，係用以說明光阻膜之形成順序的示意圖。

[圖 10]圖 10，係用以說明光阻膜之形成順序的示意圖。

【實施方式】

[0022] 由於以下所說明之本揭示之實施形態，係用以說明本發明的例示，因此，本發明，係不應限定於以下內容。在以下的說明中，對同一要素或具有同一功能的要素使用同一符號，並省略重複說明。

[0023]

[基板處理系統]

如圖 1 所示，基板處理系統 1(基板處理裝置)，係具備有塗佈顯像裝置 2(基板處理裝置)、曝光裝置 3 及控制器 10(控制部)。曝光裝置 3，係進行形成於晶圓 W(基板)的表面 Wa(參閱圖 4)之感光性光阻膜的曝光處理(圖案曝光)。具體而言，係藉由浸液曝光等的方法，對感光性光阻膜(感光性被膜)的曝光對象部分選擇性地照射能量線。作為能量線，係可列舉出例如 ArF 準分子雷射、KrF 準分子雷射、g 線、i 線或極端紫外線(EUV：Extreme Ultraviolet)。

[0024] 塗佈顯像裝置 2，係在曝光裝置 3 所致之曝光處理之前，進行在晶圓 W 的表面 Wa 形成感光性光阻膜或非感光性光阻膜(以下，合併稱為「光阻膜 R」(參閱圖 4))的處理。塗佈顯像裝置 2，係在曝光裝置 3 所致之感光性光阻膜的曝光處理後，進行該感光性光阻膜的顯像處理。晶圓 W，係亦可呈現圓板狀，或亦可圓形之一部分缺角，或呈現多角形等圓形以外的形狀。晶圓 W，係例如亦可為半導體基板、玻璃基板、遮罩基板、FPD(Flat Panel Display)基板其他的各種基板。晶圓 W 的直徑，係例如亦可為 200mm~450mm 左右。

[0025] 如圖 1~圖 3 所示，塗佈顯像裝置 2，係具備有載體區塊 4、處理區塊 5 及介面區塊 6。載體區塊 4、處理區塊 5 及介面區塊 6，係排列於水平方向。

[0026] 載體區塊 4，係如圖 1 及圖 3 所示，具有載體站 12 與搬入搬出部 13。載體站 12，係支撐複數個載體 11。載體 11，係以密封狀態收容至少 1 個晶圓 W。在載體 11 的側面 11a，係設置有用以取出放入晶圓 W 的開關門(未圖示)。載體 11，係以使側面 11a 面對搬入搬出部 13 側的方式，裝卸自如地設置於載體站 12 上。

[0027] 搬入搬出部 13，係位於載體站 12 及處理區塊 5 之間。搬入搬出部 13，係具有複數個開關門 13a。在載體 11 被載置於載體站 12 上之際，係成為載體 11 之開關門面對開關門 13a 的狀態。以同時開放開關門 13a 及側面 11a 之開關門的方式，載體 11 內與搬入搬出部 13 內便連

通。搬入搬出部 13，係內建有收授臂 A1。收授臂 A1，係從載體 11 取出晶圓 W 而傳遞至處理區塊 5，且從處理區塊 5 接收晶圓 W 而返回到載體 11 內。

[0028] 處理區塊 5，係如圖 1 及圖 2 所示，具有 BCT 模組 14、HMCT 模組 15、COT 模組 16 及 DEV 模組 17。BCT 模組 14，係下層膜形成模組。HMCT 模組 15，係中間膜(硬遮罩)形成模組。COT 模組 16，係光阻膜形成模組。DEV 模組 17，係顯像處理模組。該些模組，係從地面側，依 DEV 模組 17、BCT 模組 14、HMCT 模組 15、COT 模組 16 的順序排列。

[0029] BCT 模組 14，係構成為在晶圓 W 的表面 Wa 上形成下層膜。BCT 模組 14，係內建有：複數個塗佈單元(未圖示)；複數個熱處理單元(未圖示)；及搬送臂 A2，將晶圓 W 搬送至該些單元(參閱圖 2)。塗佈單元，係構成為將下層膜形成用之塗佈液塗佈於晶圓 W 的表面 Wa 而形成塗佈膜。熱處理單元，係構成為藉由例如熱板來加熱晶圓 W，且藉由例如冷卻板來冷卻加熱後的晶圓 W 而進行熱處理。作為在 BCT 模組 14 所進行之熱處理的具體例，係可列舉出用以使塗佈膜硬化而成為下層膜的加熱處理。作為下層膜，係例如可列舉出反射防止(SiARC)膜。

[0030] HMCT 模組 15，係構成為在下層膜上形成中間膜。HMCT 模組 15，係內建有：複數個塗佈單元(未圖示)；複數個熱處理單元(未圖示)；及搬送臂 A3，將晶圓 W 搬送至該些單元(參閱圖 2)。塗佈單元，係構成為將中

間膜形成用之塗佈液塗佈於晶圓 W 的表面 Wa 而形成塗佈膜。熱處理單元，係構成為藉由例如熱板來加熱晶圓 W，且藉由例如冷卻板來冷卻加熱後的晶圓 W 而進行熱處理。作為在 HMCT 模組 15 所進行之熱處理的具體例，係可列舉出用以使塗佈膜硬化而成為中間膜的加熱處理。作為中間膜，係例如可列舉出 SOC(Spin On Carbon)膜、非晶質碳膜。

[0031] COT 模組 16，係構成為在中間膜上形成具有熱硬化性的光阻膜 R。COT 模組 16，係如圖 2 及圖 3 所示，內建有：複數個塗佈單元 U1；複數個熱處理單元 U2(加熱部)；及搬送臂 A4，將晶圓 W 搬送至該些單元。塗佈單元 U1，係構成為在中間膜上塗佈光阻膜形成用之處理液(光阻劑)而形成塗佈膜。關於詳細之塗佈單元 U1，係如後述。熱處理單元 U2，係構成為藉由例如熱板來加熱晶圓 W，並藉由例如冷卻板來冷卻加熱後的晶圓 W 而進行熱處理。作為在 COT 模組 16 所進行之熱處理的具體例，係可列舉出用以使塗佈膜硬化而成為光阻膜 R 的加熱處理(PAB：Pre Applied Bake)。

[0032] DEV 模組 17，係構成為進行已曝光之感光性光阻膜的顯像處理。DEV 模組 17，係內藏有：複數個顯像單元(未圖示)；複數個熱處理單元(未圖示)；搬送臂 A5，將晶圓 W 搬送至該些單元；及直接搬送臂 A6，不經由該些單元而搬送晶圓 W。顯像單元，係構成為部分地去除感光性光阻膜而形成光阻圖案。熱處理單元，係構成為

藉由例如熱板來加熱晶圓 W，且藉由例如冷卻板來冷卻加熱後的晶圓 W 而進行熱處理。作為在 DEV 模組 17 所進行之熱處理的具體例，係可列舉出顯像處理前的加熱處理 (PEB：Post Exposure Bake)、顯像處理後的加熱處理 (PB：Post Bake)等。

[0033] 在處理區塊 5 內的載體區塊 4 側，係如圖 2 及圖 3 所示，設置有棚架單元 U10。棚架單元 U10，係從地面遍及 HMCT 模組 15 而設置，且區隔成排列於上下方向的複數個單元。在棚架單元 U10 的附近，係設置有升降臂 A7。升降臂 A7，係使晶圓 W 在棚架單元 U10 的單元彼此之間升降。

[0034] 在處理區塊 5 內的介面區塊 6 側，係設置有棚架單元 U11。棚架單元 U11，係從地面遍及 DEV 模組 17 的上部而設置，且區隔成排列於上下方向的複數個單元。

[0035] 介面區塊 6，係內建有收授臂 A8，且連接於曝光裝置 3。收授臂 A8，係構成為將棚架單元 U11 的晶圓 W 取出而傳遞至曝光裝置 3，且從曝光裝置 3 接收晶圓 W 而返回到棚架單元 U11。

[0036] 控制器 10，係部分或全體地控制基板處理系統 1。關於詳細之控制器 10，係如後述。

[0037]

[塗佈單元之構成]

接著，參閱圖 4，更詳細地說明關於顯像塗佈單元

U1。塗佈單元 U1，係如圖 4 所示，具備有旋轉保持部 20、塗佈液供給部 30 及溶劑供給部 40。

[0038] 旋轉保持部 20，係具有旋轉部 21 與保持部 22。旋轉部 21，係具有突出於上方的軸桿 23。旋轉部 21，係將例如電動馬達等作為動力源而使軸桿 23 旋轉。保持部 22，係設置於軸桿 23 的前端部。在保持部 22 上，係配置有晶圓 W。保持部 22，係藉由例如吸附等來略水平地保持晶圓 W。亦即，旋轉保持部 20，係在晶圓 W 之姿勢為大致水平的狀態下，使晶圓 W 繞著垂直於晶圓 W 之表面 Wa 的軸(垂直軸)旋轉。在本實施形態中，由於旋轉軸，係通過呈現圓形狀之晶圓 W 的中心，因此，亦為中心軸。在本實施形態中，係如圖 4 所示，旋轉保持部 20，係從上方觀之，逆時針地使晶圓 W 旋轉。

[0039] 塗佈液供給部 30，係構成為將塗佈液供給至晶圓 W 的表面 Wa。塗佈液供給部 30，係具有塗佈液源 31、泵 32、閥 33、噴嘴 34 及配管 35。塗佈液源 31，係具有塗佈液 L1 之供給源的功能。作為塗佈液源 31 所儲存的塗佈液 L1，係例如可列舉出成為感光性光阻膜的感光性光阻材料、成為非感光性光阻膜的非感光性光阻材料等。為了形成例如 $5\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 左右之膜厚較厚的光阻膜 R，而亦可使用黏度高至例如 1000cP 以上且難以在晶圓 W 之表面 Wa 流動的材料(例如，聚醯亞胺)作為該些光阻材料的一種。

[0040] 泵 32，係從塗佈液源 31 吸引塗佈液 L1，經

由配管 35 及閥 22 而送出至噴嘴 34。噴嘴 34，係以吐出口朝向晶圓 W 之表面 Wa 的方式，配置於晶圓 W 的上方。噴嘴 34，係構成為可藉由未圖示的驅動部，在水平方向及上下方向移動。具體而言，噴嘴 24，係在吐出塗佈液 L1 之際，沿著晶圓 W 的徑方向，在垂直於晶圓 W 之旋轉軸的直線狀上移動。噴嘴 34，係在使晶圓 W 保持於保持部 22 之際，上升至遠離保持部 22 的離間位置，在晶圓 W 被保持於保持部 22 且吐出塗佈液之際，下降至接近晶圓 W(保持部 22)的接近位置。噴嘴 34，係可將從泵 32 所送出的塗佈液 L1 吐出至晶圓 W 的表面 Wa。配管 35，係從上游側依序連接塗佈液源 31、泵 32、閥 33 及噴嘴 34。

[0041] 溶劑供給部 40，係構成為將一種類或二種類以上之有機溶劑(第 1 及第 2 有機溶劑)供給至晶圓 W 的表面 Wa。塗佈液供給部 30，係在本實施形態中，具有溶劑源 41，42、泵 43，44、閥 45、噴嘴 46 及配管 47~49。溶劑源 41，42，係具有有機溶劑之供給源的功能。作為溶劑源 41，42 所儲存的有機溶劑，雖係可使用各種稀釋劑，但例如可列舉出混合了丙二醇單甲醚(PGME)70 質量%及丙二醇甲醚醋酸酯(PGMEA)30 質量%的稀釋劑(OK73 稀釋劑：東京應化工業股份有限公司製造)、混合了丙二醇單甲醚(PGMEA)70 質量%及環己酮(CHN)30 質量%的稀釋劑(JSR 股份有限公司製造)、混合了 α -丁內酯 95 質量%及苯甲醚 5 質量%的稀釋劑、環己酮、丙酮 C-

260(Merck KGaA 公司製造)等。

[0042] 溶劑源 41，42，係皆亦可儲存相同的有機溶劑，或亦可儲存不同的有機溶劑。在溶劑源 41，42 儲存不同的有機溶劑時，儲存於溶劑源 41 的有機溶劑 L2 中之相對於塗佈液源 31 之塗佈液之構成成分的溶解性，係亦可與儲存於溶劑源 42 的有機溶劑 L3 中之相對於該塗佈液之構成成分的溶解性相同或比其更高。有機溶劑的溶解性，係亦可對形成於晶圓 W 之表面 Wa 的塗佈膜實際地實施滴下有機溶劑的滴下試驗，且根據塗佈膜之溶解的容易度(表示塗佈膜之每單位時間的溶解量)進行評估。抑或，有機溶劑的溶解性，係除了上述的溶解度以外，亦可綜合地考慮有機溶劑之易滲透度(有機溶劑溶解了塗佈膜時的端面是否光滑)及有機溶劑之易擴展度(有機溶劑溶解了塗佈膜時的溶解面積)而進行評估。

[0043] 在此，以下述的 3 個有機溶劑 A，B，C 為例，說明滴下試驗及溶解性之評估手法的概要。

有機溶劑 A：以預定比例混合了環己酮與正丁酯的稀釋劑

有機溶劑 B：環己酮

有機溶劑 C：以預定比例混合了 PGME 與 OK73 稀釋劑的稀釋劑

[0044] 具體而言，係首先將塗佈液源 31 之塗佈液 L1(非感光性聚醯亞胺溶液)從噴嘴 34 供給至晶圓 W 的表面 Wa，在晶圓 W 的表面 Wa 形成了塗佈膜(非感光性聚醯

亞胺膜)。塗佈膜的厚度，係 $60\mu\text{m}$ 。其次，對塗佈膜(加熱所致之固化前之未固化膜)中之分別不同的部位，分別滴下有機溶劑 A，B，C 各 1 滴(10ml)。其後，分別觀察相對於塗佈液 L1 之構成成分的溶解度、易滲透度、易擴展度。另外，圖 7(a)，係表示對塗佈膜滴下有機溶劑 A 後之態樣的示意圖；圖 7(b)，係表示對塗佈膜滴下有機溶劑 B 後之態樣的示意圖；圖 7(c)，係表示對塗佈膜滴下有機溶劑 C 後之態樣的示意圖。

[0045] 以上之滴下試驗的結果，有機溶劑 A，係立即溶解了塗佈膜，相對於此，有機溶劑 C，係需要時間來溶解塗佈膜。因此，相對於塗佈液 L1 之構成成分的溶解度，係依照有機溶劑 A、有機溶劑 B、有機溶劑 C 的順序變大(溶解度：有機溶劑 A>有機溶劑 B>有機溶劑 C)。有機溶劑 B 溶解了塗佈膜時的端面，係極光滑(參閱圖 7(b))，相對於此，在有機溶劑 B 溶解了塗佈膜時的端面，係產生有多數個凹凸(參閱圖 7(c))。因此，相對於塗佈液 L1 之構成成分的易滲透度，係依照有機溶劑 C、有機溶劑 A、有機溶劑 B 的順序變高(易滲透度：有機溶劑 C>有機溶劑 A>有機溶劑 B)。滴下了有機溶劑 A 時，產生於塗佈膜之孔的徑，係約 52.2mm (參閱圖 7(a))，滴下了有機溶劑 B 時，產生於塗佈膜之孔的徑，係約 27.4mm (參閱圖 7(b))，滴下了有機溶劑 C 時，產生於塗佈膜之孔的徑，係約 42.4mm (參閱圖 7(c))。因此，相對於塗佈液 L1 之構成成分的易擴展度，係依照有機溶劑 A、有機溶劑

C、有機溶劑 B 的順序變高(易滲透度：有機溶劑 A>有機溶劑 C>有機溶劑 B)。藉由以上，從僅溶解度的觀點來看，相對於塗佈液 L1 之構成成分的溶解性，係有機溶劑 A 最高且有機溶劑 C 最低。另一方面，當綜合地考慮相對於塗佈液 L1 之構成成分的溶解度、易滲透度及易擴展度時，相對於塗佈液 L1 之構成成分的溶解性，係有機溶劑 B 最高且有機溶劑 C 最低。

[0046] 返回到圖 4，泵 43，係從溶劑源 41 吸引有機溶劑 L2，經由配管 47、閥 45 及配管 49 而送出至噴嘴 46。泵 44，係從溶劑源 42 吸引有機溶劑 L3，經由配管 48、閥 45 及配管 49 而送出至噴嘴 46。閥 45，係所謂的混合閥(2 流體混合閥)，其構成為可混合從泵 43，44 所送出的各有機溶劑 L2，L3。

[0047] 噴嘴 46，係以吐出口朝向晶圓 W 之表面 Wa 的方式，配置於晶圓 W 的上方。噴嘴 46，係構成為可藉由未圖示的驅動部，在水平方向及上下方向移動。具體而言，噴嘴 46，係在吐出塗佈液之際，沿著晶圓 W 的徑方向，在垂直於晶圓 W 之旋轉軸的直線狀上移動。噴嘴 46，係在使晶圓 W 保持於保持部 22 之際，上升至遠離保持部 22 的離間位置，在晶圓 W 被保持於保持部 22 且吐出塗佈液之際，下降至接近晶圓 W(保持部 22)的接近位置。噴嘴 46，係可將在閥 45 混合了有機溶劑 L2，L3 的混合液或從泵 43，44 之一方所送出的有機溶劑 L2 或有機溶劑 L3 吐出至晶圓 W 的表面 Wa。另外，有機溶劑 L2，

L3，係亦可通過物理上分離的配管，從物理上相異之各別的噴嘴吐出。

[0048] 配管 47，係從上游側依序連接溶劑源 41、泵 43、及閥 45。配管 48，係從上游側依序連接溶劑源 42、泵 44、及閥 45。配管 49，係從上游側依序連接閥 45 及噴嘴 46。

[0049]

[控制器之構成]

控制器 10，係如圖 5 所示，作為功能模組，具有讀取部 M1、記憶部 M2、處理部 M3 及指示部 M4。為了方便起見，該些功能模組只不過是將控制器 10 的功能區割成複數個模組者，並非意味著將構成控制器 10 之硬體分成像這樣的模組。各功能模組，係不限於藉由程式的執行而實現者，亦可為藉由專用之電路(例如邏輯電路)或將該些集成而得到的集成電路(ASIC：Application Specific Integrated Circuit)而實現者。

[0050] 讀取部 M1，係從電腦可讀取之記錄媒體 RM 讀取程式。記錄媒體 RM，係記錄有用以使基板處理系統 1 之各部動作的程式。作為記錄媒體 RM，係例如亦可為半導體記憶體、光記錄碟片、磁記錄碟片、磁光記錄片。

[0051] 記憶部 M2，係記憶有各種資料。記憶部 M2，係例如除了在讀取部 M1 中從記錄媒體 RM 所讀取到的程式以外，例如另記憶有將塗佈液 L1 及有機溶劑 L2，L3 供給至晶圓 W 之際的各種資料(所謂的處理配方)、經

由外部輸入裝置(未圖示)而由操作員輸入的設定資料等。

[0052] 處理部 M3，係處理各種資料。處理部 M3，係例根據記憶於記憶部 M2 的各種資料，生成用以使塗佈單元 U1(例如，旋轉保持部 20、泵 32，43，44、閥 33，45、噴嘴 34，46 等)及熱處理單元 U2 動作的信號。

[0053] 指示部 M4，係將在處理部 M3 所生成的信號發送至塗佈單元 U1(例如，旋轉保持部 20、泵 32，43，44、閥 33，45、噴嘴 34，46 等)或熱處理單元 U2。

[0054] 控制器 10 之硬體，係藉由例如 1 個或複數個控制用之電腦所構成。控制器 10，係作為硬體上之構成，具有例如圖 6 所示的電路 10A。電路 10A，係亦可由電路要素(circuitry)而構成。電路 10A，係具體而言，具有處理器 10B、記憶體 10C、儲存器 10D、驅動器 10E 及輸出入埠 10F。處理器 10B，係與記憶體 10C 及儲存器 10D 的至少一方協同而執行程式，且執行經由了輸出入埠 10F 之信號的輸出入，藉此，構成上述的各功能模組。驅動器 10E，係分別驅動基板處理系統 1 之各種裝置的電路。輸出入埠 10F，係在驅動器 10E 與基板處理系統 1 的各種裝置(例如，旋轉保持部 20、泵 32，43，44、閥 33，45、噴嘴 34，46 等)之間，進行信號的輸出入。

[0055] 在本實施形態中，基板處理系統 1，雖係具備有 1 個控制器 10，但亦可具備有由複數個控制器 10 所構成的控制器群(控制部)。在基板處理系統 1 具備有控制器群時，係亦可藉由 1 個控制器 10 而分別實現上述的功能

模組，或亦可藉由 2 個以上之控制器 10 的組合而實現。在控制器 10 由複數個電腦(電路 10A)所構成時，係亦可藉由 1 個電腦(電路 10A)而分別實現上述的功能模組，或亦可藉由 2 個以上之電腦(電路 10A)的組合而實現。控制器 10，係亦可具有複數個處理器 10B。在該情況下，亦可藉由 1 個處理器 10B 而分別實現上述的功能模組，或亦可藉由 2 個以上之處理器 10B 的組合而實現。

[0056]

[晶圓之處理方法]

接著，參閱圖 8~圖 10，說明關於將塗佈液及有機溶劑供給至晶圓 W 而處理晶圓 W 的方法(基板處理方法)。首先，控制器 10，係控制基板處理系統 1 的各部，將晶圓 W 從載體 11 搬送至塗佈單元 U1(步驟 S11)。其次，控制器 10，係控制旋轉保持部 20，使晶圓 W 保持於保持部 22，並且以預定旋轉數使晶圓 W 旋轉。

[0057] 在該狀態下，控制器 10，係控制泵 32、閥 33 及噴嘴 34(更詳細而言，係驅動噴嘴 34 的驅動部。)，從噴嘴 34 對晶圓 W 的表面 Wa 吐出塗佈液 L1，在晶圓 W 的表面 Wa 形成塗佈膜 F1(未固化膜)(步驟 S12：第 1 工程；第 1 處理；參閱圖 9(a))。此時，為了形成例如 $5\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ 左右之膜厚較厚的光阻膜 R，而使用了黏度高至例如 1000cP 以上且難在晶圓 W 之表面 Wa 流動的塗佈液 L1 時，在晶圓 W 之表面 Wa 的周緣部會產生凸狀的凸起(所謂的隆起)而塗佈膜 F1 變得特別厚(參閱圖 9(b))。

[0058] 因此，控制器 10，係控制泵 43、閥 45 及噴嘴 46(更詳細而言，係驅動噴嘴 46 的驅動部。以下相同)，從噴嘴 46 對晶圓 W 的周緣部(塗佈膜 F1 之周緣部)吐出有機溶劑 L2，溶解塗佈膜 F1 之周緣部(隆起部)(步驟 S13：第 2 工程；第 2 處理；參閱圖 9(b))。此時，噴嘴 46 的姿勢，係亦可為噴嘴 46 之吐出口相對於晶圓 W 之表面 Wa 而垂直向下，或亦可為噴嘴 46 之吐出口從晶圓 W 之中心部朝向周緣部而往斜下方傾斜的狀態。在該情況下，供給至塗佈膜 F1 之周緣部的有機溶劑 L2 變得難以朝向晶圓 W 的中心部濺起。因此，作為晶圓 W 之處理的結果，變得容易確保所形成之光阻膜 R 的面內均勻性。

[0059] 在藉由有機溶劑 L2 溶解塗佈膜 F1 之周緣部(隆起部)的處理中，控制器 10，係首先控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L2 從噴嘴 46 吐出，一面使噴嘴 46 以預定的第 1 速度從晶圓 W 之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動。在該情況下，與在晶圓 W 之中心部側的該位置開始有機溶劑 L2 的吐出時相比，有機溶劑 L2 變得更難以往周圍濺起。晶圓 W 之中心部側的該位置，係相當於隆起部之內緣的位置，例如亦可為從晶圓 W 之周緣往中心部側距 2mm 的位置。第 1 速度，係亦可為例如 150mm/秒左右。另外，此時，亦可同時地從晶圓 W 之背面側將有機溶劑 L2 供給至晶圓 W 之周緣部(亦可進行所謂的背面沖洗)。在該情況下，可抑制塗佈膜 F1 之溶解殘渣等附著於晶圓 W 的背面側。因此，在晶圓 W 的搬送時，晶圓

W 之搬送機構變得難以被該殘渣等污染。

[0060] 其後，控制器 10，係控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L2 從噴嘴 46 吐出，一面使噴嘴 46 以第 2 速度從晶圓 W 之中心部側的上述位置朝向晶圓 W 的周緣移動。在該情下，與在停留於預定部位的狀態下吐出有機溶劑 L2 時相比，更難以產生如導致特別大部分地去除預定部位的情形，且變得容易確保塗佈膜 F1 之面內均勻性。第 2 速度，係亦可比第 1 速度慢，例如亦可為 1mm/sec 左右。在該情況下，可在有機溶劑 L2 難以流向晶圓 W 之中心部的狀態下，促進隆起部的去除。

[0061] 控制器 10，係亦可控制噴嘴 46，使噴嘴 46 間歇地從晶圓 W 之中心部側的上述位置朝向晶圓 W 的周緣移動。具體而言，控制器 10，係亦可控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L2 從噴嘴 46 吐出，一面依序執行如下述：

使噴嘴 46 在從晶圓 W 之周緣往中心部側距 2mm 的位置靜止 30 秒；

使噴嘴 46 以 1mm/秒左右的速度移動至從晶圓 W 之周緣往中心部側距 1.9mm 的第 2 位置；

使噴嘴 46 在該第 2 位置靜止 20 秒；

使噴嘴 46 以 1mm/秒左右的速度移動至從晶圓 W 之周緣往中心部側距 1.8mm 的第 3 位置；

使噴嘴 46 在該第 3 位置靜止 10 秒；

使噴嘴 46 以 1mm/秒左右的速度移動至從晶圓 W 之周緣往中心部側距 1.5mm 的第 4 位置；

使噴嘴 46 在該第 4 位置靜止 10 秒；及

使噴嘴 46 以 2mm/秒左右之速度移動至晶圓 W 之周緣的外方。

[0062] 其次，控制器 10，係控制旋轉保持部 20，使晶圓 W 在短時間內高速旋轉(所謂短暫旋轉)(步驟 S14)。例如，晶圓 W，係以 3500rpm 旋轉 0.5 秒。藉此，可將殘留於塗佈膜 F1 之表面的有機溶劑 L2 及藉由有機溶劑 L2 而溶解的殘渣從塗佈膜 F1 的表面排出。

[0063] 其次，控制器 10，係控制基板處理系統 1 的各部，將晶圓 W 從塗佈單元 U1 搬送至熱處理單元 U2(步驟 S15)。其次，控制器 10，係控制熱處理單元 U2，將晶圓 W 與塗佈膜 F1 一起加熱，形成塗佈膜已固化的固化膜 F2(步驟 S16；第 3 工程；第 3 處理)。此時，亦可以預定溫度(例如 120℃ 左右)進行加熱處理一預定時間(180 秒左右)。抑或，亦可進行首先以第 1 溫度(例如 70℃ 左右)進行第 1 加熱處理(預備加熱)一預定時間(120 秒左右)，且以第 2 溫度(例如 120℃ 左右)進行第 2 加熱處理(正式加熱)一預定時間(180 秒左右)這樣的間歇加熱處理。

[0064] 其次，控制器 10，係控制基板處理系統 1 的各部，將晶圓 W 從熱處理單元 U2 搬送至塗佈單元 U1(步驟 S17)。其次，控制器 10，係控制旋轉保持部 20，使晶圓 W 保持於保持部 22，並且以預定旋轉數使晶圓 W 旋轉。

[0065] 其次，控制器 10，係控制泵 43、閥 45 及噴

嘴 46，從噴嘴 46 對晶圓 W 的周緣部(固化膜 F2 之周緣部)吐出有機溶劑 L3，溶解固化膜 F2 之周緣部(隆起部)(步驟 S18：第 4 工程；第 4 處理；參閱圖 10(a))。此時，噴嘴 46 的姿勢，係亦可為噴嘴 46 之吐出口相對於晶圓 W 之表面 Wa 而垂直向下，或亦可為噴嘴 46 之吐出口從晶圓 W 之中心部朝向周緣部而往斜下方傾斜的狀態。在該情況下，供給至固化膜 F2 之周緣部的有機溶劑 L3 變得難以朝向晶圓 W 的中心部濺起。因此，作為晶圓 W 之處理的結果，變得容易確保所形成之光阻膜 R 的面內均勻性。

[0066] 在藉由有機溶劑 L3 溶解固化膜 F2 之周緣部(隆起部)的處理中，控制器 10，係控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L3 從噴嘴 46 吐出，一面使噴嘴 46 以預定的速度(例如 5mm/秒左右)從晶圓 W 之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動。晶圓 W 之中心部側的該位置，係相當於隆起部之內緣的位置，例如亦可為從晶圓 W 之周緣往中心部側距數 mm 的位置。另外，此時，亦可同時地從晶圓 W 之背面側將有機溶劑 L3 供給至晶圓之周緣部(亦可進行所謂的背面沖洗)。在該情況下，可抑制固化膜 F2 之溶解殘渣附著於晶圓 W 的背面側。因此，在晶圓 W 的搬送時，晶圓 W 之搬送機構變得難以被該殘渣等污染。

[0067] 接著，控制器 10，係控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L3 從噴嘴 46 吐出，一面使噴嘴 46 在相當於隆起部之內緣的位置靜止預定時間(例如 5 秒左右)。其後，控

制器 10，係控制噴嘴 46，一面使有機溶劑 L3 從噴嘴 46 吐出，一面使噴嘴 46 以預定速度(例如 5mm/秒左右)從晶圓 W 之中心部側的上述位置朝向晶圓 W 的周緣移動。藉此，固化膜 F2 之周緣部從晶圓 W 的表面 Wa 被去除(參閱圖 10(b))。

[0068] 藉由以上，晶圓 W 之處理結束，光阻膜 R 被形成於晶圓 W 的表面 Wa(參閱圖 10(b))。

[0069] 如以上的本實施形態，係將有機溶劑 L2 從噴嘴 46 吐出而供給至塗佈膜 F1 的周緣部，其後，進行加熱所致之塗佈膜 F1 的固化及有機溶劑 L3 朝固化膜 F2 之周緣部的供給。固化前的塗佈膜 F1(未固化膜)，係與固化後的塗佈膜(固化膜 F2)相比，有難以溶解於有機溶劑的傾向。因此，藉由有機溶劑 L2，並非去除所有塗佈膜 F1(未固化膜)的周緣部而是特別去除該周緣部中之隆起部。如此一來，在固化膜 F2 的形成之前，藉由從塗佈膜 F1 預先去隆起部的方式，使塗佈膜 F1 之周緣部的厚度成為與其他區域相同程度。因此，在接下來的步驟中，固化膜 F2 之周緣部的去除變得容易，而在周緣部的去除後之固化膜 F2 的端面則變得難以崩壞。其結果，可一面控制光阻厚膜的形狀，一面去除隆起。

[0070] 然而，塗佈膜 F1 之周緣部的隆起部，係具有預定的寬度。因此，當藉由有機溶劑 L2，L3 將所有周緣部與隆起部一起去除時，則可能浪費塗佈液而導致成本增加，並且可能使晶圓 W 中之可製造電子元件等的區域變

得狹窄而造成生產率降低。然而，本實施形態，係去除塗佈膜 F1(未固化膜)的隆起部。因此，不需為了去除隆起部，而去除所有周緣部。因此，在晶圓 W 的表面 Wa 形成光阻膜 R 時，可實現成本的降低及生產率的提升。

[0071] 在本實施形態中，係儲存於溶劑源 41 的有機溶劑 L2 中之相對於塗佈液源 31 之塗佈液之構成成分的溶解性，係亦可與儲存於溶劑源 42 的有機溶劑 L3 中之相對於該塗佈液之構成成分的溶解性相同或比其更高。在該情況下，藉由有機溶劑 L2，可有效果地溶解比固化膜 F2 更難以溶解於有機溶劑的塗佈膜 F1(未固化膜)。

[0072] 以上，雖詳細說明了本揭示之實施形態，但亦可在本發明之要旨的範圍內對上述實施形態加入各種變形。

【符號說明】

[0073]

1：基板處理系統(基板處理裝置)

2：塗佈顯像裝置(基板處理裝置)

10：控制器(控制部)

20：旋轉保持部

30：塗佈液供給部

40：溶劑供給部

46：噴嘴(第 1 及第 2 噴嘴)

R：光阻膜

RM：記錄媒體

U1：塗佈單元

U2：熱處理單元(加熱部)

W：晶圓(基板)

申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，係包含有：第 1 工程，將塗佈液供給至基板的表面而形成塗佈膜；

第 2 工程，從第 1 噴嘴吐出第 1 有機溶劑而供給至前述塗佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與前述塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；

第 3 工程，在前述第 2 工程後，加熱前述塗佈膜而形成前述塗佈膜已固化的固化膜；及

第 4 工程，從第 2 噴嘴吐出第 2 有機溶劑而供給至前述固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從前述基板上去除。

2. 申請專利範圍第 1 項之基板處理方法，其中，

前述第 1 有機溶劑中之相對於前述塗佈膜及前述固化膜之構成成分的溶解性，係與前述第 2 有機溶劑中之相對於前述塗佈膜及前述固化膜之構成成分的溶解性相同或比其更高。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板處理方法，其中，

前述第 4 工程，係在使前述第 2 噴嘴之吐出口成為相對於前述基板之表面成為垂直向下的狀態下，從前述第 2 噴嘴吐出前述第 2 有機溶劑，或在使前述第 2 噴嘴之吐出口從前述基板之中心部朝向前述周緣部而往斜下方傾斜的狀態下，從前述第 2 噴嘴吐出前述第 2 有機溶劑。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之基板處理方法，其中，

前述第 2 工程，係包含有：

一面從前述第 1 噴嘴吐出前述第 1 有機溶劑，一面以第 1 速度，使前述第 1 噴嘴從前述基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動；及

一面從前述第 1 噴嘴吐出前述第 1 有機溶劑，一面以比前述第 1 速度慢的第 2 速度，使前述第 1 噴嘴從前述位置朝向前述基板的周緣移動。

5. 一種基板處理裝置，係具備有：塗佈液供給部，構成為將塗佈液供給至基板的表面；

溶劑供給部，構成為將第 1 及第 2 有機溶劑供給至前述基板的表面；

加熱部，構成為加熱前述基板；及

控制部，

前述溶劑供給部，係具有：

第 1 噴嘴，可吐出前述第 1 有機溶劑；及

第 2 噴嘴，可吐出前述第 2 有機溶劑，

前述控制部，係執行：

第 1 處理，藉由控制前述塗佈液供給部的方式，使塗佈液供給至前述基板的表面而形成塗佈膜；

第 2 處理，藉由控制前述溶劑供給部的方式，使前述第 1 有機溶劑從前述第 1 噴嘴吐出而供給至前述塗佈膜的周緣部，溶解該周緣部中之凸起成凸狀的隆起部且整平至與前述塗佈膜中之其他部分相同程度的厚度；

第 3 處理，在前述第 2 處理後，藉由控制前述加熱部

的方式，使前述塗佈膜加熱而形成前述塗佈膜已固化的固化膜；及

第 4 處理，藉由控制前述溶劑供給部的方式，使前述第 2 有機溶劑從前述第 2 噴嘴吐出而供給至前述固化膜的周緣部，溶解該周緣部而從前述基板上去除。

6. 申請專利範圍第 5 項之基板處理裝置，其中，

前述第 1 有機溶劑中之相對於前述塗佈膜及前述固化膜之構成成分的溶解性，係與前述第 2 有機溶劑中之相對於前述塗佈膜及前述固化膜之構成成分的溶解性相同或比其更高。

7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之基板處理裝置，其中，

前述控制部，係在前述第 4 工程中，在使前述第 2 噴嘴之吐出口成為相對於前述基板之表面而垂直向下的狀態下，使前述第 2 有機溶劑從前述第 2 噴嘴吐出，或在使前述第 2 噴嘴之吐出口從前述基板之中心部朝向前述周緣部而往斜下方傾斜的狀態下，使前述第 2 有機溶劑從前述第 2 噴嘴吐出。

8. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之基板處理裝置，其中，

前述控制部，係在前述第 2 處理中，執行：

一面使前述第 1 有機溶劑從前述第 1 噴嘴吐出，一面以第 1 速度，使前述第 1 噴嘴從前述基板之周緣朝向比該周緣更中心部側的位置移動；及

一面使前述第 1 有機溶劑從前述第 1 噴嘴吐出，一面以比前述第 1 速度慢的第 2 速度，使前述第 1 噴嘴從前述位置朝向前述基板的周緣移動。

9. 一種電腦可讀取之記錄媒體，係記錄有用以使基板處理裝置執行如申請專利範圍第 1~4 項中任一項之基板處理方法的程式。

圖式

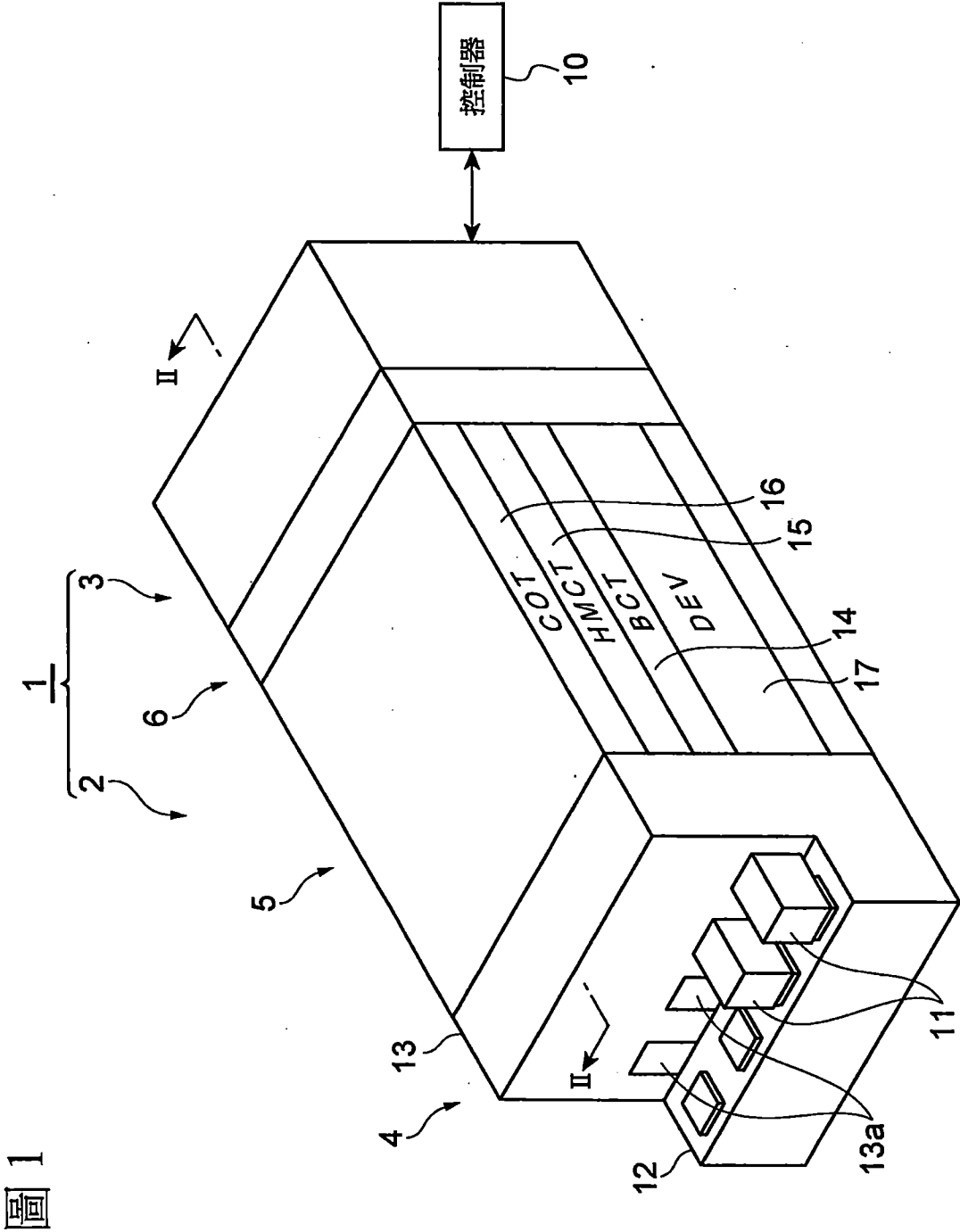


圖 1

圖 2

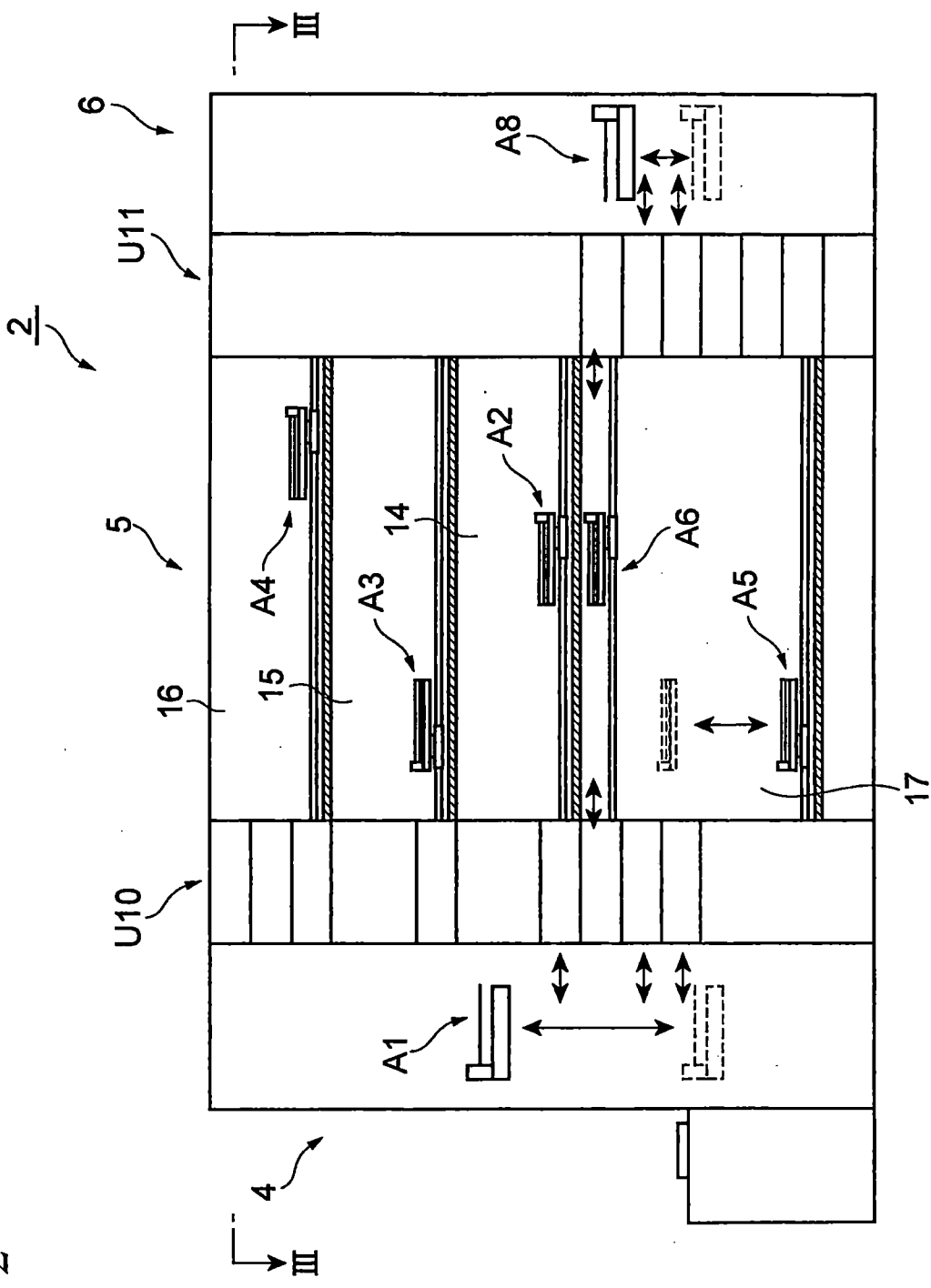


圖 3

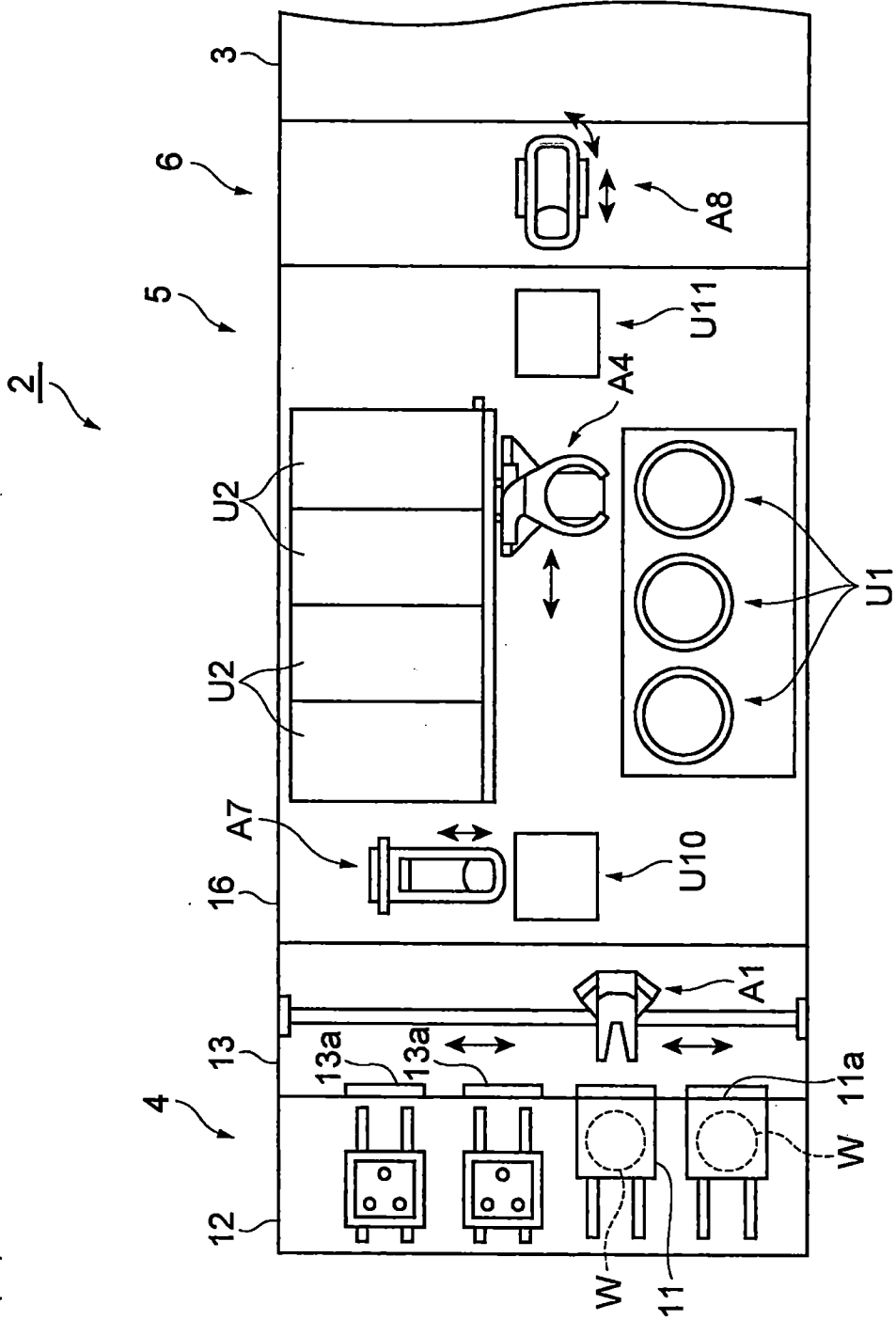


圖 4

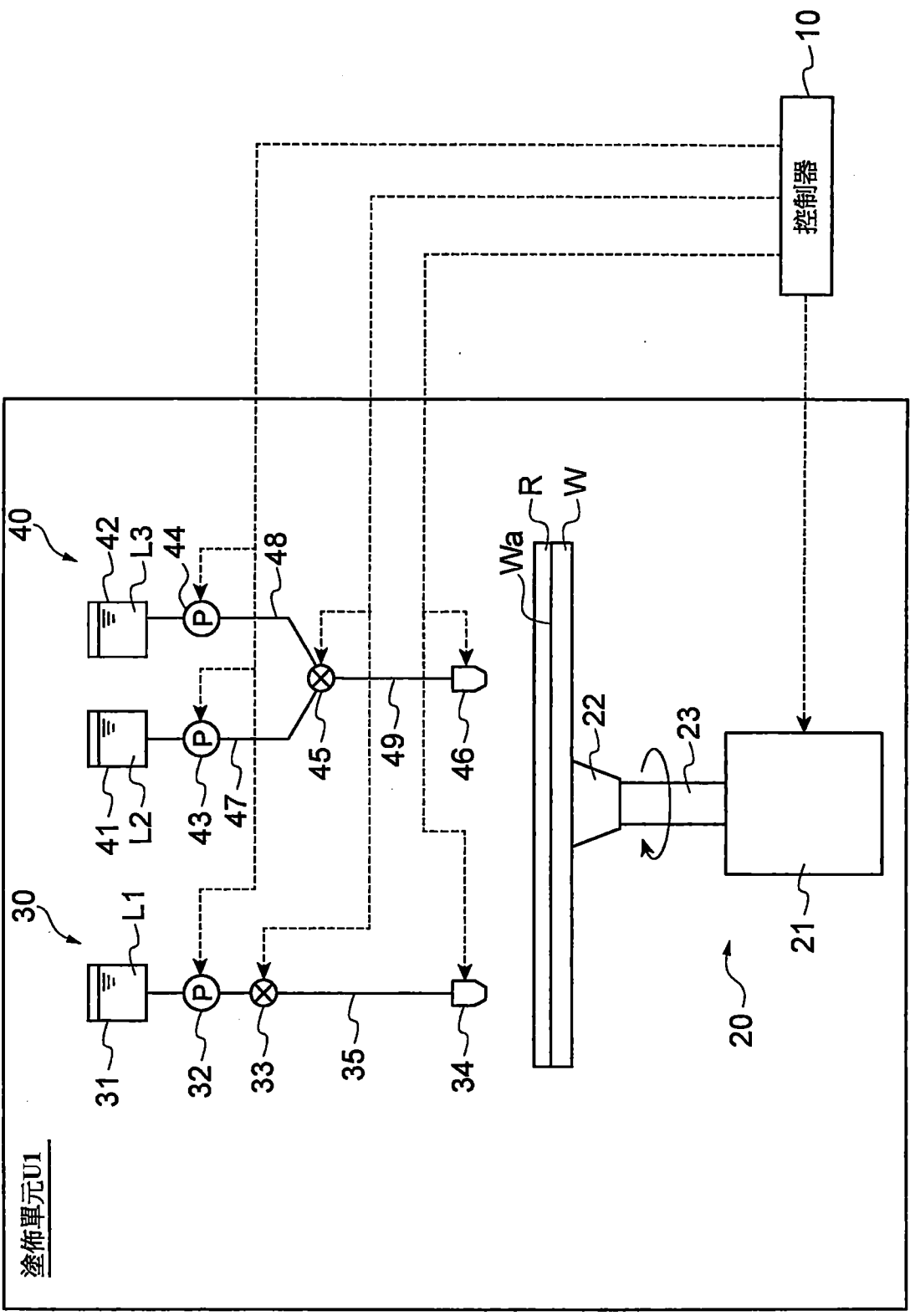


圖 5

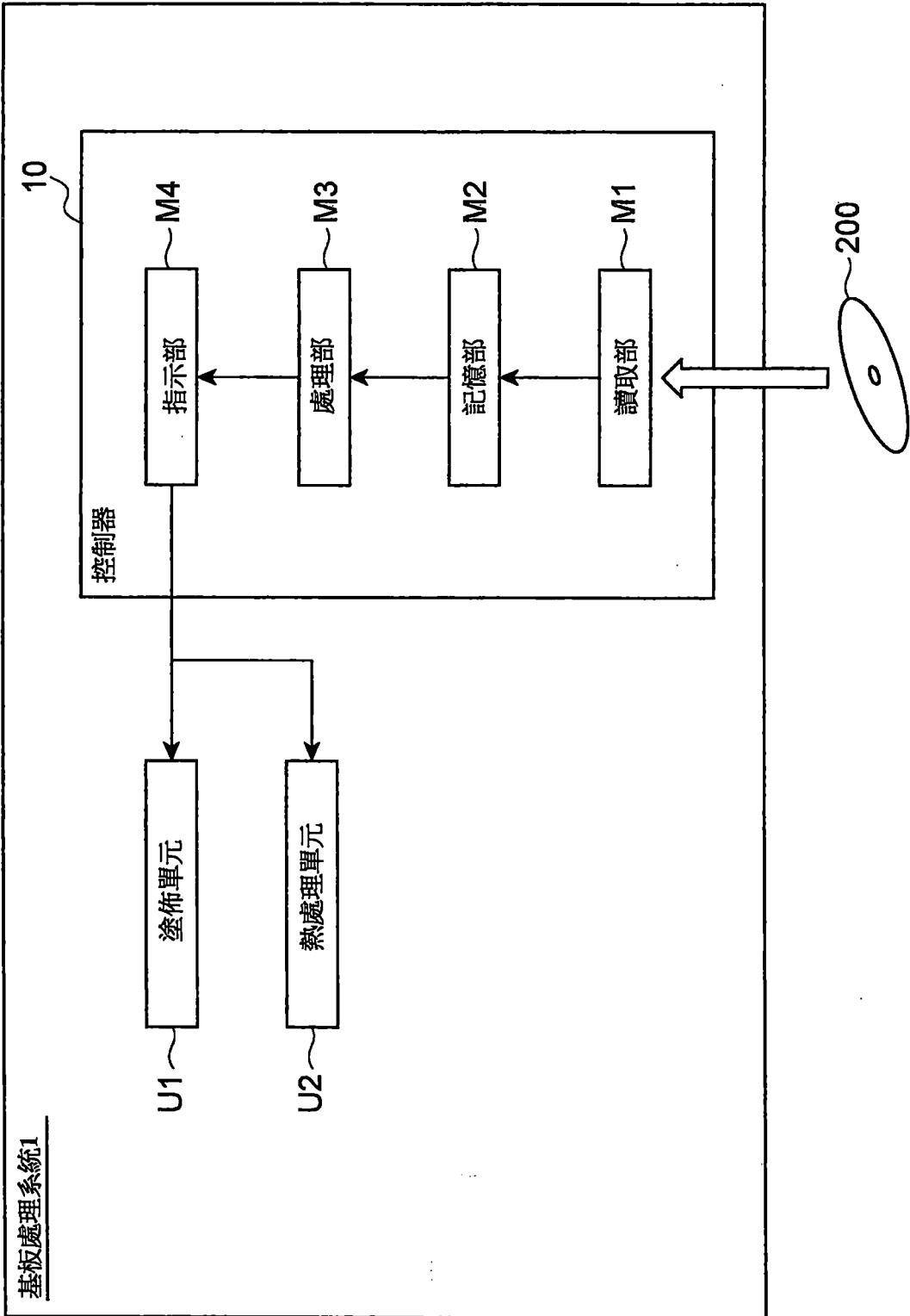


圖 6

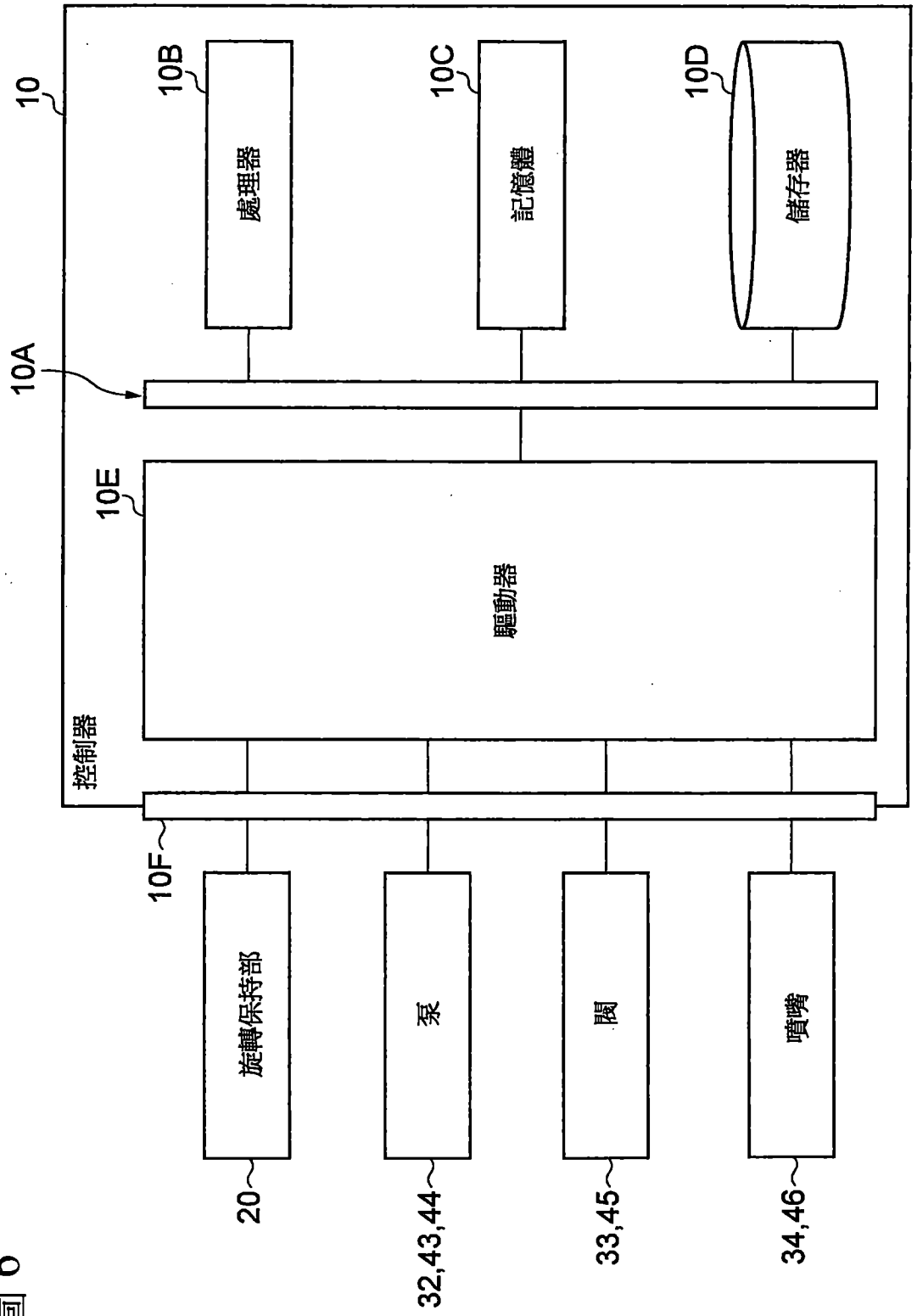
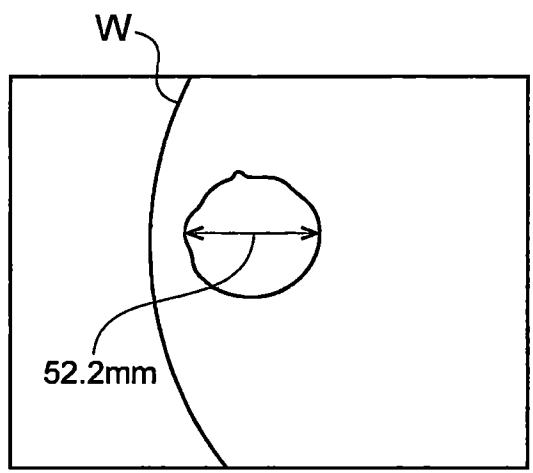
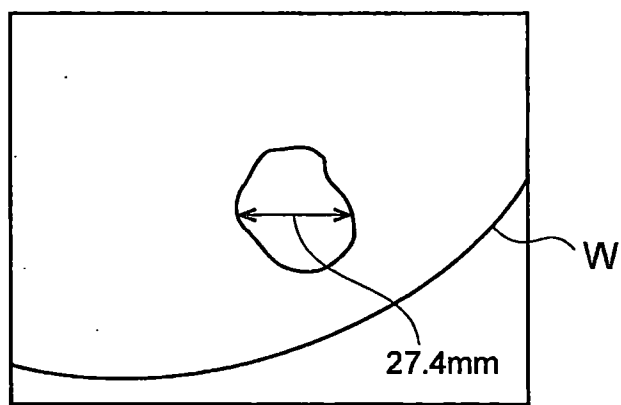


圖 7

(a)



(b)



(c)

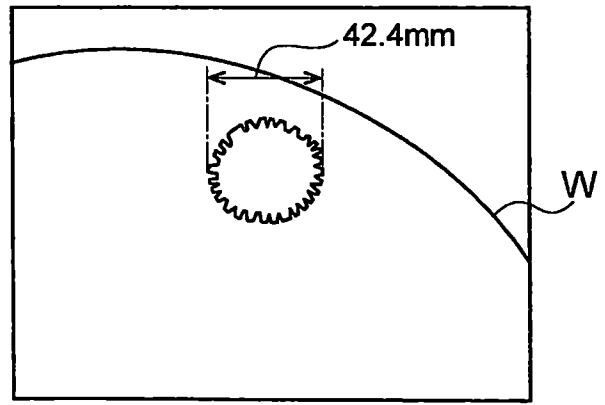


圖 8

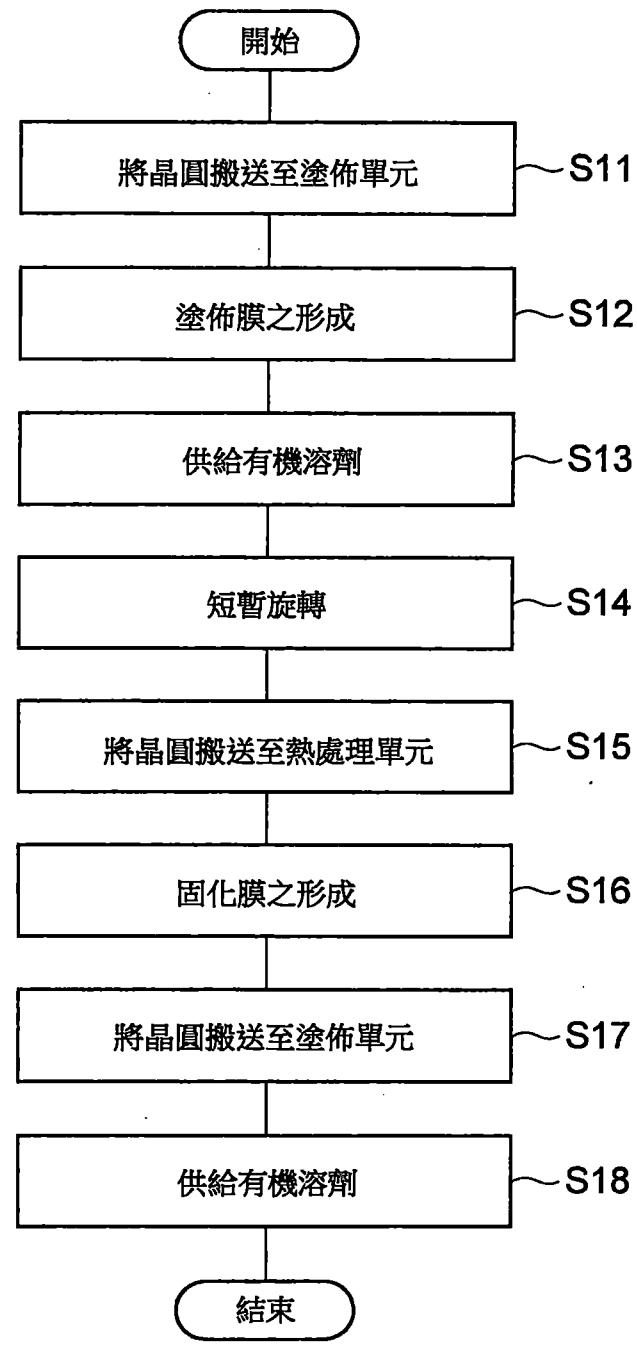
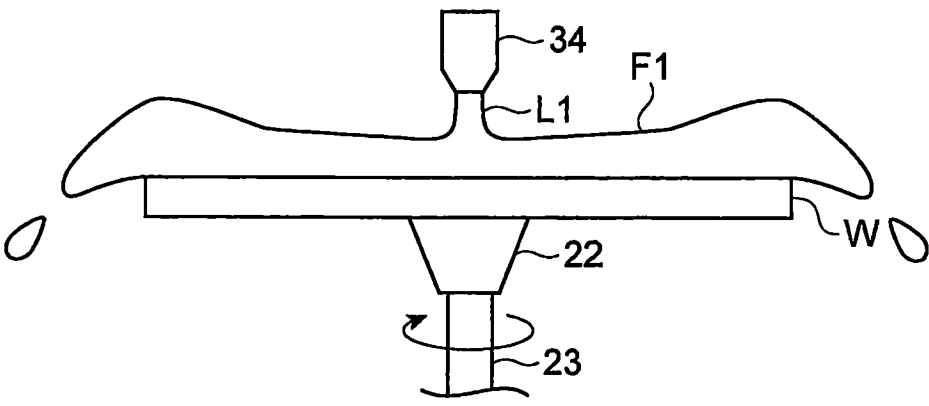


圖 9

(a)



(b)

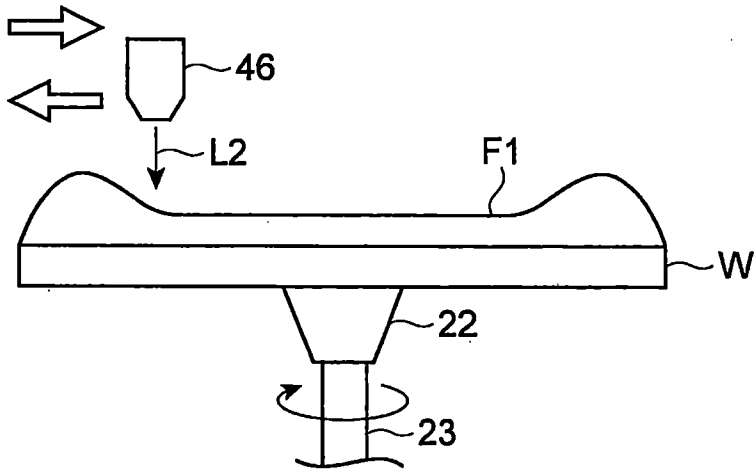
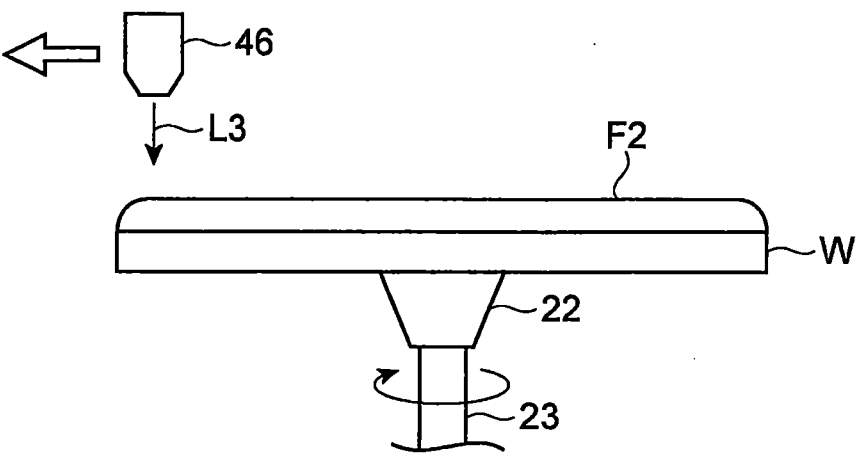


圖 10

(a)



(b)

