



(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 201620676 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：104129614

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : H04N5/232 (2006.01)

H04N5/262 (2006.01)

H04N5/74 (2006.01)

(30)優先權：2014/09/11 日本

2014-185515

2015/08/26 日本

2015-166847

(71)申請人：荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：山口都章 YAMAGUCHI, KUNIAKI (JP)；水野稔夫 MIZUNO, TOSHIO (JP)；小畠

巖貴 KOBATA, ITSUKI (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：13 共 57 頁

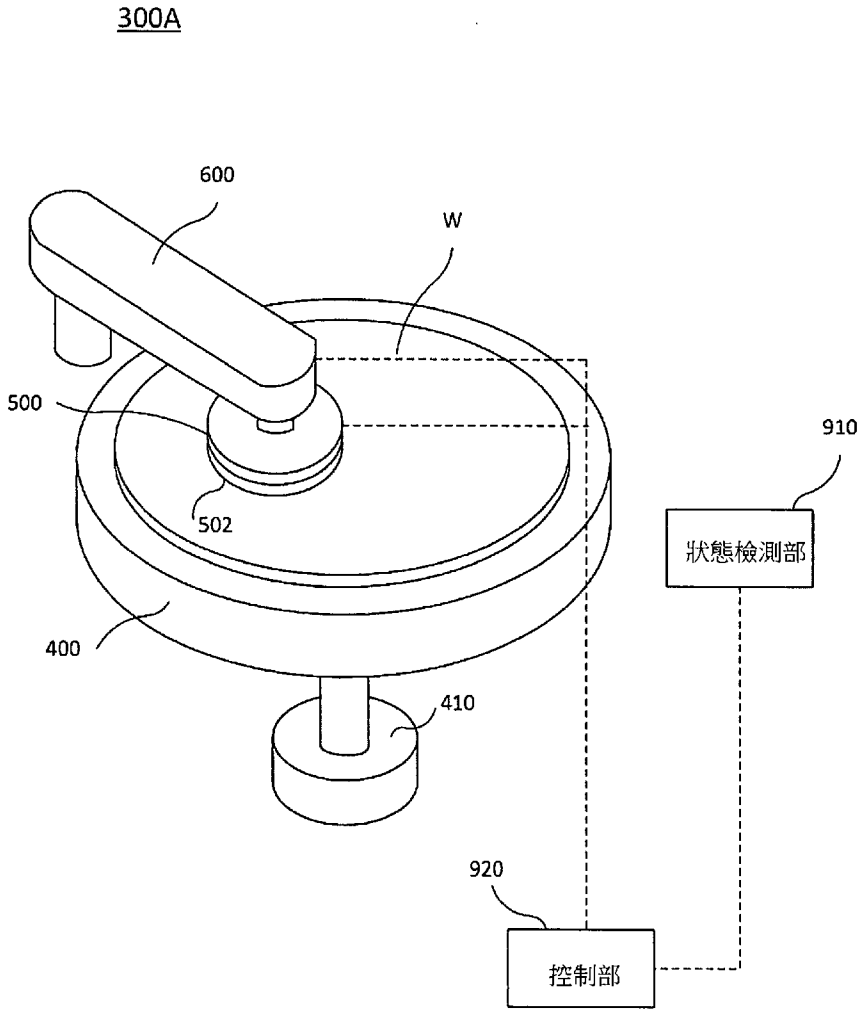
(54)名稱

處理模組、處理裝置、及處理方法

(57)摘要

使處理對象物之研磨處理面上的研磨精度提高。本發明之上側處理模組 300A 係藉由使直徑比晶圓 W 小之研磨墊 502 接觸於晶圓 W，而且使晶圓 W 與研磨墊 502 相對運動來進行研磨處理。上側處理模組 300A 具備：狀態檢測部 910，其係檢測在進行研磨處理前、或實施研磨處理中晶圓 W 之研磨處理面的狀態；及控制部 920，其係依狀態檢測部 910 檢測出之研磨處理面的狀態，控制晶圓 W 之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 300A . . . 上側處理
模組
- 400 . . . 載台
- 410 . . . 驅動機構
- 500 . . . 研磨頭
- 502 . . . 研磨墊
- 910 . . . 狀態檢測部
- 920 . . . 控制部
- W . . . 晶圓

第五圖

發明摘要

※ 申請案號：104129614

※ 申請日：104.9.8

※IPC 分類：

B24B	49/12	(2006.1)
H01L	21/306	(2006.1)
B24B	37/005	(2012.1)
B24B	49/02	(2006.1)
H01L	21/67	(2006.1)
B24B	49/10	(2006.1)
H01L	21/66	(2006.1)

【發明名稱】(中文/英文)

處理模組、處理裝置、及處理方法

【中文】

【課題】使處理對象物之研磨處理面上的研磨精度提高。

【解決手段】本發明之上側處理模組300A係藉由使直徑比晶圓W小之研磨墊502接觸於晶圓W，而且使晶圓W與研磨墊502相對運動來進行研磨處理。上側處理模組300A具備：狀態檢測部910，其係檢測在進行研磨處理前、或實施研磨處理中晶圓W之研磨處理面的狀態；及控制部920，其係依狀態檢測部910檢測出之研磨處理面的狀態，控制晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（五）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

300A 上側處理模組	502 研磨墊
400 載台	910 狀態檢測部
410 驅動機構	920 控制部
500 研磨頭	W 晶圓

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

處理模組、處理裝置、及處理方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種處理模組、處理裝置、及處理方法者。

【先前技術】

【0002】 近年來，為了對處理對象物（例如半導體晶圓等基板、或形成於基板表面之各種膜）進行各種處理而使用處理裝置。處理裝置之一例，如用於進行處理對象物之研磨處理等的CMP（化學機械研磨(Chemical Mechanical Polishing)裝置。

【0003】 CMP裝置具備：用於進行處理對象物之研磨處理的研磨單元；用於進行處理對象物之洗淨處理及乾燥處理的洗淨單元；及向研磨單元送交處理對象物，並且接收藉由洗淨單元進行洗淨處理及乾燥處理過的處理對象物之裝載／卸載單元等。此外，CMP裝置具備在研磨單元、洗淨單元、及裝載／卸載單元中進行處理對象物之搬送的搬送機構。CMP裝置藉由搬送機構搬送處理對象物，而且依序進行研磨、洗淨、及乾燥之各種處理。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【0004】 [專利文獻1]日本特開2010-50436號公報

[專利文獻2]日本特開2009-107083號公報

[專利文獻1]美國專利2013／0122613號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0005】 近來在半導體元件之製造中對各工序的要求精度已達到數nm尺寸，CMP也不例外。為了滿足該要求，在CMP係進行研磨及洗淨條件之最佳化。但是，即使決定了最佳條件，由於構成要件之控制不均及消耗材料的隨時間變化，研磨及洗淨性能也不免變化。此外，處理對象之半導體晶圓本身也同樣，例如在CMP前，處理對象膜之膜厚及元件形狀發生不均。此等不均在於CMP中及CMP後造成殘留膜不均及階差消除不完全，再者，本來應完全除去之膜在研磨中以膜殘留的形態而明顯化。此種不均在於晶圓面上以晶片間或截斷晶片間之形態發生，再者，也在晶圓間或批量間發生。目前係對研磨中之晶圓或研磨前的晶圓實施研磨及洗淨條件之控制或者將超過臨限值的晶圓進行重工，使此等不均達到某個臨限值以內。

【0006】 但是，過去方式對此等研磨及洗淨條件之控制或重工，基本上係由實施CMP之研磨單元來進行。此時，研磨墊對晶圓面幾乎是全面接觸，即使一部分接觸時，從維持處理速度之觀點而言，研磨墊與晶圓的接觸面積不得不取大。此種狀況下，例如，即使在晶圓面上之特定區域發生超過臨限值的不均，對此進行重工等來修正時，因為其接觸面積大，即使對於不需要重工之部分仍然實施研磨。結果，不易修正至本來要求之臨限值的範圍。因此，要求提供可在更小區域之研磨及洗淨狀態的控制之構成，且對晶圓面上任意位置，實施處理條件之控制及重工的處理之方法及裝置。

【0007】 另外，過去其他技術已知係使用直徑比處理對象物小之研磨墊，藉由研磨處理對象物之局部突出部來謀求處理對象物的平坦化者。但

是，由於該過去技術係對處理對象物進行研磨處理後才檢測突出部者，因此，處理對象物上會殘留漿液等研磨液，可能無法精確檢測突出部。無法精確檢測突出部情況下，依據檢測結果執行之局部研磨的平坦化可能亦無法精確執行。

【0008】 因此，本案發明之課題為實現可使處理對象物之研磨處理面上的處理精度提高的處理模組、處理裝置、及處理方法。

（解決問題之手段）

【0009】 本揭示之處理模組的一種形態係鑑於上述課題而研創者，其係藉由使直徑比處理對象物小之研磨墊接觸於前述處理對象物，而且使前述處理對象物與前述研磨墊相對運動來進行研磨處理，且具備：狀態檢測部，其係檢測在進行前述研磨處理前、或實施前述研磨處理中之前述處理對象物的研磨處理面之狀態；及控制部，其係依前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的狀態，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0010】 此外，處理模組之一種形態中，前述狀態檢測部可檢測處理對象物之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，前述控制部可依前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0011】 此外，處理模組之一種形態中，前述狀態檢測部可包含膜厚測定器，其係檢測進行前述研磨處理前之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚之信號分布，前述控制部可依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚之信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分研磨處理條件與其他部分之研磨處理

條件不同。

【0012】 此外，處理模組之一種形態中，前述狀態檢測部可包含渦電流感測器或光學式感測器，其係檢測實施前述研磨處理中之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制部可依前述渦電流感測器或光學式感測器檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同。

【0013】 此外，處理模組之一種形態中，前述狀態檢測部可係膜厚測定器，其係在進行前述研磨處理後，檢測已進行洗淨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制部可依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，再度研磨處理檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分。

【0014】 此外，處理模組之一種形態中，前述狀態檢測部可進一步包含膜厚測定器，其係檢測進行前述研磨處理後之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制部可依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，從對檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物一部分的研磨處理條件，變更檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物後續之處理對象物一部分的研磨處理條件。

【0015】 此外，處理模組之一種形態中，可進一步具備記憶部，其係儲存了前述處理對象物之研磨處理面預設的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布，前述控制部可依據前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚

或相當於膜厚之信號分布、與儲存於前述記憶部之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布之差分，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0016】 此外，處理模組之一種形態中，前述記憶部中可預先儲存有對複數個研磨處理條件之各個研磨量，前述控制部可依據前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於前述記憶部之對複數個研磨處理條件之各個研磨量，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0017】 此外，處理模組之一種形態中，可具備：載台，其係保持前述處理對象物；研磨頭，其係安裝前述研磨墊；及支臂，其係保持前述研磨頭，並可在前述處理對象物上供給處理液，可使前述載台及前述研磨頭旋轉，而可使前述研磨墊接觸於前述處理對象物，並可藉由搖動前述支臂來研磨處理前述處理對象物。

【0018】 此外，處理模組之一種形態中，可進一步具備：修整器，其係用於進行前述研磨墊之調整；及修整台，其係用於保持前述修整器；可藉由使前述修整台與前述研磨頭旋轉，而使前述研磨墊接觸於前述修整器，來進行前述研磨墊之調整。

【0019】 本揭示之處理裝置的一種形態具備：研磨模組，其係對前述處理對象物進行研磨處理；上述中任何一個之處理模組，其係對前述處理對象物進行研磨處理；洗淨模組，其係對前述處理對象物進行洗淨處理；及乾燥模組，其係對前述處理對象物進行乾燥處理。

【0020】 本揭示之處理方法的一種形態，係使直徑比處理對象物小之

研磨墊接觸於前述處理對象物，而且藉由使前述處理對象物與前述研磨墊相對運動，來進行研磨處理，且具備：檢測工序，其係檢測進行前述研磨處理前、或實施前述研磨處理之前述處理對象物的研磨處理面之狀態；及控制工序，其係依前述檢測工序檢測出之研磨處理面的狀態，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0021】 此外，處理方法之一種形態中，前述檢測工序可檢測處理對象物之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，前述控制工序可依前述檢測工序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0022】 此外，處理方法之一種形態中，前述檢測工序可包含檢測進行前述研磨處理前之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制工序可依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件，與其他部分之研磨處理條件不同。

【0023】 此外，處理方法之一種形態中，前述檢測工序可包含檢測實施前述研磨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制工序可依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件，與其他部分之研磨處理條件不同。

【0024】 此外，處理方法之一種形態中，前述檢測工序可在進行前述研磨處理後檢測已進行洗淨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制工序可依前述檢測工序檢測出之膜厚或

相當於膜厚的信號分布，再度研磨處理檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分。

【0025】 此外，處理方法之一種形態中，前述檢測工序可進一步包含檢測進行前述研磨處理後之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，前述控制工序可依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之後續處理對象物一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同。

【0026】 此外，處理方法之一種形態中，前述控制工序可依據前述檢測工序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與前述處理對象物之研磨處理面預設的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布的差分，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

【0027】 此外，處理方法之一種形態中，前述控制部可依據前述檢測工序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與對複數個研磨處理條件之各個研磨量，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

（發明之效果）

【0028】 採用本案發明時，可實現可使處理對象物之研磨處理面上的研磨精度提高之處理模組、處理裝置、及處理方法。

【圖式簡單說明】

【0029】 第一圖係顯示本實施形態之處理裝置全部構成的俯視圖。

第二圖係模式顯示研磨模組之立體圖。

第三A圖係一種實施形態之洗淨單元的俯視圖。

第三B圖係一種實施形態之洗淨單元的側視圖。

第四圖係顯示上側處理模組之概略構成圖。

第五圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。

第六A圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。

第六B圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。

第七圖係第一種實施形態之處理方法的流程圖。

第八圖係用於說明控制部920之控制的一例之概略圖。

第九圖係用於說明控制部920之控制的一例之概略圖。

第十圖係第二種實施形態之處理方法的流程圖。

第十一圖係第三種實施形態之處理方法的流程圖。

第十二圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。

第十三圖係第四種實施形態之處理方法的流程圖。

【實施方式】

【0030】 以下，依據圖式說明本揭示之一種實施形態的處理模組、處理裝置、及處理方法。

<處理裝置>

【0031】 第一圖係顯示本揭示之一種實施形態的處理裝置全部構成的俯視圖。如第一圖所示，用於對處理對象物進行處理之處理裝置（CMP裝置）1000具備概略矩形狀之機架1。機架1內部藉由間隔壁1a、1b劃分成裝載／卸載單元2、研磨單元3、及洗淨單元4。裝載／卸載單元2、研磨單元3、及洗淨單元4分別獨立組裝，且獨立排氣。此外，洗淨單元4具備：供



給電源至處理裝置之電源供給部；及控制處理動作之控制裝置5。

<裝載／卸載單元>

【0032】 裝載／卸載單元2具備裝載存放多數個處理對象物（例如晶圓（基板））之晶圓匣盒的2個以上（本實施形態係4個）前裝載部20。此等前裝載部20鄰接於機架1配置，並沿著處理裝置之寬度方向（與長度方向垂直之方向）排列。前裝載部20中可搭載開放式匣盒、SMIF（標準機械介面(Standard Manufacturing Interface)）埠、或FOUP（前開式晶圓傳送盒(Front Opening Unified Pod)）。此處，SMIF及FOUP係內部收納晶圓匣盒，藉由間隔壁覆蓋可保持與外部空間獨立之環境的密閉容器。

【0033】 此外，裝載／卸載單元2中，沿著前裝載部20之排列而敷設行駛機構21。行駛機構21上設置可沿著晶圓匣盒之排列方向移動的2台搬送機器人（裝載機、搬送機構）22。搬送機器人22藉由在行駛機構21上移動，可對搭載於前裝載部20之晶圓匣盒存取。各搬送機器人22上下具備2個手臂。上側手臂使用在將處理後之晶圓送回晶圓匣盒時。下側手臂係使用在將處理前的晶圓自晶圓匣盒取出時。如此，可分開使用上下手臂。再者，搬送機器人22之下側手臂係構成可使晶圓反轉。

【0034】 因為裝載／卸載單元2係最需要保持潔淨狀態的區域，所以，裝載／卸載單元2內部常態維持在比處理裝置外部、研磨單元3、及洗淨單元4的任一個都高的壓力。研磨單元3因為使用漿液作為研磨液所以是最髒的區域。因此，在研磨單元3內部形成負壓，其壓力維持比洗淨單元4之內部壓力低。裝載／卸載單元2中設有高效空氣濾清器（HEPA Filter）、超高效空氣濾清器（ULPA Filter）、或化學濾清器等具有潔淨空氣濾清器之濾

清器風扇單元（無未示）。從濾清器風扇單元常態吹出除去了微粒子、有毒蒸汽、或有毒氣體之潔淨空氣。

< 研磨單元 >

【0035】 研磨單元3係進行晶圓研磨（平坦化）之區域。研磨單元3具備第一研磨模組3A、第二研磨模組3B、第三研磨模組3C、及第四研磨模組3D。第一研磨模組3A、第二研磨模組3B、第三研磨模組3C、及第四研磨模組3D如第一圖所示，沿著處理裝置之長度方向排列。

【0036】 如第一圖所示，第一研磨模組3A具備：安裝了具有研磨面之研磨墊（研磨具）10的研磨台30A；用於保持晶圓並按壓於研磨台30A上之研磨墊10而且研磨的上方環形轉盤31A；用於在研磨墊10上供給研磨液或修整液（例如純水）之研磨液供給噴嘴32A；用於進行研磨墊10之研磨面的修整之修整器33A；及噴射液體（例如純水）與氣體（例如氮氣）之混合流體或液體（例如純水），而除去研磨面上之漿液或研磨生成物、及修整造成之研磨墊殘渣的霧化器34A。

【0037】 同樣地，第二研磨模組3B具備研磨台30B、上方環形轉盤31B、研磨液供給噴嘴32B、修整器33B及霧化器34B。第三研磨模組3C具備研磨台30C、上方環形轉盤31C、研磨液供給噴嘴32C、修整器33C及霧化器34C。第四研磨模組3D具備研磨台30D、上方環形轉盤31D、研磨液供給噴嘴32D、修整器33D及霧化器34D。

【0038】 由於第一研磨模組3A、第二研磨模組3B、第三研磨模組3C、及第四研磨模組3D彼此具有相同構成，因此以下僅就第一研磨模組3A作說明。

【0039】 第二圖係模式顯示第一研磨模組3A之立體圖。上方環形轉盤31A支撐於上方環形轉盤軸桿36。在研磨台30A之上面貼合研磨墊10。研磨墊10上面形成研磨晶圓W之研磨面。另外，亦可取代研磨墊10而使用固定研磨粒。上方環形轉盤31A及研磨台30A如箭頭符號所示，係以在其軸心周圍旋轉之方式構成。晶圓W藉由真空吸附而保持於上方環形轉盤31A的下面。研磨時，在從研磨液供給噴嘴32A供給研磨液至研磨墊10之研磨面的狀態下，藉由上方環形轉盤31A將研磨對象之晶圓W按壓於研磨墊10的研磨面進行研磨。

<搬送機構>

【0040】 其次，說明用於搬送晶圓之搬送機構。如第一圖所示，鄰接於第一研磨模組3A及第二研磨模組3B配置有第一線性輸送機6。第一線性輸送機6係在沿著研磨模組3A、3B排列方向的4個搬送位置（從裝載／卸載單元側起依序為第一搬送位置TP1、第二搬送位置TP2、第三搬送位置TP3、第四搬送位置TP4）之間搬送晶圓的機構。

【0041】 此外，鄰接於第三研磨模組3C及第四研磨模組3D配置第二線性輸送機7。第二線性輸送機7係在沿著研磨模組3C、3D排列方向的3個搬送位置（從裝載／卸載單元側起依序為第五搬送位置TP5、第六搬送位置TP6、第七搬送位置TP7）之間搬送晶圓的機構。

【0042】 晶圓藉由第一線性輸送機6搬送至研磨模組3A、3B。第一研磨模組3A之上方環形轉盤31A藉由上方環形轉盤頭之搖擺動作，而在研磨位置與第二搬送位置TP2之間移動。因此，係在第二搬送位置TP2進行對上方環形轉盤31A送交晶圓。同樣地，第二研磨模組3B之上方環形轉盤31B在

研磨位置與第三搬送位置TP3之間移動，並在第三搬送位置TP3進行對上方環形轉盤31B送交晶圓。第三研磨模組3C之上方環形轉盤31C在研磨位置與第六搬送位置TP6之間移動，並在第六搬送位置TP6進行對上方環形轉盤31C送交晶圓。第四研磨模組3D之上方環形轉盤31D在研磨位置與第七搬送位置TP7之間移動，並在第七搬送位置TP7進行對上方環形轉盤31D送交晶圓。

【0043】 在第一搬送位置TP1配置有用於從搬送機器人22接收晶圓之升降機11。晶圓經由升降機11而從搬送機器人22送交第一線性輸送機6。位於升降機11與搬送機器人22之間，將快門（無圖示）設於間隔壁1a，搬送晶圓時打開快門，可從搬送機器人22送交晶圓至升降機11。此外，在第一線性輸送機6、第二線性輸送機7、與洗淨單元4之間配置有搖擺輸送機12。搖擺輸送機12具有可在第四搬送位置TP4與第五搬送位置TP5之間移動的手臂。從第一線性輸送機6對第二線性輸送機7送交晶圓係藉由搖擺輸送機12進行。晶圓藉由第二線性輸送機7搬送至第三研磨模組3C及／或第四研磨模組3D。此外，經研磨單元3研磨後之晶圓經由搖擺輸送機12搬送至洗淨單元4。

<洗淨單元>

【0044】 第三A圖係顯示洗淨單元4之俯視圖，第三B圖係顯示洗淨單元4之側視圖。如第三A圖及第三B圖所示，洗淨單元4在此處劃分成滾筒洗淨室190、第一搬送室191、筆型洗淨室192、第二搬送室193、乾燥室194、處理室300、第三搬送室195。另外，研磨單元3、滾筒洗淨室190、筆型洗淨室192、乾燥室194、及處理室300各室間之壓力平衡，可形成乾燥室194

＞滾筒洗淨室190及筆型洗淨室192＞處理室300≥研磨單元3。研磨單元使用研磨液，處理室中之處理液有時亦使用研磨液。因而，藉由形成如上述之壓力平衡，特別是可洗淨研磨液中稱為研磨粒之微粒子成分及防止流入乾燥室，因而可進行洗淨及維持乾燥室之潔淨度。

【0045】 在滾筒洗淨室190中配置有沿著縱方向排列之上側滾筒洗淨模組201A及下側滾筒洗淨模組201B。上側滾筒洗淨模組201A配置於下側滾筒洗淨模組201B之上方。上側滾筒洗淨模組201A及下側滾筒洗淨模組201B係在晶圓之表面與背面供給洗淨液，而且將旋轉之2個海綿滾筒（第一洗淨具）分別按壓於晶圓的表面與背面，來洗淨晶圓之洗淨機。在上側滾筒洗淨模組201A與下側滾筒洗淨模組201B之間設有晶圓之暫置台204。

【0046】 在筆型洗淨室192中配置有沿著縱方向排列之上側筆型洗淨模組202A及下側筆型洗淨模組202B。上側筆型洗淨模組202A配置於下側筆型洗淨模組202B之上方。上側筆型洗淨模組202A及下側筆型洗淨模組202B係將洗淨液供給至晶圓表面，而且將旋轉之鉛筆型海綿（第二洗淨具）按壓於晶圓表面，藉由在晶圓直徑方向搖動來洗淨晶圓之洗淨機。在上側筆型洗淨模組202A與下側筆型洗淨模組202B之間設有晶圓之暫置台203。

【0047】 在乾燥室194中配置有沿著縱方向排列之上側乾燥模組205A及下側乾燥模組205B。上側乾燥模組205A及下側乾燥模組205B彼此隔離。在上側乾燥模組205A及下側乾燥模組205B之上部設有將潔淨空氣分別供給至乾燥模組205A、205B中的濾清器風扇單元207A、207B。

【0048】 上側滾筒洗淨模組201A、下側滾筒洗淨模組201B、上側筆型洗淨模組202A、下側筆型洗淨模組202B、暫置台203、上側乾燥模組

205A、及下側乾燥模組205B經由螺栓等固定於圖未示之框架上。

【0049】 在第一搬送室191中配置可上下運動之第一搬送機器人（搬送機構）209。在第二搬送室193中配置可上下運動之第二搬送機器人210。第三搬送室195中配置可上下運動之第三搬送機器人（搬送機構）213。第一搬送機器人209、第二搬送機器人210、及第三搬送機器人213分別移動自如地支撐於在縱方向延伸的支撐軸211、212、214上。第一搬送機器人209、第二搬送機器人210、及第三搬送機器人213內部具有馬達等驅動機構，並沿著支撐軸211、212、214而上下移動自如。第一搬送機器人209與搬送機器人22同樣地具有上下兩段手臂。第一搬送機器人209如第三A圖之虛線所示，其下側手臂配置於可對上述之暫置台180存取的位置。第一搬送機器人209之下側手臂對暫置台180存取時，設於間隔壁1b之快門（圖未示）會打開。

【0050】 第一搬送機器人209係以在暫置台180、上側滾筒洗淨模組201A、下側滾筒洗淨模組201B、暫置台204、暫置台203、上側筆型洗淨模組202A、及下側筆型洗淨模組202B之間搬送晶圓W的方式動作。搬送洗淨前之晶圓（附著有漿液之晶圓）時，第一搬送機器人209使用下側手臂，搬送洗淨後之晶圓時使用上側手臂。

【0051】 第二搬送機器人210係以在上側筆型洗淨模組202A、下側筆型洗淨模組202B、暫置台203、上側乾燥模組205A、及下側乾燥模組205B之間搬送晶圓W的方式動作。由於第二搬送機器人210僅搬送洗淨後之晶圓，因此僅具備1個手臂。第一圖所示之搬送機器人22係使用上側手臂從上側乾燥模組205A或下側乾燥模組205B取出晶圓，並將其晶圓送回晶圓匣

盒。搬送機器人22之上側手臂對乾燥模組205A、205B存取時，設於間隔壁1a之快門（圖未示）會打開。

【0052】 處理室300中具備上側處理模組300A、及下側處理模組300B。第三搬送機器人213係以在上側滾筒洗淨模組201A、下側滾筒洗淨模組201B、暫置台204、上側處理模組300A、及下側處理模組300B之間搬送晶圓W的方式動作。

【0053】 另外，本實施形態係顯示在洗淨單元4中，從遠離裝載／卸載單元2者依序並列配置處理室300、滾筒洗淨室190、及筆型洗淨室192之例，不過不限於此。處理室300、滾筒洗淨室190、及筆型洗淨室192之配置樣態可依晶圓品質及處理量等而得到適當選擇。此外，本實施形態係顯示具備上側處理模組300A、及下側處理模組300B之例，不過不限於此，亦可僅具備一方之處理模組。此外，本實施形態除了處理室300之外，洗淨晶圓W之模組係舉出滾筒洗淨模組、及筆型洗淨模組作說明，不過不限於此，亦可進行雙流體噴射洗淨（2FJ洗淨）或超音波洗淨。雙流體噴射洗淨係使搭乘於高速氣體之微小液滴（噴霧）從雙流體噴嘴朝向晶圓W噴出而撞擊，利用微小液滴對晶圓W表面撞擊產生的撞擊波，來除去（洗淨）晶圓W表面之微粒子等者。超音波洗淨係在洗淨液中施加超音波，使洗淨液分子之振動加速度的作用力作用於微粒子等附著粒子而除去者。以下，說明上側處理模組300A、及下側處理模組300B。因為上側處理模組300A、及下側處理模組300B之構成相同，所以僅說明上側處理模組300A。

<處理模組>

【0054】 第四圖係顯示上側處理模組之概略構成圖。如第四圖所示，

上側處理模組300A具備：設置晶圓W之載台400；安裝有用於在晶圓W之處理面上進行處理之研磨墊（第三洗淨具）502的研磨頭500；保持研磨頭500之支臂600；用於供給處理液之處理液供給系統700；及用於進行研磨墊502之調整（銼整）的調整部800。如第四圖所示，研磨墊（第三洗淨具）502直徑比晶圓W小。例如晶圓W係 $\Phi 300\text{mm}$ 時，研磨墊502宜為 $\Phi 100\text{mm}$ 以下，更宜為 $\Phi 60\sim 100\text{mm}$ 。這是因為研磨墊之直徑愈大與晶圓之面積比愈小，晶圓之處理速度增加。另外，就晶圓處理速度之面內均勻性而言，相反的研磨墊之直徑愈小，面內均勻性愈提高。此因單位處理面積變小，在藉由如第四圖所示之使研磨墊502藉由支臂600在晶圓W之面內搖動等相對運動，來進行晶圓全面處理之方式中有利。另外，處理液包含DIW（純水）、洗淨藥劑、及如漿液之研磨液中的至少1個。處理方式主要有2種，1種在與研磨墊接觸時除去殘留於處理對象之晶圓上的漿液或研磨生成物之殘渣的污染物之方式，另1種係藉由研磨等定量除去上述污染物附著之處理對象的方式。前者之處理液宜使用洗淨藥劑或DIW，後者宜使用研磨液。但是，後者進行上述處理之除去量例如係 10nm 以下，並宜為 5nm 以下，不過，這適合在維持CMP後被處理面之狀態（平坦性或剩餘膜量），此時，有時不需要如一般CMP之除去速度。此種情況下，亦可藉由適當對研磨液進行稀釋等處理來進行處理速度之調整。此外，研磨墊502例如由發泡聚氨酯系之硬式研磨墊、Suede系之軟式研磨墊、或海綿等形成。此處，為了減少晶圓面內之不均而進行之控制或重工中，研磨墊502與晶圓W之接觸面積愈小，愈可對應於各種不均。因而研磨墊直徑應較小，具體而言，係在 $\Phi 70\text{mm}$ 以下，且宜為 $\Phi 50\text{mm}$ 以下。研磨墊之種類針對處理對象物之材質或應除去之污染

物的狀態適當選擇即可。例如污染物理入處理對象物表面時，研磨墊亦可使用對污染物更容易發揮物理力作用之硬式研磨墊，亦即使用硬度或剛性高之研磨墊。另外，處理對象物例如係Low-k（低介電常數）膜等機械強度小之材料時，為了減少被處理面之損傷，亦可使用軟式研磨墊。此外，處理液係如漿液之研磨液時，因為並非僅由研磨墊之硬度或剛性來決定處理對象物之除去速度、污染物之除去效率、或有無發生損傷，所以亦可適當選擇。此外，亦可在此等研磨墊之表面施加例如同心圓狀溝、XY溝、漩渦溝、放射狀溝之溝形狀。再者，亦可在研磨墊中設置至少1個以上貫穿研磨墊之孔，通過該孔供給處理液。此外，研磨墊亦可使用例如PVA海綿之處理液可滲透的海綿狀材料。藉由此等，可促使處理液在研磨墊面上流動分布的均勻化及處理時除去之污染物迅速排出。

【0055】 載台400具有吸附晶圓W之機構來保持晶圓W。此外，載台400藉由驅動機構410可在旋轉軸A周圍旋轉。此外，載台400亦可藉由驅動機構410而使晶圓W進行角度旋轉運動或螺旋運動。研磨墊502安裝於研磨頭500與晶圓W相對之面。研磨頭500可藉由圖未示之驅動機構而在旋轉軸B周圍旋轉。此外，研磨頭500可藉由圖未示之驅動機構將研磨墊502按壓於晶圓W的處理面。支臂600如箭頭C所示可在晶圓W之半徑或直徑範圍內移動研磨頭500。此外，支臂600可搖動研磨頭500至研磨墊502與調整部800相對之位置。

【0056】 調整部800係用於調整研磨墊502表面之部件。調整部800具備：修整台810、及設置於修整台810之修整器820。修整台810可藉由圖未示之驅動機構而在旋轉軸D周圍旋轉。此外，修整台810亦可藉由圖未示之

驅動機構而使修整器820進行螺旋運動。修整器820由表面電沉積而固定鑽石粒子、或將鑽石研磨粒配置於與研磨墊之接觸面的全面或一部分之鑽石修整器；將樹脂製之刷毛配置於與研磨墊之接觸面的全面或一部分之刷修整器；或此等之組合而形成。

【0057】 上側處理模組300A在進行研磨墊502之調整時，使支臂600回轉至使研磨墊502與修整器820相對之位置。上側處理模組300A藉由使修整台810在旋轉軸D周圍旋轉，並且使研磨頭500旋轉，將研磨墊502按壓於修整器820，來進行研磨墊502之調整。另外，調整條件宜將調整負荷設在80N以下。此外，從研磨墊502之使用壽命的觀點而言，調整負荷更宜為40N以下。此外，研磨墊502及修整器820應在轉數為500rpm以下來使用。

【0058】 另外，本實施形態係顯示沿著水平方向設置晶圓W之處裡面及修整器820的修整面之例，不過不限定於此。例如，上側處理模組300A可以沿著鉛直方向設置晶圓W之處裡面及修整器820的修整面之方式來配置載台400及修整台810。此時，支臂600及研磨頭500係能以使研磨墊502對鉛直方向配置之晶圓W的處理面接觸來進行處理，使研磨墊502對鉛直配置之修整器820的修整面接觸來進行調整處理之方式配置。此外，亦可將載台400或修整台810之任何一方鉛直方向配置，配置於支臂600之研磨墊502對各台面形成垂直，而使支臂600之全部或一部分旋轉。

【0059】 處理液供給系統700具備用於在晶圓W之處理面供給純水（DIW）的純水噴嘴710。純水噴嘴710經由純水配管712連接於純水供給源714。純水配管712上設置可開關純水配管712之開關閥716。控制裝置5藉由控制開關閥716之開關，可在任何時間在晶圓W之處理面上供給純水。

【0060】 此外，處理液供給系統700具備用於在晶圓W之處理面上供給藥劑（Chemi）的藥劑噴嘴720。藥劑噴嘴720經由藥劑配管722連接於藥劑供給源724。藥劑配管722上設置可開關藥劑配管722之開關閥726。控制裝置5藉由控制開關閥726之開關，可在任何時間在晶圓W之處理面上供給藥劑。

【0061】 上側處理模組300A可經由支臂600、研磨頭500、及研磨墊502，在晶圓W之處理面上選擇性供給純水、藥劑、或漿液等研磨液。

【0062】 亦即，分歧純水配管712a從純水配管712中的純水供給源714與開關閥716之間分歧。此外，分歧藥劑配管722a從藥劑配管722中的藥劑供給源724與開關閥726之間分歧。分歧純水配管712a、分歧藥劑配管722a、及連接於研磨液供給源734之研磨液配管732合流於液體供給配管740。分歧純水配管712a上設置可開關分歧純水配管712a之開關閥718。分歧藥劑配管722a上設置可開關分歧藥劑配管722a之開關閥728。研磨液配管732上設置可開關研磨液配管732之開關閥736。

【0063】 液體供給配管740之第一端部連接於分歧純水配管712a、分歧藥劑配管722a、及研磨液配管732的3個系統配管。液體供給配管740通過支臂600之內部、研磨頭500之中央、及研磨墊502之中央而延伸。液體供給配管740之第二端部朝向晶圓W之處理面開口。控制裝置5藉由控制開關閥718、開關閥728、及開關閥736之開關，可在任何時間在晶圓W之處理面上供給純水、藥劑、漿液等研磨液之任何1個、或此等任意組合之混合液。

【0064】 上側處理模組300A可藉由經由液體供給配管740在晶圓W上供給處理液，並且使載台400在旋轉軸A周圍旋轉，將研磨墊502按壓於晶

圓W之處理面，使研磨頭500在旋轉軸B周圍旋轉而且在箭頭C方向搖動，來對晶圓W進行處理。另外，處理中之條件，雖然基本上本處理係利用機械作用除去缺陷者，不過另外考慮減少對晶圓W之損傷，壓力應為3psi以下，並宜為2psi以下。此外，晶圓W及研磨頭500之轉數，考慮處理液之面內分布，應為1000rpm以下。此外，研磨頭500之移動速度係300mm/sec以下。但是，因為依晶圓W及研磨頭500之轉數及研磨頭500的移動距離，最佳移動速度的分布不同，所以研磨頭500在晶圓W面內之移動速度應為可變動。此時移動速度之變化方式，例如應採用將在晶圓W面內之移動距離分割成複數個區間，可對各個區間設定移動速度的方式。此外，處理液流量為了當晶圓W及研磨頭500高速旋轉時亦能保持處理液在晶圓面內之充分分布宜採用大流量。但是，另一方面，因為處理液流量增加會導致處理成本增加，所以流量應在1000ml/min以下，並宜為500ml/min以下。

【0065】 此處，藉由上側處理模組300A進行之處理，係包含研磨處理與洗淨處理之至少一方者。

【0066】 藉由上側處理模組300A進行之研磨處理者，係對於藉由研磨單元3進行主要研磨處理後的晶圓W使研磨墊502接觸，而且使晶圓W與研磨墊502相對運動，並使漿液等研磨液介於晶圓W與研磨墊502之間來研磨除去（加工研磨）晶圓W之處理面的處理。藉由上側處理模組300A進行之研磨處理係可對晶圓W施加比在滾筒洗淨室190中藉由滾筒海綿施加於晶圓W之物理作用力；及在筆型洗淨室192中藉由筆形海綿施加於晶圓W之物理作用力更強的物理作用力之處理。藉由研磨處理可實現除去污染物附著之表層部、研磨單元3之主要研磨時無法除去部位的追加除去、或主要研磨

後之表面形貌改善。

【0067】 藉由上側處理模組300A進行之洗淨處理者，係使研磨墊502對晶圓W接觸，而且使晶圓W與研磨墊502相對運動，藉由使洗淨處理液（藥劑、或藥劑與純水）介於晶圓W與研磨墊502之間，除去晶圓W表面之污染物，或是改良處理面之處理。藉由上側處理模組300A進行之洗淨處理，係可對晶圓W施加比在滾筒洗淨室190中藉由滾筒海綿施加於晶圓W之物理作用力、及在筆型洗淨室192中藉由筆型海綿施加於晶圓W之物理作用力更強的物理作用力之處理。

<重工、反饋>

【0068】 其次，說明晶圓W之重工及反饋。第五圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。另外，第五圖為了簡化說明，而省略處理液供給系統700及調整部800等之構成的圖示。

【0069】 如第五圖所示，上側處理模組300A具備：檢測晶圓W之研磨處理面狀態的狀態檢測部910；及依狀態檢測部910檢測出之研磨處理面的狀態，控制晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件之控制部920。

【0070】 具體而言，狀態檢測部910檢測晶圓W之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布。控制部920依狀態檢測部910檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，控制晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件。例如，控制部920依據狀態檢測部910檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，認識到晶圓W之研磨處理面中有一部分之膜厚比其他部分大。此時，控制部920可控制研磨墊502與膜厚大之一部分接觸時的研磨頭500轉數比其他部分大。此外，控制部920亦可控制研磨墊

502與膜厚大之一部分接觸時研磨頭500對晶圓W之按壓力比其他部分大。此外，控制部920亦可以研磨墊502與膜厚大之一部分的接觸時間（研磨時間）比其他部分長之方式控制支臂600的搖動速度。

＜第一種實施形態＞

【0071】 更具體地說明晶圓W之再施工及反饋。第六A圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。另外，第六A圖為了簡化說明，而省略處理液供給系統700及調整部800等之構成的圖示。

【0072】 如第六A圖所示，上側處理模組300A作為狀態檢測部910的一種樣態，係具備Wet-ITM（在線厚度監視器(In-line Thickness Monitor)）912。Wet-ITM912於檢測頭在非接觸狀態下存在於晶圓上，藉由移動晶圓全面，可檢測（測定）晶圓W之膜厚分布（或是與膜厚相關之資訊的分布）。具體而言，檢測頭在像會通過晶圓W中心之軌跡上移動，而且檢測晶圓W上之膜厚分布。檢測方式可採用後述之渦電流式或光學式等非接觸式的檢測方式，此外，亦可採用接觸式之檢測方式。接觸式之檢測方式例如可採用準備具備可通電之探針的檢測頭，使探針接觸於晶圓W，並在使其通電狀態下掃描晶圓W面內，來檢測膜電阻分布的電阻式檢測。此外，作為其他接觸式之檢測方式，亦可採用使探針接觸於晶圓W表面狀態下，使其掃描晶圓W面內，藉由監控探針之上下運動來檢測表面凹凸分布的階差檢測方式。接觸式或非接觸式之檢測方式中的任一種，檢測之輸出係膜厚或相當於膜厚之信號。光學式檢測中，除了投射之光的反射光量之外，亦可從晶圓W表面之色調差異認識膜厚差異。

【0073】 檢測頭之配置例顯示於第六B圖。本例係在處理模組300中

與拋光支臂600獨立地搭載檢測頭500-2。檢測頭500-2搭載於支臂600-2。支臂600-2構成可圓弧狀搖動，藉此檢測頭500-2可在通過晶圓W中心之軌道（虛線部）上移動。檢測頭500-2可與拋光支臂600獨立動作。檢測頭500-2係以藉由掃瞄晶圓W上，而取得晶圓W上之膜厚分布或與膜厚相關之信號的方式構成。另外，檢測晶圓W上之膜厚時，應使晶圓W旋轉，並使檢測頭500-2在半徑方向搖動來檢測膜厚。藉此，可獲得晶圓W全面之膜厚資訊。另外，如後述，亦可將晶圓W之凹槽、定向平面、及雷射標印之至少1個作為基準位置而檢驗，並與晶圓W非接觸地配置之檢驗部510-2設於處理模組之中或之外，並以可從指定位置角度旋轉載台400之方式，將旋轉角度檢驗機構搭載於驅動機構410。檢驗部510-2係以不與載台400一起旋轉之方式配置。藉由檢驗部510-2檢驗晶圓W之凹槽、定向平面、及雷射標印之至少1個的位置，檢測頭500-2所檢測之膜厚等的資料不僅半徑方向之位置，還可與周方向位置相關連。亦即，依據此種關於驅動機構410及晶圓W位置之指標，藉由使晶圓W配置於載台400之指定位置，可獲得晶圓W對上述基準位置之膜厚或關於膜厚之信號分布。此外，本例之檢測頭500-2係與拋光支臂600獨立搭載，不過，亦可以將檢測頭500-2安裝於拋光支臂600，利用拋光支臂600之動作取得膜厚或關於膜厚之信號的方式構成。此外，作為本實施形態之檢測時間係在晶圓W處理前，不過如後述，亦可在處理中、處理後。獨立搭載檢測頭500-2時，不論在處理前、處理後、或處理中，只要是在處理空隙，檢測頭500-2不致干擾拋光支臂600之動作。不過，為了儘量避免晶圓W處理中膜厚或關於膜厚之信號的時間延遲，在晶圓W處理中，與拋光支臂600之處理同時進行晶圓W之膜厚檢測時，係對應拋光支臂600之動作使檢

測頭500-2掃描。另外，關於ITM，在實施處理中之計測中Wet-ITM雖為有效，以外之處理前或處理後之膜厚或相當於膜厚之信號的取得，並不一定要搭載於上側處理模組300A。處理模組之外，例如亦可在裝載／卸載部中搭載ITM，而在晶圓從FOUP等出入時實施測定，以後之實施形態中亦同樣。

【0074】 此外，上側處理模組300A具備預先儲存有對複數個研磨處理條件（研磨墊502對晶圓W之壓力、研磨頭500之轉數、研磨墊502對晶圓W之接觸時間）的各個研磨量之資料庫（記憶部）930。此外，資料庫930中預設而儲存有晶圓W之研磨處理面的目標膜厚分布。

【0075】 第七圖係第一種實施形態之處理方法的流程圖。如第七圖所示，首先，處理方法使用Wet-ITM912，在事前檢測（測定）藉由上側處理模組300A進行研磨處理前之晶圓W的膜厚分布（或相當於膜厚之信號分布）（步驟S101）。

【0076】 繼續，處理方法使用控制部920，依Wet-ITM912檢測出之晶圓W膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出膜厚或相當於膜厚之信號分布的晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同（步驟S102）。例如，控制部920依據Wet-ITM912檢測出之晶圓W的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於資料庫930之對研磨處理條件的研磨量，控制載台400、研磨頭500、或支臂600。此外，控制部920亦可依據Wet-ITM912檢測出之晶圓W的膜厚或相當於膜厚之信號分布、儲存於資料庫930之對研磨處理條件的研磨量、及儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布，控制載台400、研磨頭500、或支臂600。

【0077】 繼續，處理方法以變更後之研磨處理條件實施研磨處理（步

驟S103)，(反饋))。例如，控制部920認識到晶圓W之研磨處理面中有膜厚比其他部分大的一部分。此時，控制部920可使研磨墊502與膜厚大之一部分接觸時的研磨頭500之轉數比其他部分大。此外，控制部920亦可使研磨墊502與膜厚大之一部分接觸時的研磨頭500對晶圓W之按壓力比其他部分大。此外，控制部920亦可以研磨墊502與膜厚大之一部分接觸的時間（研磨時間）比其他部分長之方式控制支臂600之搖動。另外，依據上側處理模組300A事前檢測（測定）進行研磨處理前之晶圓W的膜厚分布（或相當於膜厚之信號分布）的資料（步驟101），亦可使用在以後調整以研磨模組研磨之晶圓W的研磨條件。

【0078】 此處，說明由控制部920控制的一例。第八圖係用於說明由控制部920控制的一例之概略圖。

【0079】 如第八圖所示，在晶圓W之處理面上，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1形成同心圓狀。此時，控制部920將研磨頭500之搖動範圍分割成A、B、C時，可讓研磨頭500在搖動範圍C之轉數比在搖動範圍A、B大的方式控制研磨頭500。此外，控制部920可讓研磨墊502在搖動範圍C之按壓力比在搖動範圍A、B大的方式控制研磨頭500。此外，控制部920可以在搖動範圍C之研磨時間（研磨墊502之滯留時間）比在搖動範圍A、B大的方式控制支臂600之搖動速度。藉此，控制部920可平坦地研磨研磨處理面。

【0080】 此外，第九圖係用於說明控制部920之控制的一例之概略圖。如第九圖所示，在晶圓W之處理面上，隨機形成膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1。此時，控制部920藉由驅動機構410使晶圓W進行角度旋轉運動，可使晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1之研磨量比其他部分W-2的研磨

量大。例如，控制部920可以晶圓之凹槽、定向平面、或雷射標印作為基準來掌握晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位置，將該位置位於研磨頭500之搖動範圍的方式，藉由驅動機構410使晶圓W進行角度旋轉運動。具體而言上側處理模組300A具備檢驗晶圓W之凹槽、定向平面、及雷射標印之至少1個的檢驗部510-2（參照第六B圖），以晶圓W之凹槽、定向平面、或雷射標印位於研磨頭500之搖動範圍的方式使晶圓W僅旋轉任意之指定角度。另外，本例凹槽等之檢驗部510-2係在處理模組中，不過亦可在處理模組外，掌握之位置資訊可供處理模組參照的話（例如，從檢驗部至處理模組之間即使加入搬送等之運動，凹槽等之位置最後仍在某個相同位置時），亦可在模組外設置檢驗部。控制部920可在晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位於研磨頭500的搖動範圍之間時，使研磨頭500之轉數比其他部分W-2大的方式控制研磨頭500。此外，控制部920可在晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位於研磨頭500之搖動範圍之間時，使研磨墊502之按壓力比其他部分W-2大的方式控制研磨頭500。此外，控制部920可讓晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位於研磨頭500的搖動範圍之間的研磨時間（研磨墊502之滯留時間）比其他部分W-2大的方式控制支臂600之搖動速度。藉此，控制部920可平坦地研磨研磨處理面。

<第二種實施形態>

【0081】 第十圖係第二種實施形態之處理方法的流程圖。處理方法首先以指定之研磨處理條件實施研磨處理（步驟S201）。

【0082】 繼續，處理方法對晶圓W實施洗淨處理（步驟S202）。此處，洗淨處理者，係藉由上側處理模組300A、下側處理模組300B、上側滾筒洗

淨模組201A、下側滾筒洗淨模組201B、上側筆型洗淨模組202A、及下側筆型洗淨模組202B之至少1個洗淨晶圓W的處理。

【0083】 繼續，處理方法使用Wet-ITM912檢測（測定）實施洗淨處理後之晶圓W的膜厚分布（或相當於膜厚之信號分布）（步驟S203）。另外，如上述，就ITM，在實施處理中之計測中以Wet-ITM為有效。但是，在其以外之處理前或處理後的膜厚或相當於膜厚之信號的取得時，也不一定要搭載於上側處理模組300A。處理模組之外，例如可在裝載／卸載部中搭載ITM，於晶圓從FOUP等出入時實施測定。亦即，Wet-ITM係在並非Dry狀態下測定之ITM。因此，在上側處理模組300A中，於處理中取得膜厚或相當於膜厚之信號情況下係使用Wet-ITM。另外，上側處理模組300A在處理前或處理後之Dry環境下取得膜厚或相當於膜厚之信號情況下，係使用Wet-ITM或ITM。

【0084】 繼續，處理方法使用控制部920，依Wet-ITM912檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，再度研磨處理檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的晶圓W之研磨處理面的一部分（步驟S204（重工））。

【0085】 具體而言，在資料庫930中預設並儲存有晶圓W之研磨處理面的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布。控制部920可依據Wet-ITM912檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布之差分，控制在晶圓W之研磨處理面的一部分之研磨處理條件。此外，資料庫930中亦可預先儲存有對複數個研磨處理條件（研磨墊502對晶圓W之壓力、研磨頭500之轉數、研磨墊502對晶圓W之接觸時間）的各個研磨量。此時，控制部920可依據

Wet-ITM912檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布的差分、及對儲存於資料庫930之數量的研磨處理條件的之各個研磨量，控制在晶圓W之研磨處理面的一部分之研磨處理條件。

【0086】 例如，實施洗淨處理後，如第八圖所示，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1同心圓狀殘留。此時，控制部920藉由在搖動範圍C中再度實施研磨處理，可平坦地研磨研磨處理面。

【0087】 此外，例如實施洗淨處理後，如第九圖所示，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1隨機殘留。此時，控制部920可以晶圓之凹槽、定向平面、或雷射標印作為基準掌握晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位置，將該位置位於研磨頭500之搖動範圍的方式，藉由驅動機構410使晶圓W角度旋轉運動。此外，控制部920以研磨墊502與晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1相對之方式，控制支臂600的搖動。而後，控制部920在研磨墊502與晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1相對狀態下，藉由實施研磨處理可平坦地研磨研磨處理面。特別是，由於本實施形態係在執行研磨處理後檢測執行了洗淨處理之晶圓W的膜厚分布，因此係檢測研磨處理時使用之漿液等研磨液被除去狀態的晶圓W之膜厚分布。因此，採用本實施形態時，可精確獲得晶圓W之膜厚分布。結果，可使依據晶圓W之膜厚分布而執行的晶圓W研磨面重工之精度提高。

<第三種實施形態>

【0088】 第十一圖係第三種實施形態之處理方法的流程圖。處理方法首先在指定之研磨處理條件下實施研磨處理（步驟S301）。

【0089】 繼續，處理方法使用Wet-ITM912，檢測（測定）上側處理模組300A進行研磨處理後之晶圓W的膜厚分布（或相當於膜厚之信號分布）（步驟S302）。

【0090】 繼續，處理方法使用控制部920，依Wet-ITM912檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，從對於檢測出該膜厚分布之晶圓W一部分的研磨處理條件，變更檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的晶圓W後續處理對象物一部分之研磨處理條件（步驟S303，（反饋））。

【0091】 具體而言，在資料庫930中預設並儲存有晶圓W之研磨處理面的目標膜厚或相當於膜厚之信號分布。上側處理模組300A以第一研磨處理條件實施研磨處理。控制部920依據Wet-ITM912檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布、與儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布之差分，將第一研磨處理條件變更成第二研磨處理條件。此外，亦可在資料庫930中預先儲存有對複數個研磨處理條件（研磨墊502對晶圓W之壓力、研磨頭500之轉數、研磨墊502對晶圓W之接觸時間）的各個研磨量。此時，控制部920可依據Wet-ITM912檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布、與儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布之差分、及對儲存於資料庫930之數量的研磨處理條件之各個研磨量，將第一研磨處理條件變更成第二研磨處理條件。

【0092】 例如，對某個晶圓W以第一研磨處理條件進行研磨處理後，如第八圖所示，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1同心圓狀殘留。此時，對後續之晶圓W，仍可能有膜厚較厚之一部分W-1以同樣傾向而同心圓狀殘留。因此，控制部920可對後續之晶圓W，以不致形成同心圓狀之膜厚較厚

的一部分W-1之方式，設定研磨頭500在搖動範圍C之轉數比第一研磨處理條件大的第二研磨處理條件。此外，控制部920可設定研磨墊502在搖動範圍C之按壓力比第一研磨處理條件大的第二研磨處理條件。此外，控制部920可設定在搖動範圍C之研磨時間（研磨墊502之滯留時間）比第一研磨處理條件大的第二研磨處理條件。藉此，控制部920可平坦地研磨後續晶圓W中之研磨處理面。另外，控制部920以第二研磨處理條件進行研磨處理後，可反覆實施步驟S301～步驟S303，並依據Wet-ITM912檢測出之膜厚分布與儲存於資料庫930的目標膜厚分布之差分，依序變更研磨處理條件。

<第四種實施形態>

【0093】 第十二圖係顯示一種實施形態之上側處理模組300A的構成圖。另外，第十二圖為了簡化說明，而省略處理液供給系統700及調整部800等之構成的圖示。

【0094】 如第十二圖所示，上側處理模組300A作為狀態檢測部910的一種樣態，係具備檢測（測定）研磨處理實施中之晶圓W的研磨處理面之膜厚分布（或相當於膜厚之信號分布）的渦電流感測器914及光學式感測器916。另外，本實施形態係顯示具備渦電流感測器914及光學式感測器916兩者之例，不過亦可僅具備任何一個。

【0095】 渦電流感測器914與晶圓W之研磨處理面對而配置。渦電流感測器914係在接近晶圓W之研磨處理面而配置的感測器線圈中流入高頻電流，使晶圓W產生渦電流，依據因晶圓W之研磨處理區域的厚度產生之渦電流或合成阻抗的變化，檢測晶圓W之膜厚或相當於膜厚的信號分布之感測器。渦電流感測器914檢測出之膜厚分布輸入到控制部920。

【0096】 光學式感測器916與晶圓W之研磨處理面相對而配置。光學式感測器916係朝向晶圓W之研磨處理面照射光，接收被晶圓W之研磨處理面反射，或透過晶圓W後反射之反射光，依據接收之光檢測晶圓W的膜厚分布的感測器。光學式感測器916檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布輸入到控制部920。

【0097】 第十三圖係第四種實施形態之處理方法的流程圖。處理方法首先以指定之研磨處理條件實施研磨處理（步驟S401）。

【0098】 繼續，處理方法使用渦電流感測器914或光學式感測器916，藉由上側處理模組300A檢測（測定）進行研磨處理中之晶圓W的膜厚分布（或與膜厚相關之資訊分布）（步驟S402）。另外，渦電流感測器914及光學式感測器916亦可分別獨立或固定於同一個支臂（例如第六B圖之支臂600-2），藉由該支臂在晶圓W上移動，獲得晶圓W面內之膜厚或相當於膜厚的信號分布。此外，另外形態，亦可將渦電流感測器914及光學式感測器916搭載於支臂600上，在支臂600移動之同時獲得晶圓W面內之膜厚或相當於膜厚的信號分布。

【0099】 繼續，處理方法使用控制部920，依渦電流感測器914或光學式感測器916檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同（步驟S403，（反饋））。

【0100】 具體而言，資料庫930中預設並儲存有晶圓W之研磨處理面的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布。控制部920可依據渦電流感測器914或光學式感測器916檢測出之研磨處理面的膜厚分布、與儲存於資料庫

930之目標膜厚分布的差分，控制在晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件。此外，資料庫930中亦可預先儲存有對複數個研磨處理條件（研磨墊502對晶圓W之壓力、研磨頭500之轉數、研磨墊502對晶圓W之接觸時間）的各個研磨量。此時，控制部920可依據渦電流感測器914或光學式感測器916檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於資料庫930之目標膜厚或相當於目標膜厚的信號分布之差分、及對儲存於資料庫930數量之研磨處理條件的各個研磨量，控制在晶圓W之研磨處理面一部分的研磨處理條件。亦可將狀態檢測部910檢測出之晶圓W的膜厚或相當於膜厚之信號分布傳送至上位的主電腦（與工廠中各種半導體製造裝置連接而管理之電腦），並貯存於主電腦中。而後，亦可依從研磨裝置側傳送之晶圓W的膜厚或相當於膜厚之信號分布，由主電腦依據儲存於主電腦之資料庫的對研磨處理條件之研磨量，決定檢測出膜厚或相當於膜厚之信號分布的晶圓W之處理模組採用的研磨處理條件，並傳送至該研磨裝置之控制部。

【0101】 例如，藉由上側處理模組300A實施研磨處理中，如第八圖所示，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1形成同心圓狀。此時，控制部920可以搖動範圍C中之研磨量比搖動範圍A、B中之研磨量大的方式，藉由控制研磨頭500或支臂600而平坦地研磨研磨處理面。

【0102】 此外，例如，藉由上側處理模組300A實施研磨處理中，如第九圖所示，膜厚比其他部分W-2厚之一部分W-1隨機形成。此時，控制部920將晶圓之凹槽、定向平面、或雷射標印作為基準來掌握晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位置。控制部920可在晶圓W之膜厚較厚的一部分W-1位於研磨頭500之搖動範圍，並與研磨墊502相對的時間，以研磨量比其他部分之

研磨量大的方式，藉由控制研磨頭500或支臂600，而平坦地研磨研磨處理面。

【0103】 如以上所述，採用本申請案之各種實施形態時，由於具備：檢測處理對象物之研磨處理面狀態的狀態檢測部；及依狀態檢測部檢測出之研磨處理面的狀態，控制在處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件之控制部，因此可依處理對象物之研磨處理面的狀態進行研磨。結果，採用本申請案之各種實施形態時，可使處理對象物之研磨處理面上的處理精度提高。

【符號說明】

【0104】

1	機架	20	前裝載部
1a、1b	間隔壁	21	行駛機構
2	裝載／卸載單元	22	搬送機器人
3	研磨單元	30A～30D	第一～第四研
3A～3D	第1～第4研磨模組	磨台	
4	洗淨單元	31A～31D	第一～第四上
5	控制裝置	方環形轉盤	
6	第一線性輸送機	32A～32D	第一～第四研
7	第二線性輸送機	磨液供給噴嘴	
10	研磨墊	33A～33D	第一～第四修
11	升降機	整器	
12	搖擺輸送機	34A～34D	第一～第四霧

化器	400	載台
36 上方環形轉盤軸桿	410	驅動機構
180 暫置台	500	研磨頭
190 滾筒洗淨室	502	研磨墊
191 第一搬送室	500-2	檢測頭
192 筆型洗淨室	510-2	檢驗部
193 第二搬送室	600、600-2	支臂
194 乾燥室	700	處理液供給系統
201A 上側滾筒洗淨模組	710	純水噴嘴
201B 下側滾筒洗淨模組	712	純水配管
202A 上側筆型洗淨模組	712a	分歧純水配管
202B 下側筆型洗淨模組	714	純水供給源
203、204 暫置台	716	開關閥
205A、205B 乾燥模組	720	藥劑噴嘴
207A、207B 濾清器風扇單	722	藥劑配管
元	722a	分歧藥劑配管
209 第一搬送機器人	724	藥劑供給源
210 第二搬送機器人	726	開關閥
211、212、214 支撐軸	728	開關閥
300 處理模組	732	研磨液配管
300A 上側處理模組	734	研磨液供給源
300B 下側處理模組	736	開關閥



740	液體供給配管	920	控制部
800	調整部	930	資料庫
810	修整台	1000	處理裝置
820	修整器	TP1~TP7	第一～第七搬
910	狀態檢測部		送位置
912	Wet-ITM	A、B、D	旋轉軸
914	渦電流感測器	W	晶圓
916	光學式感測器		

申請專利範圍

1. 一種處理模組，係藉由使直徑比處理對象物小之研磨墊接觸於前述處理對象物，而且使前述處理對象物與前述研磨墊相對運動來進行研磨處理，且具備：

狀態檢測部，其係檢測在進行前述研磨處理前、或實施前述研磨處理中之前述處理對象物的研磨處理面之狀態；及

控制部，其係依前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的狀態，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

2. 如申請專利範圍第 1 項之處理模組，其中前述狀態檢測部檢測處理對象物之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，

前述控制部依前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

3. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中前述狀態檢測部包含膜厚測定器，其係檢測進行前述研磨處理前之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚之信號分布，

前述控制部依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚之信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同。

4. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中前述狀態檢測部包含渦電流感測器或光學式感測器之任何一個或此等的組合，此等係檢測實施前述研磨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的

信號分布，

前述控制部依前述渦電流感測器或光學式感測器檢測出之膜厚分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同。

5. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中前述狀態檢測部係膜厚測定器，其係在進行前述研磨處理後，檢測已進行洗淨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

前述控制部依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，再度研磨處理檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分。

6. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中前述狀態檢測部進一步包含膜厚測定器，其係檢測進行前述研磨處理後之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

前述控制部依前述膜厚測定器檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，從對檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物一部分的研磨處理條件，變更檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物後續之處理對象物一部分的研磨處理條件。

7. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中進一步具備記憶部，其係儲存了前述處理對象物之研磨處理面預設的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布，

前述控制部依據前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於前述記憶部之目標膜厚或相當於目標

膜厚的信號分布之差分，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

8. 如申請專利範圍第 2 項之處理模組，其中前述記憶部中預先儲存有對複數個研磨處理條件之各個研磨量，

前述控制部依據前述狀態檢測部檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與儲存於前述記憶部之對複數個研磨處理條件之各個研磨量，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

9. 如申請專利範圍第 1 項之處理模組，其中具備：

載台，其係保持前述處理對象物；

研磨頭，其係安裝前述研磨墊；及

支臂，其係保持前述研磨頭；

並在前述處理對象物上供給處理液，使前述載台及前述研磨頭旋轉，而使前述研磨墊接觸於前述處理對象物，並藉由搖動前述支臂來研磨處理前述處理對象物。

10. 如申請專利範圍第 9 項之處理模組，其中進一步具備：

修整器，其係用於進行前述研磨墊之調整；及

修整台，其係用於保持前述修整器；

藉由使前述修整台與前述研磨頭旋轉，而使前述研磨墊接觸於前述修整器，來進行前述研磨墊之調整。

11. 一種處理裝置，其具備：

研磨模組，其係對前述處理對象物進行研磨處理；

如申請專利範圍第 1 項之處理模組，其係對前述處理對象物進行研

磨處理；

洗淨模組，其係對前述處理對象物進行洗淨處理；及

乾燥模組，其係對前述處理對象物進行乾燥處理。

12. 一種處理方法，係使直徑比處理對象物小之研磨墊接觸於前述處理對象物，而且藉由使前述處理對象物與前述研磨墊相對運動，來進行研磨處理，且具備：

檢測工序，其係檢測進行前述研磨處理前、或實施前述研磨處理中之前述處理對象物的研磨處理面之狀態；及

控制工序，其係依前述檢測工序檢測出之研磨處理面的狀態，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

13. 如申請專利範圍第 12 項之處理方法，其中前述檢測工序檢測處理對象物之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，

前述控制工序依前述檢測工序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

14. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述檢測工序檢測進行前述研磨處理前之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

前述控制工序依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件，與其他部分之研磨處理條件不同。

15. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述檢測工序檢測實施前述

研磨處理中之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

前述控制工序依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件，與其他部分之研磨處理條件不同。

16. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述檢測工序在進行前述研磨處理後檢測已進行洗淨處理之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

前述控制工序依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，再度研磨處理檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之研磨處理面的一部分。

17. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述檢測工序檢測進行前述研磨處理後之前述處理對象物的研磨處理面之膜厚或相當於膜厚的信號分布，

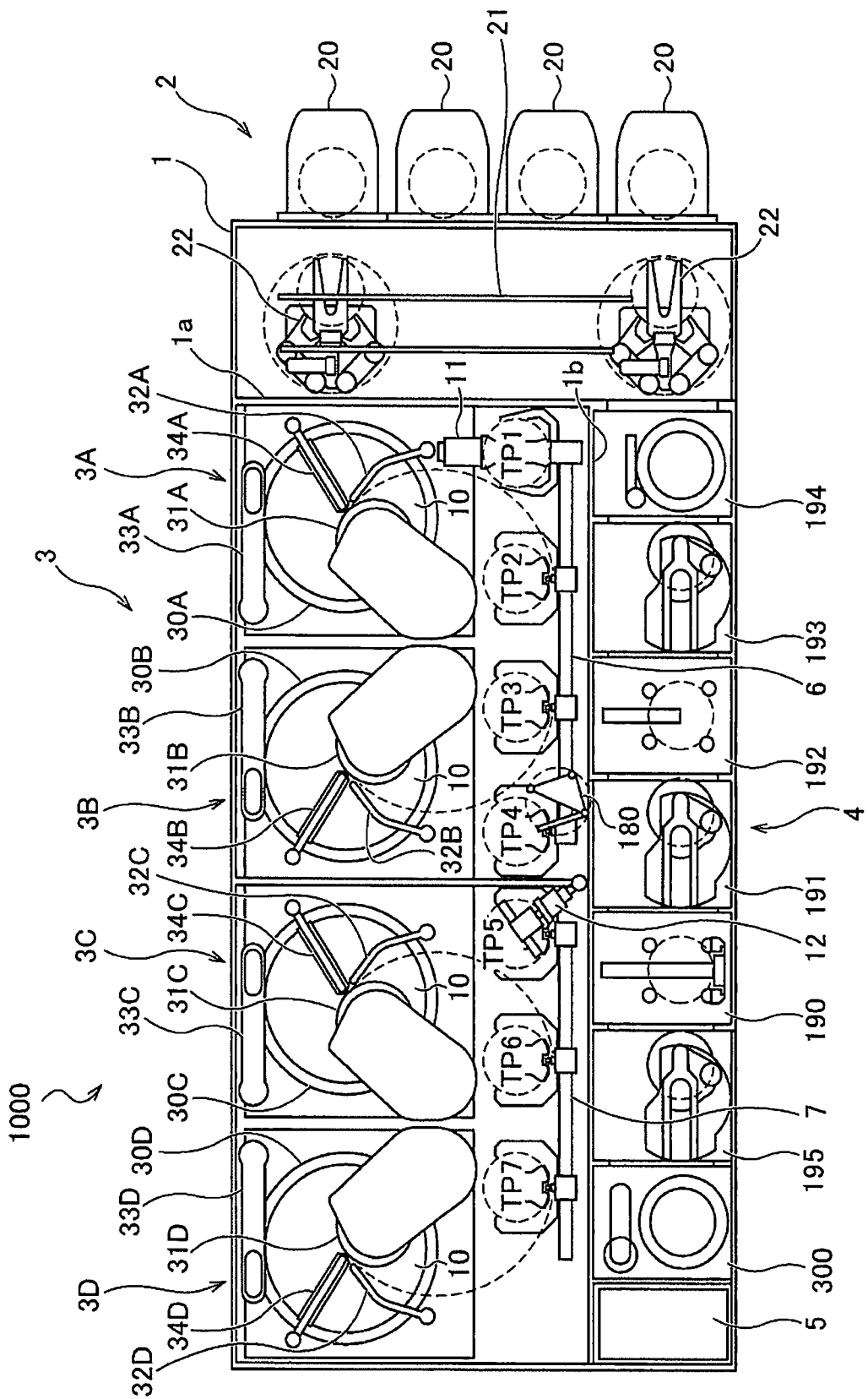
前述控制工序依前述檢測工序檢測出之膜厚或相當於膜厚的信號分布，使檢測出該膜厚或相當於膜厚之信號分布的處理對象物之後續處理對象物一部分的研磨處理條件與其他部分之研磨處理條件不同。

18. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述控制工序依據前述檢測工序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與前述處理對象物之研磨處理面預設的目標膜厚或相當於目標膜厚之信號分布的差分，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

19. 如申請專利範圍第 13 項之處理方法，其中前述控制部依據前述檢測工

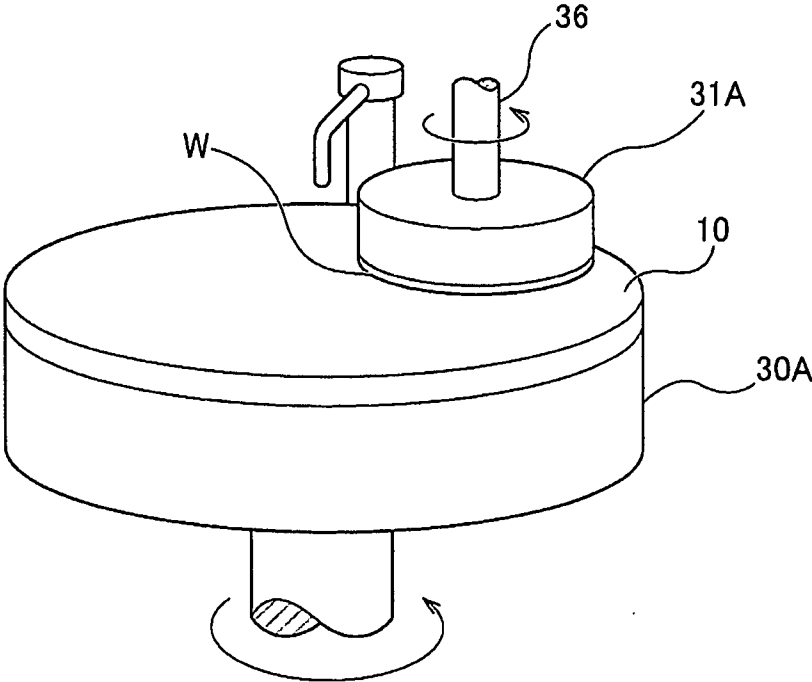
序檢測出之研磨處理面的膜厚或相當於膜厚之信號分布、與對複數個研磨處理條件之各個研磨量，控制處理對象物之研磨處理面一部分的研磨處理條件。

圖式

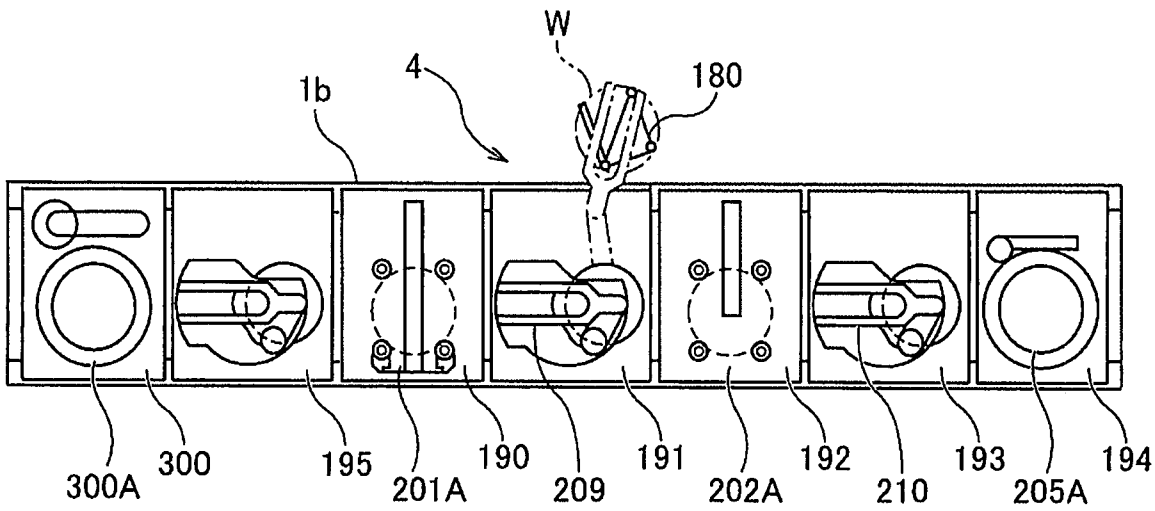


第一圖

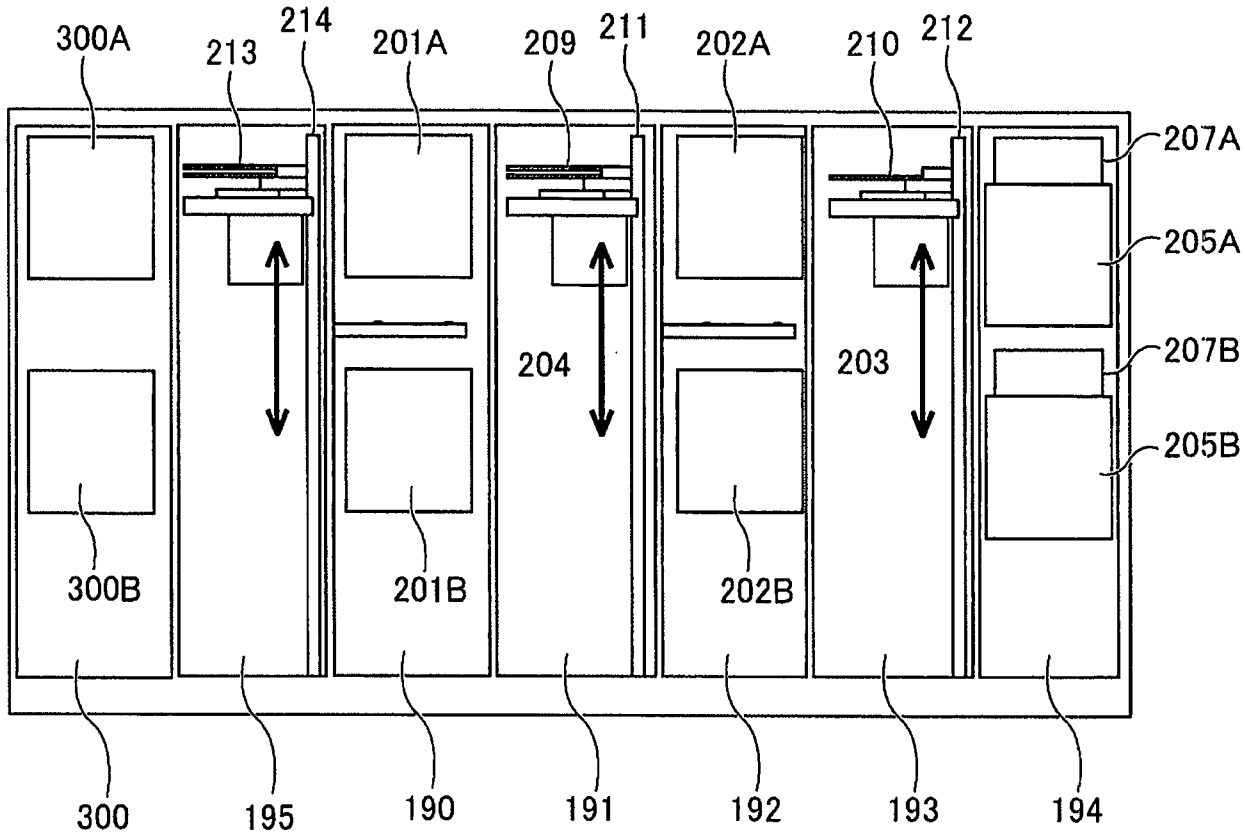




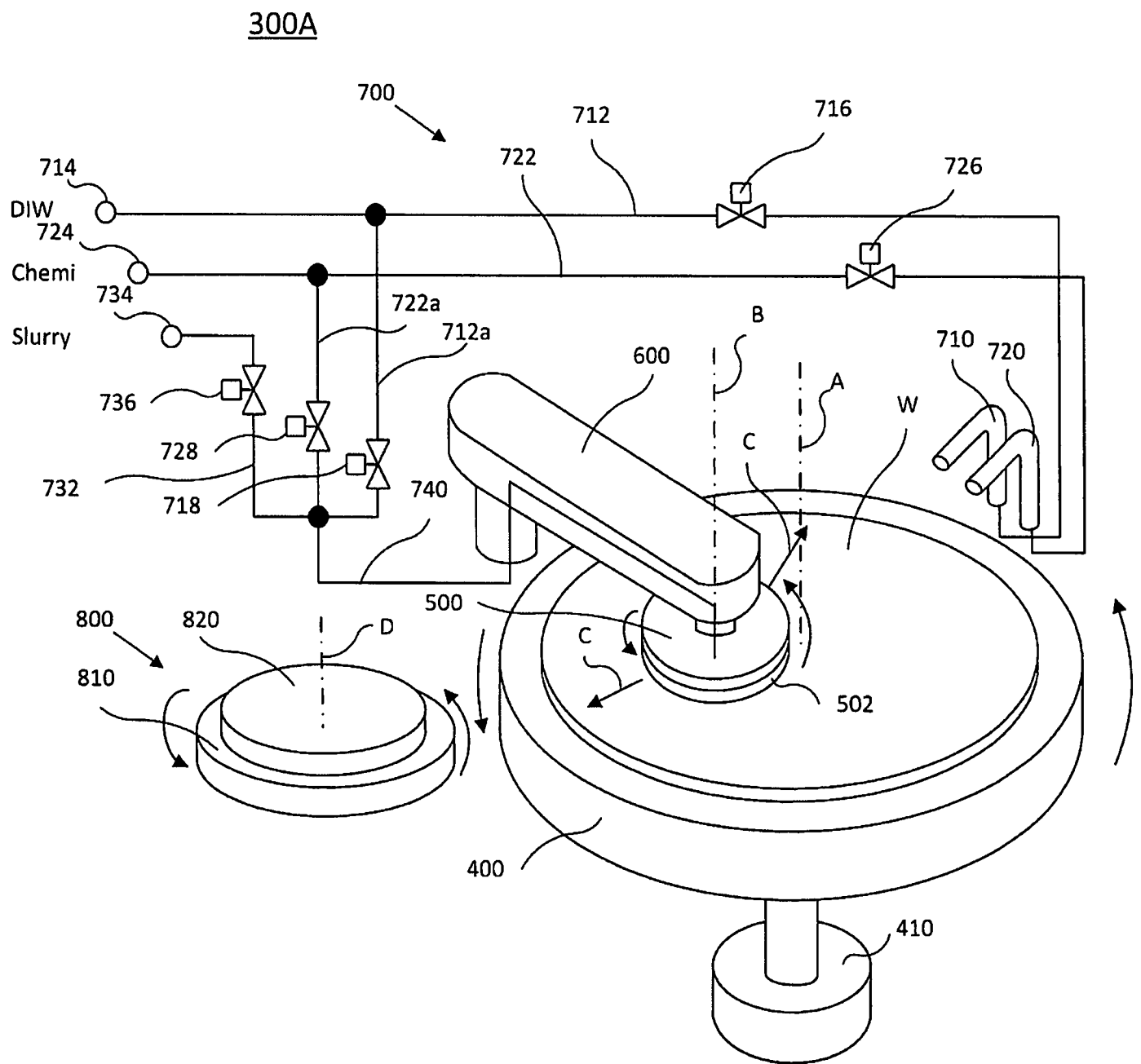
第二圖



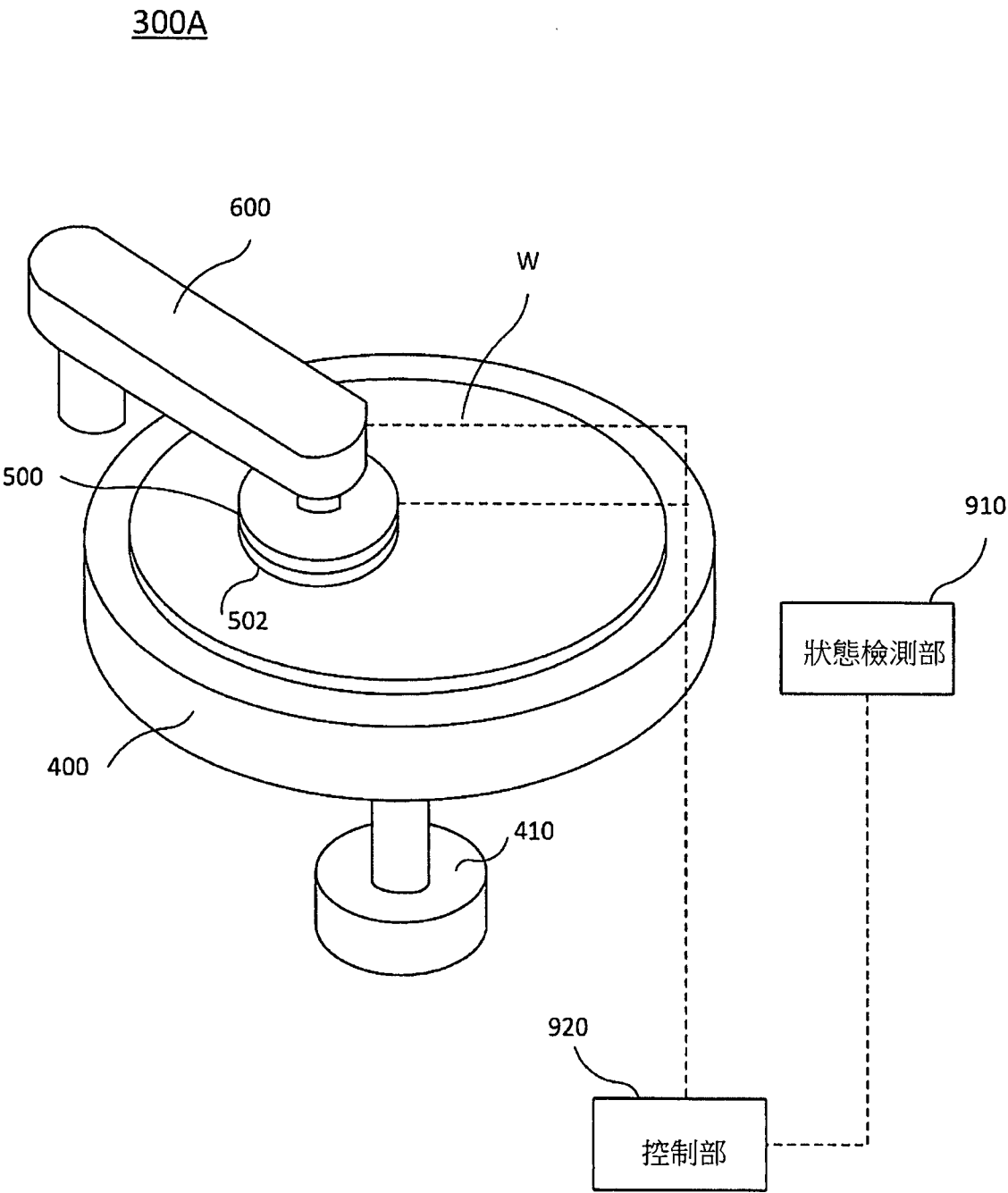
第三 A 圖



第三 B 圖

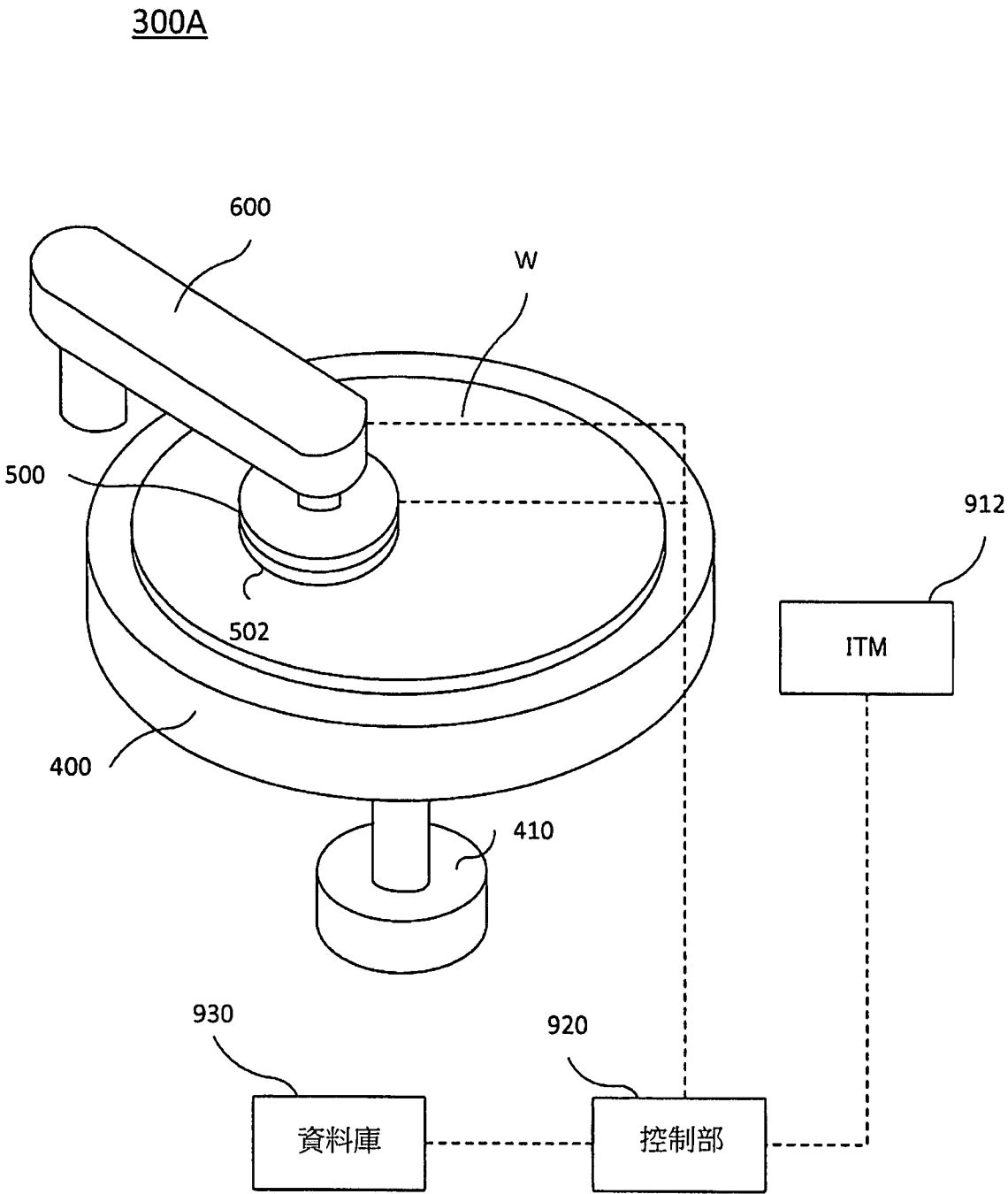


第四圖

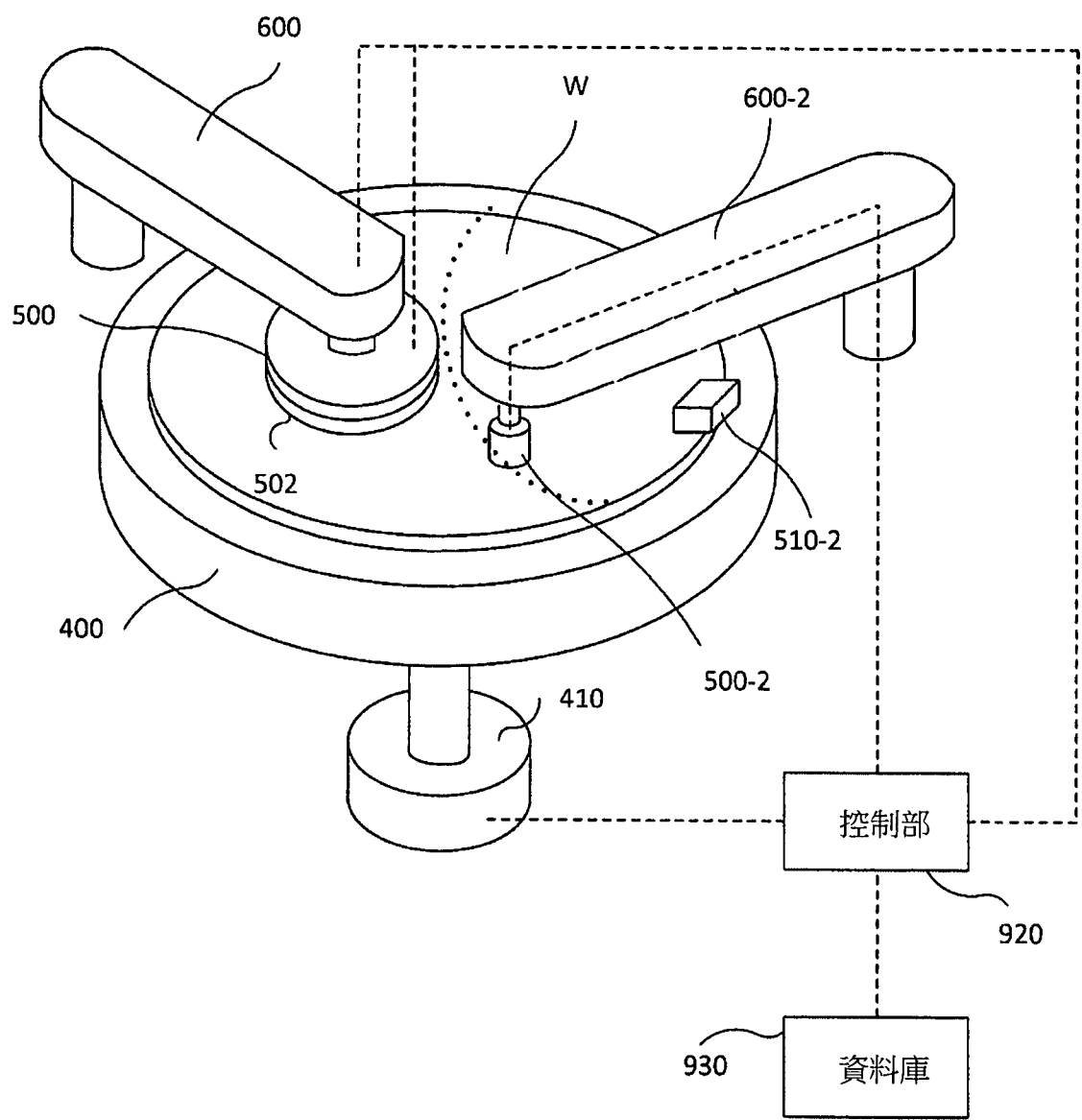


第五圖

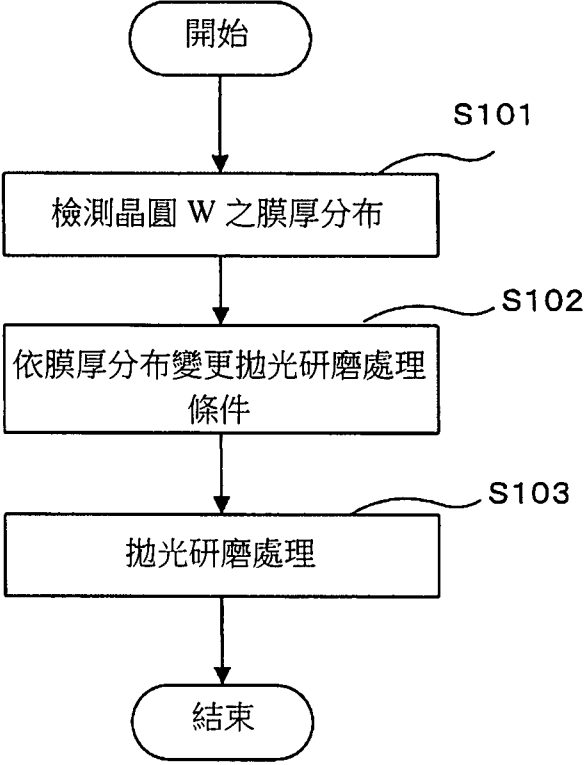




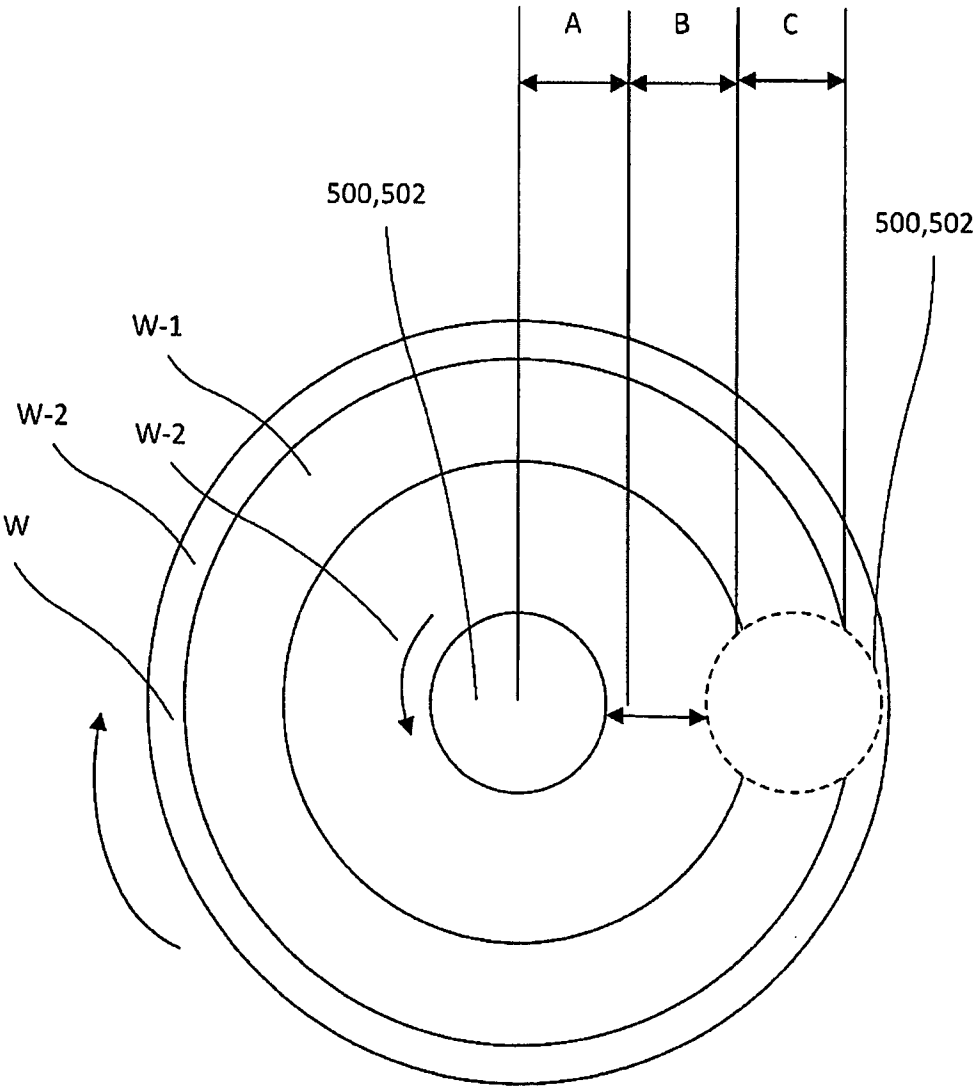
第六A圖



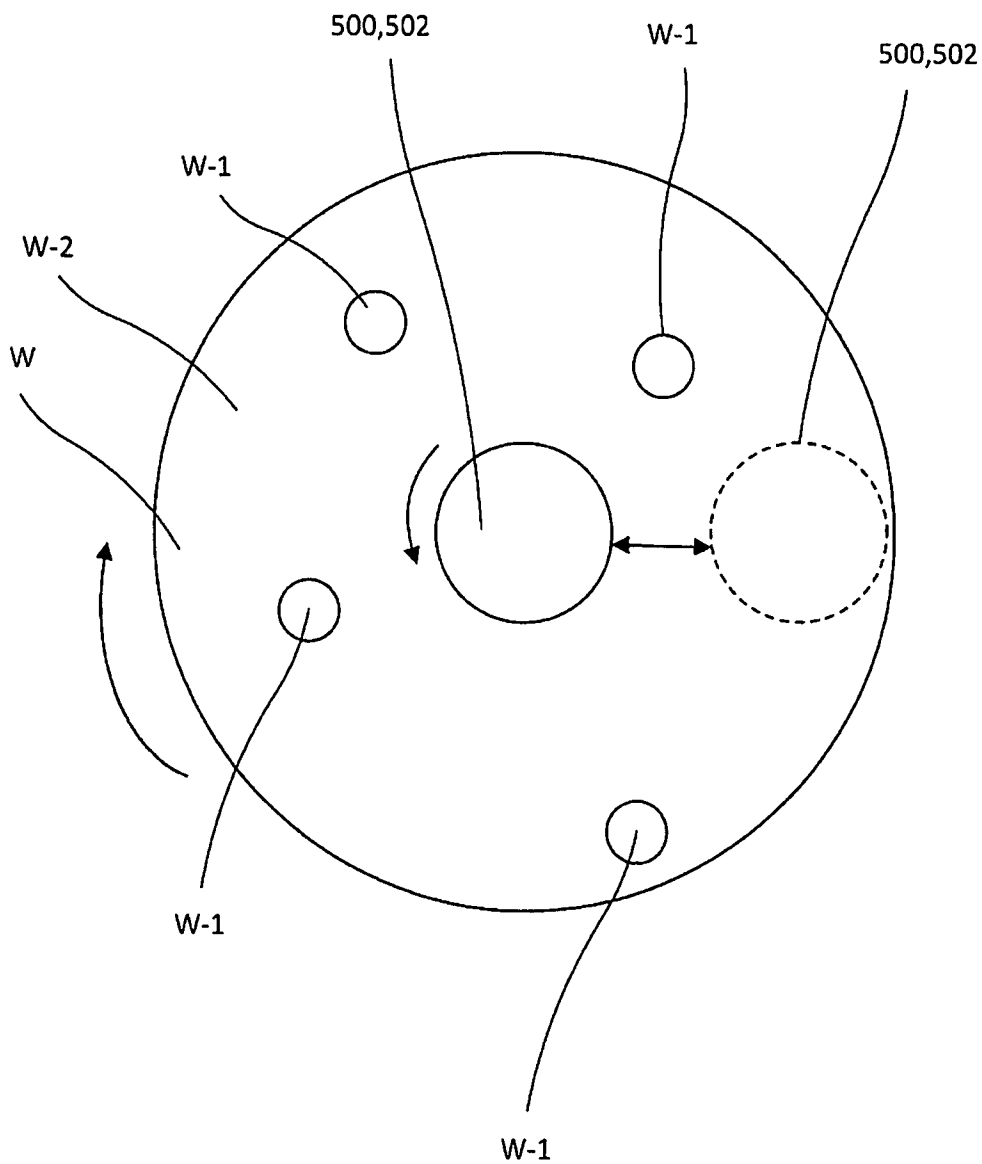
第六B圖



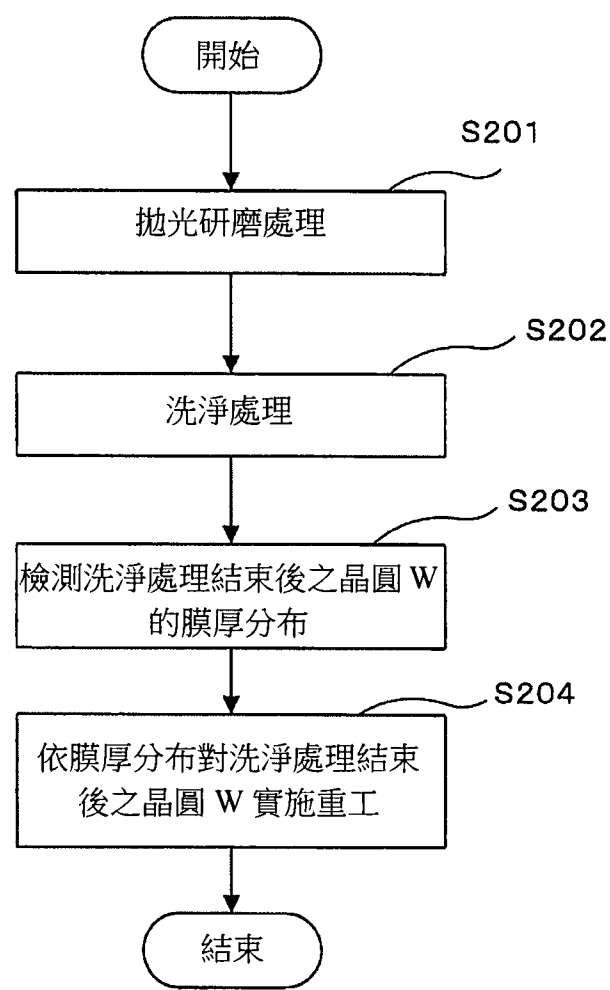
第七圖



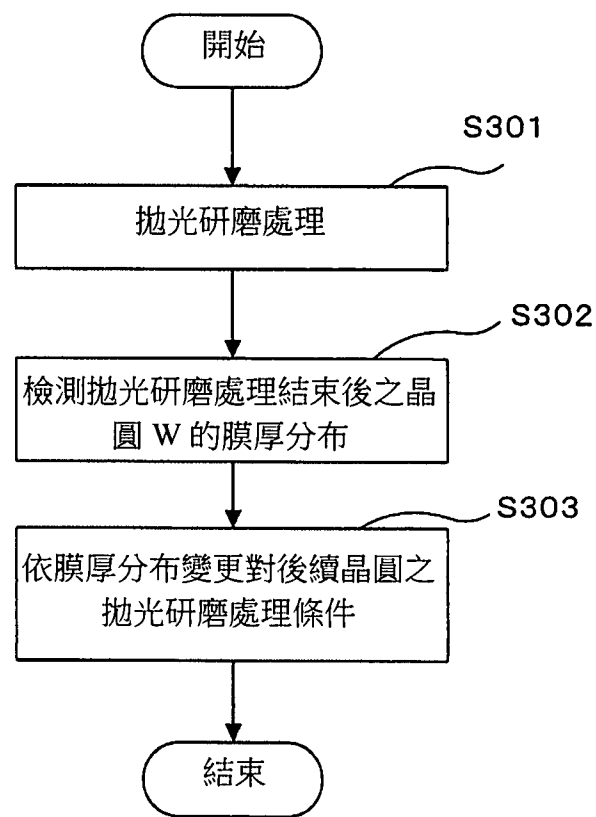
第八圖



第九圖

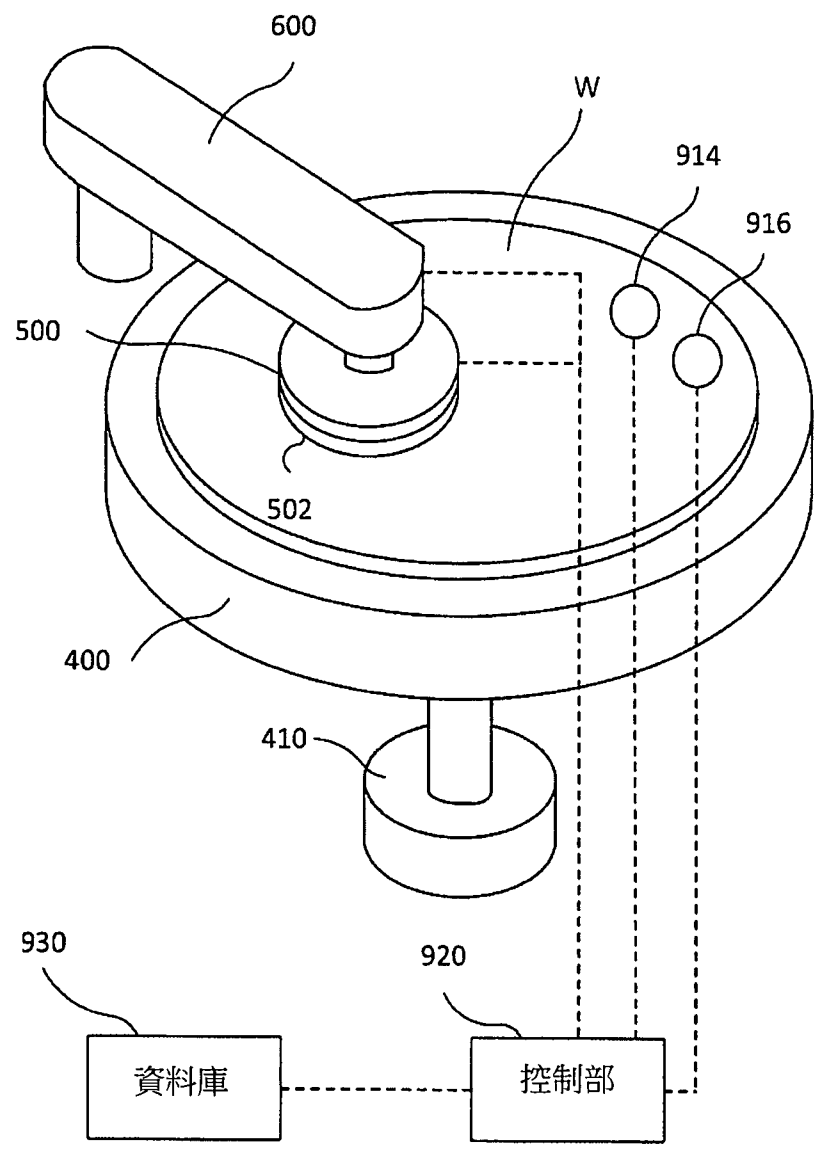


第十圖



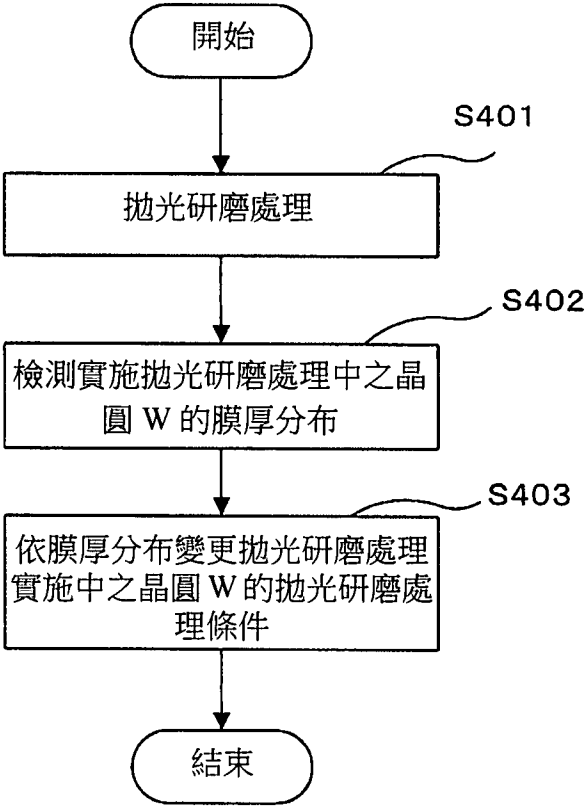
第十一圖

300A



第十二圖





第十三圖