



(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 I830730 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：108114613

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/304 (2006.01)****B24B37/00 (2012.01)****B24B53/00 (2006.01)**

(30)優先權：2018/04/26 日本

2018-085143

2019/04/04 日本

2019-071994

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

日本

(72)發明人：神木啓佑 KAMIKI, KEISUKE (JP)；丸山徹 MARUYAMA, TORU (JP)；本島靖之 MOTOSHIMA, YASUYUKI (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

(56)參考文獻：

JP H5-312526A

JP H10-197219A

JP H10-296615A

JP H10-315131A

JP 2001-198794A

JP 2006-263876A

JP 2016-209951A

審查人員：趙芝婷

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：30 共 78 頁

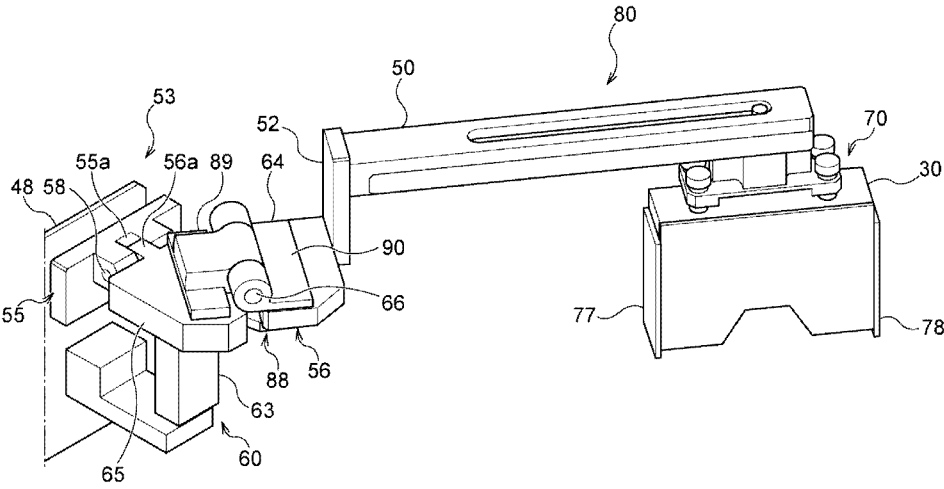
(54)名稱

具備研磨墊之表面性狀測定裝置之研磨裝置及研磨系統

(57)摘要

本發明係關於研磨裝置，其具備測定用於研磨半導體晶圓等基板之研磨墊的表面性狀之表面性狀測定裝置，及包含此種研磨裝置之研磨系統。研磨裝置具備：測定研磨墊(2)之表面性狀的表面性狀測定裝置(30)；支撐表面性狀測定裝置(30)之支撐手臂(50)；及與支撐手臂(50)連結，使表面性狀測定裝置(30)從待避位置自動移動至測定位置的移動單元(53)。

指定代表圖：



第九圖

- 符號簡單說明：
- 30 . . . 表面性狀測定裝置
 - 48 . . . 機架
 - 50 . . . 支撐手臂
 - 52 . . . 支撐板
 - 53 . . . 移動單元
 - 55 . . . 固定方塊
 - 55a . . . 凹部
 - 56 . . . 轉動方塊
 - 56a . . . 凸部
 - 58 . . . 旋轉軸
 - 60 . . . 轉動機構
 - 63 . . . 汽缸
 - 64 . . . 第一板
 - 65 . . . 第二板
 - 66 . . . 旋轉銷
 - 70 . . . 姿態調整機構
 - 77、78 . . . 定位板
 - 80 . . . 變位機構
 - 88 . . . 鉸鏈機構
 - 89 . . . 第一接頭
 - 90 . . . 第二接頭



I830730

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具備研磨墊之表面性狀測定裝置之研磨裝置及研磨系統

【中文】

本發明係關於研磨裝置，其具備測定用於研磨半導體晶圓等基板之研磨墊的表面性狀之表面性狀測定裝置，及包含此種研磨裝置之研磨系統。研磨裝置具備：測定研磨墊（2）之表面性狀的表面性狀測定裝置（30）；支撐表面性狀測定裝置（30）之支撐手臂（50）；及與支撐手臂（50）連結，使表面性狀測定裝置（30）從待避位置自動移動至測定位置的移動單元（53）。

【指定代表圖】 第九圖

【代表圖之符號簡單說明】

30	表面性狀測定裝置	63	汽缸
48	機架	64	第一板
50	支撐手臂	65	第二板
52	支撐板	66	旋轉銷
53	移動單元	70	姿態調整機構
55	固定方塊	77、78	定位板
55a	凹部	80	變位機構
56	轉動方塊	88	鉸鏈機構
56a	凸部	89	第一接頭
58	旋轉軸	90	第二接頭
60	轉動機構		

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具備研磨墊之表面性狀測定裝置之研磨裝置及研磨系統

【技術領域】

【0001】 本發明係關於研磨裝置，其具備測定用於研磨半導體晶圓等基板之研磨墊的表面性狀之表面性狀測定裝置、及包含此種研磨裝置之研磨系統。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著半導體元件之高積體化、高密度化，迴路之配線趨於微細化，且多層配線之層數亦在增加。欲謀求迴路微細化並實現多層配線時，因為須順應著下側層之表面凹凸而段差會變得更大，因此隨著配線層數增加，在形成薄膜時對段差形狀的膜被覆性（段差覆蓋性）會變差。因此，為了進行多層配線，必須改善該段差覆蓋性，並以應有之過程進行平坦化處理。此外，因為光微影術之微細化以及焦點深度變淺，所以需要對半導體元件表面進行平坦化處理，使半導體元件之表面凹凸段差收在焦點深度以下。

【0003】 因此，在半導體元件之製造工序中，半導體元件表面之平坦化技術愈來愈重要。該平坦化技術中最重要之技術係化學機械研磨（CPM（Chemical Mechanical Polishing））。該化學機械研磨係使用研磨裝置，在研磨墊上供給研磨液，並使半導體晶圓等基板與研磨墊滑動接觸來進行研磨者。研磨液例如係包含二氧化矽（ SiO_2 ）及二氧化鈾（ CeO_2 ）等研磨粒之漿液。

【0004】 進行上述之CMP（化學機械研磨）之研磨裝置具備：具有研磨墊之研磨台；及用於保持半導體晶圓（基板）之載體或稱為上方環形轉盤等的基板保持裝置。使用此種研磨裝置藉由基板保持裝置保持基板，並將該基板相對於研磨墊以指定壓力按壓，進行研磨基板上之絕緣膜或金屬膜等。

【0005】 進行基板之研磨時，在研磨墊表面會附著研磨粒及研磨屑，此外，研磨墊之表面形狀及狀態變化而會造成研磨性能惡化。因而，隨著反覆進行基板之研磨，會導致研磨速度降低，或者產生研磨不均。因此，為了將已惡化之研磨墊的表面形狀及狀態重生，就會使用修整器進行研磨墊之修整（調整）。

【0006】 研磨墊之表面形狀及狀態，亦即研磨墊之表面性狀為決定CMP性能的一個重要因素。因此，會希望直接測定研磨墊之表面性狀，而使該測定值反映到修整條件。因此，過去之研磨裝置中，係使用用於直接測定研磨墊表面性狀之裝置來決定修整條件。本說明書中，係將測定研磨墊之表面性狀的裝置稱為「表面性狀測定裝置」。

【0007】 專利文獻 1 記載有將雷射光照設於研磨墊表面，接收來自研磨墊之反射光，而獲得按每個反射角度之反射強度的表面性狀測定裝置。記載於專利文獻 1 之研磨裝置係依據從表面性狀測定裝置所獲得之反射強度分布而獲得研磨墊的表面性狀，並依據所獲得之研磨墊的表面性狀來決定修整條件。採用該研磨裝置時，由於係依使用表面性狀測定裝置所獲得之研磨墊的表面性狀來變更修整條件，因此可將研磨墊之表面性狀維持在確保 CMP 性能所需的狀態。再者，由於可直接測定研磨墊之表面性狀，因此可防止在異常狀態下進行 CMP 加工。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0008】

[專利文獻 1]國際公開第 2016／111335 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0009】但是，過去之研磨裝置並未將表面性狀測定裝置常設於研磨裝置。亦即，表面性狀測定裝置係在想要測定研磨墊之表面性狀之際才安裝於研磨裝置，並在研磨墊之表面性狀測定後拆下。

【0010】第三十圖係顯示過去安裝於研磨裝置的表面性狀測定裝置之一例的示意圖。如第三十圖所示，研磨裝置具有保持板215，其構成為可裝卸表面性狀測定裝置230，該保持板215從研磨裝置之框架（未圖示）懸掛而下。測定研磨墊202之表面性狀時，在將研磨裝置之運轉停止之後，作業人員將表面性狀測定裝置230安裝在保持板215之下端部。當研磨墊202之表面性狀的測定結束時，作業人員則將表面性狀測定裝置230從保持板215拆下，然後開始研磨裝置之運轉。

【0011】如此，過去之研磨裝置對研磨墊202之表面性狀的測定，係作為與研磨裝置之運轉切離而獨立之作業來進行。因此，過去之研磨裝置為了測定研磨墊202的表面性狀，需要使研磨裝置之運轉暫時停止，因此，造成研磨裝置之產出降低。再者，因為表面性狀測定裝置230之裝卸作業對作業人員而言非常繁瑣，且作業費時，所以會希望可自動測定研磨墊202之表面性狀的研磨裝置。

【0012】因此，本發明之目的為提供一種自動測定研磨墊之表面性狀，而使研磨裝置之產出提高的研磨裝置。再者，本發明之特徵為提供一種包含此種研磨裝置之研磨系統。

[用來解決課題的手段]

【0013】本發明一種樣態為研磨裝置，其特徵為具備：表面性狀測定裝置，其係測定研磨墊之表面性狀；支撐手臂，其係支撐前述表面性狀測定裝置；及移動單元，其係與前述支撐手臂連結，使前述表面性狀測定裝置從待避位置自動移

動至測定位置。

【0014】 本發明適合樣態之特徵為：前述移動單元具備：固定方塊，其係固定於前述研磨裝置；轉動方塊，其係與前述支撐手臂連結；旋轉軸，其係將前述轉動方塊相對於前述固定方塊轉動自如地連結；及轉動機構，其係使前述轉動方塊轉動。

本發明適合樣態之特徵為：前述轉動機構係由與前述轉動方塊連結之活塞、及進退自如地收容前述活塞之汽缸所構成的活塞汽缸機構。

本發明適合樣態之特徵為：前述旋轉軸固定於前述轉動方塊，前述轉動機構係與前述旋轉軸連結之馬達。

【0015】 本發明適合樣態之特徵為：進一步具備位置調整機構，其係自動調整前述表面性狀測定裝置之姿態，讓移動至前述測定位置之前述表面性狀測定裝置的下面相對於前述研磨墊之表面平行；前述位置調整機構具有：支撐台，其係配置於前述支撐手臂之下方；及至少1個調整銷，其係固定於前述表面性狀測定裝置之上面，並通過形成於前述支撐台之貫穿孔而延伸；前述調整銷具有：銷本體，其係具有比前述貫穿孔之直徑還小的直徑，且通過形成於前述支撐台之貫穿孔而延伸；及銷頭，其係位於比前述貫穿孔還上方，且具有比前述貫穿孔之直徑還大的尺寸。

本發明適合樣態之特徵為：前述表面性狀測定裝置具備噴嘴，其係對前述研磨墊之研磨面傾斜地噴射加壓氣體。

本發明適合樣態之特徵為：前述表面性狀測定裝置具有外殼，其係收容用於測定研磨墊之表面性狀的測定構造，在前述外殼之下部形成有缺口，前述噴嘴係噴射前述加壓氣體，讓前述加壓氣體朝向前述缺口之開口流動。

【0016】 本發明適合樣態之特徵為：進一步具備變位機構，其係沿著前述支撐手臂使前述表面性狀測定裝置相對於前述研磨墊之位置變位；前述變位機構具有：長孔，其係沿著前述支撐手臂而延伸；及支撐軸，其係插入前述長孔；前述支撐軸具有：軸本體，其係與前述表面性狀測定裝置連結；及軸頭，其係與形成於前述長孔內部之段差部接觸，支撐與前述軸本體連結之表面性狀測定裝置。

本發明適合樣態之特徵為：前述變位機構進一步具備：活塞，其係與前述表面性狀測定裝置連結；及汽缸，其係進退自如地收容前述活塞；前述變位機構之汽缸係固定於前述支撐手臂。

本發明適合樣態之特徵為：前述轉動方塊藉由與前述支撐手臂連結之第一板、以及與前述固定方塊連結之第二板所構成，前述第二板藉由旋轉銷而相對於前述第一板轉動自如地連結。

【0017】 本發明適合樣態之特徵為：進一步具備修整器，其係修整前述研磨墊之表面；前述表面性狀測定裝置係安裝於前述修整器，前述支撐手臂係旋轉自如地支撐與前述修整器連結的修整器軸桿的修整器手臂，且前述移動機構包含：升降致動器，其係使前述修整器軸桿相對於前述修整器手臂上下運動；及旋轉致動器，其係使與前述修整器手臂連結之支軸搖動。

本發明適合樣態之特徵為：前述表面性狀測定裝置在修整前述研磨墊中測定前述研磨墊的表面性狀。

本發明適合樣態之特徵為：設於前述修整器之修整構件具有環形狀，其係具有從其上面延伸至下面的貫穿孔，前述表面性狀測定裝置經由前述修整構件之前述貫穿孔來測定前述研磨墊的表面性狀。

【0018】 本發明適合樣態之特徵為：前述表面性狀測定裝置係複數個安裝於前述修整器。

本發明適合樣態之特徵為：前述複數個表面性狀測定裝置之其中幾個係對前述研磨墊照射雷射光，藉由接收被該研磨墊表面所反射之反射光來測定墊表面性狀的表面性狀測定裝置。

本發明適合樣態之特徵為：前述複數個表面性狀測定裝置之其中幾個係從攝像裝置所取得之前述研磨墊的表面影像資訊測定墊表面性狀的表面性狀測定裝置。

本發明適合樣態之特徵為：設於前述修整器之修整構件具有環形狀，其係具有從其上面延伸至下面的貫穿孔，前述複數個表面性狀測定裝置之 1 個經由前述修整構件之前述貫穿孔測定前述研磨墊的表面性狀。

【0019】 本發明一種樣態為研磨系統，其特徵為具備：上述研磨裝置；及處理系統，其係供使用前述研磨裝置之表面性狀測定裝置所獲得之研磨墊的表面性狀資料輸入；前述處理系統具備：輸入部，其係供從前述研磨裝置所輸出之前述研磨墊的表面性狀資料輸入；處理部，其係依據輸入至前述輸入部之研磨墊的表面性狀資料，決定前述研磨裝置之修整條件；及輸出部，其係將藉由前述處理部所決定之修整條件輸出至前述研磨裝置；前述研磨裝置係構成來依據從前述輸出部所輸出之修整條件修整前述研磨墊。

【0020】 本發明適合樣態之特徵為：前述處理系統進一步具備記憶部，其係預先記憶用於決定前述修整條件之培訓資料；前述處理系統之處理部依據前述培訓資料決定前述研磨裝置之修整條件。

本發明適合樣態之特徵為：前述研磨裝置將前述研磨墊之修整後所取得的

前述研磨墊之表面性狀資料傳送至前述處理系統之輸入部，前述處理系統之處理部依據前述修整後之研磨墊的表面性狀資料，決定修整之必要性、追加修整之必要性、及修整器之更換。

本發明適合樣態之特徵為：前述研磨裝置將前述研磨墊之修整中所取得的前述研磨墊之表面性狀資料傳送至前述處理系統之輸入部，前述處理系統之處理部依據前述修整中之研磨墊的表面性狀資料，在前述研磨墊之修整中變更前述修整條件。

本發明適合樣態之特徵為：前述處理系統係經由網路而與前述研磨裝置連接。

[發明效果]

【0021】 採用本發明時，可藉由移動單元使表面性狀測定裝置自動移動至測定位置，來測定研磨墊之表面性狀。因此，可使研磨裝置之產出提高。再者，由於作業人員不需要執行表面性狀測定裝置之裝卸作業，因此可使作業人員之負擔減輕。

【圖式簡單說明】

【0022】

第一圖係顯示一種實施形態之研磨裝置的示意圖。

第二圖係顯示別的實施形態之研磨裝置的示意圖。

第三圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置的內部構造（測定構造）之一例的示意圖。

第四圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置的內部構造（測定構造）之別的例子示意圖。

第五圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置的內部構造（測定構造）之再別的例子之示意圖。

第六圖係示意顯示配置於研磨裝置內部之表面性狀測定裝置的一例之立體圖。

第七 A 圖係第六圖所示之表面性狀測定裝置的前視圖。

第七 B 圖係第七 A 圖所示之表面性狀測定裝置的底視圖。

第八圖係第七 A 圖之 A—A 線剖面圖。

第九圖係放大顯示第六圖所示之表面性狀測定裝置的周邊之示意圖。

第十圖係顯示藉由第九圖所示之轉動機構而移動至測定位置的表面性狀測定裝置之圖。

第十一圖係顯示藉由第九圖所示之轉動機構而移動至待避位置的表面性狀測定裝置之圖。

第十二圖係顯示轉動機構之別的例子之示意圖。

第十三圖係顯示使表面性狀測定裝置移動至維修位置之狀態之示意圖。

第十四 A 圖係一種實施形態之姿態調整機構的概略前視圖。

第十四 B 圖係第十四 A 圖之 B—B 線箭頭方向觀看圖。

第十五 A 圖係第十四 A 圖之 C—C 線剖面圖。

第十五 B 圖係將表面性狀測定裝置移動至待避位置時對應於第十五 A 圖之姿態調整機構的一部分剖面圖。

第十六圖係示意顯示第九圖所示之變位機構的立體圖。

第十七圖係第十六圖之 D—D 線剖面圖。

第十八圖係顯示變位機構之別的實施形態之示意圖。

第十九圖係顯示第五圖所示之攝像裝置的內部構造(測定構造)之一例的示意圖。

第二十圖係顯示表面性狀測定裝置之別的實施形態的示意圖。

第二十一圖係顯示再別的實施形態之研磨裝置的示意圖。

第二十二圖係放大顯示第二十一圖所示之修整器的示意圖。

第二十三圖係示意顯示第二十一圖所示之修整器在研磨墊上搖動的情形俯視圖。

第二十四 A 圖係顯示第二十一圖所示之研磨裝置的修整器之修改例的示意圖。

第二十四 B 圖係第二十四 A 圖所示之修整器的頂視圖。

第二十五圖係顯示第二十四 A 圖及第二十四 B 圖所示之修整器的修改例之示意圖。

第二十六圖係顯示包含具備表面性狀測定裝置之研磨裝置的研磨系統之一種實施形態的示意圖。

第二十七 A 圖係顯示表面性狀測定裝置之複數個測定點之一例之示意圖。

第二十七 B 圖係顯示處理在第二十七 A 圖所示之各測定點所測定的研磨墊之複數個影像資訊時的研磨系統之動作概要的概念圖。

第二十八圖係顯示研磨系統使用神經網路形態作為人工智慧而建構的別的例子之示意圖。

第二十九圖係顯示研磨裝置之控制部具有人工智慧功能之例的示意圖。

第三十圖係顯示安裝於過去之研磨裝置的表面性狀測定裝置之一例的示意圖。

【實施方式】

【0023】 以下，參照圖式說明本發明之實施形態。

第一圖係顯示一種實施形態之研磨裝置的示意圖。第一圖所示之研磨裝置（CMP裝置）具備：研磨台1；及保持作為研磨對象物之半導體晶圓等的基板W，並將其按壓於研磨台上之研磨墊的載體10。研磨台1經由台軸1a而與配置在其下方之研磨台旋轉馬達（未圖示）連結，成為可繞台軸1a旋轉。在研磨台1之上面貼合有研磨墊2，研磨墊2之表面構成研磨基板W之研磨面2a。在研磨台1之上方設置有研磨液供給噴嘴（未圖示），而成為可藉由研磨液供給噴嘴而供給研磨液（漿液）至研磨台1上之研磨墊2。

【0024】 載體10連接於軸桿11，軸桿11成為可相對於載體手臂12上下運動。藉由軸桿11上下運動，成為可使整個載體10相對於載體手臂12上下運動而定位。軸桿11成為可藉由馬達（未圖示）之驅動而旋轉，載體10成為可繞軸桿11之軸心旋轉。

【0025】 如第一圖所示，載體10成為可在其下面保持半導體晶圓等之基板W。載體手臂12構成可迴轉，在下面保持基板W之載體10藉由載體手臂12之迴轉，成為可從基板之接收位置移動至研磨台1的上方。載體10在下面保持基板W，並將基板W按壓於研磨墊2表面（研磨面）。此時，分別使研磨台1及載體10旋轉，並從設於研磨台1上方之研磨液供給噴嘴供給研磨液（漿液）至研磨墊2上。研磨液使用含有二氧化矽（ SiO_2 ）或二氧化鈾（ CeO_2 ）等作為研磨粒之研磨液。如此，將研磨液供給至研磨墊2上，並將基板W按壓於研磨墊2，使基板W與研磨墊2相對移動來研磨基板上之絕緣膜或金屬膜等。絕緣膜如為二氧化矽（ SiO_2 ）。金屬膜如為銅（Cu）膜、鎢（W）膜、鉭（Ta）膜、鈦（Ti）膜。

【0026】如第一圖所示，研磨裝置具備修整研磨墊2之修整裝置20。修整裝置20具備修整器手臂21、及旋轉自如地安裝於修整器手臂21之修整器22。修整器22之下部由修整構件22a構成，修整構件22a具有圓形之修整面，修整面上藉由電沈積等固定有硬質之粒子。作為該硬質粒子列舉如鑽石粒子或陶瓷粒子等。在修整器手臂21中內建未圖示之馬達，修整器22成為可藉由該馬達旋轉。修整器手臂21與未圖示之升降機構連結，藉由該升降機構修整器手臂21下降，修整構件22a成為可按壓研磨墊2之研磨面2a。

【0027】修整裝置20連接於控制部23，藉由控制部23成為可控制修整條件。本實施形態之該控制部23係構成為控制包含修整裝置20之整個研磨裝置的動作。

【0028】如第一圖所示，研磨裝置具備測定研磨墊2之表面形狀或表面狀態等表面性狀的研磨墊之表面性狀測定裝置30。本實施形態之表面性狀測定裝置30係構成為藉由在研磨墊2上照射雷射光，接收被研磨墊2表面反射之反射光來測定墊表面性狀。研磨墊之表面性狀測定裝置30連接於運算部40。

【0029】如第一圖所示地所構成之研磨裝置中，係將研磨墊之由表面性狀測定裝置30所獲得的來自墊表面之反射光分布，以運算部40運算成墊表面性狀值，並將其結果送交控制部23。控制部23依據所接收之墊表面性狀值決定修整條件。修整裝置20藉由實施如控制部23所決定之修整條件的動作，而藉由修整器22修整墊表面。

【0030】第二圖係顯示別的實施形態之研磨裝置的示意圖。第二圖所示之研磨裝置與第一圖所示之研磨裝置同樣地具備由貼合了研磨墊2之研磨台1、及載體10等構成的研磨部及修整裝置20。此外，第二圖所示之研磨裝置與第一圖所

示之研磨裝置同樣地具備表面性狀測定裝置30及運算部40。運算部40連接於顯示裝置41。第二圖係省略控制部23之圖示，不過第二圖所示之研磨裝置亦與第一圖所示之研磨裝置同樣地具有控制部23。

【0031】 第二圖所示之研磨裝置係將表面性狀測定裝置30所獲得之來自墊表面的反射光分布，以運算部40運算成墊表面性狀值，並將其結果顯示於顯示裝置41。

【0032】 第三圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置30的內部構造（測定構造）之一例的示意圖。如第三圖所示，表面性狀測定裝置30具備：射出雷射光之光源31；將從光源31射出之雷射光導引至研磨台1上之研磨墊2表面的投光部32；及接收被研磨墊2表面反射之反射光的受光部33。因此，從光源31射出之雷射光係經由投光部32導引至研磨墊2表面，被研磨墊2表面反射之反射光藉由受光部33接收。受光部33連接於運算部40（參照第一圖及第二圖）。

【0033】 第四圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置30的內部構造（測定構造）之別的例子之示意圖。如第四圖所示，研磨墊之表面性狀測定裝置30具備：射出雷射光之光源31；將從光源31射出之雷射光導引至指定方向的投光部32；及沿著從投光部32投光之雷射光的光路而依序配置之偏光鏡35、ND濾光器（減光濾光器）36、反射鏡37。反射鏡37係為了調整雷射光入射於研磨墊2之角度，而構成為藉由反射從投光部32投光的雷射光而可變更光路。此外，被研磨墊2表面反射之反射光的光路上，在受光部33面前配置有帶通濾光器38。因此，從光源31射出之雷射光經偏光鏡35進行S偏光後，以ND濾光器36調整光量，而入射至預先調整過角度的反射鏡37。而後，雷射光被反射鏡37反射而變更光路，而入射於研磨墊2表面。被研磨墊2表面反射之反射光僅特定波長帶被帶通

濾光器38容許透過，而特定波長帶之反射光被受光部33所接收。

【0034】 第三圖及第四圖所示之受光部33例如由具有可接收從研磨墊2反射之雷射光的至少4次繞射光或7次繞射光以內的尺寸之線狀或面狀的電荷耦合元件（CCD）、或是互補式金屬氧化膜半導體（CMOS）元件的任何一個構成。照射於研磨墊2表面之雷射光不僅正反射，依墊表面性狀經繞射現象而於寬廣角度反射。亦即，不僅正反射成分，也接收於寬廣角度反射的雷射光，藉由對此進行分析而獲得墊表面性狀之資訊。為了接收此等於寬廣角度反射的雷射光，需要線狀或面狀之受光元件。會左右CMP性能之墊表面性狀，已知包含希望是7次繞射光，而在實用上為4次繞射光以內。因而，宜使用具有可接收該範圍之繞射光大小的受光元件作為表面性狀測定裝置30之受光部33。

【0035】 本實施形態之表面性狀測定裝置30係構成為在研磨墊2上照射雷射光，藉由接收被研磨墊2表面反射之反射光來測定墊表面性狀，不過本發明不限定於該例。例如，表面性狀測定裝置30亦可構成為具備取得研磨墊2表面（亦即，研磨面2a）之影像的任意攝像裝置，從該攝像裝置所取得之墊表面的影像資訊測定墊表面性狀。作為攝像裝置之例子，列舉如具備CCD影像感測器之攝像裝置、具備CMOS影像感測器之攝像裝置、及具備TDI（時間延遲及積分(time delay and integration)）影像感測器的攝像裝置等。或是，攝像裝置亦可係取得隨著時間經過之連續影像（亦即，動畫）的攝影機裝置。

【0036】 其次，說明具備如第一圖至第四圖所示地構成之研磨墊的表面性狀測定裝置之研磨裝置的作用。從光源31射出雷射光，將雷射光照射於研磨墊2表面。藉由接收被研磨墊2表面反射之雷射光，來測定研磨墊2之表面資訊。運算部40係藉由將研磨墊之由表面性狀測定裝置30所獲得的反射強度分布實施傅立

葉轉換，而變換成研磨墊表面之空間波長光譜。此外，運算部40藉由運算空間波長光譜而獲得墊表面性狀值。此時，該運算係藉由將指定空間波長區域之反射強度的總和除以更寬廣空間波長區域之反射強度的總和而獲得墊表面性狀值。

【0037】此時，所謂反射強度分布係線狀或面狀之受光元件中，按各受光位置的受光強度分布。作為受光元件之線狀或面狀的CMOS元件或CCD元件具備多個受光畫素，可依不同畫素檢知受光強度。受光位置依被照射之雷射光被墊表面反射時的反射角而變化，受光強度則依墊表面性狀而變化。亦即，藉由依墊表面性狀掌握相對於各反射角之反射強度，而獲得依墊表面性狀之特徵性反射強度分布。此外，所謂空間波長光譜，係將反射強度分布實施傅立葉轉換而獲得的光譜，且表示墊表面之各空間波長的受光強度分布。例如，所測定之墊表面主要係由波長A與波長B之組合構成的形狀時，空間波長光譜在波長A與波長B中具有主要峰值。

【0038】空間波長光譜對於會左右CMP性能之墊表面性狀所包含的次數以下之繞射光，要取得充分寬廣的波長區域。須取得之繞射光次數，已知希望是7次繞射光，實用上係4次繞射光。評估墊表面性狀時，希望僅抽出與CMP性能有關連（＝「指定之」）之空間波長區域的強度。但是，得到的空間波長光譜中，通常對於全部波長區域會包含隨機雜訊。因此，採用藉由求出指定空間波長區域之反射強度的積分值相對於更寬廣空間波長區域的反射強度之積分值的比率，將雜訊之影響消除，而僅評估指定之空間波長區域的反射強度之方法。

【0039】如上述，求出指定空間波長區域之反射強度的積分值相對於更寬廣空間波長區域的積分值之比率，並將此定義為「波長構成比率」作為賦予墊表面性狀特徵的指標。波長構成比率愈大，表示指定空間波長區域之反射強度相對

性愈大，此即表示經測定之墊表面包含更多指定之空間波長成分。由於有預先調查指定之空間波長成分的大小與CMP性能具有密切關連性，可藉由經測定之墊表面的波長構成比率來推測CMP性能。

【0040】 控制部23獲得運算部40求出之墊表面性狀值，並依據該值算出封閉迴路控制下適宜之修整條件。例如，算出修整條件讓墊表面性狀值在預設之指定範圍內變遷。此時，控制部23預先獲得顯示修整條件與墊表面性狀值之關連的關係式，再藉由該式求出適宜之修整條件。在此所謂修整條件，主要係研磨墊旋轉數、修整器旋轉數、修整負荷、修整器搖動速度等。經決定之修整條件傳送至修整裝置20，並應用指定之修整條件進行研磨墊2的修整。

【0041】 例如，以修整負荷為控制對象作為修整條件情況下，預先取得修整負荷與墊表面性狀的關係性，亦即先取得當增大修整負荷時，墊表面性狀值會變大或變小多少，比較預定之理想的墊表面性狀值與測定出之墊表面性狀值，若其中有偏差時，依據上述關係性將修整負荷向靠近理想之墊表面性狀值的方向設定。

【0042】 此外，亦可將運算部40所獲得之墊表面性狀值使用於異常檢知。此時，係測定墊表面性狀值及其隨時間經過之變化，若其超出預定值的範圍時，即判定為墊表面性狀異常，而進行1) 通報異常、2) 通報需要更換修整器等。

【0043】 一種實施形態，對前述修整條件之決定係求出測定出之墊表面性狀值與預定之希望的墊表面性狀值之差異作為希望墊表面性狀變化量，並藉由在預先求出修整負荷、修整器旋轉數、研磨墊旋轉數、修整器搖動速度之至少一個項目的變化量與墊表面性狀之變化量的關係而作成的回歸式中，代入前述希望墊表面性狀變化量，而求出前述修整負荷、修整器旋轉數、研磨墊旋轉數、修

整器搖動速度之至少一個項目。

【0044】採用上述實施形態時，藉由預先求出表示修整條件（修整負荷、修整器旋轉數、研磨墊旋轉數、修整器搖動速度等）與墊表面性狀值（波長構成比率）之關係的回歸式，在此式中代入測定出之墊表面性狀值的變化量，可獨一無二地得到用於獲得希望之墊表面性狀值的最佳修整條件。

【0045】回歸式例如可表示為 $dR = A \times dL + B$ 。在此， dR 係墊表面性狀值（波長構成比率）之變化量， dL 係修整負荷之變化量， A 及 B 係常數。採用上述修整條件之決定方法時，會獲得從墊之使用初期至使用末期可將墊表面性狀保持一定的效果。墊表面性狀從墊之使用初期至末期依墊之減耗量及修整器的切削銳利度而變化，CMP性能亦依該變化而變化。將墊表面性狀保持一定係與保持一定之CMP性能息息相關。

【0046】此外，顯示裝置41係構成來在將運算部40所獲得之研磨墊2的表面性狀值與預先設定之墊表面性狀值比較後，顯示修整器22之狀態及研磨墊2之狀態的至少一方。顯示裝置41亦可構成依據運算部40所獲得之研磨墊2的表面性狀，顯示修整器22之狀態及研磨墊2之狀態的至少一方，而不進行如上述之比較。

【0047】研磨裝置亦可具備異常判定部，其將運算部40（參照第一圖及第二圖）所獲得之研磨墊的表面性狀值，與預先設定之墊表面性狀值的範圍比較後，當在範圍外時判定為研磨墊之表面性狀異常。經異常判定部判定為異常後，顯示裝置41（參照第二圖）通報異常。

墊表面性狀之異常種類有以下之代表者。

- 1) 墊表面存在異常之點（瑕疵）。
- 2) 研磨墊之修整不足。

3) 修整器達到使用壽命。

4) 墊達到使用壽命。

1) 的情況，測定了複數點之墊表面性狀之際，若與其他測定點比較有重大差異之點時，將該點判斷為墊異常並通報。

2) 之情況，超過預先設定墊表面性狀值之指定範圍的上限值時，判斷為需要追加修整並通報。

3)、4) 之情況，隨時間經過（按基板處理片數）測定墊表面性狀之變遷，其超出預定之範圍時判斷為壽命結束並通報。

【0048】 表面性狀測定裝置30如第四圖所示，藉由具有：光纖34、偏光鏡35、ND濾光器36、反射鏡37、帶通濾光器38等，可使測定精度更加提高，亦可提高設置自由度。此外，藉由偏光鏡35使從光源31射出之雷射光進行S偏光後入射於研磨墊2，可提高研磨墊表面之反射率。再者，使用ND濾光器36減少雷射光之光量而調整成希望的光量之後，可使雷射光入射於研磨墊2。另外，藉由在被研磨墊2表面反射之反射光的光路上設置帶通濾光器38，可僅讓相對於光源31之雷射光的波長在 $\pm 5\text{nm}$ 以內之反射光通過。本實施形態係使用波長為 635nm 之雷射光作為光源31的雷射光。如此，藉由設置帶通濾光器38，僅讓相對於光源31之雷射光的波長在 $\pm 5\text{ nm}$ 以內之反射光通過，而獲得可降低會成為雜訊之周圍環境光的影響之效果。

【0049】 表面性狀測定裝置30之內部構造（測定構造）不限定於第三圖及第四圖所示之實施形態。例如，表面性狀測定裝置30亦可具有將從光源31射出之雷射光導向希望方向的光纖。藉此，可提高研磨墊之表面性狀測定裝置30的光學系統之設置自由度。再者，表面性狀測定裝置30之反射鏡37亦可構成為可變更其

傾斜角度。藉由變更反射鏡37之傾斜角度，可調整雷射光入射研磨墊2之角度。再者，亦可構成為可搖動光源31及／或受光部33。表面性狀測定裝置30亦可具有複數個光源31，亦可具有複數個受光部33。

【0050】第五圖係顯示第一圖及第二圖所示之表面性狀測定裝置30的內部構造（測定構造）之又別的例子之示意圖。第五圖所示之表面性狀測定裝置30具有取得研磨墊2之表面性狀的影像資訊之攝像裝置39，而取代光源31及受光部33。攝像裝置39例如係具備電荷耦合元件（CCD）影像感測器、或是互補式金屬氧化膜半導體（CMOS）影像感測器的數位相機。攝像裝置39亦可係具備TDI影像感測器之數位相機，亦可係拍攝動畫之攝影機。攝像裝置39經由運算部40而連接於控制部23。

【0051】本實施形態之攝像裝置39的攝影面39a與研磨墊2的研磨面2a正對。亦即，攝像裝置39之攝影面39a與研磨墊2的研磨面2a平行。一種實施形態中攝像裝置39亦可配置成攝影面39a相對於研磨墊2之研磨面2a傾斜（第五圖上參照二點鏈線所示之攝像裝置39）。雖未圖示，但表面性狀測定裝置30亦可具備照射攝像裝置39所拍攝之研磨面2a的光源。

【0052】藉由攝像裝置39取得之研磨墊2的表面性狀之影像資訊被傳送至運算部40，由運算部40運算成墊表面性狀值。如上述，控制部23獲得由運算部40所求出之表面性狀值，並依據該值在封閉迴路控制下算出適宜之修整條件。研磨裝置亦可將由運算部40（參照第一圖及第二圖）所獲得之研磨墊的表面性狀值，與預先設定之墊表面性狀值的範圍比較後，當在範圍外時通報異常。

【0053】如上述構成之表面性狀測定裝置30配置於研磨裝置的內部。第六圖係示意顯示配置於研磨裝置內部之表面性狀測定裝置30的一例之立體圖。第

七A圖係第六圖所示之表面性狀測定裝置30的前視圖，第七B圖係第七A圖所示之表面性狀測定裝置30的底視圖。再者，第八圖係第七A圖之A－A線剖面圖。

【0054】如第六圖及第七A圖所示，表面性狀測定裝置30具有外殼43。該外殼43在其內部收容用於測定研磨墊2之表面性狀的測定構造。收容於外殼43內部之測定構造例如係參照第三圖至第五圖所說明之光源31、受光部33、偏光鏡35、ND濾光器36、反射鏡37、帶通濾光器38、攝像裝置39等。

【0055】如第七A圖所示，在外殼43之下部形成有缺口44。本實施形態之缺口44具有梯形形狀，其係藉由2個相對之傾斜面44a、44b；及連接此等傾斜面44a、44b之連接面44c而劃分。如第七B圖所示，一方傾斜面44a上配置有具有透光性之濾光器47a，通過濾光器47a而從光源31射出的雷射光照射於研磨墊2。另一方之傾斜面44b亦配置有具有透光性之濾光器47b，受光部33通過濾光器47b接收來自研磨墊2的反射光。作為此等濾光器47a、47b之例，舉例為透明薄膜或是透明玻璃等。本實施形態之連接面44c係從一方傾斜面44a至另一方傾斜面44b直線狀延伸。

【0056】表面性狀測定裝置30具有固定於外殼43之側面的定位板77、78。表面性狀測定裝置30移動至第六圖及第七A圖所示之測定位置（後述）時，定位板77、78與研磨墊2之研磨面2a接觸。藉由定位板77、78可將從在鉛直方向之研磨墊2的研磨面2a至表面性狀測定裝置30的測定構造之距離、及表面性狀測定裝置30相對於研磨面2a之角度常態保持一定。

【0057】如第七A圖、第七B圖、及第八圖所示，表面性狀測定裝置30亦可具備具有從連接面44c突出之前端的噴嘴45。表面性狀測定裝置30之噴嘴45連接於未圖示的加壓氣體供給管線，而構成能從該加壓氣體供給管線將加壓氣體（例

如加壓氮氣、或加壓空氣)吹送至研磨墊2的研磨面2a。藉由從噴嘴45吹送之加壓氣體除去研磨面2a上之研磨液或是修整液等液體。藉此，表面性狀測定裝置30可測定正確之研磨墊2的表面性狀。

【0058】 噴嘴45具有任意形狀。例如，噴嘴45亦可係流路直徑從前端至後端為相同之圓筒噴嘴，亦可係拉伐爾(Laval)噴嘴，其具有流路直徑逐漸縮小之喉道部；及在該喉道部之下游側流路直徑逐漸擴大的擴大部。或是，噴嘴45亦可係具有流路直徑朝向噴嘴45之前端而逐漸縮小或擴大的形狀之噴嘴。

【0059】 如第八圖所示，噴嘴45相對於研磨墊2之研磨面2a傾斜配置，從噴嘴45噴射之加壓氣體傾斜地衝擊到研磨墊2的研磨面2a。噴嘴45係相對於與研磨墊2之研磨面2a平行的面P以傾斜角度 θ 程度傾斜配置，讓加壓氣體朝向形成於外殼43之缺口44的開口而流動。藉由此種構成，防止藉由從噴嘴45噴射之加壓氣體所除去的液體附著於分別配置於缺口44之傾斜面44a、44b的濾光器47a、47b。

【0060】 如此，從傾斜之噴嘴45噴射加壓氣體的目的係除去研磨面2a上之研磨液或修整液等液體，並防止藉由加壓氣體所除去之液體飛散而附著於濾光器47a、47b等。因此，噴嘴45之傾斜角度 θ 設定成為了達成上述目的之最佳傾斜角度。最佳傾斜角度例如係依據從噴嘴45噴射之加壓氣體的壓力、流速等而決定。亦可依據變更加壓氣體之壓力及／或流速而進行的實驗來決定最佳傾斜角度。該最佳傾斜角度例如係 60° 。一種實施形態中噴嘴45亦可相對於外殼43可轉動地安裝。此時，可依加壓氣體之壓力及流速將噴嘴45之傾斜角度 θ 變更成最佳傾斜角度。

【0061】 第九圖係放大顯示第六圖所示之表面性狀測定裝置30的周邊之示意圖。如第六圖及第九圖所示，測定研磨墊2之表面性狀的表面性狀測定裝置

30被支撐手臂50支撐，支撐手臂50與固定於研磨裝置之移動單元53連結。移動單元53係為了使表面性狀測定裝置30從待避位置移動至測定位置，或是從測定位置移動至待避位置的單元。亦即，藉由移動單元53將表面性狀測定裝置30之位置自動地從待避位置變更至測定位置，或是從測定位置變更至待避位置。

【0062】 本實施形態係將表面性狀測定裝置30之測定位置定義為該表面性狀測定裝置30為了測定研磨墊2之表面性狀而接觸於研磨墊2的位置。例如，表面性狀測定裝置30之測定位置如第七A圖所示，係表面性狀測定裝置30之定位板77、78接觸於研磨墊2之研磨面2a的位置。再者，將表面性狀測定裝置30之待避位置定義為該表面性狀測定裝置30從研磨墊2離開的位置。

【0063】 如第九圖所示，移動單元53係由固定於研磨裝置之固定方塊55；與支撐手臂50連結之轉動方塊56；相對於固定方塊55轉動自如地連結轉動方塊56之旋轉軸58；及使轉動方塊56繞旋轉軸58之軸心轉動的轉動機構60而構成。固定方塊55藉由螺絲等固定工具（未圖示）而固定於研磨裝置的機架48上。支撐表面性狀測定裝置30之支撐手臂50藉由螺絲等固定工具（未圖示）而與固定於轉動方塊56之支撐板52連接，並經由該支撐板52而與轉動方塊56連結。一種實施形態中，亦可將支撐板52與轉動方塊56一體形成。再者，亦可將支撐手臂50直接連接於轉動方塊56。此時，從移動單元53省略支撐板52。

【0064】 轉動方塊56經由旋轉軸58而與固定方塊55連結。更具體而言，在固定方塊55中形成有凹部55a，並在轉動方塊56中形成有插入固定方塊55之凹部55a的凸部56a。凸部56a中形成有供插入旋轉軸58之貫穿孔（未圖示）。固定方塊55具有分別形成於該固定方塊55之凹部55a兩側部的2個貫穿孔（未圖示）。將轉動方塊56之凸部56a插入固定方塊55的凹部55a時，可使形成於固定方塊55之2

個貫穿孔與形成於轉動方塊56之凸部56a的貫穿孔排列在一直線上。在將轉動方塊56之凸部56a插入固定方塊55的凹部55a之狀態下，將旋轉軸58插入分別形成於固定方塊55之凹部55a兩側部的2個貫穿孔、與形成於凸部56a之貫穿孔。藉此，將轉動方塊56相對於固定方塊55轉動自如地連結。

【0065】 第十圖係顯示藉由第九圖所示之轉動機構60而移動至測定位置的表面性狀測定裝置30之圖，第十一圖係顯示藉由第九圖所示之轉動機構60而移動至待避位置的表面性狀測定裝置30之圖。

【0066】 如第十圖及第十一圖所示，本實施形態之轉動機構60係由與轉動方塊56連結之活塞62、及進退自如地收容該活塞62之汽缸63所構成的活塞汽缸機構。活塞62之前端經由固定於轉動方塊56下面之托架70而與轉動方塊56連結。在活塞62之前端形成有可插入插銷67之貫穿孔（未圖示），托架70形成有可將已插入活塞62之貫穿孔的插銷67插入之貫穿孔68。將形成於活塞62前端之貫穿孔與托架的貫穿孔68一直線排列之狀態下，藉由將插銷67插入活塞62之貫穿孔與托架的貫穿孔68，活塞62經由托架70而與轉動方塊56連結。固定於轉動方塊56下面之托架70相對於活塞62轉動自如地連結。

【0067】 汽缸63支撐於從研磨裝置之機架48延伸的台49。汽缸63中連接有流體供給管線（未圖示），流體（例如加壓氮氣或加壓空氣）經由該流體供給管線而供給至汽缸63。控制部23（參照第一圖）藉由控制對汽缸63供給之流體而使活塞62上下運動。例如，在流體供給管線中配置開閉閥（未圖示），藉由控制部23控制該開閉閥之動作而使活塞62上下運動。更具體而言，使活塞62上升時，控制部23打開開閉閥，供給流體至汽缸63。使活塞62下降時，控制部23關閉開閉閥，而停止對汽缸63供給流體。

【0068】 測定研磨墊2之表面性狀時，控制部23使轉動機構60之活塞62下降。藉此，轉動方塊56及支撐手臂50在使表面性狀測定裝置30移動至下方的方向上轉動，表面性狀測定裝置30之定位板77、78接觸於研磨墊2。如此，控制部23藉由使轉動機構60動作，可使表面性狀測定裝置30移動至第十圖所示之測定位置。在該狀態下進行上述研磨墊2之表面性狀的測定，決定修整條件。亦可在控制部23由表面性狀測定裝置30獲得之表面性狀的測定值檢知到研磨墊2異常時，控制部23通報異常，並停止研磨裝置之運轉。

【0069】 研磨墊2之表面性狀的測定結束，並決定修整條件時，控制部23使轉動機構60之活塞62上升。藉此，轉動方塊56及支撐手臂50在使表面性狀測定裝置30移動至上方的方向上轉動，表面性狀測定裝置30從研磨墊2離開（參照第十一圖）。如此，控制部23藉由使轉動機構60動作，而使表面性狀測定裝置30從第十圖所示之測定位置移動至第十一圖所示的待避位置。再度測定研磨墊2之表面性狀時，控制部23藉由使轉動機構60動作，而使表面性狀測定裝置30從第十一圖所示之待避位置移動至第十圖所示的測定位置。

【0070】 第十二圖係顯示轉動機構之別의 例子的示意圖。第十二圖所示之轉動機構60具有與旋轉軸58連結之馬達59，馬達59電性連接於控制部23。馬達59被從研磨裝置之機架48延伸的台49支撐。本實施形態之旋轉軸58係固定於轉動方塊56。例如，旋轉軸58具有未圖示之鍵，並在轉動方塊56之凸部56a中形成有供該鍵嚙合之鍵溝。藉由將旋轉軸58之鍵插入轉動方塊56的鍵溝中，旋轉軸58藉由鍵與鍵溝嚙合而固定於轉動方塊56。

【0071】 控制部23藉由控制馬達59之動作而使旋轉軸58旋轉，藉此，轉動方塊56對固定方塊55轉動。由於轉動方塊56係經由支撐板52而與支撐手臂50及

表面性狀測定裝置30連結，因此，藉由馬達59之動作可使表面性狀測定裝置30從待避位置（參照第十一圖）移動至測定位置（參照第十圖）或是相反移動。

【0072】如第九圖所示，亦可將轉動方塊56由經由支撐板52而與支撐手臂50連結的第一板64；及經由旋轉軸58而與固定方塊55連結之第二板65構成。第一板64經由旋轉銷66轉動自如地與第二板65連結。第九圖所示之實施形態的第一板64係藉由包含旋轉銷66之鉸鏈機構88而與第二板65連結。鉸鏈機構88係由固定於第一板64上面之第一接頭89；固定於第二板65上面之第二接頭90；及將第一接頭89對第二接頭90轉動自如地連結之旋轉銷66所構成。

【0073】第十三圖係顯示使表面性狀測定裝置30移動至維修位置之狀態的示意圖。維修位置係為了進行研磨墊2之維修或是更換，而表面性狀測定裝置30從研磨墊2遠離的位置。第十三圖所示之例係使上述鉸鏈機構88動作讓支撐手臂50在鉛直方向延伸。藉此，由於使表面性狀測定裝置30位於從研磨墊2遠離，因此可輕易進行研磨墊2之維修或更換。

【0074】雖未圖示，但研磨裝置在使表面性狀測定裝置30移動至維修位置時，宜具有阻止支撐手臂50移動之固定具，。藉由固定具防止移動至維修位置之支撐手臂50不慎掉落。作為固定具之例子，舉例為可與移動至維修位置之支撐手臂50嚙合的鉤或夾具。

【0075】採用本實施形態時，藉由控制部23控制移動單元53之轉動機構60的動作，使表面性狀測定裝置30從待避位置移動至測定位置，進一步使用表面性狀測定裝置30可自動取得研磨墊2之表面性狀。控制部23依據取得之表面性狀決定修整條件。控制部23亦可依據取得之表面性狀通報異常。如此，由於不需要進行過去所需要之表面性狀測定裝置的裝卸作業，可使研磨裝置之產出提高，並且

可減輕作業人員之負擔。

【0076】 研磨裝置亦可具自動調整表面性狀測定裝置30之姿態的姿態調整機構，讓表面性狀測定裝置30移動至測定位置時，表面性狀測定裝置30下面相對於研磨墊2表面平行。

【0077】 第十四A圖係一種實施形態之姿態調整機構的概略前視圖，第十四B圖係第十四A圖之B—B線箭頭方向觀看圖。第十五A圖係第十四A圖之C—C線剖面圖，第十五B圖係將表面性狀測定裝置30移動至待避位置時對應於第十五A圖之姿態調整機構的一部分剖面圖。

【0078】 如第十四A圖及第十四B圖所示，姿態調整機構70具有：與支撐手臂50連結之支撐台72；及固定於表面性狀測定裝置30之上面，通過形成於支撐台72之貫穿孔而延伸的至少1個調整銷73。本實施形態係將4支調整銷73固定於表面性狀測定裝置30的上面。支撐台72直接固定於支撐手臂50的下面。再者，支撐台72在其下部具有凸緣部72a，4支貫穿孔74形成於凸緣部72a的4角。各調整銷73通過形成於支撐台72之凸緣部72a的各貫穿孔74而延伸。

【0079】 如第十五A圖所示，調整銷73具有：具有比貫穿孔74之直徑 D_p 小的直徑 D_a 之銷本體73a；及形成於銷本體73a之上部的銷頭73b。銷頭73b位於比貫穿孔74上方。更具體而言，銷頭73b位於支撐手臂50與支撐台72的凸緣部72a之間（參照第十四A圖）。銷頭73b具有比貫穿孔74之直徑 D_p 大的直徑 D_b 。

【0080】 如第十五B圖所示，控制部23使表面性狀測定裝置30移動至待避位置時，銷頭73b之下面接觸於支撐台72的凸緣部72a上面，藉此，表面性狀測定裝置30經由支撐台72而被支撐手臂50支撐。控制部23使表面性狀測定裝置30移動至測定位置，當使表面性狀測定裝置30之定位板77、78與研磨墊2的研磨面2a

接觸時，銷頭73b之下面從支撐台72的凸緣部72a離開。藉此，表面性狀測定裝置30藉由其本身重量而被支撐於研磨墊2的研磨面2a。因此，表面性狀測定裝置30之姿態藉由姿態調整機構70調整成其下面與研磨墊2的研磨面2a平行。

【0081】再者，如第九圖所示，研磨裝置亦可具有沿著支撐手臂50調整表面性狀測定裝置30之水平方向的位置之變位機構80。變位機構80係用於使表面性狀測定裝置30之水平方向的位置沿著支撐手臂50之長度方向移動的機構。

【0082】第十六圖係示意顯示第九圖所示之變位機構80的立體圖。第十七圖係第十六圖之D-D線剖面圖。如第十六圖及第十七圖所示，變位機構80具有：沿著支撐手臂50之長度方向延伸的長孔81；及插入該長孔81之支撐軸82。在長孔81內部形成有段差部81a。支撐軸82具有：與表面性狀測定裝置30連結之軸本體82a；及與長孔81之段差部81a接觸的軸頭82b。本實施形態之支撐軸82係旋入形成於上述支撐台72上面之螺絲孔（未圖示）的螺栓，且經由支撐台72與上述姿態調整機構70而與表面性狀測定裝置30連結。以下之說明會有將支撐軸82稱為螺栓82，將軸本體82a稱為螺栓本體82a，並將軸頭82b稱為螺栓頭82b。

【0083】螺栓82之螺栓本體82a具有在與長孔81之長度方向垂直的方向且在水平方向中比段差部81a的寬度小之直徑，螺栓82之螺栓頭82b具有比長孔81之段差部81a的寬度大的直徑。再者，螺栓頭82b之直徑比未形成段差部81a之長孔81上部的寬度小。因此，將螺栓82從支撐手臂50上方插入長孔81時，螺栓本體82a可通過長孔81而不與長孔81之段差部81a接觸。另外，螺栓頭82b與長孔81之段差部81a接觸而無法通過段差部81a。

【0084】使表面性狀測定裝置30支撐於支撐手臂50時，在使支撐台72與支撐手臂50下面接觸的狀態下，將螺栓82從支撐手臂50上方插入長孔81，並旋入形

成於支撐台72之螺絲孔。藉由將螺栓82旋入支撐台72的螺絲孔到螺栓82之螺栓頭82b接觸於段差部81a為止，表面性狀測定裝置30經由支撐台72而與支撐手臂50連結。藉由將螺栓82進一步旋入支撐台72的螺絲孔，支撐台72藉由螺栓82強固地固定於支撐手臂50，藉此，固定支撐台72（亦即，表面性狀測定裝置30）之水平方向的位置。

【0085】調整（亦即變更）表面性狀測定裝置30之水平方向的位置時，係旋鬆螺栓82，使支撐台72（亦即表面性狀測定裝置30）沿著長孔81移動至希望的位置。而後，再度將螺栓82旋入支撐台72的螺絲孔，固定表面性狀測定裝置30之水平方向的位置。

【0086】採用本實施形態時，由於可藉由變位機構80調整表面性狀測定裝置30之水平方向的位置，因此，表面性狀測定裝置30可測定在研磨墊2之任意位置（亦即希望的位置）的表面性狀。

【0087】第十八圖係顯示變位機構80之別的實施形態的示意圖。不特別說明之本實施形態的構成由於與第十六圖及第十七圖所示之變位機構80的構成相同，所以省略其重複之說明。

【0088】第十八圖之變位機構80中，支撐台72之位置並未藉由支撐軸（螺栓）82而固定於支撐手臂50。更具體而言，支撐軸82之軸頭82b僅係接觸於段差部81a，長孔81作為用於使支撐台72（亦即表面性狀測定裝置30）沿著支撐手臂50而移動的引導孔而發揮功能。再者，變位機構80具備活塞汽缸機構83，其具有：與表面性狀測定裝置30連結之活塞85；及進退自如地收容該活塞85之汽缸86。本實施形態係活塞85之前端連接於支撐台72的側面，汽缸86則固定於支撐手臂50的下面。再者，汽缸86連接於未圖示之流體供給管線。

【0089】藉由從流體供給管線供給至汽缸86之加壓流體（例如加壓氮氣或加壓空氣）可使活塞85沿著支撐手臂50而進退。藉由使活塞85沿著支撐手臂50進退，可沿著支撐手臂50調整經由支撐台72而與該活塞85連結之表面性狀測定裝置30的水平方向之位置。控制部23（參照第一圖）控制供給至汽缸86之加壓流體的供給，自動變更表面性狀測定裝置30之水平方向的位置。如此，採用本實施形態之變位機構80時，可自動調整表面性狀測定裝置30之水平方向的位置。

【0090】雖未圖示，但變位機構80亦可具有用於變更表面性狀測定裝置30之水平方向的位置之滾珠螺桿機構，取代活塞汽缸機構83。即使此時，藉由控制部23控制滾珠螺桿機構之動作，仍可自動調整表面性狀測定裝置30之水平方向的位置。

【0091】控制部23亦可在基板W研磨中，或是在研磨墊2修整中，使表面性狀測定裝置30移動至測定位置（參照第十圖），來測定旋轉之研磨墊2的表面性狀。如上述，表面性狀測定裝置30具有分別配置於外殼43之傾斜面44a、44b的濾光器47a、47b（參照第七B圖）。基板W研磨中或修整中，雖在研磨墊2上供給研磨液（漿液）或修整液等之流體，但藉由濾光器47a、47b防止該流體侵入外殼43內部。因此，可藉由濾光器47a、47b防止光源31、受光部33等測定構造受流體污染。再者，表面性狀測定裝置30具有相對於研磨墊2之研磨面2a傾斜配置的噴嘴45（參照第八圖）時，藉由從噴嘴45噴射之加壓氣體，研磨面2a上之流體會從缺口44吹到表面性狀測定裝置30外部。結果，即使在基板W研磨中或修整中，仍可更有效防止流體附著於濾光器47a、47b，並且可測定正確之研磨墊2的表面性狀。

【0092】第十九圖係顯示第五圖所示之攝像裝置39的內部構造（測定構造）之一例的示意圖。第十九圖中亦描繪有收容攝像裝置39之表面性狀測定裝置

30的外殼43之一部分。第十九圖所示之外殼43的一部分顯示形成於收容攝像裝置39之外殼43下部的缺口44之修改例。

【0093】如上述，攝像裝置39係收容於表面性狀測定裝置30之外殼43，取得研磨墊2的表面性狀之影像資訊。第十九圖所示之攝像裝置39具有：具有攝影面39a之影像感測器；使研磨墊2之表面影像在攝影面39a上成像的透鏡機構24；及光圈29。透鏡機構24具備：透鏡25；及使透鏡25在研磨墊2之表面與攝影面39a之間移動的對焦機構（未圖示）。藉由對焦機構使透鏡25移動，而使研磨墊2之表面影像在攝影面39a上成像。

【0094】本實施形態係將光圈29配置於攝影面39a與透鏡25之間。使用光圈29是為了調整攝像裝置39之視野大小，以及為了除去來自背景的雜訊。

【0095】雖未圖示，但亦可在第三圖及第四圖所示之表面性狀測定裝置30中設置光圈29。此時，光圈29在形成於投光部32與受光部33之間的光路上配置於研磨面2a與受光部33之間。使用光圈29是為了調整從研磨墊2反射之雷射光的繞射寬（繞射光的次數），以及為了除去來自背景之雜訊。

【0096】本實施形態中形成於表面性狀測定裝置30之外殼43下部的缺口44具有藉由2個相對之傾斜面44a、44b；從各傾斜面44a、44b向上方向延伸之側面44d、44e；及連接側面44d、44e之連接面44c而劃分的形狀。圖示之例子係側面44d、44e在垂直方向延伸。以下之說明係將側面44d、44e分別稱為垂直面44d、44e。

【0097】攝像裝置39拍攝之研磨墊2的研磨面2a上有研磨液或修整液等液體時，攝像裝置39無法取得正確之研磨墊2的表面性狀影像資訊。因此，須從上述之噴嘴45噴射加壓氣體，來除去會藉由攝像裝置39拍攝之研磨面2a上的液體。

【0098】 本實施形態中，噴嘴45係從一方的傾斜面44a突出。在一方的垂直面44d中形成有開口27，在另一方垂直面44e中形成有另外之開口28。開口27、28位於研磨面2a與透鏡25之間。開口27係構成來將氣體（例如CDA（潔淨乾燥空氣）、乾燥空氣、氮氣等）朝向開口28噴射，開口28係構成供從開口27噴射之氣體流入。藉由如此構成，可形成從開口27朝向開口28的氣體簾幕。藉由形成於開口27與開口28之間的氣體簾幕防止由於從噴嘴45噴射之加壓氣體而飛散的液體到達透鏡25。因此，攝像裝置39可取得研磨墊2之研磨面2a的正確影像資訊。

【0099】 第十九圖所示之例，開口27係與第十九圖的紙面平行，且位於通過噴嘴45之鉛直面上，來自開口27之氣體及來自噴嘴45的加壓氣體在與第十九圖之紙面平行的方向噴射。但是，開口27亦可與第十九圖之紙面平行，且從通過噴嘴45之鉛直面偏離到水平方向。再者，來自開口27之氣體及／或來自噴嘴45的加壓氣體亦可在與第十九圖之紙面平行方向不同的方向噴射。

【0100】 雖未圖示，但亦可將與噴嘴45相對之傾斜面44b的一部分（例如下部）形成曲面狀。形成曲面狀之傾斜面44b的一部分表面作為用於將藉由從噴嘴45噴射之加壓氣體而從研磨面2a吹送的液體，順利排出到表面性狀測定裝置30之外殼43外部的引導面而發揮功能。或是，亦可在與噴嘴45相對之傾斜面44b的下部設置用於輕易將液體排出到外殼43外部的缺口。

【0101】 第二十圖係顯示表面性狀測定裝置30之別的實施形態的示意圖。不特別說明之本實施形態的構成由於與上述實施形態之表面性狀測定裝置30的構成相同，所以省略重複之說明。

【0102】 如第二十圖所示，表面性狀測定裝置30具備與外殼43之側面連結的阻擋層69。本實施形態係將阻擋層69安裝於定位板78之側面。在表面性狀測定

裝置30移動至測定位置（參照第十圖）時，阻擋層69之下面接觸於研磨墊2之研磨面2a。阻擋層69作為用於阻礙供給至研磨墊2之研磨面2a上的研磨液或修整液等流體到達表面性狀測定裝置30之柵欄而發揮功能。本實施形態之阻擋層69具有圓弧狀形狀，藉由沿著阻擋層69之圓弧形狀引導在研磨面2a上朝向表面性狀測定裝置30而流過來的流體，而阻礙液體到達表面性狀測定裝置30。雖未圖示，但亦可將阻擋層69安裝於支撐手臂50。

【0103】第二十一圖係顯示又別的實施形態之研磨裝置的示意圖。第二十二圖係放大顯示第二十一圖所示之修整器的示意圖，第二十三圖係示意顯示第二十一圖所示之修整器在研磨墊上搖動的情形俯視圖。不特別說明之本實施形態的構成與上述實施形態之構成同樣，且在相同或相當之構件上註記相同符號，並省略其重複之說明。

【0104】第二十一圖所示之研磨裝置與第一圖所示的研磨裝置同樣地具備由貼合研磨墊2之研磨台1及載體10等所構成的研磨部及修整裝置20。第二十一圖所示之修整裝置20具備：修整器手臂21；旋轉自如地安裝於修整器手臂21之修整器22；與修整器22連結之修整器軸桿91；及設於修整器軸桿91上端之空氣汽缸93。修整器軸桿91旋轉自如地支撐於修整器手臂21，並藉由配置於修整器手臂21內之馬達（未圖示）而旋轉。修整器22藉由該修整器軸桿91之旋轉而繞其軸心旋轉。本實施形態中，設於修整器22下部之修整構件22a係具有環形狀，不過修整構件22a亦可具有圓形狀。

【0105】空氣汽缸93係與未圖示之氣體供給源連結，且賦予對修整器22之修整負荷至修整器22的裝置。修整負荷可藉由供給至空氣汽缸93的空氣壓作調整。再者，可藉由空氣汽缸93使修整器22從研磨墊2之研磨面2a離開。空氣汽缸

93作為使修整器軸桿91及修整器22相對於修整器手臂21上下運動之升降致動器而發揮功能。一種實施形態亦可使用滾珠螺桿作為使修整器軸桿91及修整器22對修整器手臂21上下運動之升降致動器。

【0106】再者，修整裝置20具有：與修整器手臂21連結之支軸98；及使支軸98旋轉之馬達（旋轉致動器）96。修整器手臂21係構成為被馬達96驅動，並以支軸98作為中心而搖動。

【0107】研磨墊2之研磨面2a的修整進行如下。使研磨台1及研磨墊2藉由研磨台之旋轉馬達（未圖示）而旋轉，並從未圖示之修整液供給噴嘴將修整液（例如，純水）供給至研磨墊2的研磨面2a。再者，使修整器22繞其軸心旋轉。修整器22藉由空氣汽缸93而按壓於研磨面2a，使修整構件22a之下面滑動接觸於研磨面2a。在該狀態下，使修整器手臂21搖動而使研磨墊2上之修整器22在研磨墊2的概略半徑方向移動。如第二十三圖所示，研磨台1及其上之研磨墊2係以原點（研磨墊2之中心點）O作為中心而旋轉。另一方面，修整器22係以相當於第二十一圖所示之支軸98的中心位置之點C作為中心而旋轉指定角度（亦即搖動）。研磨墊2藉由旋轉之修整器22削除，藉此進行研磨面2a之修整。

【0108】如第二十一圖及第二十二圖所示，研磨裝置具有安裝於修整器22之表面性狀測定裝置30。第二十二圖所示之表面性狀測定裝置30固定在安裝於修整器22之外周面的子手臂95之前端。子手臂95具有概略L字狀之剖面形狀，表面性狀測定裝置30固定於子手臂95之前端。子手臂95之末端固定於修整器22的外周面。本實施形態中支撐表面性狀測定裝置30之支撐手臂係修整器手臂21，表面性狀測定裝置30經由子手臂95、修整器22、及修整器軸桿91而支撐於修整器手臂21。

【0109】 第二十二圖所示之表面性狀測定裝置30亦可具有參照第三圖或第四圖所說明的內部構造（測定構造），亦可具有參照第五圖及第十九圖所說明之攝像裝置39。以下之說明係將參照第三圖或第四圖所說明的內部構造簡稱為「上述測定構造」。再者，表面性狀測定裝置30亦可具有收容上述測定構造或攝像裝置39之外殼43。該外殼43之形狀雖為任意，不過，例如亦可為參照第七A圖及第七B圖而說明之外殼43。或是外殼43亦可具有圓筒形狀。

【0110】 一種實施形態亦可在子手臂95內部收容表面性狀測定裝置30。此時，上述測定構造或攝像裝置39係配置於子手臂95內，並在子手臂95之前端形成開口。表面性狀測定裝置30具有上述測定構造時，從投光部32投光之雷射光經由形成於子手臂95之開口到達研磨墊2表面，被研磨墊2表面反射之反射光經由形成於子手臂95之開口而被受光部33接收。表面性狀測定裝置30具有攝像裝置39時，攝像裝置39經由形成於子手臂95之開口而取得研磨墊2表面的影像資訊。

【0111】 再者，表面性狀測定裝置30亦可具有參照第八圖所說明之噴嘴45。如上述，噴嘴45係構成為讓加壓氣體（例如加壓氮氣或加壓空氣）吹送到研磨墊2之研磨面2a。並藉由從噴嘴45所吹送之加壓氣體來除去研磨面2a上的研磨液或修整液等液體。雖未圖示，但用於對噴嘴45供給加壓氣體之加壓氣體供給管線，例如係經由旋轉接頭等連接於修整器軸桿91，並經由修整器軸桿91、修整器22、及形成於子手臂95內部之流路而供給至表面性狀測定裝置30。

【0112】 如第二十二圖所示，表面性狀測定裝置30在使修整器22之修整構件22a接觸於研磨墊2的研磨面2a時從該研磨面2a離開。本實施形態修整器22之修整構件22a接觸於研磨墊2的研磨面2a時之表面性狀測定裝置30的位置係上述測定位置。由於表面性狀測定裝置30固定於子手臂95之前端，因此在測定位置之表

面性狀測定裝置30與研磨墊2的研磨面2a之間的距離常態為一定。因此，表面性狀測定裝置30可測定研磨墊2之研磨面2a的正確墊表面性狀。

【0113】如上述，藉由空氣汽缸（升降致動器）93可使修整器22移動至研磨墊2之研磨面2a的上方。本實施形態中修整器22之修整構件22a從研磨墊2之研磨面2a向上方離開的位置係待避位置，且使表面性狀測定裝置30從測定位置移動至待避位置之移動機構係空氣汽缸93。一種實施形態中，亦可藉由空氣汽缸93使修整器22與表面性狀測定裝置30從研磨墊2之研磨面2a移動至上方後，藉由馬達（旋轉致動器）96使修整器22與表面性狀測定裝置30移動至研磨墊2的側方（參照第二十三圖之二點鏈線所示的修整器22）。此時，表面性狀測定裝置30之待避位置係研磨墊2側方的位置，且移動機構由空氣汽缸93與馬達96之組合構成。

【0114】雖未圖示，但使修整器22之修整構件22a接觸於研磨墊2的研磨面2a時，亦可使表面性狀測定裝置30接觸於研磨面2a。此時，表面性狀測定裝置30接觸於研磨墊2之位置係表面性狀測定裝置30的測定位置。表面性狀測定裝置30宜經由參照第十四A圖及第十四B圖所說明之姿態調整機構70而與子手臂95連結。並藉由姿態調整機構70將接觸於研磨面2a之表面性狀測定裝置30的姿態調整成其下面與研磨墊2之研磨面2a平行。此時，表面性狀測定裝置30之待避位置係表面性狀測定裝置30從研磨墊2之研磨面2a離開的位置，或是修整器22與表面性狀測定裝置30移動至研磨墊2側方的位置。

【0115】藉由表面性狀測定裝置30測定墊表面性狀，亦可在基板W研磨中，或是研磨墊2修整中，使表面性狀測定裝置30移動至測定位置來執行。此時，表面性狀測定裝置30與修整器22一起旋轉，同時測定研磨墊2之表面性狀。

【0116】如第二十一圖所示，研磨裝置具備可經由修整器軸桿91測定修整

器22之旋轉角度的旋轉編碼器92。藉由旋轉編碼器92可檢測旋轉之表面性狀測定裝置30相對於研磨墊2的相對位置。更具體而言，在研磨墊2修整中，表面性狀測定裝置30與修整器22一起旋轉。此時，表面性狀測定裝置30交互通過會藉由修整器22修整前之研磨墊2的上方、與藉由修整器22修整後之研磨墊2的上方。表面性狀測定裝置30以指定之時間間隔測定研磨墊2的表面性狀，每次測定研磨墊2之表面性狀時將其測定值傳送至控制部23（參照第一圖）。

【0117】 旋轉編碼器92亦連接於控制部23，旋轉編碼器92將表面性狀測定裝置30相對於研磨墊2之相對位置傳送至控制部23。控制部23依據所傳送之相對位置，將藉由表面性狀測定裝置30所取得之複數個墊表面性狀值分割成修整前的墊表面性狀值、與修整後的墊表面性狀值。而後，控制部23將修整後之墊表面性狀值與修整前的墊表面性狀值比較，並依據該比較算出適宜之修整條件。例如，算出修整條件讓修整前後的墊表面性狀值之差在預設之指定範圍內變遷。此時，控制部23預先獲得顯示修整條件與修整前後的墊表面性狀值之差相關連的關係式，並藉由該式求出適宜之修整條件。

【0118】 一種實施形態中，亦可將修整構件22a從研磨墊2表面向上方離開時之表面性狀測定裝置30的位置作為上述測定位置。此時，表面性狀測定裝置30之待避位置係修整構件22a從研磨墊2表面進一步向上方離開時表面性狀測定裝置30的位置，或是修整器22與表面性狀測定裝置30移動至研磨墊2側方的位置。本實施形態中，在修整構件22a及表面性狀測定裝置30從研磨墊2表面離開之狀態下，不使修整器22旋轉，而係經由修整器手臂21使其從研磨墊2周緣部移動至中心部。表面性狀測定裝置30與修整器22一起從研磨墊2之周緣部移動至中心部時，以指定之時間間隔測定研磨墊2的表面性狀，並將其測定值傳送至控制部23。

控制部23依據從表面性狀測定裝置30所傳送之墊表面性狀值算出適宜的修整條件。

【0119】第二十四A圖係顯示第二十一圖所示之研磨裝置的修整器之修改例的示意圖，第二十四B圖係第二十四A圖所示之修整器的頂視圖。不特別說明之本實施形態的構成由於與第二十一圖所示的修整器22之構成同樣，所以省略其重複之說明。

【0120】第二十四A圖及第二十四B圖所示之研磨裝置的修整器22中安裝有複數個(圖示之例係2個)表面性狀測定裝置30A、30B。表面性狀測定裝置30A、30B係相對於修整器22之中心對稱配置。將各表面性狀測定裝置30連結於修整器22之子手臂95具有概略J字狀的形狀，子手臂95之末端固定於修整器22的上面。

【0121】本實施形態係將2個表面性狀測定裝置30A、30B安裝於修整器22，但亦可將3個以上之表面性狀測定裝置安裝於修整器22。例如，亦可將4個表面性狀測定裝置沿著修整器22之外周面每90°配置。以下之說明只要是不需要特別區別，則將表面性狀測定裝置30A、30B簡稱為「表面性狀測定裝置30」。

【0122】各表面性狀測定裝置30亦可具有相同的測定構造，亦可具有彼此不同之測定構造。例如，複數個表面性狀測定裝置30中之幾個(例如表面性狀測定裝置30A)係具有參照第三圖或第四圖所說明之測定構造的表面性狀測定裝置，另一方面，剩餘之表面性狀測定裝置(例如表面性狀測定裝置30B)係具有參照第五圖及第十九圖所說明之攝像裝置39的表面性狀測定裝置。

【0123】與上述之實施形態同樣地，在研磨墊2修整中，複數個表面性狀測定裝置30與修整器22一起旋轉，各表面性狀測定裝置30以指定之時間間隔測定研磨墊2的表面性狀。各表面性狀測定裝置30每次測定研磨墊2之表面性狀時將

其測定值傳送至控制部23。控制部23依據表面性狀測定裝置30相對於研磨墊2之相對位置，將藉由各表面性狀測定裝置30所取得之複數個表面性狀測定值分割成修整前的墊表面性狀值、與修整後的墊表面性狀值。而後，控制部23比較修整前後之墊表面性狀值，並依據其比較算出適宜的修整條件。採用本實施形態時，由於複數個表面性狀測定裝置30係安裝於修整器22，因此控制部23取得之修整前後的墊表面性狀值之差的資料量，比1個表面性狀測定裝置安裝於修整器22的實施形態還多。因而，控制部23可算出更佳之修整條件。

【0124】 第二十五圖係顯示第二十四A圖及第二十四B圖所示之修整器的修改例之示意圖。不特別說明之構成由於與第二十四A圖及第二十四B圖所示之實施形態的構成同樣，所以省略其重複之說明。

【0125】 第二十五圖所示之修整器22中安裝有3個表面性狀測定裝置30A、30B、30C。2個表面性狀測定裝置30A、30B經由子手臂95安裝於修整器22的外周面，表面性狀測定裝置30C則配置於修整器22中。本實施形態中，設於修整器22的修整構件22a具有環形狀。亦即，修整構件22a具有從其上面延伸至下面的貫穿孔22b。在修整器22下面未設置修整構件22a之部分（本實施形態係修整器22的下面中央部）形成有凹部，並在該凹部中嵌入表面性狀測定裝置30C。

【0126】 表面性狀測定裝置30C亦可具有參照第三圖或第四圖所說明之內部構造（測定構造），亦可具有參照第五圖及第十九圖所說明之攝像裝置39。一種實施形態中，表面性狀測定裝置30C亦可具有收容上述測定構造或攝像裝置39的機架。例如，機架具有圓筒形狀。此時，藉由將形成於機架外周面之螺絲與設於修整器22下面所形成之凹部壁面上的螺絲溝嚙合，而將表面性狀測定裝置30C安裝於修整器22。

【0127】 表面性狀測定裝置30C經由修整構件22a之貫穿孔22b測定研磨墊2的表面性狀。例如，表面性狀測定裝置30C具有上述測定構造時，從投光部32投光之雷射光經由形成於修整構件22a的貫穿孔22b而到達研磨墊2表面，被研磨墊2表面反射之反射光經由貫穿孔22b被受光部33接收。表面性狀測定裝置30C具有攝像裝置39時，攝像裝置39係經由形成於修整構件22a之貫穿孔22b取得研磨墊2表面的影像資訊。

【0128】 如第二十五圖所示，表面性狀測定裝置30C亦可具有參照第八圖所說明之噴嘴45。如上述，噴嘴45係構成為將加壓氣體（例如加壓氮氣或加壓空氣）吹送至研磨墊2之研磨面2a，藉由從噴嘴45吹送之加壓氣體除去研磨面2a上之研磨液或修整液等液體。雖未圖示，但用於將加壓氣體供給至噴嘴45的加壓氣體供給管線例如經由旋轉接頭等連接於修整器軸桿91，並經由修整器軸桿91及形成於修整器22之流路供給至表面性狀測定裝置30C。

【0129】 如此，本實施形態中，係將安裝於修整器22之複數個表面性狀測定裝置30A~30C中的1個表面性狀測定裝置30C配置於修整器22內部。該表面性狀測定裝置30C例如當修整器22正在修整研磨墊2時測定研磨墊2的表面性狀。表面性狀測定裝置30C亦連接於控制部23，表面性狀測定裝置30C在研磨墊2修整中以指定之時間間隔測定研磨墊2的表面性狀，並將其測定值（墊表面性狀值）傳送至控制部23。

【0130】 如上述，表面性狀測定裝置30A、30B測定修整前後之墊表面性狀值，並將其測定值（墊表面性狀值）傳送至控制部23。因此，控制部23可取得藉由表面性狀測定裝置30A、30B所取得之修整前後的墊表面性狀值、與藉由表面性狀測定裝置30C所取得之修整中的墊表面性狀值。結果，控制部23除了修整前

後的墊表面性狀值之外，還可依據修整中之墊表面性狀值算出最佳的修整條件。

【0131】第二十六圖係顯示包含具備表面性狀測定裝置30之研磨裝置的研磨系統之一種實施形態的示意圖。第二十六圖所示之研磨系統100具備：參照第一圖至第二十五圖所說明之研磨裝置；及供使用該研磨裝置之表面性狀測定裝置30而獲得的研磨墊2之表面性狀資料輸入的研磨製程生成系統101。第二十六圖所示之研磨製程生成系統101具備：可與研磨裝置收發資訊地連接之中繼器102；及可與中繼器102收發資訊地連接的處理系統105。因此，研磨裝置係經由中繼器102可與處理系統105收發資訊地連接。

【0132】本實施形態中，研磨裝置具備輸出研磨墊2之表面性狀資料等各種資訊的輸出部15。如上述，研磨裝置使用表面性狀測定裝置30取得研磨墊2之反射強度分布。研磨裝置將所獲得之反射強度分布作為表示研磨墊2之表面性狀的資料而從輸出部15輸出。一種實施形態中，研磨裝置亦可依據從表面性狀測定裝置30所獲得之反射強度分布而獲取研磨墊的表面性狀值，並將該表面性狀值作為表示研磨墊2之表面性狀的資料而從輸出部15輸出。

【0133】表面性狀測定裝置30具有攝像裝置39（參照第五圖及第十九圖）時，研磨裝置將從攝像裝置39獲得之研磨墊2的影像資訊作為表示研磨墊2之表面性狀的資料而從輸出部15輸出。藉由攝像裝置39取得之研磨墊2的影像資訊之舉例如為幀影像、TDI影像、頻閃影像、影片影像等。一種實施形態中，亦可將複數個攝像裝置39配置於表面性狀測定裝置30之外殼43中，而取得研磨面2a的三維影像。

【0134】處理系統105具備：輸入研磨墊2之表面性狀資料等各種資訊的輸入部107；依據輸入至輸入部107之研磨墊2的表面性狀資料來決定研磨裝置之修

整條件的處理部108；及將藉由處理部108所決定之修整條件等各種資訊輸出至研磨裝置的輸出部110。本實施形態中，處理系統105具有將輸入部107與輸出部110一體構成的收發部。再者，處理系統105具備記憶部111，記憶部111可記憶輸入至輸入部107之研磨墊2的表面性狀資料等各種資訊。

【0135】 處理系統105之處理部108依據輸入至輸入部107之反射強度分布等研磨墊2的表面性狀資料，運算研磨墊2之表面性狀值，並依據該值算出適宜之修整條件。將依據從表面性狀測定裝置30獲得之反射強度分布而獲取研磨墊2的表面性狀值輸入至處理系統105之輸入部107時，處理部108係依據輸入至輸入部107之研磨墊2的表面性狀值算出適宜之修整條件。將研磨墊2之影像資訊作為表示研磨墊2的表面性狀資料而輸入至處理系統105之輸入部107時，處理部108依據輸入至輸入部107之研磨墊2的影像資訊算出適宜之修整條件。

【0136】 處理部108例如預先獲得表示修整條件與墊表面性狀值之關連的關係式，並藉由該式求出適宜的修整條件。如上述，所謂修整條件主要係研磨墊旋轉數、修整器旋轉數、修整負荷、修整器搖動速度等。經決定之修整條件從處理系統105之輸出部110經由中繼器102輸出至研磨裝置。

【0137】 研磨裝置具有輸入從處理系統105所輸出之修整條件等各種資訊的輸入部16。本實施形態之研磨裝置具有將輸入部16與上述輸出部15一體構成之收發部。研磨裝置之控制部23按照輸入至輸入部16的修整條件進行研磨墊2之修整。

【0138】 本實施形態中，研磨系統100的研磨製程生成系統101具備配置於處理系統105與研磨裝置之間的中繼器102。中繼器102例如係路由器等之閘道器。從研磨裝置之輸出部15輸出的研磨墊2之表面性狀資料經由中繼器102傳送

至處理系統105的輸入部107。從處理系統105之輸出部110輸出的修整條件經由中繼器102而傳送至研磨裝置的輸入部16。

【0139】 中繼器102具有：供從研磨裝置之輸出部15輸出的研磨墊2之表面性狀資料等各種資訊輸入的輸入部134；及將從處理系統105輸出之修整條件等各種資訊輸出至研磨裝置的輸入部16之輸出部136。本實施形態中，中繼器102具有將輸入部134與輸出部136一體構成之收發部。再者，中繼器102具有：將從輸入部134輸入之研磨墊2的表面性狀資料等各種資訊輸出至處理系統105之輸入部107的輸出部139；及供從處理系統105之輸出部110所輸出的修整條件等各種資訊輸入之輸入部138。中繼器102具有處理部140，處理部140控制研磨裝置與中繼器102間之資訊的收發；及中繼器102與處理系統105間之資訊的收發。

【0140】 研磨裝置與中繼器102可以無線通信（例如高速WiFi（登錄商標））或有線通信而連接，中繼器102與處理系統105可以無線通信（例如高速WiFi（登錄商標））或有線通信而連接。本實施形態之研磨裝置係藉由處理系統105與經由中繼器102之網路（例如網際網路）而連接。

【0141】 研磨系統100亦可將在處理系統105所獲得的或是輸入至處理系統105的墊表面性狀值使用於檢知異常。此時，處理系統105之處理部108於墊表面性狀值或其隨時間之變化超出預定值（臨限值）的範圍時，判定為墊表面性狀異常，並將異常信號輸出至研磨裝置。當異常信號輸入至輸入部16時，研磨裝置通報異常。此時，亦可停止研磨裝置之運轉。

【0142】 再者，研磨系統100亦可依據在處理系統105所獲得的或是輸入至處理系統105的研磨墊2的表面性狀值，來決定表示是否需要進行研磨墊2之修整的修整必要性、表示是否需要進行研磨墊2之追加修整的追加修整必要性、及修

整器的更換。此時，處理系統105將修整必要性、追加修整必要性、及修整器的更換等資訊輸出至研磨裝置，研磨裝置按照所輸入之資訊動作。

【0143】 例如，研磨裝置於修整研磨墊2後取得研磨墊2之表面性狀資料，並將該資料輸出至處理系統105。處理系統105依據修整後之表面性狀資料決定是否需要修整研磨墊2（亦即修整之必要性）。處理系統105將經決定之修整必要性輸出至研磨裝置，研磨裝置依據所輸入之修整必要性控制修整器的動作。亦即，當研磨裝置中輸入顯示需要修整之資訊時，研磨裝置執行研磨墊之修整。此時，研磨裝置以從處理系統105所輸出之適宜的修整條件來修整研磨墊。當研磨裝置中輸入顯示不需要修整之資訊時，研磨裝置開始下一個基板W的研磨而不執行研磨墊之修整。

【0144】 如上述，研磨裝置之表面性狀測定裝置30可在基板W研磨中、或研磨墊2修整中取得研磨墊2之表面性狀資料。在此，研磨裝置將研磨墊2修整中所取得之研磨墊2的表面性狀資料傳送至處理系統105，處理系統105之處理部108依據修整中之研磨墊2的表面性狀資料，在研磨墊2修整中變更修整條件。經變更之修整條件被送至研磨裝置，研磨裝置按照經變更之修整條件進行研磨墊的修整。

【0145】 如第二十六圖所示，處理系統105之處理部108亦可具有人工智慧（AI：artificial intelligence）功能。此時，處理部108利用人工智慧功能預測適宜之修整條件、修整必要性、追加修整必要性、及修整器的更換時期。處理部108進行機械學習或深度學習，評估墊表面之性狀及墊表面狀態，藉此，處理系統105預測適宜之修整條件、墊表面之修整必要性、追加修整之必要性、及修整器更換時期，並輸出至研磨裝置。處理系統105將藉由表面性狀測定裝置30所取得之影

像資訊持續蓄積於記憶部111，可使用該儲存之影像資訊作為學習資料、培訓資料、及學習資料組。

【0146】再者，處理系統105亦可係建構在設置研磨裝置之工廠外的雲計算系統或霧計算系統，亦可係建構在設置研磨裝置之工廠內的雲計算系統或霧計算系統。

【0147】此種研磨系統100係使用神經網路形態或量子計算形態來建構，作為人工智慧。研磨系統100係將表示藉由研磨裝置之表面性狀測定裝置30所取得的研磨墊2之表面性狀的資料（例如反射強度分布、影像資訊等）經由路由器等中繼器102傳送至處理系統105。處理系統105利用人工智慧功能進行機械學習或深度學習，預測適宜之修整條件、修整必要性、追加修整必要性、及修整器更換時期，並輸出至研磨裝置。

【0148】機械學習或深度學習中，會使用培訓資料。處理系統105具備記憶部111，該記憶部111預先記憶會成為輸入至輸入部107之研磨墊2的表面性狀資料之比較對象的培訓資料。培訓資料例如包含：用於決定修整條件之研磨墊2的資料值；研磨墊2會需要更換之研磨墊2的資料臨限值；研磨墊會需要追加研磨或更換之研磨墊2的影像資訊等。使用於機械學習或深度學習的培訓資料例如係正常資料、異常資料、或參照資料。

【0149】使用正常資料作為培訓資料時，將正常資料作為培訓資料進行機械學習或深度學習，並製作學習後模型。從研磨裝置於處理系統105之處理部108中輸入表示研磨墊2的表面性狀之資料，並進行使用該學習後模型的處理。而後，處理部108評估墊表面之性狀。處理部108將判斷為與正常資料相等之影像資訊作為追加的培訓資料而蓄積於記憶部111，通過依據培訓資料及追加之培訓資料

的學習，來更新用於預測適宜之修整條件、墊表面之修整必要性、及修整器更換時期的模型。該學習後模型使用於對於新輸入之研磨墊2的表面性狀資料的預測。

【0150】 從研磨裝置輸入之表示研磨墊2的表面性狀之資料超出所求出之學習後模型的正常判定條件時，處理系統105之處理部108判斷為研磨墊2發生異常，並將異常資訊輸出至研磨裝置。

【0151】 如此，藉由將反射強度分布、影像資訊等表示研磨墊2之表面性狀的資料輸入至以神經網路形態所建構之研磨系統100中，可提供適宜之修整條件、修整之必要性、追加修整之必要性、修整器更換時期、及研磨墊2之異常等的墊表面診斷結果。此時，研磨系統100係將表示研磨墊2之表面性狀的資料作為輸入，將墊表面診斷結果作為輸出。進行學習之際，亦可使用表示研磨墊2之表面性狀的資料與正常／異常診斷之組合作為培訓資料。藉此，在研磨裝置之作業人員的操作指示中有異常原因時，可提供該操作之改善方案。再者，研磨裝置中可進行自動修整動作。

【0152】 即使表示研磨墊2之表面性狀的資料具有比較大的容量時，使用神經網路形態或量子計算形態作為人工智慧所建構的研磨系統100仍可處理大量資訊。因此，研磨裝置使用表面性狀測定裝置30在基板W上之複數個測定點取得研磨墊2的影像資訊。

【0153】 第二十七A圖係顯示表面性狀測定裝置30之複數個測定點的一例之示意圖，第二十七B圖係顯示處理第二十七A圖所示之各測定點測定的研磨墊2之複數個影像資訊時的研磨系統之動作概要的概念圖。第二十七A圖所示之例係表面性狀測定裝置30在包含基板W之中心CP的13個測定點S取得研磨墊2之影

像資訊。

【0154】如第二十七B圖所示，研磨裝置將藉由表面性狀測定裝置30所取得之複數個研磨墊2的影像資訊、及取得該影像資訊之基板W的各座標輸入至處理部108。處理部108讀取記憶於記憶部111之學習後模型，並對所輸入之研磨墊2的影像資訊使用學習後模型進行處理，診斷對應於各座標之墊表面性狀。再者，處理部108將適宜之修整條件、修整之必要性、追加修整之必要性、修整器更換時期、及研磨墊2之異常等的墊表面診斷結果輸出至研磨裝置。

【0155】採用第二十六圖所示之研磨系統100時，即使輸入研磨墊2之複數個影像資訊時，仍可比較高速地輸出墊表面診斷結果。再者，由於複數個影像資訊係作為追加培訓資料而蓄積於記憶部111，因此，研磨系統100可比較短時間使墊表面診斷結果之精度提高。

【0156】第二十八圖係顯示研磨系統100使用神經網路形態（或是量子計算形態）作為人工智慧而建構的別的例子之示意圖。不特別說明之本實施形態的構成由於與第二十六圖所示之研磨系統100同樣，所以省略其重複之說明。

【0157】第二十八圖所示之研磨系統100中，中繼器102之處理部140具有人工智慧功能（AI）。該中繼器102進一步具有記憶培訓資料等各種資訊之記憶部142。第二十八圖所示之研磨系統100係將藉由研磨裝置之表面性狀測定裝置30所取得的表示研磨墊2之表面性狀的資料（例如反射強度分布、影像資訊等）輸入至中繼器102，中繼器102利用人工智慧功能進行機械學習或深度學習，預測適宜之修整條件、修整之必要性、追加修整之必要性、及修整器更換時期，並輸出至研磨裝置。

【0158】中繼器102配置於研磨裝置附近，研磨系統100建構作為邊緣計算

系統。亦即，本實施形態之研磨系統100中，中繼器102可高速處理適宜之修整條件、修整之必要性、追加修整之必要性、修整器更換時期、及研磨墊2之異常等墊表面診斷結果，而輸出至研磨裝置。例如，在第二十七A圖所示之複數個測定點S取得研磨墊2的影像資訊，即使將該影像資訊輸入至中繼器102時，研磨系統100之中繼器102仍可高速處理複數個影像資訊，並迅速地將墊表面診斷結果輸出至研磨裝置。因而，即使是在修整中變更修整條件，中繼器102仍可將依據影像資訊之適宜的修整條件輸出至研磨裝置。

【0159】 另外，不需要以高速處理之資訊（例如研磨裝置之狀態資訊等）可從研磨裝置經由中繼器102傳送至處理系統105。結果，由於中繼器102之處理部140不需要執行多餘的資訊處理，因此可更高速地處理複數個影像資訊。

【0160】 第二十九圖係顯示研磨裝置之控制部具有人工智慧功能之例的示意圖。如第二十九圖所示，研磨裝置之控制部23亦可具有人工智慧功能。研磨裝置具有記憶部7，記憶部7記憶培訓資料等各種資訊。

【0161】 藉由表面性狀測定裝置30所取得之表示研磨墊2的表面性狀之資料（例如反射強度分布、影像資訊等）輸入至研磨裝置的控制部23，控制部23利用人工智慧功能進行機械學習或深度學習，預測適宜之修整條件、修整之必要性、追加修整之必要性、及修整器更換時期。再者，控制部23依所預測之適宜的修整條件、修整之必要性、追加修正之必要性、及修整器更換時期來控制研磨裝置的動作。

【0162】 例如，控制部23預測為需要追加修整時，控制部23在修整結束後，進一步執行追加修整。控制部23預測追加修整之適宜的修整條件，並按照該適宜之修整條件來修整研磨墊2。

【0163】 上述實施形態係具有本發明所屬之技術領域的一般知識者可實施本發明為目的而記載者。熟悉本技術之業者當然可實施上述實施形態之各種修改例，且本發明之技術思想亦可適用於其他實施形態。因此，本發明係按照藉由申請專利範圍所定義之技術性思想作最廣範圍的解釋者，而不限定於記載之實施形態。

[產業上之可利用性]

【0164】 本發明可利用於具備測定用於研磨半導體晶圓等基板之研磨墊的表面性狀之表面性狀測定裝置之研磨裝置、及包含此種研磨裝置之研磨系統。

【符號說明】

【0165】

1	研磨台	22a	修整構件
1a	台軸	23	控制部
2	研磨墊	24	透鏡機構
2a	研磨面	25	透鏡
10	載體	27、28	開口
11	軸桿	29	光圈
12	載體手臂	30、30A、30B	表面性狀測定裝置
15	輸出部		
16	輸入部	31	光源
20	修整裝置	32	投光部
21	修整器手臂	33	受光部
22	修整器	35	偏光鏡

36	ND濾光器	58	旋轉軸
37	反射鏡	59	馬達
38	帶通濾光器	60	轉動機構
39	攝像裝置	62	活塞
39a	攝影面	63	汽缸
40	運算部	64	第一板
41	顯示裝置	65	第二板
43	外殼	66	旋轉銷
44	缺口	67	插銷
44a、44b	傾斜面	68	貫穿孔
44c	連接面	69	阻擋層
45	噴嘴	70	姿態調整機構
47a、47b	濾光器	72	支撐台
48	機架	72a	凸緣部
49	台	73	調整銷
50	支撐手臂	73a	銷本體
O52	支撐板	73b	銷頭
53	移動單元	74	貫穿孔
55	固定方塊	77、78	定位板
55a	凹部	80	變位機構
56	轉動方塊	81	長孔
56a	凸部	81a	段差部

82	支撐軸/螺栓	102	中繼器
82a	螺栓本體/軸本體	105	處理系統
83	活塞汽缸機構	107	輸入部
85	活塞	108	處理部
86	汽缸	110	輸出部
88	鉸鏈機構	111	記憶部
89	第一接頭	134	輸入部
90	第二接頭	136	輸出部
91	修整器軸桿	138	輸入部
92	旋轉編碼器	139	輸出部
93	空氣汽缸(升降致動器)	140	處理部
95	子手臂	W	基板
96	馬達(旋轉致動器)	θ	傾斜角度
98	支軸	Da、Db、Dp	直徑
100	研磨系統	O	原點
101	研磨製程生成系統		

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種研磨裝置，其特徵為具備：

表面性狀測定裝置，其係測定研磨墊之表面性狀；

支撐手臂，其係支撐前述表面性狀測定裝置；及

移動單元，其係與前述支撐手臂連結，使前述表面性狀測定裝置從待避位置自動移動至測定位置，其中前述研磨裝置進一步具備位置調整機構，其係自動調整前述表面性狀測定裝置之姿態，讓移動至前述測定位置之前述表面性狀測定裝置的下面相對於前述研磨墊之表面平行；

前述位置調整機構具有：支撐台，其係配置於前述支撐手臂之下方；及至少1個調整銷，其係固定於前述表面性狀測定裝置之上面，並通過形成於前述支撐台之貫穿孔而延伸。

【請求項2】 如請求項1之研磨裝置，其中前述移動單元具備：

固定方塊，其係固定於前述研磨裝置；

轉動方塊，其係與前述支撐手臂連結；

旋轉軸，其係將前述轉動方塊相對於前述固定方塊轉動自如地連結；及

轉動機構，其係使前述轉動方塊轉動。

【請求項3】 如請求項2之研磨裝置，其中前述轉動機構係由與前述轉動方塊連結之活塞、及進退自如地收容前述活塞之汽缸所構成的活塞汽缸機構。

【請求項4】 如請求項2之研磨裝置，其中前述旋轉軸固定於前述轉動方塊，
前述轉動機構係與前述旋轉軸連結之馬達。

【請求項5】 如請求項1之研磨裝置，其中前述調整銷具有：銷本體，其係具有比前述貫穿孔之直徑還小的直徑，並且通過形成於前述支撐台之貫穿孔而延

伸；及銷頭，其係位於比前述支撐台還上方，且具有比前述貫穿孔之直徑還大的尺寸。

【請求項6】 如請求項1之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置具備噴嘴，其係對前述研磨墊之研磨面傾斜地噴射加壓氣體。

【請求項7】 如請求項6之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置具有外殼，其係收容用於測定研磨墊之表面性狀的測定構造，

在前述外殼之下部形成有缺口，

前述噴嘴係噴射前述加壓氣體，讓前述加壓氣體朝向前述缺口之開口流動。

【請求項8】 如請求項1之研磨裝置，其中進一步具備變位機構，其係沿著前述支撐手臂使前述表面性狀測定裝置相對於前述研磨墊之位置變位；

前述變位機構具有：

長孔，其係沿著前述支撐手臂而延伸；及

支撐軸，其係插入前述長孔；

前述支撐軸具有：軸本體，其係與前述表面性狀測定裝置連結；及軸頭，其係與形成於前述長孔內部之段差部接觸，支撐與前述軸本體連結之表面性狀測定裝置。

【請求項9】 如請求項8之研磨裝置，其中前述變位機構進一步具備：活塞，其係與前述表面性狀測定裝置連結；及汽缸，其係進退自如地收容前述活塞；

前述變位機構之汽缸係固定於前述支撐手臂。

【請求項10】 如請求項2至4中任一項之研磨裝置，其中前述轉動方塊藉由與前述支撐手臂連結之第一板、以及與前述固定方塊連結之第二板所構成，

前述第二板藉由旋轉銷而相對於前述第一板轉動自如地連結。

【請求項11】 如請求項6之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置具有：外殼，其係收容用於測定研磨墊之表面性狀的測定構造；及定位板，其係固定於前述外殼，

在使前述定位板與前述研磨墊接觸時，前述定位板係將從前述研磨墊至前述測定構造在鉛直方向上之距離、及前述表面性狀測定裝置相對於前述研磨墊之角度保持一定。

【請求項12】 如請求項6之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置具有：外殼，其係收容用於測定研磨墊之表面性狀的測定構造；及兩個濾光器，其係配置於前述外殼，且具有透光性，

前述測定構造至少具有光源及受光部，

從前述光源射出的光通過前述兩個濾光器中的一方照射於前述研磨墊，

被前述研磨墊所反射的反射光通過前述兩個濾光器中的另一方而被受光部接收。

【請求項13】 如請求項1之研磨裝置，其中進一步具備修整器，其係修整前述研磨墊之表面；

前述表面性狀測定裝置安裝於前述修整器，

前述支撐手臂係旋轉自如地支撐與前述修整器連結的修整器軸桿的修整器手臂，

且前述移動單元包含：升降致動器，其係使前述修整器軸桿對前述修整器手臂上下運動；及旋轉致動器，其係使與前述修整器手臂連結之支軸搖動。

【請求項14】 如請求項13之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置在修整前述研磨墊中測定前述研磨墊的表面性狀。

【請求項15】 如請求項13或14之研磨裝置，其中設於前述修整器之修整構件具有環形狀，其係具有從其上面延伸至下面的貫穿孔，

前述表面性狀測定裝置經由前述修整構件之前述貫穿孔來測定前述研磨墊的表面性狀。

【請求項16】 如請求項14之研磨裝置，其中前述表面性狀測定裝置係複數個安裝於前述修整器。

【請求項17】 如請求項16之研磨裝置，其中前述複數個表面性狀測定裝置之其中幾個係對前述研磨墊照射雷射光，藉由接收被該研磨墊表面所反射之反射光來測定墊表面性狀的表面性狀測定裝置。

【請求項18】 如請求項16之研磨裝置，其中前述複數個表面性狀測定裝置之其中幾個係從攝像裝置所取得之前述研磨墊的表面影像資訊測定墊表面性狀的表面性狀測定裝置。

【請求項19】 如請求項16至18中任一項之研磨裝置，其中設於前述修整器之修整構件具有環形狀，其係具有從其上面延伸至下面的貫穿孔，

前述複數個表面性狀測定裝置之1個經由前述修整構件之前述貫穿孔測定前述研磨墊的表面性狀。

【請求項20】 一種研磨系統，其特徵為具備：

請求項1至19中任一項之研磨裝置；及

處理系統，其係供使用前述研磨裝置之表面性狀測定裝置所獲得之研磨墊的表面性狀資料輸入；

前述處理系統具備：

輸入部，其係供從前述研磨裝置所輸出之前述研磨墊的表面性狀資料輸

入；

處理部，其係依據輸入至前述輸入部之研磨墊的表面性狀資料，決定前述研磨裝置之修整條件；及

輸出部，其係將藉由前述處理部所決定之修整條件輸出至前述研磨裝置；

前述研磨裝置係構成來依據從前述輸出部所輸出之修整條件修整前述研磨墊。

【請求項21】 如請求項20之研磨系統，其中前述處理系統進一步具備記憶部，其係預先記憶用於決定前述修整條件之培訓資料；

前述處理系統之處理部依據前述培訓資料決定前述研磨裝置之修整條件。

【請求項22】 如請求項20之研磨系統，其中前述研磨裝置將前述研磨墊之修整後所取得的前述研磨墊之表面性狀資料傳送至前述處理系統之輸入部，

前述處理系統之處理部依據前述修整後之研磨墊的表面性狀資料，決定修整之必要性、追加修整之必要性、及修整器之更換。

【請求項23】 如請求項20之研磨系統，其中前述研磨裝置將前述研磨墊之修整中所取得的前述研磨墊之表面性狀資料傳送至前述處理系統之輸入部，

前述處理系統之處理部依據前述修整中之研磨墊的表面性狀資料，在前述研磨墊之修整中變更前述修整條件。

【請求項24】 如請求項20至23中任一項之研磨系統，其中前述處理系統係經由網路而與前述研磨裝置連接。

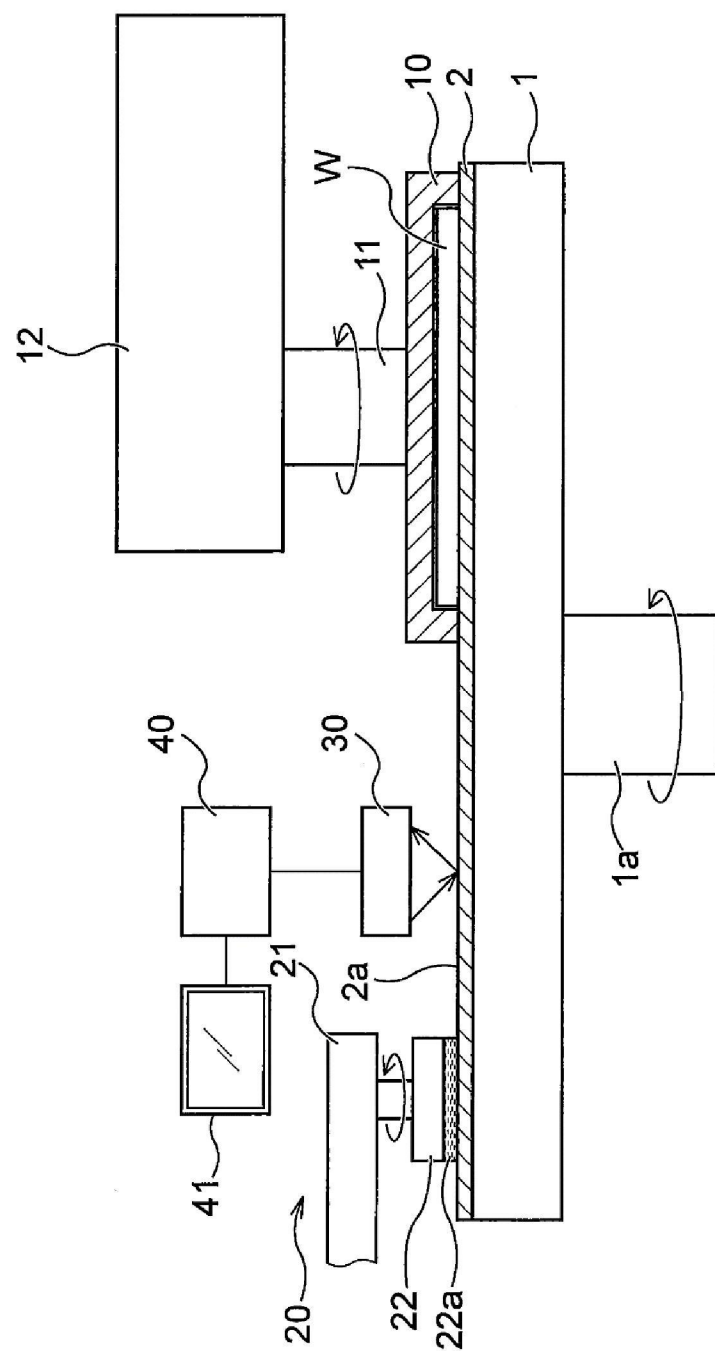
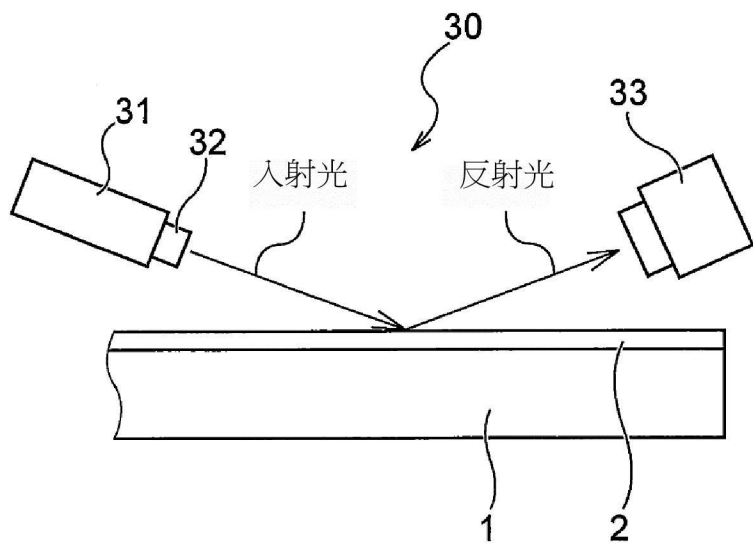
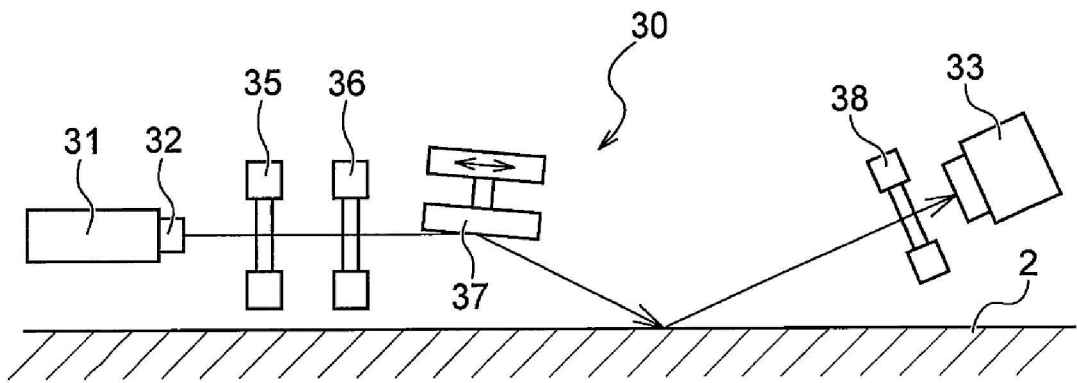


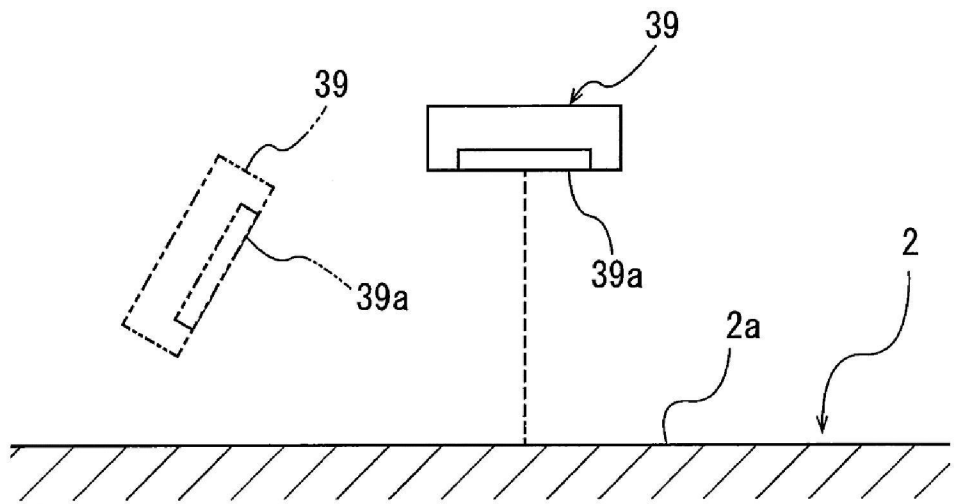
圖
1 1
錄



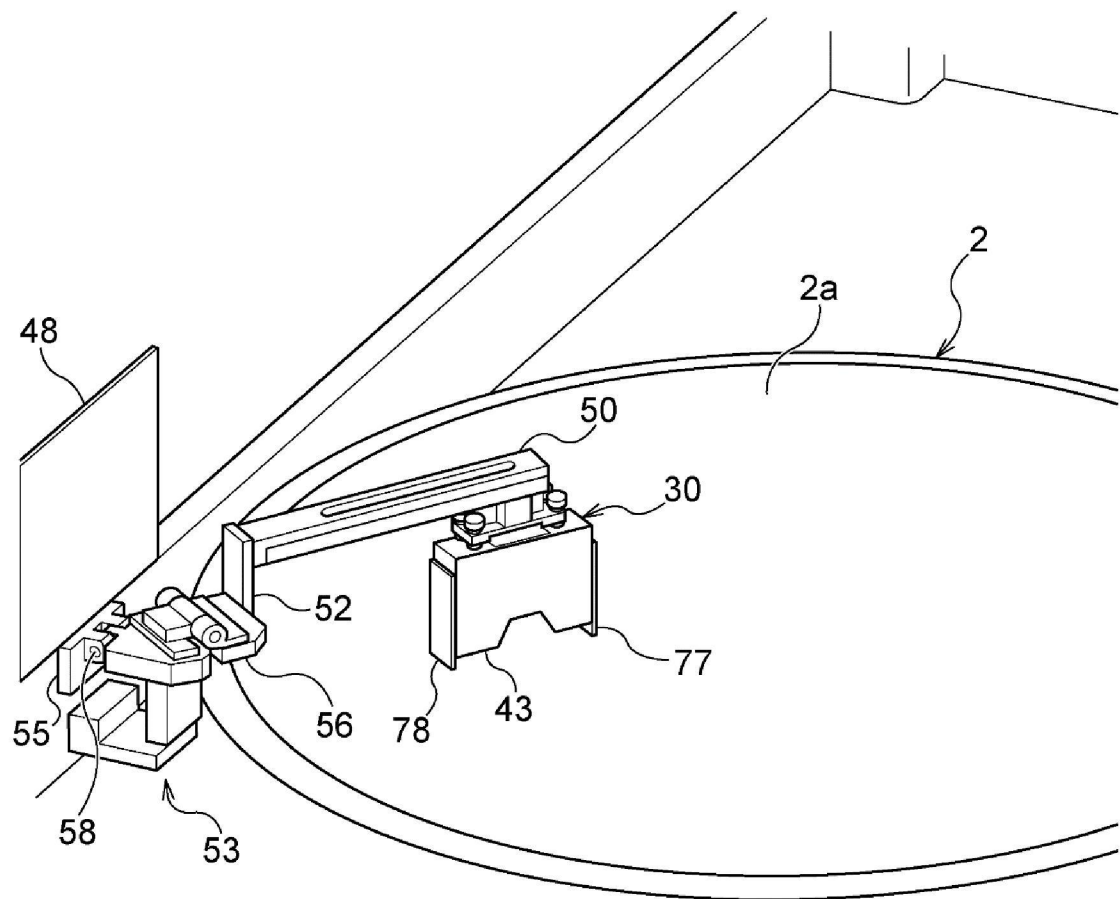
第三圖



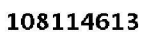
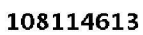
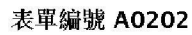
第四圖

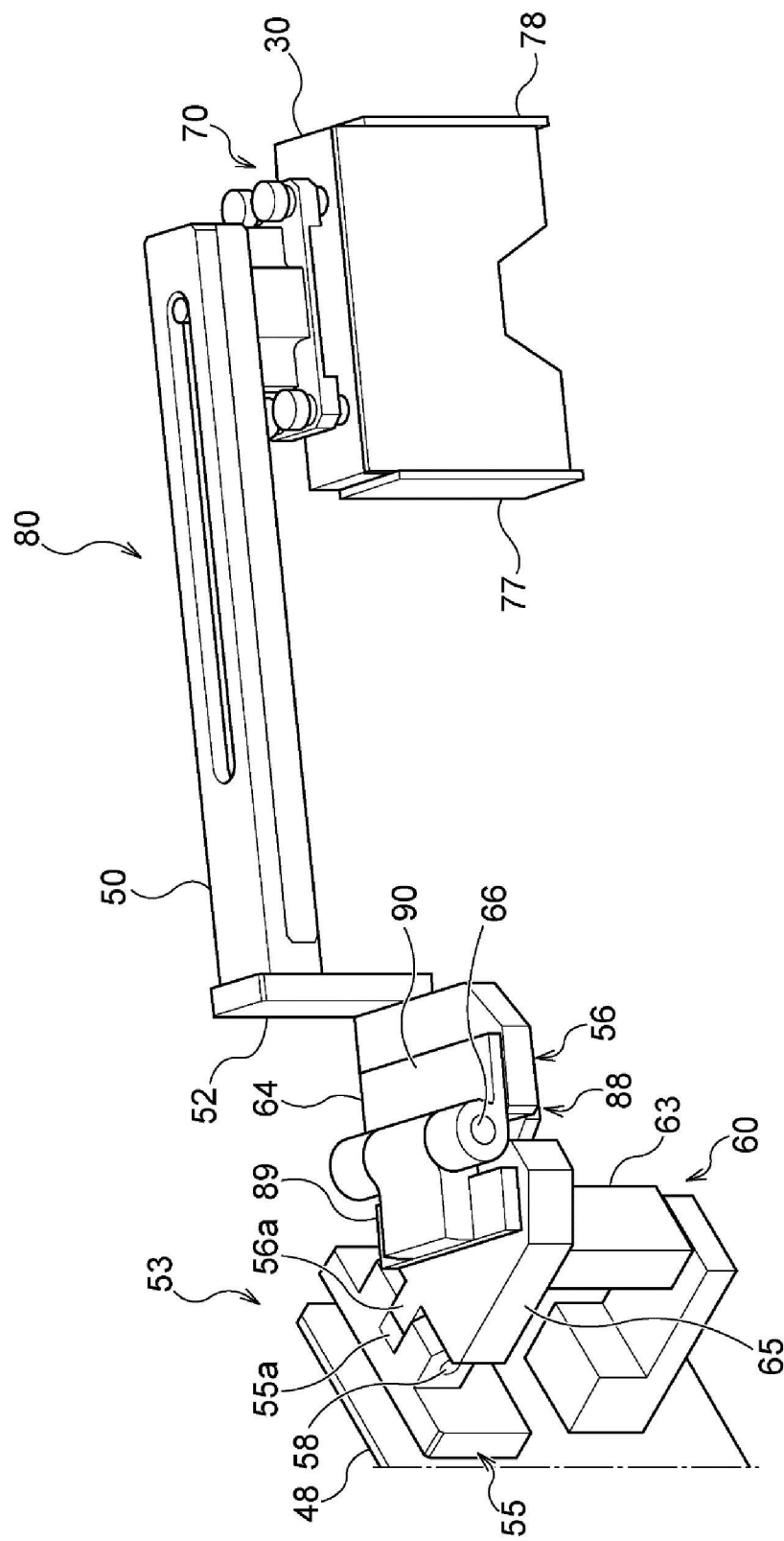


第五圖

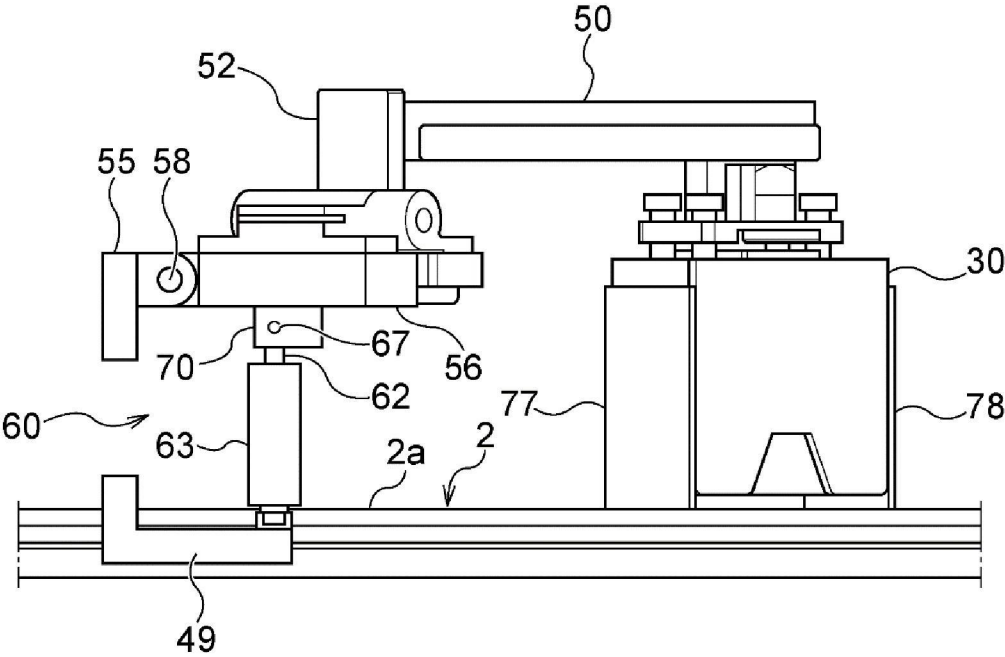


第六圖

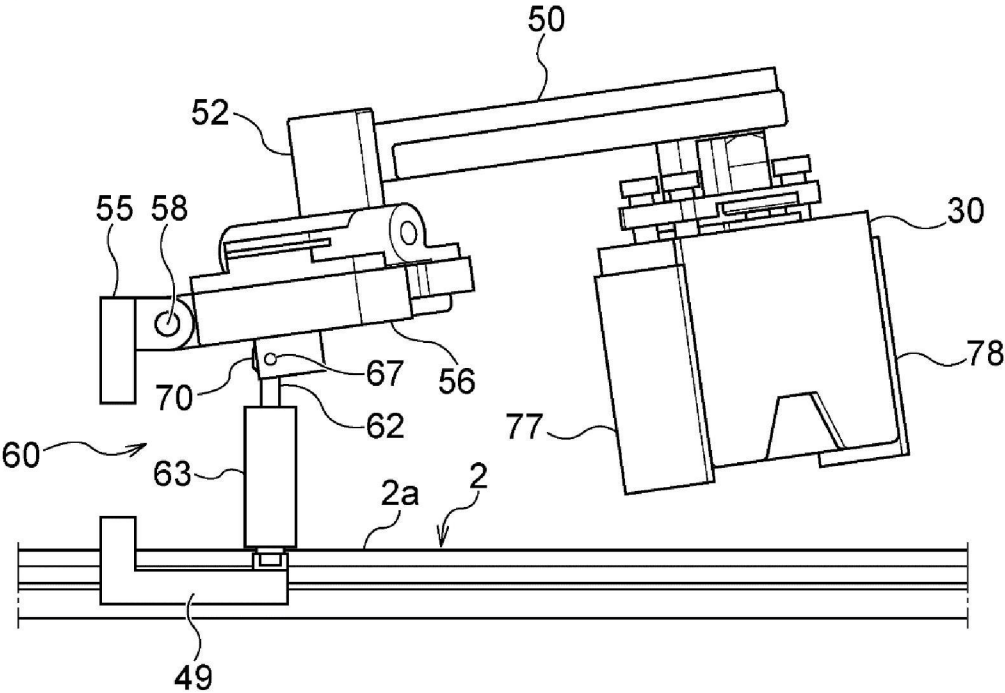




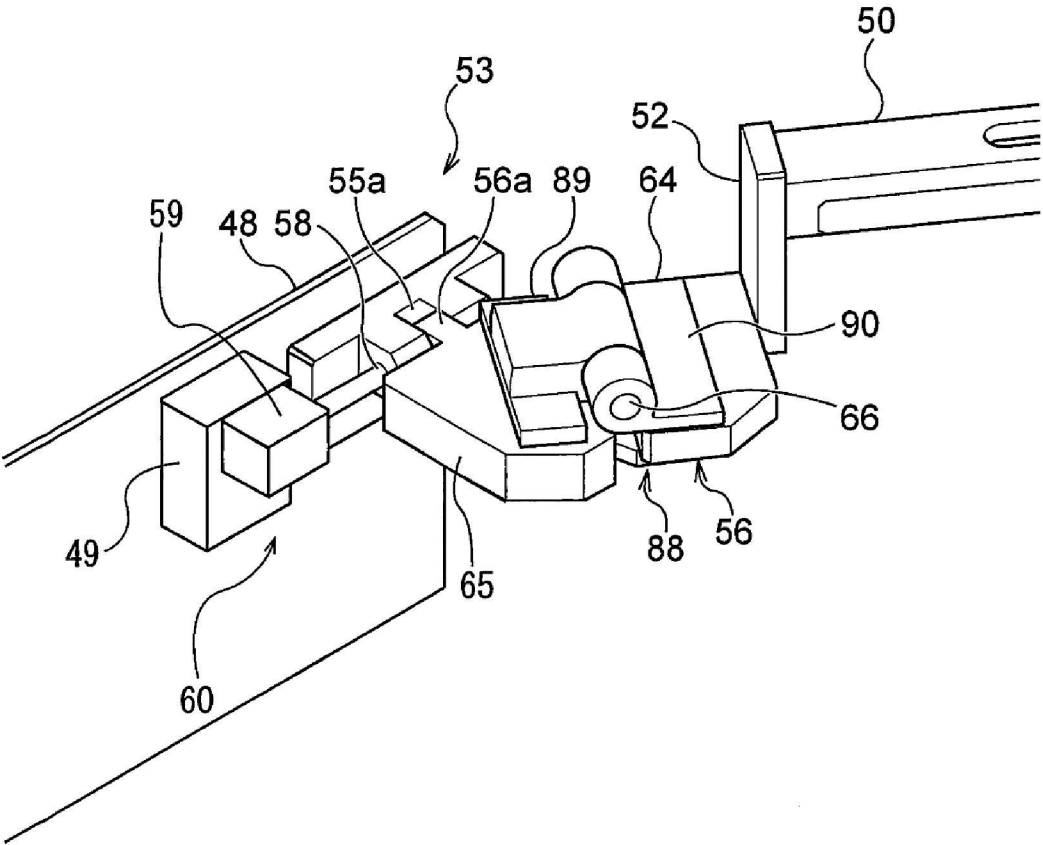
第九圖



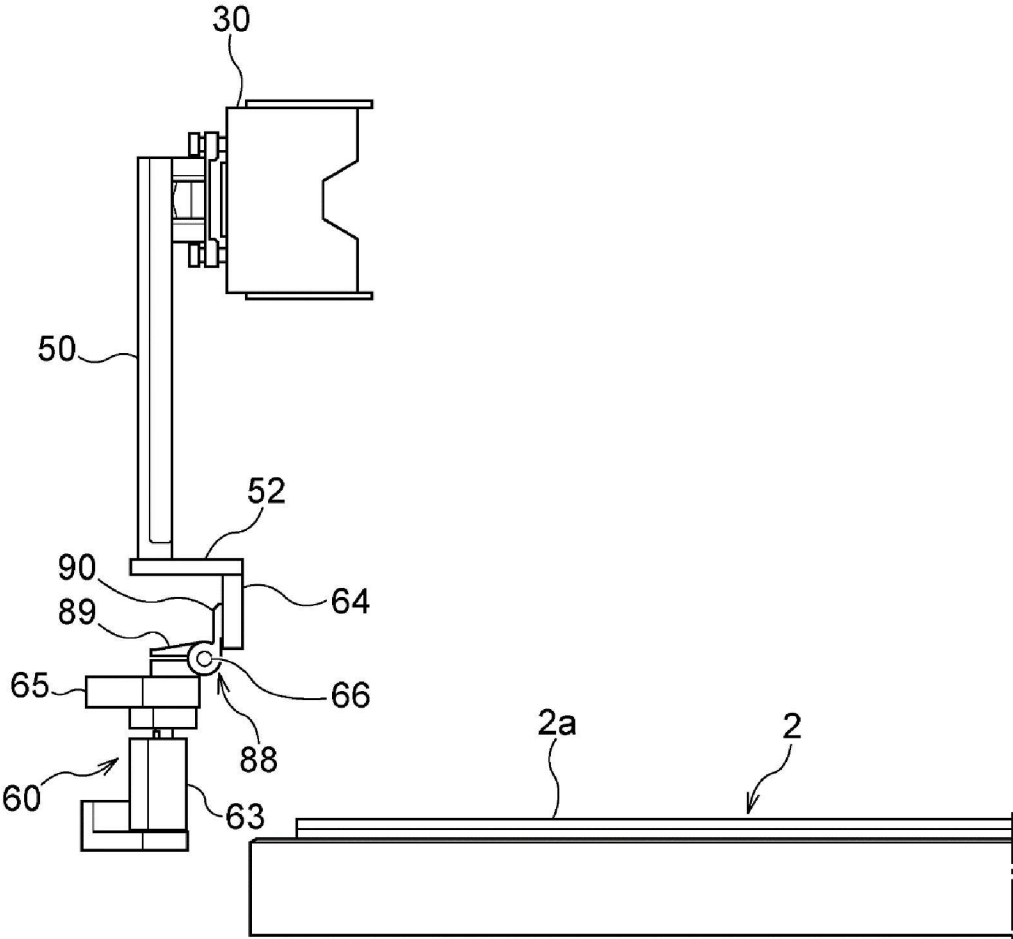
第十圖



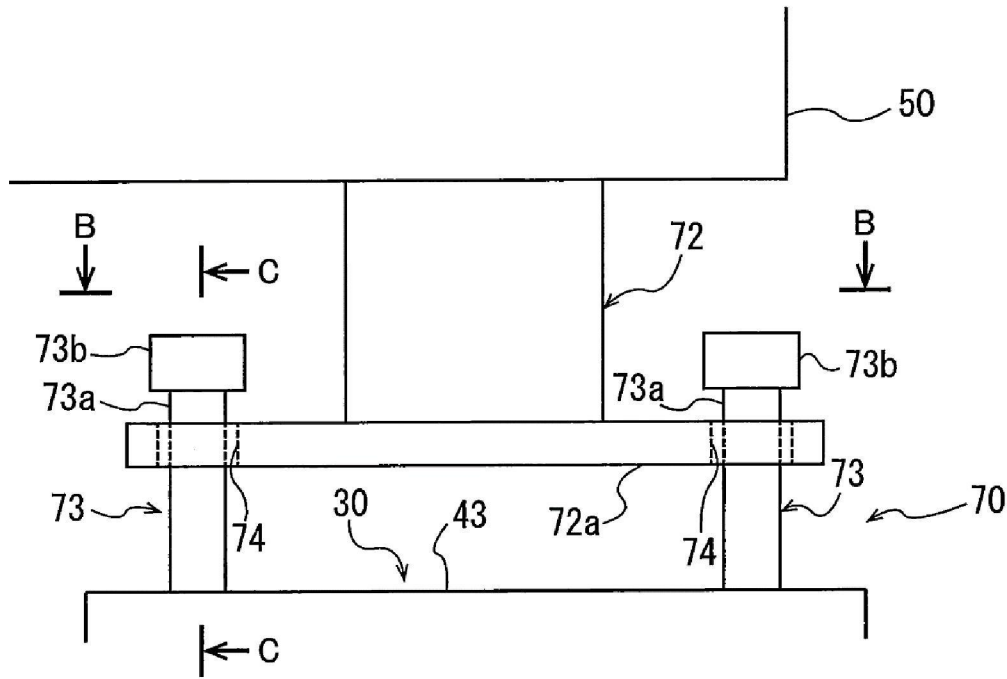
第十一圖



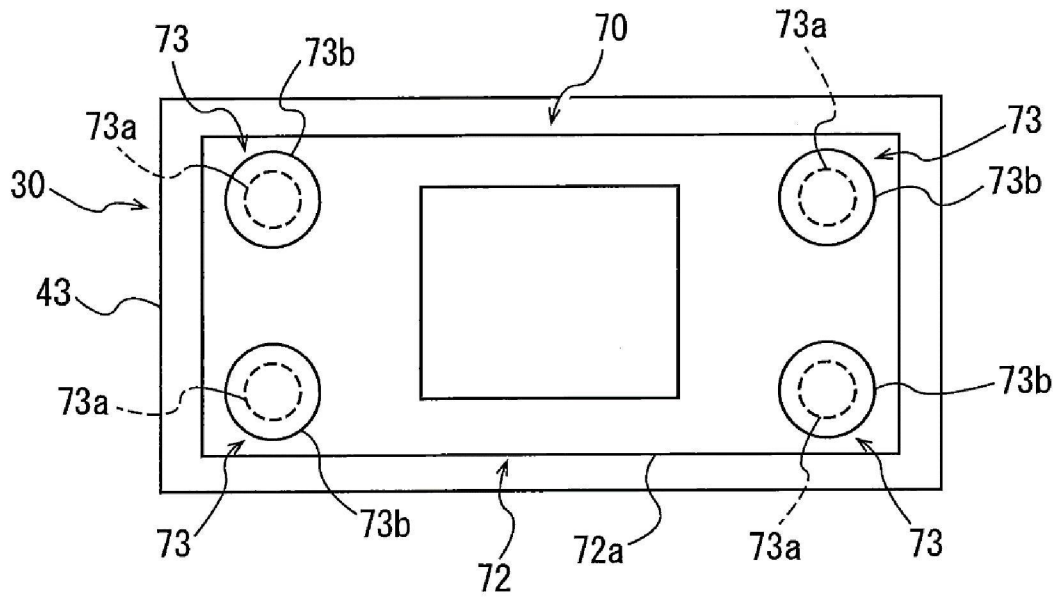
第十二圖



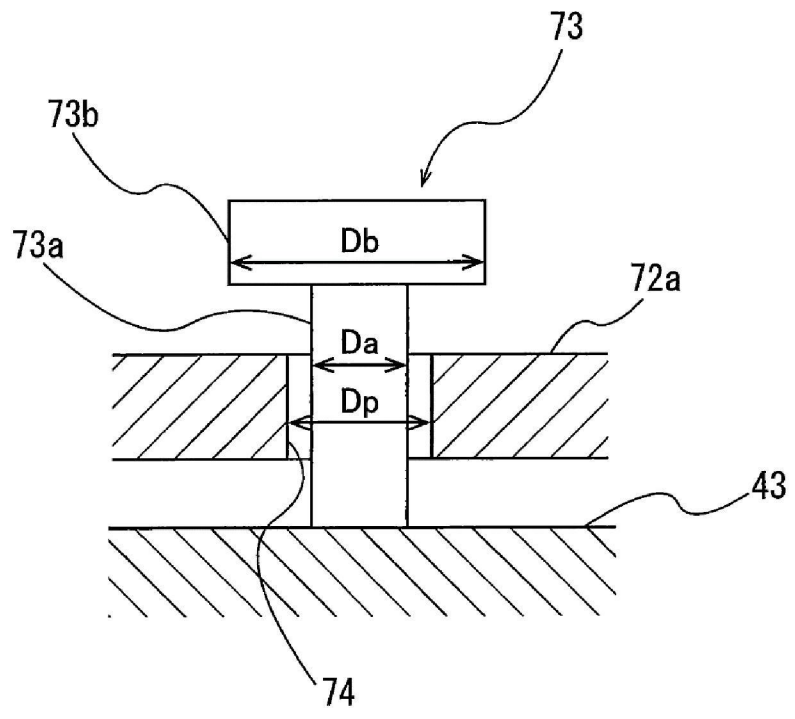
第十三圖



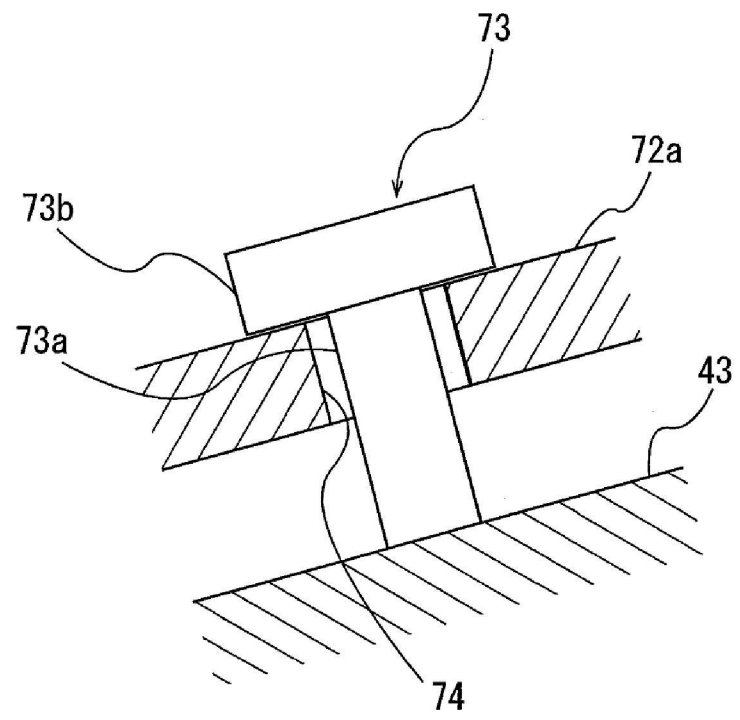
第十四 A 圖



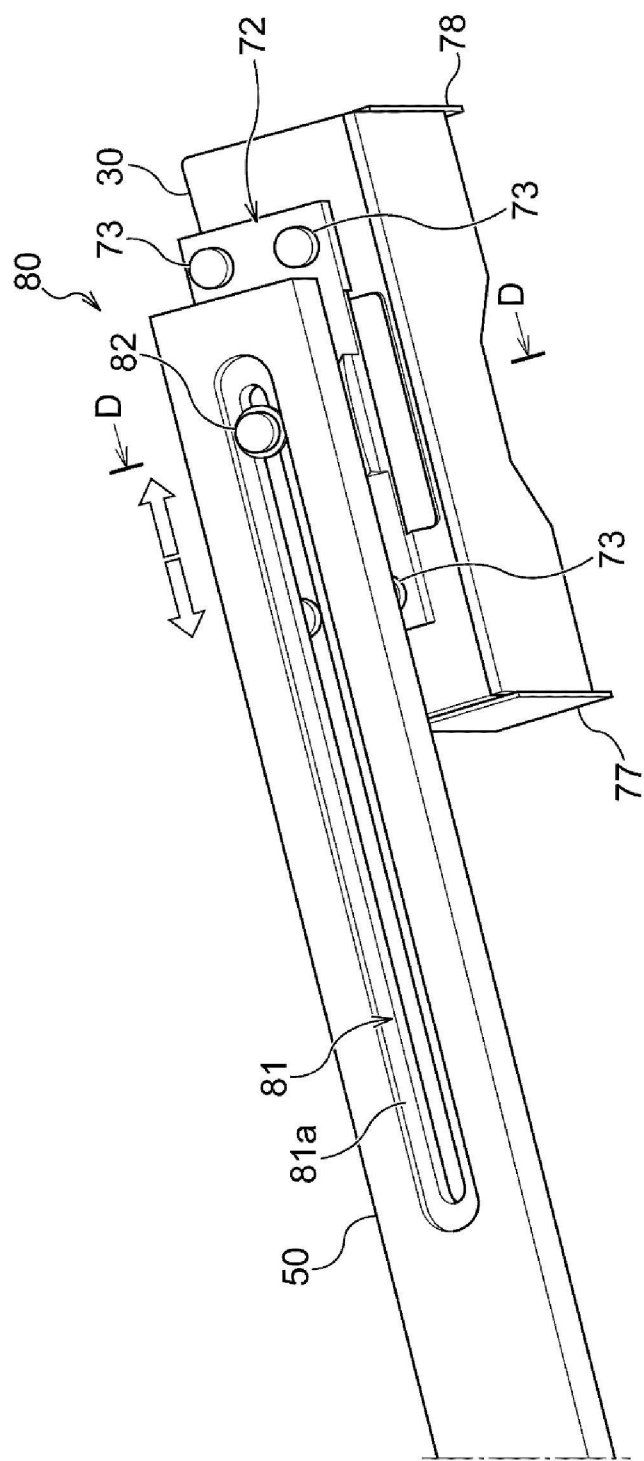
第十四 B 圖



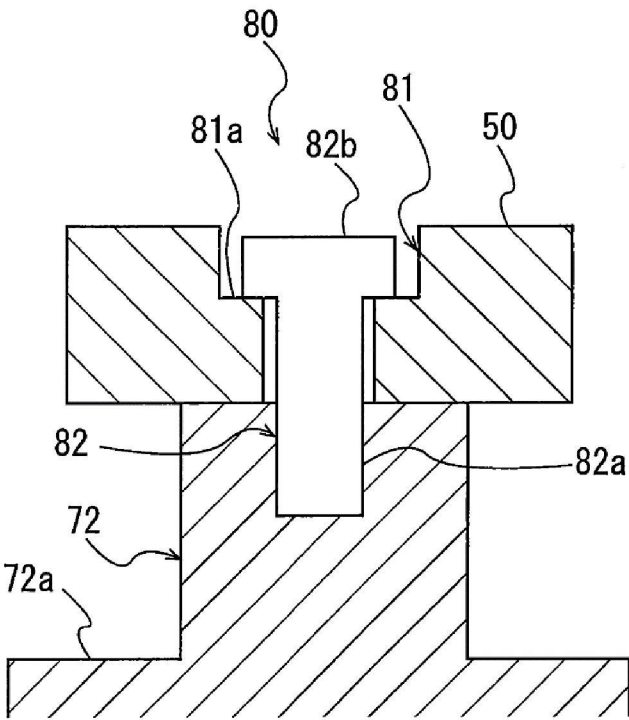
第十五 A 圖



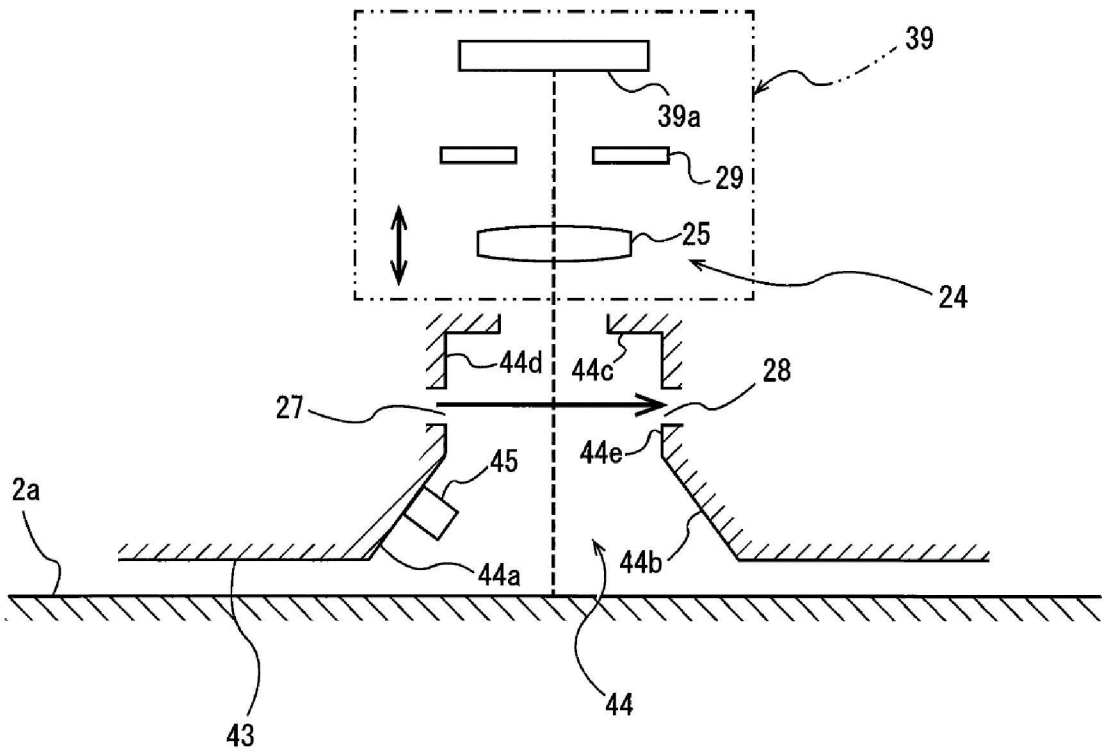
第十五 B 圖



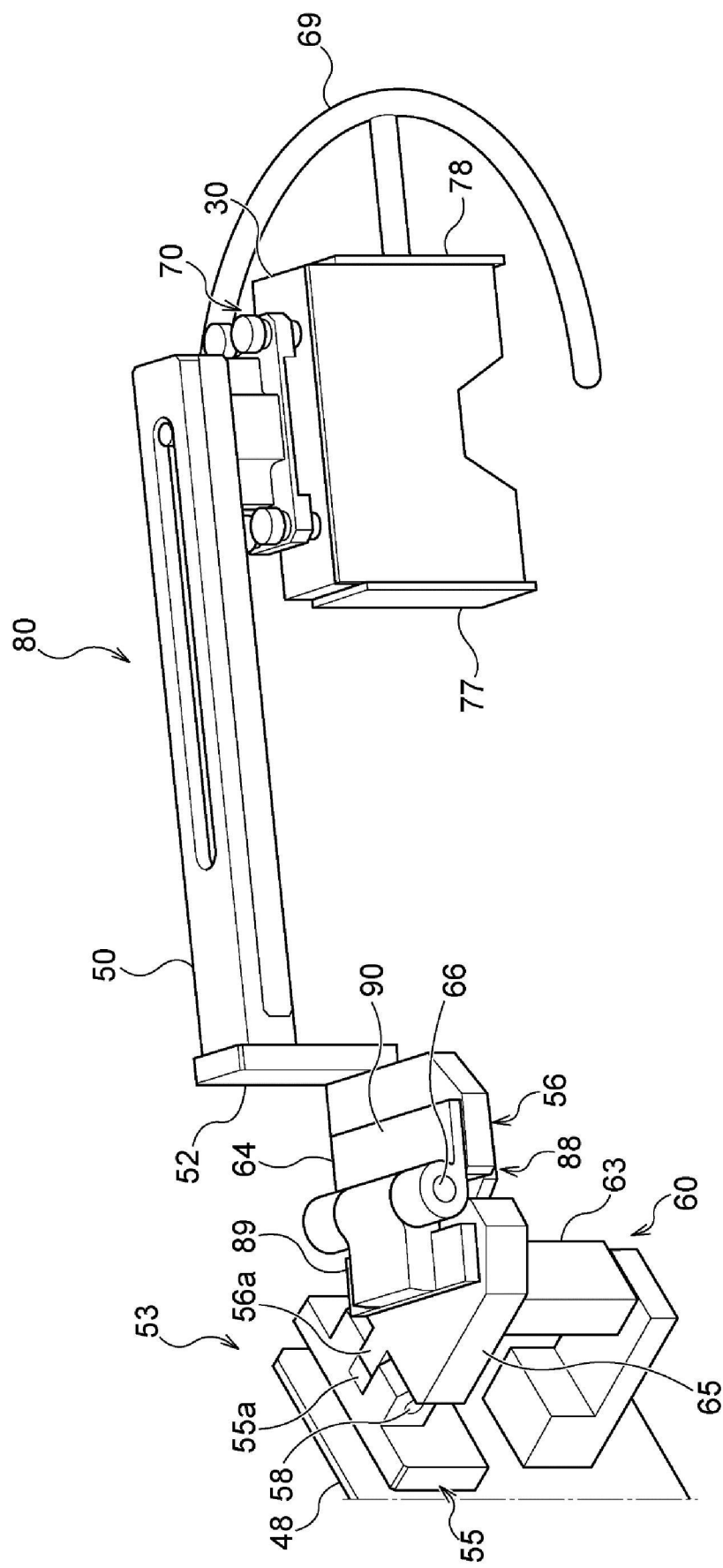
第十六圖



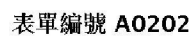
第十七圖



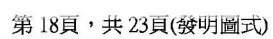
第十九圖

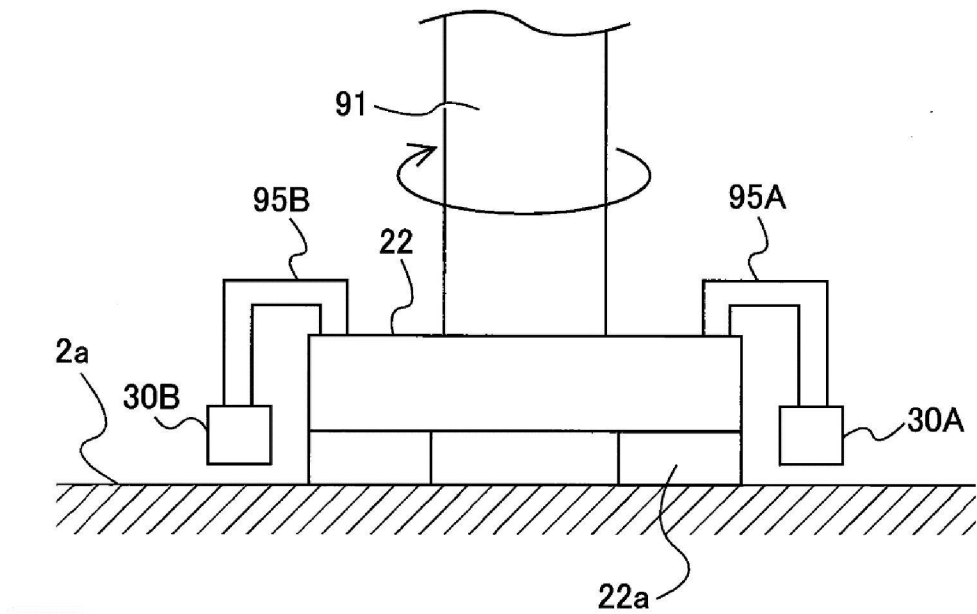


第二十圖

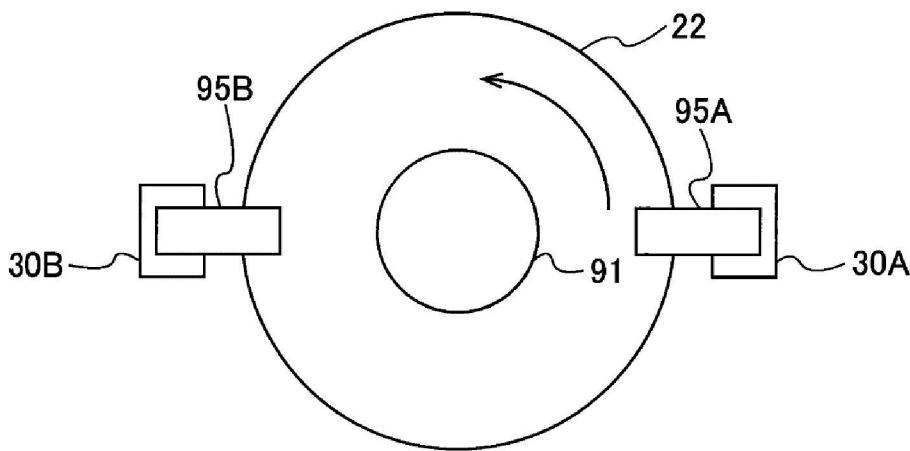


1083229355-0

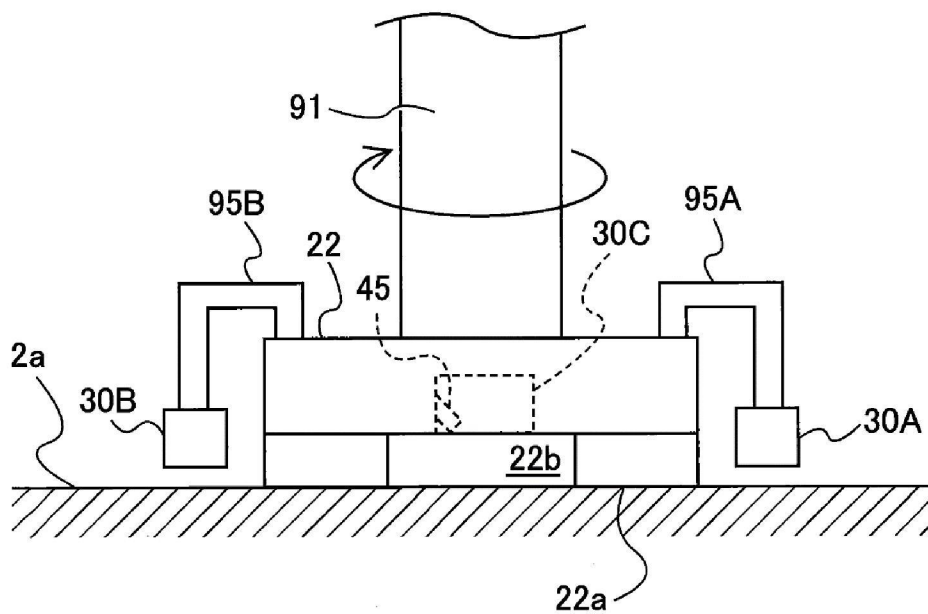




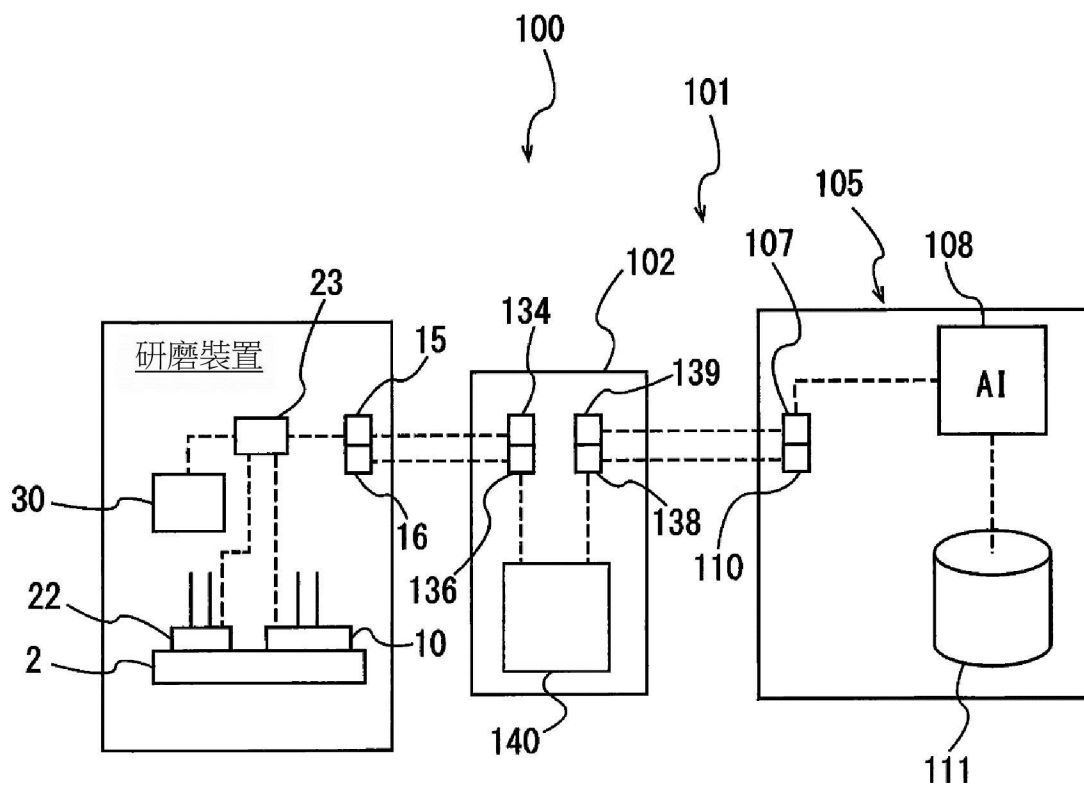
第二十四 A 圖



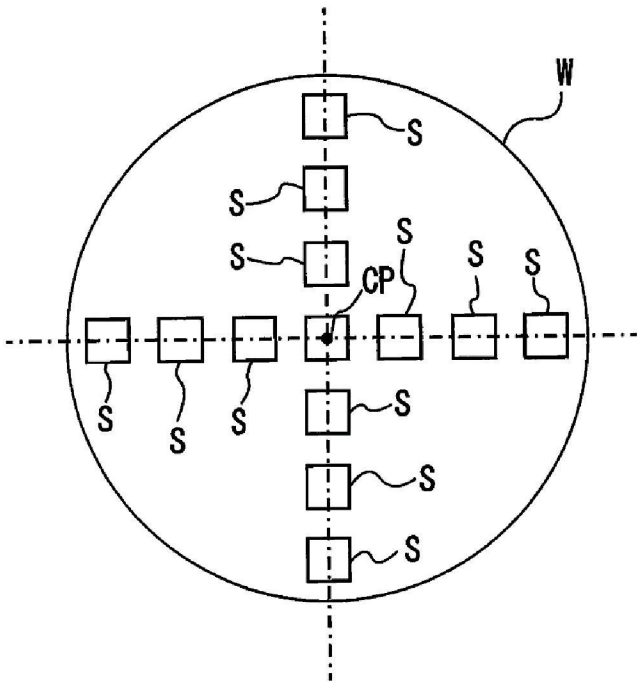
第二十四 B 圖



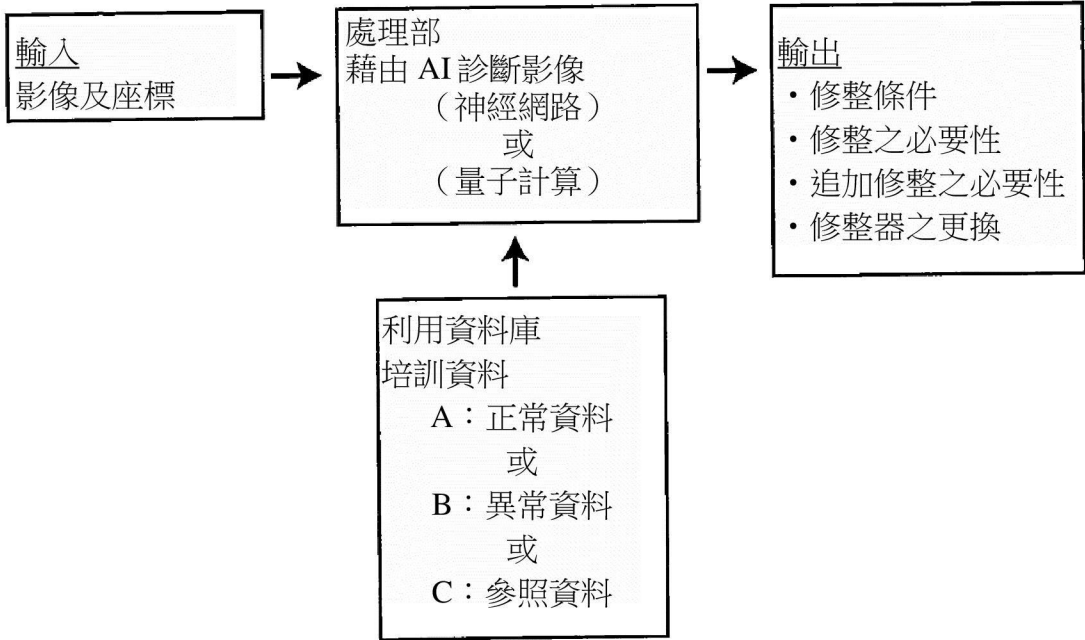
第二十五圖



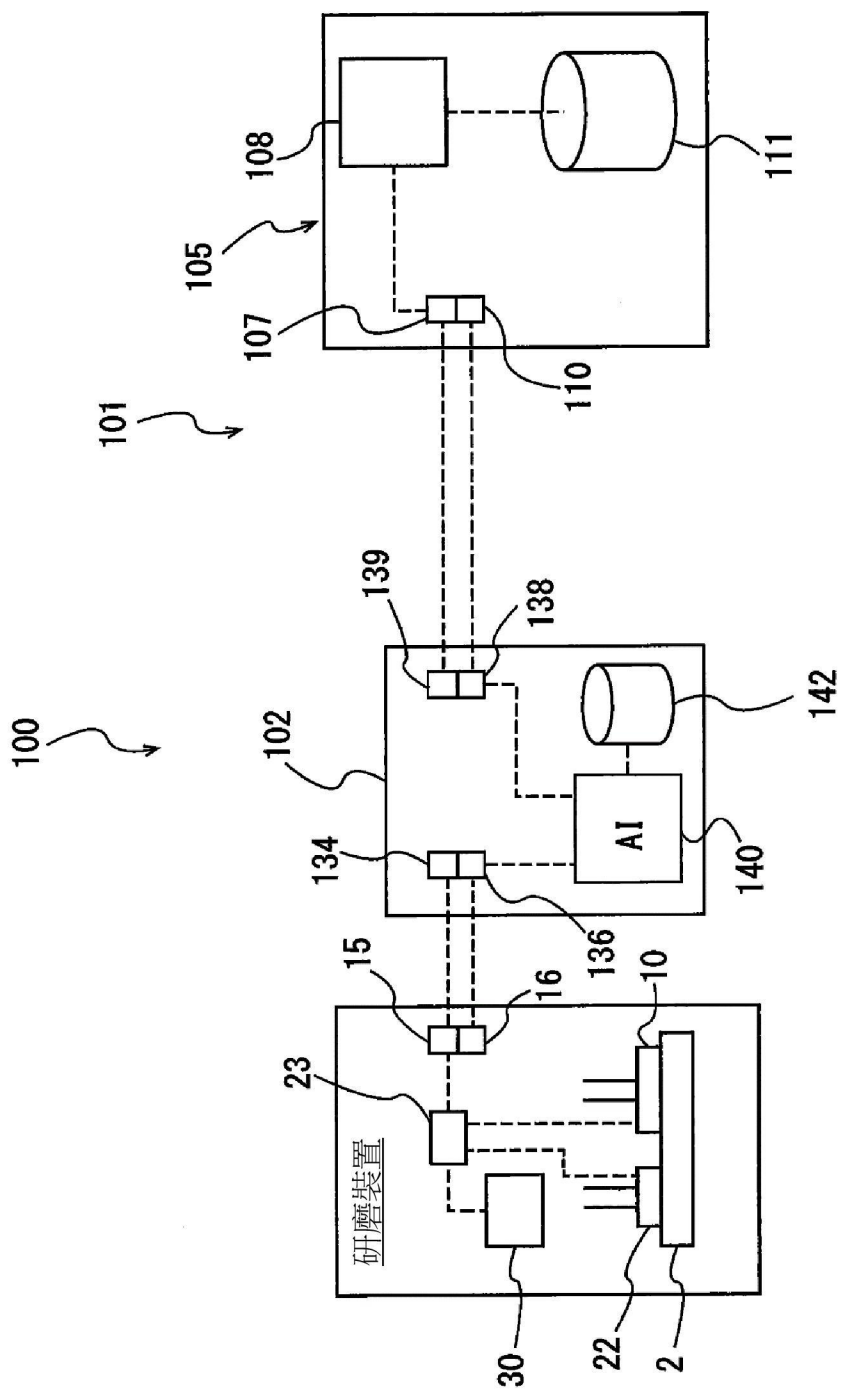
第二十六圖



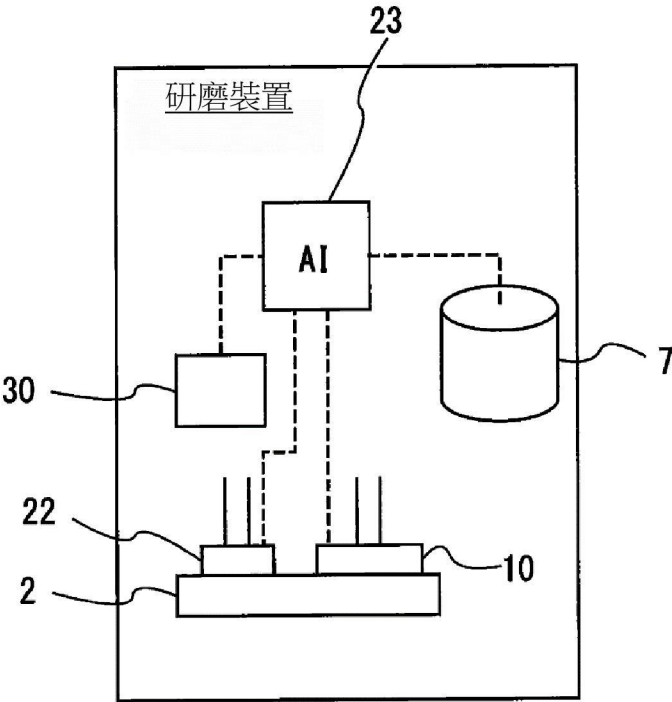
第二十七 A 圖



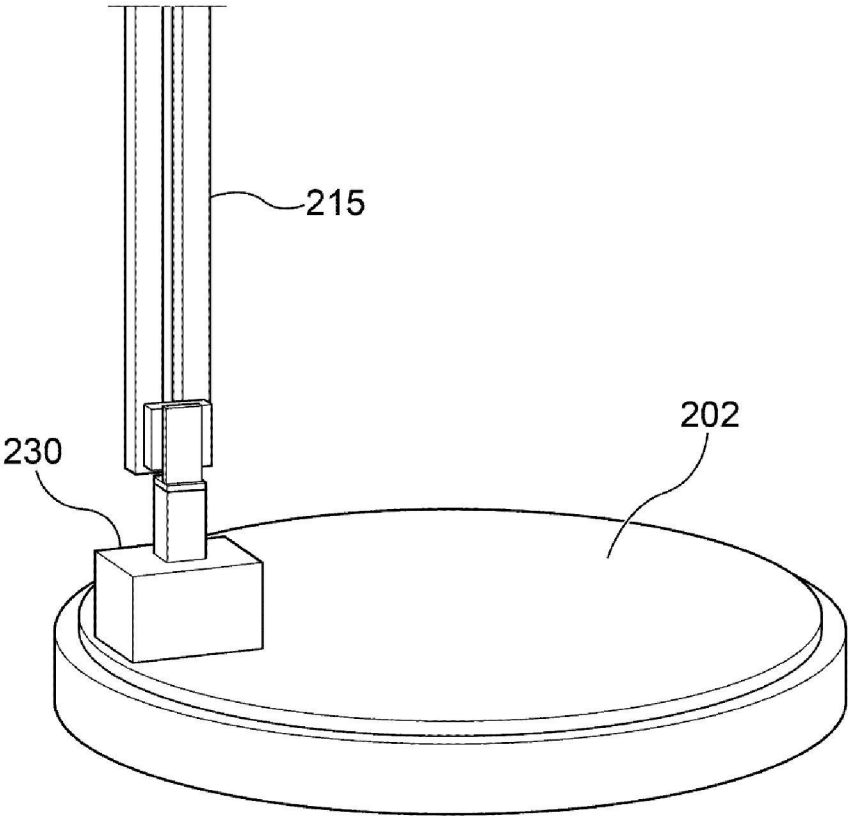
第二十七 B 圖



第二十八圖



第二十九圖



第三十圖