I767954

(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 I767954 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：106138107 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 11 月 03 日

(51)Int. Cl.： ***B23K26/70*** ***(2014.01)*** ***B23K26/02*** ***(2014.01)***
B23K26/00 ***(2014.01)*** ***B23Q1/00*** ***(2006.01)***
B23Q5/00 ***(2006.01)***

(30)優先權：2016/12/13 日本 2016-241592

(71)申請人：日商迪思科股份有限公司 (日本) DISCO CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：野村洋志 NOMURA, HIROSHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW	I520810	TW	M422154
JP	2007-313589A	JP	2013-777A
WO	2005/112234A1		

審查人員：黃繪禎

申請專利範圍項數：1 項 圖式數：10 共 41 頁

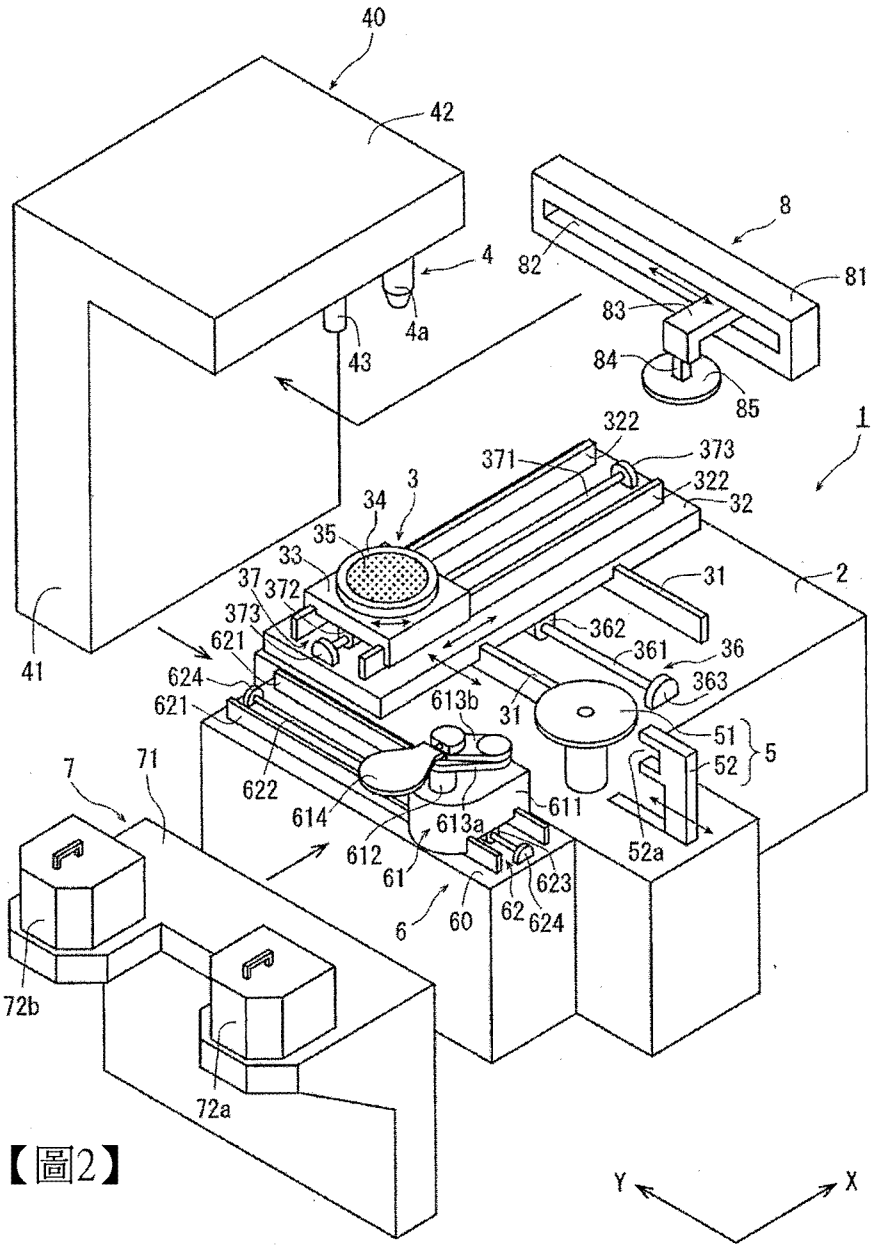
(54)名稱

雷射加工裝置

(57)摘要

[課題]本發明所應解決的課題在於提供一種可以將晶圓等之板狀的被加工物有效率地加工的雷射加工裝置。[解決手段]一種雷射加工裝置，包含：片匣台，載置片匣，該片匣收容複數個被加工物(晶圓)；搬出設備，從被載置於該片匣台上的片匣搬出被加工物；X 軸方向移動設備，將該工作夾台朝 X 軸方向加工進給；Y 軸方向移動設備，將該工作夾台朝與 X 軸方向正交的 Y 軸方向分度進給；及雷射光線照射設備，具備有聚光器，該聚光器可對被保持於該工作夾台上的被加工物(晶圓)照射雷射光線。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

1・・・雷射加工裝置

2・・・靜止基台

3・・・保持台機構

31・・・Y軸導軌

32・・・X軸平台

322・・・X軸導軌

33・・・移動基台

34・・・工作夾台

35・・・吸附夾頭

36・・・Y軸方向移動設備

361・・・Y軸線性導軌

362・・・Y軸動子線圈

363・・・支撐構件

37・・・X軸方向移動設備

371・・・X軸線性導軌

372・・・X軸動子線圈

373・・・支撐構件

4・・・雷射光線照射設備

4a・・・聚光器

40・・・機殼

41・・・垂直壁部

42・・・水平壁部

43・・・拍攝設備

5・・・暫置設備

51・・・暫置台

52・・・外周檢測部

52a・・・開口部

6・・・搬出設備

60・・・搬出機構載置台

61・・・搬出機構

611・・・搬出用移動基台

612・・・圓筒構件

613a・・・第 1 臂部

613b・・・第 2 臂部

614・・・機器手

62・・・搬出機構移動設備

621・・・搬出用導軌

622・・・線性導軌

623・・・動子線圈

624・・・支撐構件

7・・・片匣載置機構

71・・・片匣台

72a・・・加工前片匣

72b・・・已加工片匣

8・・・搬送設備

81・・・殼體

82・・・開口孔

83・・・搬送臂

84・・・桿件

85・・・吸附墊

X、Y・・・箭頭

公告本

I767954

【發明摘要】

【中文發明名稱】

雷射加工裝置

【中文】

[課題]本發明所應解決的課題在於提供一種可以將晶圓等之板狀的被加工物有效率地加工的雷射加工裝置。

[解決手段]一種雷射加工裝置，包含：片匣台，載置片匣，該片匣收容複數個被加工物(晶圓)；搬出設備，從被載置於該片匣台上的片匣搬出被加工物；X 軸方向移動設備，將該工作夾台朝 X 軸方向加工進給；Y 軸方向移動設備，將該工作夾台朝與 X 軸方向正交的 Y 軸方向分度進給；及雷射光線照射設備，具備有聚光器，該聚光器可對被保持於該工作夾台上的被加工物(晶圓)照射雷射光線。

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1…雷射加工裝置
2…靜止基台
3…保持台機構
31…Y軸導軌
32…X軸平台
322…X軸導軌
33…移動基台
34…工作夾台
35…吸附夾頭
36…Y軸方向移動設備
361…Y軸線性導軌
362…Y軸動子線圈
363…支撐構件
37…X軸方向移動設備
371…X軸線性導軌
372…X軸動子線圈
373…支撐構件
4…雷射光線照射設備
4a…聚光器
40…機殼
41…垂直壁部
42…水平壁部
43…拍攝設備
5…暫置設備
51…暫置台
52…外周檢測部
52a…開口部
6…搬出設備
60…搬出機構載置台
61…搬出機構
611…搬出用移動基台
612…圓筒構件
613a…第1臂部
613b…第2臂部
614…機器手
62…搬出機構移動設備

621…搬出用導軌
622…線性導軌
623…動子線圈
624…支撐構件
7…片匣載置機構
71…片匣台
72a…加工前片匣
72b…已加工片匣
8…搬送設備
81…殼體
82…開口孔
83…搬送臂
84…桿件
85…吸附墊
X、Y…箭頭

【特徵化學式】
(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

雷射加工裝置

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明是有關於一種可以將晶圓等之板狀的被加工物有效率地加工，使生產性提升的雷射加工裝置。

【先前技術】

【0002】發明背景

藉由分割預定線劃分且在正面上形成有IC、LSI等器件的晶圓，是藉由雷射加工裝置來使分割預定線被加工而分割成一個個器件晶片，被分割的器件晶片會被利用於個人電腦、行動電話、電視等電子設備。

【0003】作為雷射加工裝置，已知有一種至少是由以下構件所構成的裝置(例如，參照專利文獻1)：片匣台，載置片匣，該片匣收容複數個被加工物；搬出設備，從被載置於該片匣台上的片匣搬出晶圓；暫置設備，暫置藉由該搬出設備所搬出的晶圓；搬送設備，將晶圓從該暫置設備搬送到工作夾台；拍攝設備，拍攝被保持於該工作夾台上的晶圓來檢測應加工區域；及雷射光線照射設備，具備聚光器，該聚光器可對被保持於該工作夾台上的晶圓照射雷射光線，又，藉由使保持晶圓的工作夾台對雷射光線照射設備進行往復運動，可將晶圓做高精密度的加工。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】專利文獻1：日本專利特開2004-022936號公報

【發明內容】

【0005】發明概要

發明欲解決之課題

根據上述之雷射加工裝置，雖然可高精度地對作為被加工物之晶圓實施加工，但是在上述以往技述中，供支撐晶圓之工作夾台裝設的移動基台是以不鏽鋼(比重7.9)構成，會有藉由使其對雷射光線照射設備進行往復運動時的慣性力而使工作夾台的高速移動受到限制，因而無法有效率地加工晶圓之問題。

【0006】本發明是有鑒於上述事實所作成者，其主要技術課題在於提供一種可以將包含晶圓在內之被加工物有效率地加工的雷射加工裝置。

用以解決課題之手段

【0007】根據本發明，可提供一種雷射加工裝置，是對板狀的被加工物照射雷射光線來施行加工的雷射加工裝置，具備：片匣台，載置片匣，該片匣收容複數個被加工物；搬出設備，從被載置於該片匣台上的片匣搬出被加工物；暫置設備，暫置藉由該搬出設備所搬出的該被加工物；搬送設備，將被加工物從該暫置設備搬送到工作夾台；拍攝設備，檢測被保持於該工作夾台上的被加工物之應加工區域；X軸方向移動設備，將該工作夾台朝X軸方向加工

進給；Y軸方向移動設備，將該工作夾台朝與X軸方向正交之Y軸方向分度進給；及雷射光線照射設備，包含聚光器，該聚光器可對被保持於該工作夾台上的被加工物照射雷射光線，該X軸方向移動設備包含支撐該工作夾台的移動基台、具有將該移動基台朝X軸方向導引之X軸導軌的X軸平台、及移動該移動基台的驅動源，該Y軸方向移動設備包含將該X軸平台朝Y軸方向導引的Y軸導軌、及移動該X軸平台的驅動源，其中該移動基台是以碳纖維強化塑膠所構成。

發明效果

【0008】根據本發明的雷射加工裝置，相對於以往之由不鏽鋼所形成的移動基台會使伴隨往復動的慣性力成為1/4，例如，相對於欲在受限於裝置的大小的範圍內設成使以往的移動基台高速移動的情況下的移動速度最大為1000mm/秒，採用本發明中的移動基台的情況下的移動速度是2000mm/秒，即變得可使其上升到2倍左右，而變得可有效率地實施雷射加工。

【圖式簡單說明】

【0009】圖1是本發明實施形態之雷射加工裝置的整體立體圖。

圖2是用於將圖1所示之雷射加工裝置的主要部位分離來說明的分解立體圖。

圖3是顯示圖1所示之雷射加工裝置的工作夾台及移動基台的立體圖。

圖4(a)~(b)是用於說明圖1所示之雷射加工裝置中的搬出機構之動作的立體圖。

圖5(a)~(c)是說明圖1所示之雷射加工裝置中的外周檢測部之動作的示意圖。

圖6(a)~(b)是用於說明藉由圖5所示之外周檢測部來計算暫置台中的晶圓偏移量之計算方法的平面圖。

圖7(a)~(b)是用於說明圖1所示之雷射加工裝置的搬出機構之動作的立體圖。

圖8(a)~(b)是用於說明將被保持於工作夾台上之晶圓的凹口位置予以修正之動作的平面圖。

圖9是用於說明藉由搬出機構從工作夾台搬出已加工之晶圓，並使晶圓保持於暫置台上之動作的立體圖。

圖10是用於說明藉由搬出機構將已加工之晶圓收容到已加工片匣中之動作的立體圖。

【實施方式】

用以實施發明之形態

【0010】以下，將參照附加之圖式，針對依照本發明而構成之雷射加工裝置的較佳實施形態，作更詳細的說明。

【0011】圖1中，顯示了依照本發明而構成之雷射加工裝置之一實施形態的立體圖。圖示之實施形態中的雷射加工裝置1具備有：靜止基台2；保持台機構3，配設於該靜止基台2上，且可保持被加工物；及雷射光線照射設備4，對被保持於該保持台機構3上的被加工物實施雷射加工。

【0012】一邊參照將圖1所記載之雷射加工裝置1之主要構成要素各自分解來顯示的圖2一邊繼續說明，保持台機構3是由以下構件所構成：一對Y軸導軌31、31，在靜止基台2上沿著箭頭Y所示之Y軸方向而平行配設；X軸平台32，在該Y軸導軌31、31上配設成可在箭頭Y所示之Y軸方向上移動；一對X軸導軌322、322，在該X軸平台32的上表面上沿著箭頭X所示之X軸方向而平行配設；移動基台33，配設於該X軸導軌322、322上，且配設成可在箭頭X所示之X軸方向上移動；工作夾台34，被支撐於該移動基台33上；吸附夾頭35，形成該工作夾台34的上表面，且是由具有通氣性之多孔陶瓷所構成；Y軸方向移動設備36，用於使該X軸平台32沿著Y軸導軌31、31在Y軸方向上移動；X軸方向移動設備37，用於使該移動基台33沿著X軸導軌322、322在X軸方向上移動。此外，吸附夾頭35連接於未圖示之吸取泵，且構成為可以吸引保持被載置於上表面的被加工物。

【0013】該Y軸方向移動設備36具備Y軸線性導軌361與Y軸動子線圈362，該Y軸線性導軌361是配設於2條Y軸導軌31、31之間，並往Y軸方向延伸，該Y軸動子線圈362是可移動地嵌插於該Y軸線性導軌361，並安裝在X軸平台32的下表面。該Y軸線性導軌361是將例如複數個圓柱狀永久磁鐵之N極與S極交互接合而構成為軸狀，且將此構成為軸狀之複數個圓柱狀永久磁鐵配設於由不鏽鋼之非磁性材質所構成之圓筒狀箱體中所構成。如此所構成之Y

軸線性導軌361在其兩端部安裝有如圖2所示之支撐構件363(圖1、圖2中僅圖示其中一方)，且透過此支撐構件363而被裝設於支撐基台2的上表面。由Y軸線性導軌361與Y軸動子線圈362所構成之Y軸方向移動設備36是構成作為驅動源之所謂的線性軸馬達，當電流在Y軸動子線圈362中流動時，由磁力所產生之吸力、斥力會反覆作用而產生推力。因此，藉由改變施加於Y軸動子線圈362之電流的方向，便可變更Y軸動子線圈362沿著Y軸線性導軌361移動的方向。像這樣相對於Y軸方向之移動，是往所謂的分度進給方向移動，會作為分度進給機構而發揮作用，該分度進給方向是與工作夾台34之加工進給方向正交的方向。

【0014】該X軸方向移動設備37是作為使該移動基台33往X軸方向移動的驅動源，且具備有與上述Y軸方向移動手設備36大致相同之構成，是由X軸線性導軌371與X軸動子線圈372所構成， 該X軸線性導軌371是配設於在X軸方向上引導移動基台33的2條X軸導軌322、322之間，並往X軸方向延伸，該X軸動子線圈372是可移動地嵌插於該X軸線性導軌371，並安裝在移動基台33的下表面。該X軸線性導軌371是將例如複數個圓柱狀永久磁鐵之N極與S極交互接合而構成為軸狀，且將此構成為軸狀之複數個圓柱狀永久磁鐵配設於由不鏽鋼之非磁性材質所構成之圓筒狀箱體中所構成。如此所構成之X軸線性導軌371在其兩端安裝有如圖2所示之支撐構件373、373，且透過此支撐構件373而被裝設於X軸平台32的上表面。由X軸線性導軌

371與X軸動子線圈372所構成之X軸方向移動設備37是構成了與Y軸方向移動設備36相同之所謂的線性軸馬達，當電流在X軸動子線圈372中流動時，由磁力所產生之吸力、斥力會反覆作用而產生推力。因此，藉由改變施加於X軸動子線圈372之電流的方向，便可變更X軸動子線圈372沿著X軸線性導軌371移動的方向。像這樣相對於X軸方向之移動，是使工作夾台34往所謂的加工進給方向移動，會作為加工進給機構而發揮作用。

【0015】一邊參照圖3，一邊針對該移動基台33及被支撐於該移動基台33上的工作夾台34，更具體地加以說明。圖3中，是在將被嵌插於移動基台33的工作夾台34從移動基台33分離，且從斜下方觀察的狀態下來記載。該工作夾台34是由輕陶瓷所形成，該移動基台33是由碳纖維強化塑膠(CFRP:Carbon Fiber Reinforced Plastic)所構成。CFRP，在母材上所採用的是環氧樹脂，且是將對碳纖維含浸成為母材之環氧樹脂而得的預浸體加熱來使其硬化而形成。雖然其比重會因該形成步驟(母材、碳纖維的比例、硬化時間等)而產生若干的差異，但會形成在大約1.5~2.0左右。CFRP是相較於以不鏽鋼(比重:7.9)等金屬所形成的物質更極為輕量的素材，且是高強度的素材。

【0016】如圖3所示，在該移動基台33的上表面中央形成有圓形的凹部331，且在該凹部331可旋轉地嵌插有具底部之圓筒構件332。該圓筒構件332之底部333上形成有吸氣孔334、335，在形成於工作夾台34的下表面之圓形凸

部34a被嵌插於該圓筒構件332時，形成於中央之吸氣孔334會與形成於該圓形凸部34a的中央之通氣孔34b連接。再者，該吸氣孔335被形成為必須在工作夾台34被嵌插於該圓筒構件332時，吸引保持工作夾台34。而且，被載置於移動基台33上的工作夾台34是構成為會與圓筒構件332之旋轉一起在圖中箭頭所示之方向上旋轉自如。

【0017】回到圖2繼續說明，雷射光線照射設備4可以採用一般所熟知之構成，可由雷射光線振盪器、輸出調整用衰減器(attenuator)、調整雷射光線之照射方向的振鏡掃描器(Galvanometer scanner)、反射鏡、聚光器4a中所包含之聚光透鏡等所構成(圖示省略)。拍攝設備43是檢測出被移動到加工區域之工作夾台34上所保持的被加工物之應加工區域的構件，具備了構成顯微鏡之光學系統與拍攝元件(CCD)，且構成為可將所拍攝之影像訊號傳送到控制設備，並顯示於未圖示之顯示設備。再者，控制設備是藉由電腦所構成，並具備有：中央運算處理裝置(CPU)，依照控制程式進行運算處理；唯讀記憶體(ROM)，保存控制程式等；可讀寫的隨機存取記憶體(RAM)，用於暫時保存檢測出的檢測值、運算結果等；輸入介面；及輸出介面(圖示省略)。

【0018】參照圖1、2並且繼續說明，在靜止基台2的上表面，且相對於配設成可供工作夾台34滑動的X軸平台32，在Y軸方向的位置上配設有暫置設備5，該暫置設備5具有可旋轉之暫置台51與外周檢測部52，該外周檢測部52

會檢測被暫置於該暫置台51上的被加工物的外周。在外周檢測部52中，如圖2所示，在暫置台51的高度上具備有橫向開口之開口部52a，該開口部52a之上方具備有發光元件，且該開口部52a之下方的與該發光元件相對向之位置上具備有受光元件(後有詳述)。再者，該外周檢測部52是構成為可藉由配設於靜止基台2內部之驅動機構，往圖中箭頭所示之方向，亦即，對暫置台51作接近、遠離的方向移動。此外，暫置台51是由透明樹脂板所構成，能夠藉由未圖示之旋轉角度感測器，來檢測暫置台51之旋轉角度。

【0019】本實施形態之雷射加工裝置1中，如圖2所示，相對於配設於靜止基台2上的暫置設備5及配設有保持平台機構3的區域，在朝X軸方向鄰接的位置上，具備有搬出設備6。該搬出設備6具備有搬出機構載置台60、搬出機構61、及使該搬出機構61往Y軸方向移動的搬出機構移動設備62。

【0020】該搬出機構61具備：搬出用移動基台611；圓筒構件612，藉由內置於搬出用移動基台611中之汽缸而在上下方向進退；平板狀的第1臂部613a，其一端部可旋動地連接於該圓筒構件612的上端部；第2臂部613b，其一端部可旋動地連接於該第1臂部613a的 另一端部；及機器手614，連接於第2臂部613b的另一端部。該機器手614的下表面形成有複數個吸引孔(圖示省略。)，且透過該圓筒構件612、第1、第2臂部613a、613b而連接於吸引源，可藉由控制該吸引源之運作、不運作而吸附、脫開被加工物。

此外，上述機器手614可在第2臂部613b側之另一端部的支撐部中，做出使其上下反轉的動作，也可將形成有吸引孔的面朝向上方。

【0021】該搬出機構移動設備62是由與上述Y軸方向移動設備36、X軸方向移動設備37大致相同之構成所形成者，包含2條搬出用導軌621、621，該搬出用導軌621、621是在搬出機構載置台60的上表面往Y軸方向配設，且，在該搬出用導軌621、621之間配設有往Y軸方向延伸之線性導軌622，又，配設有動子線圈623，該動子線圈623是可移動地嵌插於該線性導軌622，並安裝在搬出機構61之搬出用移動基台611的下表面。該線性導軌622與構成上述Y軸方向移動設備36、X軸方向移動設備37之Y軸線性導軌361、X軸線性導軌371為相同的構成，在其兩端部如圖2所示地安裝有支撐構件624，且透過此支撐構件624而被裝設於搬出機構載置台60的上表面。由線性導軌622與動子線圈623所構成之搬出機構移動設備62是構成了所謂的線性軸馬達，當電流在動子線圈623中流動時，由磁力所產生之吸力、斥力會反覆作用而產生推力。因此，藉由改變施加於動子線圈623之電流的方向，便可變更動子線圈623沿著線性導軌622移動的方向。

【0022】具備有機殼40，該機殼40是以沿著配設於靜止基台2上的X軸平台32之方式來與靜止基台2鄰接，且內置雷射光線照射設備4的機殼40。機殼40是由從地面往垂直上方延伸之垂直壁部41與從該垂直壁部41的上端部往

水平方向延伸之水平壁部42所構成，如圖1所示，在該水平壁部42的前端部之下表面，在X軸方向上併排配設有搬送設備8、拍攝設備43、以及雷射光線照射設備4的聚光器4a。

【0023】如圖所示，片匣載置機構7是配設成會在靜止基台2的X軸方向中，將上述搬出設備6夾在中間。片匣載置機構7中具備：加工前片匣72a，收容加工前之被加工物；已加工片匣72b，收容加工後之被加工物；片匣台71，供該加工前片匣72a、已加工片匣72b在Y軸方向上並排載置。如圖所示，加工前片匣72a較宜被配設於接近暫置設備5的位置上，已加工片匣72b較宜被配設於接近工作夾台34之接收位置的一側。此外，所謂工作夾台34之「接收位置」，是指使工作夾台34在X軸平台32上往X軸方向移動，令工作夾台34之中心在從暫置台51之中心往Y軸方向拉過去的線上重合的位置。

【0024】如圖1所示，上述機殼40之水平壁部42的下表面上，設有搬送設備8，該搬送設備8會吸附該暫置台51上之被加工物，並搬送到位於接收位置的工作夾台34上。圖2中，是將搬送設備8從水平壁部42分離並顯示在上方，根據該圖更具體地加以說明，搬送設備8具備有：殼體81，內置週知之皮帶傳動機構；開口孔82，在該殼體81的側壁中，開口於長邊方向上；搬送臂83，被內置於殼體81之該皮帶傳動機構所支撐，並從開口孔82往外部延伸；桿件84，在該搬送臂83的前端部中，安裝成可朝向下方進退；

及吸附墊85，被該桿件84的前端部所支撐。該吸附墊85在下表面側形成有複數個未圖示之吸引孔，且透過桿件84、搬送臂83而連接於未圖示之吸引源，而可在吸附墊85的下表面側吸附被加工物，或是使被加工物脫開。

【0025】依照本發明而構成之雷射加工裝置1大致具備以上之構成，根據圖4~10，針對其作用進行說明。此外，圖4~10中，為了說明方便而省略掉機殼40。

【0026】藉由本實施形態之雷射加工裝置1來實施雷射加工時，操作員會在片匣載置機構7之片匣台71上，載置已收容了加工前之被加工物(在本實施形態中，是矽的晶圓W)的加工前片匣72a、與為了收容加工後之晶圓W而保持為空的狀態的已加工片匣72b。此外，本實施形態中的雷射加工裝置1是照射對晶圓W具有穿透性之波長的雷射光線，進行在晶圓W內部形成改質層的雷射加工的裝置，在加工前片匣72a中，晶圓W是以保護膠帶黏貼在形成有器件之正面側且該正面側朝向上方的狀態，依規定間隔來收容。

【0027】當操作員對雷射加工裝置1指示開始雷射加工時，首先，運作搬出機構移動設備62，將搬出機構61之搬出用移動基台611定位於加工前片匣72a的前方。將搬出機構61定位於加工前片匣72a的前方之後，如圖4(a)所示，使機器手614進入加工前片匣72a內，以將被收容到加工前片匣72a中的晶圓W搬出。此時，機器手614的形成有吸引孔的面會被朝向上方。在加工前片匣72a內，加工前

之複數個晶圓W是以水平狀態在上下隔開規定之間隔被收容，在該機器手614的形成有吸引孔的面朝向上方的狀態下，使該機器手614進入規定之晶圓W的下表面側，從下方吸引加工前之晶圓W的背面側。

【0028】在加工前片匣72a內，藉由機器手614的形成有吸引孔的面吸引加工前之晶圓W的背面之後，使第1臂613a、第2臂613b適度地旋動，藉此從加工前片匣72a取出加工前之晶圓W，並且如圖4(b)所示，使被機器手614所吸引之晶圓W朝向暫置台51移動。在這段期間，機器手614的形成有吸引孔的面會往下方側旋轉，亦即，保持晶圓W的面側會朝向下方。然後，在使其移動到暫置台51上之後，藉由降下圓筒構件612來使晶圓W抵接於暫置台51上，接著停止吸引源之運作而解除吸引狀態。此外，如圖4(a)所示，在暫置台51側之中央也設有連接於吸引源的吸引孔51a，在解除機器手614側之吸附狀態的同時，進行來自暫置台51側之吸引孔51a的吸引的話，即可順利地使晶圓W吸引在暫置台51上。如此一來，加工前之晶圓W是以背面側朝上而被保持於暫置台51上。

【0029】將加工前之晶圓W吸引保持於暫置台51上之後，運作外周檢測部52來實施外周檢測步驟，該外周檢測步驟會檢測晶圓W的外周部、及表示晶圓W之晶體方位的凹口N之位置。針對外周檢測步驟，更具體地加以說明。如圖5(a)所示，在將晶圓W載置於暫置台51時，為了不接觸到晶圓W，外周檢測部52會被移動至遠離暫置台51的退

離位置上。晶圓W被載置於暫置台51之後，如圖5(b)所示，使未圖示之驅動設備運作，將外周檢測部52移動至暫置台51側，而使暫置台51之外周部進入開口部52a。此時，在未圖示之控制設備中，事先登錄有成為加工對象之晶圓W的尺寸(直徑)，且如圖5(c)所示，被定位成晶圓W之外周位置大致會位於開口部52a的中心。如圖所示，在開口部52a的上方，配設有在圖中的左右方向上具有規定長度的發光元件521，且在開口部52a的下方，在與該發光元件521相對向之位置上配設有受光元件522，例如線感測器(Line sensor)。針對該外周檢測部52之作用，進一步作說明。

【0030】使用搬送設備8，將位於暫置台51上之晶圓W搬送到位於上述接收位置之工作夾台34上時，該晶圓W之中心位置必須在通過工作夾台34之中心的Y軸線上重合。但是，藉由上述搬出設備6將加工前之晶圓W載置到暫置台51上時，要載置成將晶圓W之中心位置正確地與暫置台51之中心位置重合是很困難的，在暫置台51上的晶圓W之中心位置偏離的情況下，藉由搬送設備8從暫置台51搬送到工作夾台34時，工作夾台34之中心與晶圓W之中心將會偏離。因此，本實施形態中，是使用此外周檢測部52檢測晶圓W之外周、以及表示晶圓W之晶體方位的凹口N之位置，來掌握被吸引保持於暫置台51上的晶圓W之中心位置、與凹口N所在位置之方向。以下，針對其檢測方法進行說明。

【0031】在圖5(c)所示之狀態下，使發光元件521、

受光元件522運作，並且使用未圖示之驅動設備來使暫置台51往圖5(b)所示之方向旋轉。如上述，暫置台51是由透明板所構成，且會被檢測出旋轉位置，因此藉由發光元件521所照射之光會被區分為如下之兩種區域，即，被晶圓W遮光的區域、與不存在晶圓W而在未被遮光的情況下到達受光元件522的區域，從而可一邊與暫置台51的旋轉角度作對應，一邊檢測出暫置台51上之晶圓W的外緣形狀。又，藉由像這樣來掌握晶圓的外緣形狀，也可以檢測出表示晶圓W之晶體方位的凹口N。

【0032】一邊參照圖6(a)、(b)，一邊針對將相對於暫置台51的位置偏移量與其角度加以算出的方法進行說明。如圖6(a)所示，藉由上述外周檢測部52，對應晶圓W的旋轉角度來檢測出外緣形狀時，相對於事先被記憶之暫置台51的外緣為最近距離之最小值dmin與最遠距離之最大值dmax，會和其旋轉角度位置一起被掌握到。又，連結可得到該最小值dmin與該最大值dmax之位置的直線L1(以一點鏈線表示)被特定時，該L1必定會通過晶圓W之中心O1與位置被事先特定的暫置台51之中心O2，所以可藉由以下式子(1)，來掌握到相對於暫置台51之中心O2，晶圓W之中心O1往dmin側偏移了多少程度。

[dmax-dmin]/2＝偏移量……(1)

【0033】例如，本實施形態中的最大值dmax設為8mm，最小值dmin設為2mm時，根據上式(1)來計算其偏移量的話，可掌握到晶圓W之中心O1從暫置台51之中心

O2往最小值dmin側偏移了3mm。又，藉由外周檢測部52檢測出直線L1時，會掌握到該直線L1相對於Y軸方向(以虛線P表示)的傾斜角度θ1，並且也會掌握到凹口N之位置，因此也可以掌握到連結晶圓W之中心與凹口N的直線L2(以二點鏈線表示)與該直線L1所形成之角度θ2。上述晶圓W之位置、偏移量、角度是被記憶於未圖示之控制設備的記憶體中。

【0034】如上所述，掌握到暫置台51上之晶圓W之位置的偏移量(3mm)與其方向(θ1)之後，如圖6(b)所示，使暫置台51恰好旋轉θ1，來使直線L1與表示Y軸方向之直線P重合。其結果，會成為如下之狀態，即，晶圓W之中心O1與暫置台51之中心O2並排於Y軸方向上，且晶圓W之中心O1相對於暫置台51之中心O2在Y軸方向上偏移了3mm。與此同時，會掌握到凹口N相對於Y軸方向(直線P)的傾斜角度成為θ2。

【0035】使暫置台51恰好旋轉θ1之後，接下來使用搬送設備8，實施將晶圓W搬送到工作夾台34的搬送步驟。如圖7(a)所示，藉由未圖示之驅動設備運作搬送設備8之搬送臂83，將吸附墊85定位於暫置台51上，伸長桿件84使之降下，從而使吸附墊85抵接於晶圓W，接著藉由使未圖示之吸引源運作，以藉由吸附墊85來吸附晶圓W。此時，由於吸附墊85被設定成其中心會恆常與暫置台51之中心O2重合，所以晶圓W之中心O1會在相對於吸附墊85之中心在Y軸方向上偏移了3mm的狀態下，被吸附於吸附墊

85。

【0036】當晶圓W被吸附於吸附墊85之後，縮短桿件84來昇起吸附墊85，並如圖7(b)所示，直接使搬送臂83在Y軸方向上移動。此時，工作夾台34被定位於其中心會與暫置台51之中心O2在Y軸方向上並排之位置，亦即，被定位於接收位置上，可藉由使搬送臂83在Y軸方向上恰好移動規定量，使得吸附墊85之中心與位於接收位置上的工作夾台34之中心重合。此時，如上所述，由於已掌握到被吸附墊85所吸附之晶圓W是在Y軸方向上偏移3mm而被吸附，且已記憶於控制設備中，因此在以搬送臂83搬送晶圓W時，移動量會被修正恰好3mm。亦即，比該規定量少3mm的距離即為搬送臂83的移動距離。然後，如圖7(b)所示，使搬送臂83恰好移動已對規定量作了修正的距離時，其在平面視角下，會被定位於晶圓W與工作夾台34之中心重合的位置上，藉由伸長桿件84來降下吸附墊85，晶圓W就會以中心重合的狀態被載置於工作夾台34上。晶圓W被載置於工作夾台34上之後，會停止吸附墊85側之吸引設備之運作，並且使作用於吸附夾頭35的吸引設備運作，來吸引保持晶圓W，該吸附夾頭35會形成工作夾台34的保持面。此外，此時晶圓W之形成有器件的正面側會透過未圖示之保護膠帶而被載置於工作夾台34上。

【0037】如圖8(a)所示，根據上述搬送設備8，晶圓W之中心O1會被正確地定位於工作夾台34之中心O3而被載置。但是，此狀態下，晶圓W的凹口N之位置是相對於以

事先規定之虛線P所示之方向，如直線L2所示地恰好偏移了角度θ2。此θ2如上述般，是在被載置於外周檢測部52的狀態下，藉由外周檢測部52所檢測出，且已被記憶於控制設備之記憶體中。因此，一邊參照被記憶於控制設備中之θ2的值，一邊如圖8(b)所示，使工作夾台34恰好移動θ2，從而使凹口N移動至規定的位置。藉此，凹口N之位置會被修正，晶圓W之晶體方位會被定位於適合雷射加工的規定之方向。

【0038】藉由經過上述步驟，晶圓W會被正確地載置於工作夾台34上，接著藉由使工作夾台34移動到圖1所示之拍攝設備43、雷射光線照射設備4之聚光器4a的下方位置，即可執行雷射加工步驟。在實施該雷射加工步驟時，首先藉由拍攝設備43拍攝成為加工對象之晶圓W的加工區域，進行聚光器4a與該加工區域的對位，即執行所謂的校準。然後，根據藉由該校準所獲得之位置資訊，使上述Y軸方向移動設備36、X軸方向移動設備37運作，藉此一邊使聚光器4a與晶圓W之加工區域相對移動，一邊照射脈衝雷射光線來實施雷射加工。此外，本實施形態之拍攝設備43是由光源、光學系統及拍攝元件(紅外線CCD)等所構成，該光源是為了要能夠從例如由矽所構成之晶圓W的背面側進行校準，而會從晶圓W的背面側照射將矽穿透的紅外線，該光學系統會捕捉該紅外線，該拍攝元件會輸出與紅外線對應的電子訊號。

【0039】例如，本實施形態中的雷射加工條件，可以

選擇如以下的加工條件。

雷射光線的波長　：1064nm

重複頻率　：10kHz

平均輸出　：1.0W

加工進給速度　：2000mm/秒

【0040】藉此，會沿著將晶圓W分割之分割預定線而在晶圓W之內部形成改質層。在此，針對依據本發明而使用了藉由CFRP(碳纖維強化塑膠)所形成的移動基台33的情況下的作用效果，與以往之藉由不鏽鋼所形成的移動基台的情況進行比較並具體地說明。

【0041】首先，在比較本發明之移動基台33與以往的移動基台時，是設成使用本實施形態中的雷射加工裝置1，且移動基台以外是設成同樣的構成。在雷射加工裝置1中施行雷射加工的情況下，載置於X軸導軌322、322上的移動基台33是在離該接收位置規定的距離處加速，且在加工區域是進行等速運動。當將以往的移動基台的重量設為m時，本發明的移動基台是成為其之m/4。將在以往的移動基台中用於在規定距離達到等速的加速度設為a_1，並將本發明的移動基台用於在規定距離達到等速的加速度設為a_2。由於是相同的雷射加工裝置，所以當使本發明的移動基台33移動的慣性力F_1、及使以往的移動基台移動的慣性力F_2設為相同時，會由於

$F_1=a_1 \cdot m=F_2=a_2 \cdot (m/4)$，

而為$a_1=a_2/4$　・・・・(1)。

由於兩移動基台達到等速的規定距離是相同的，所以當將以往的移動基台達到等速的時間設為t_1，並將本發明的移動基台33達到等速的時間設為t_2時，為

$$\int_0^{t_1} a_1 \cdot t \, dt = \int_0^{t_2} a_2 \cdot t \, dt$$

。

藉由該式，

可推導出$(a_1/2) \cdot t_1^2 = (a_2/2) \cdot t_2^2$，且藉由將式(1)導入此式，

即成為$t_2 = t_1/2$ ・・・・(2)。

並且，當將在上述規定距離中可以達到的速度，在以往的移動基台上設為V_1，且在本發明的移動基台33上設為V_2時，會成為

$V_1 = a_1 \cdot t_1$ ・・・・(3)

$V_2 = a_2 \cdot t_2$ ・・・・(4)，

可由式(1)至(4)，推導出

$V_2 = 2a_1 \cdot t_1$ ・・・・(5)。

當將以往的移動基台可以達成的速度V_1設為1000mm/秒時，由式(3)中，

由於$a_1 \cdot t_1 = 1000$[mm/秒]，

所以可以形成$V_2 = 2000$[mm/秒]。

再者，關於本實施形態中的雷射加工之步驟，因為是周知的技術，且不構成本發明之主要部分，所以省略詳細之說明。

【0042】本實施形態之雷射加工裝置1中，藉由具備

如上述之構成，在使用搬送設備8將晶圓W搬送到工作夾台34之後，可在實施雷射加工的期間，如圖7(b)所示，運作搬出設備6，從加工前片匣72a搬出加工前之新的晶圓W，使其載置於暫置台51上，並受到保持。亦即，可以在晶圓W從暫置台51被搬送之後，立即使搬出設備6運作，使其進行如圖4(a)、(b)所示的動作，使新的晶圓W載置於暫置台51上，並受到吸引保持。然後，在先被搬送到工作夾台34上的晶圓W被雷射加工的期間，使外周檢測部52運作來檢測出被保持於暫置台51上之新的晶圓W的位置偏移量、其方向、以及凹口N之位置，藉由適當地使暫置台51旋轉，便可先修正其偏移方向。

【0043】先被搬送到工作夾台34上且已實施過雷射加工之晶圓W，會和工作夾台34一起被移動到工作夾台34的接收位置。如圖9所示，當工作夾台34被移動到該接收位置之後，搬出設備6之搬出機構61會藉由搬出機構移動設備62之運作而在搬出用導軌621、621上移動，並定位於該接收位置附近。當搬出機構61被移動到該接收位置附近之後，如圖所示地使圓筒構件612、第1臂613a、第2臂613b、機器手614運作，以機器手614的下表面側來將工作夾台34上的已加工之晶圓W進行吸附。

【0044】使該機器手614運作來吸附已加工之晶圓W之後，接著再使第1臂613a、第2臂613b、圓筒構件612運作，如圖10所示地將該已加工之晶圓W收容到已加工片匣72b的規定位置上。再者，已加工之晶圓W被吸附在工作

夾台34上之後，旋轉機器手614，使得形成有器件之正面側朝向上方，從而將背面側朝向下方而收容到片匣72b中。此外，本發明並不受限於此，亦可為如下之構成，即，在加工前片匣72a中，先將加工前晶圓W之背面側朝向上方來收容，然後藉由機器手614從上方吸附晶圓W之背面側並搬出，並且在以機器手614來將工作夾台34上的已加工之晶圓W進行吸附後，不使機器手614旋轉，在維持將背面側朝向上方的狀態下，收容到已加工片匣72b中。

【0045】可以在藉由搬出機構61將晶圓W從工作夾台34搬出後，使搬送設備8運作，將被保持於暫置台51上的成為下一個加工對象之晶圓W搬送到工作夾台34，接著如根據圖8(a)、(b)所作之說明一般，修正凹口N之方向，來實施雷射加工步驟。亦即，根據本發明而構成之以上雷射加工裝置中，是構成為加工後之晶圓W不會通過加工前之晶圓W被搬送的路線，而是直接被收容到已加工片匣72b中。因此，不會與加工前之晶圓W的路線重複，可以有效率地加工晶圓W。

【0046】本發明並不限定於上述實施形態，且可以設想各種的變形例。例如，本實施形態中，雖是藉由透明板來形成暫置設備5之暫置台51，並藉由配設於外周檢測部52之發光元件521、受光元件522來檢測晶圓W之外周位置，但並不受限於此。暫置台51不是透明板時，可以在外周檢測部52之開口部52a的上方朝下照射雷射光線，並藉由接收反射的雷射光線來檢測暫置台上之凹凸，從而檢測

出外周位置，除此之外，也可以藉由週知的超音波、紅外線來檢測暫置台上之凹凸，從而檢測出外周位置，甚至還可以構造成藉由影像辨識處理等設備來辨識外徑形狀。

【0047】本實施形態中，雖準備了加工前片匣72a、已加工片匣72b，但本發明並不受限於此，也可以構造成僅準備一個片匣，將已加工之晶圓W返回加工前所收容之片匣的規定位置。

【0048】本實施形態中，雖針對照射對晶圓W具有穿透性之波長的雷射光線，實施在內部形成改質層的雷射加工的情況加以說明，但並不受限於此，也可以適用於照射對晶圓W具有吸收性之波長的雷射光線，實施所謂的燒蝕加工的雷射加工裝置。本發明不論其雷射加工的種類為何都可適用。

【0049】本實施形態中，雖針對Y軸方向移動設備36、X軸方向移動設備37、搬出機構移動設備62，說明了藉由所謂的線性軸馬達來驅動的例子，但本發明並不受限於此，也可以藉由馬達來旋轉所謂的滾珠螺桿，並使用將馬達的旋轉運動轉換成直線運動之機構，來作為上述移動設備之驅動源。

【0050】本實施形態中，雖然是在外周檢測部52設置開口部52a，將外周檢測部52構成為可往暫置台51的方向移動，並構成為會包夾被載置於暫置台51上之晶圓W的外周，但是對於在雷射加工裝置1中被加工之晶圓W可設想各種尺寸，使得晶圓W之外周位置不固定，因此也可構成

為配合成為加工對象之晶圓W的尺寸，使藉由該開口部52a在上下包夾的位置適當地移動。又，視其必要性，也可以更換該外周檢測部52來對應晶圓W的尺寸差異。

【符號說明】

【0051】1…雷射加工裝置

2…靜止基台

3…保持台機構

31…Y軸導軌

32…X軸平台

322…X軸導軌

33…移動基台

331…凹部

332…圓筒構件

333…底部

334、335…吸氣孔

34…工作夾台

34a…圓形凸部

34b…通氣孔

35…吸附夾頭

36…Y軸方向移動設備

361…Y軸線性導軌

362…Y軸動子線圈

363、373…支撐構件

37…X軸方向移動設備

371…X軸線性導軌

372…X軸動子線圈

4…雷射光線照射設備

40…機殼

41…垂直壁部

42…水平壁部

43…拍攝設備

4a…聚光器

5…暫置設備

51…暫置台

51a…吸引孔

52…外周檢測部

52a…開口部

521…發光元件

522…受光元件

6…搬出設備

60…搬出機構載置台

61…搬出機構

611…搬出用移動基台

612…圓筒構件

613a…第1臂部

613b…第2臂部

614…機器手

62…搬出機構移動設備

621…搬出用導軌

622…線性導軌

623…動子線圈

624…支撐構件

7…片匣載置機構

71…片匣台

72a…加工前片匣

72b…已加工片匣

8…搬送設備

81…殼體

82…開口孔

83…搬送臂

84…桿件

85…吸附墊

dmin…最小值

dmax…最大值

L1、L2…直線

N…凹口

O1、O2、O3…中心

P…虛線

W…晶圓

X、Y…箭頭

θ1…傾斜角度

θ2…角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種雷射加工裝置，是對板狀的被加工物照射雷射光線來施行加工的雷射加工裝置，具備：

片匣台，載置片匣，該片匣收容複數個被加工物；

搬出設備，從被載置於該片匣台上的片匣搬出被加工物；

暫置設備，暫置藉由該搬出設備所搬出的該被加工物；

搬送設備，將被加工物從該暫置設備搬送到工作夾台；

拍攝設備，檢測被保持於該工作夾台上的被加工物之應加工區域；

X軸方向移動設備，將該工作夾台朝X軸方向加工進給；

Y軸方向移動設備，將該工作夾台朝與X軸方向正交之Y軸方向分度進給；及

雷射光線照射設備，包含聚光器，該聚光器可對被保持於該工作夾台上的被加工物照射雷射光線，

該X軸方向移動設備包含支撐該工作夾台的移動基台、具有將該移動基台朝X軸方向導引之X軸導軌的X軸平台、及使該移動基台移動的驅動源，

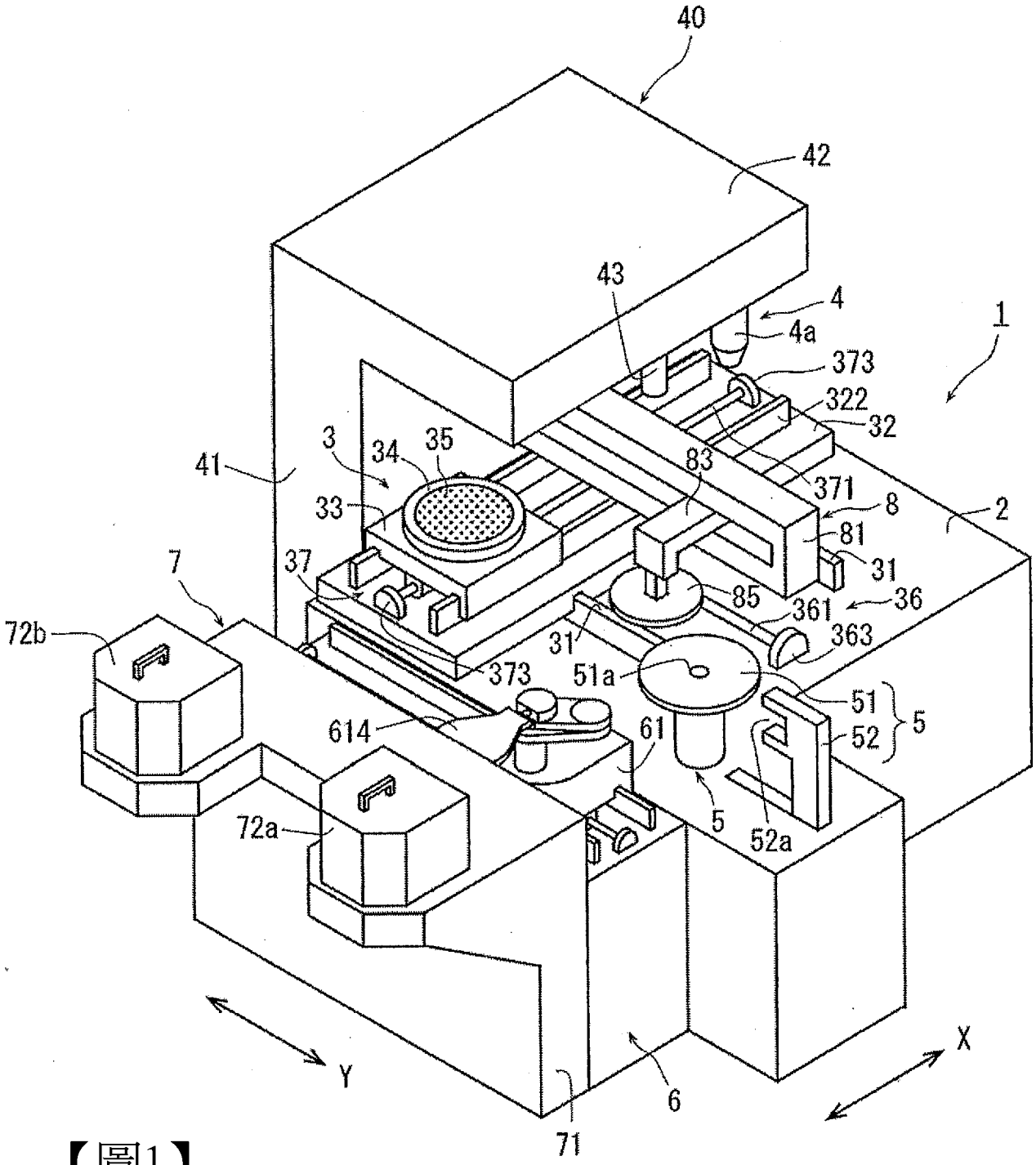
該Y軸方向移動設備包含將該X軸平台朝Y軸方向導引的Y軸導軌、及移動該X軸平台的驅動源，

該移動基台是以碳纖維強化塑膠所構成，且在該移動

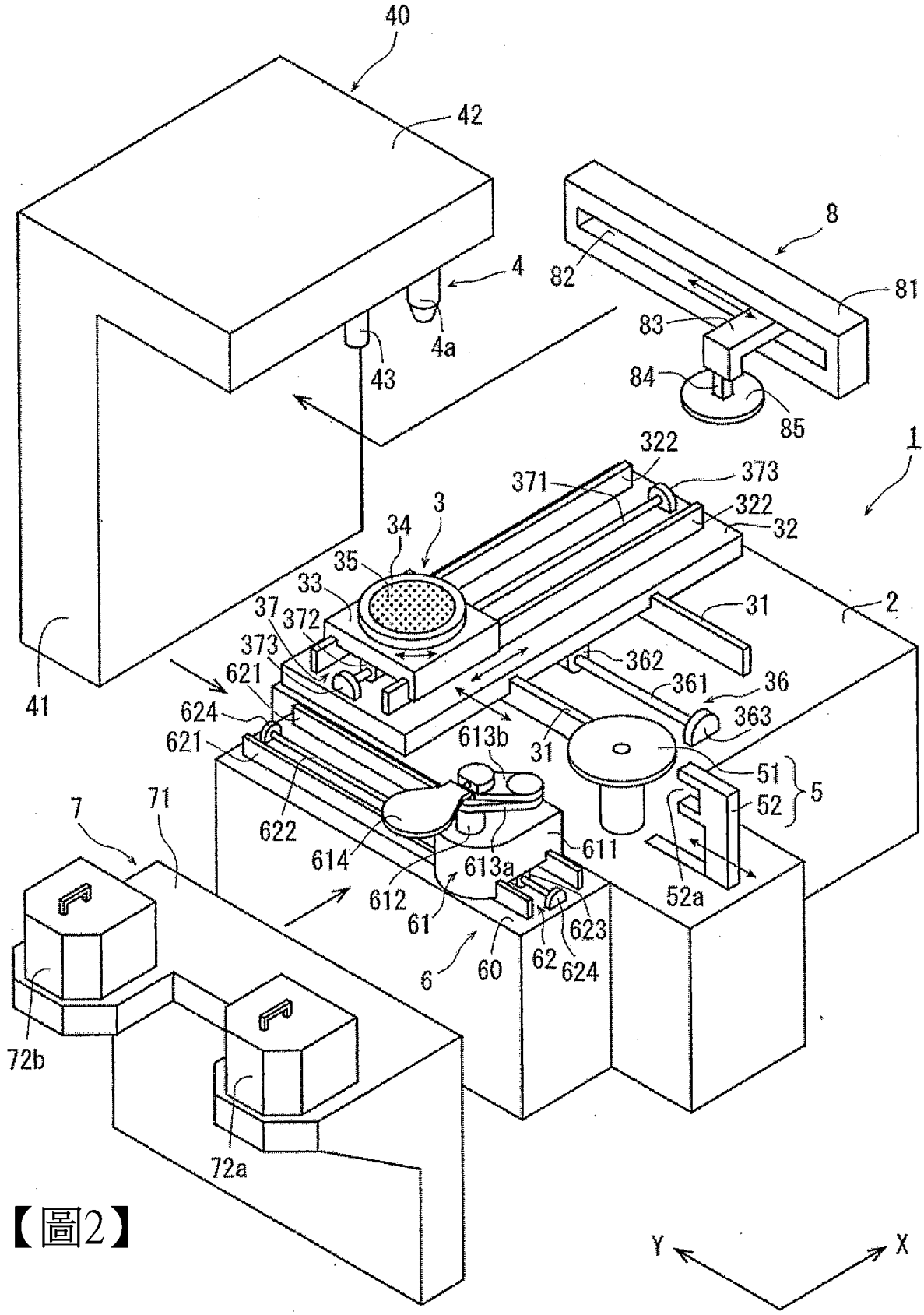
基台上僅設置有該工作夾台及使該工作夾台旋轉的圓筒構件，

在該工作夾台的下表面形成有用於嵌插於該圓筒構件的圓形凸部，在該圓筒構件的底部形成有在該圓形凸部被嵌插於該圓筒構件時吸引保持該工作夾台的吸氣孔。

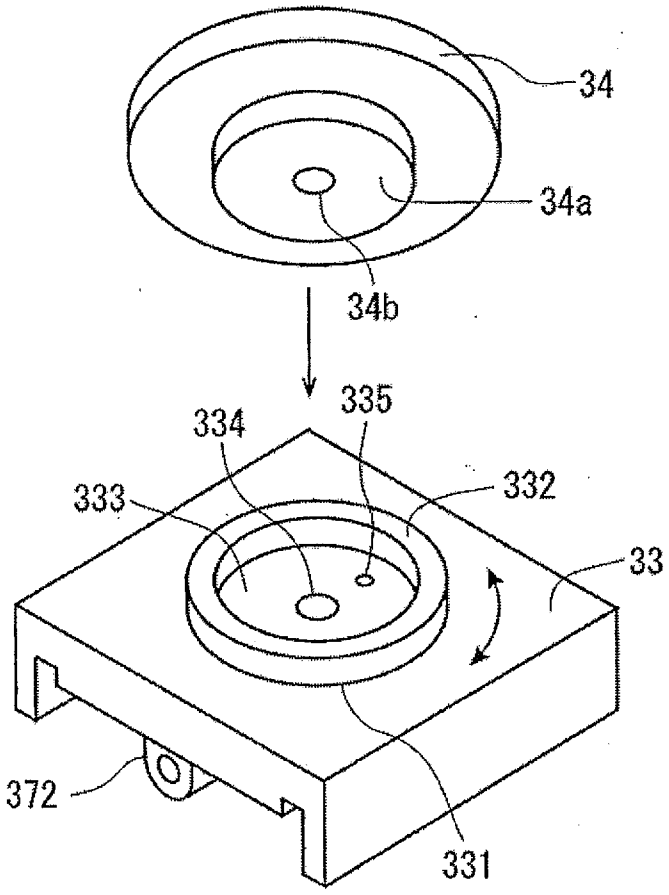
【發明圖式】


40
42
43
4
4a
1
373
322
32
3
34
35
41
83
371
8
2
33
81
31
7
37
85
361
36
72b
31
363
373
51a
51
5
614
61
52
72a
5
52a
Y
X
6
71

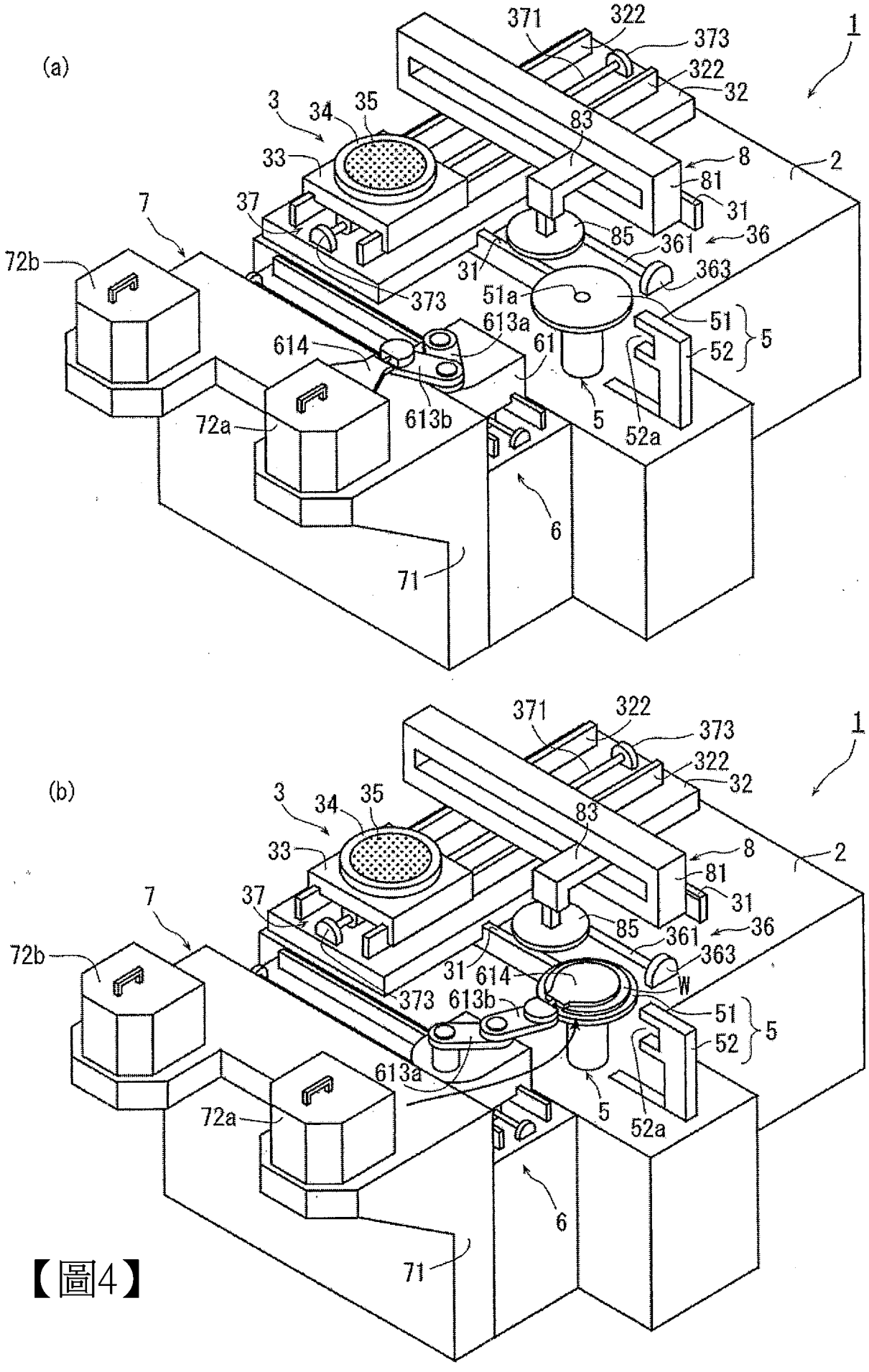
【圖1】


40
42
4
4a
43
8
82
81
83
84
85
1
322
371
373
322
32
3
34
35
33
37
372
373
621
624
621
31
2
362
361
36
363
31
613b
51
52
5
41
7
71
622
614
612
613a
611
61
52a
623
62
624
6
60
72b
72a
Y
X

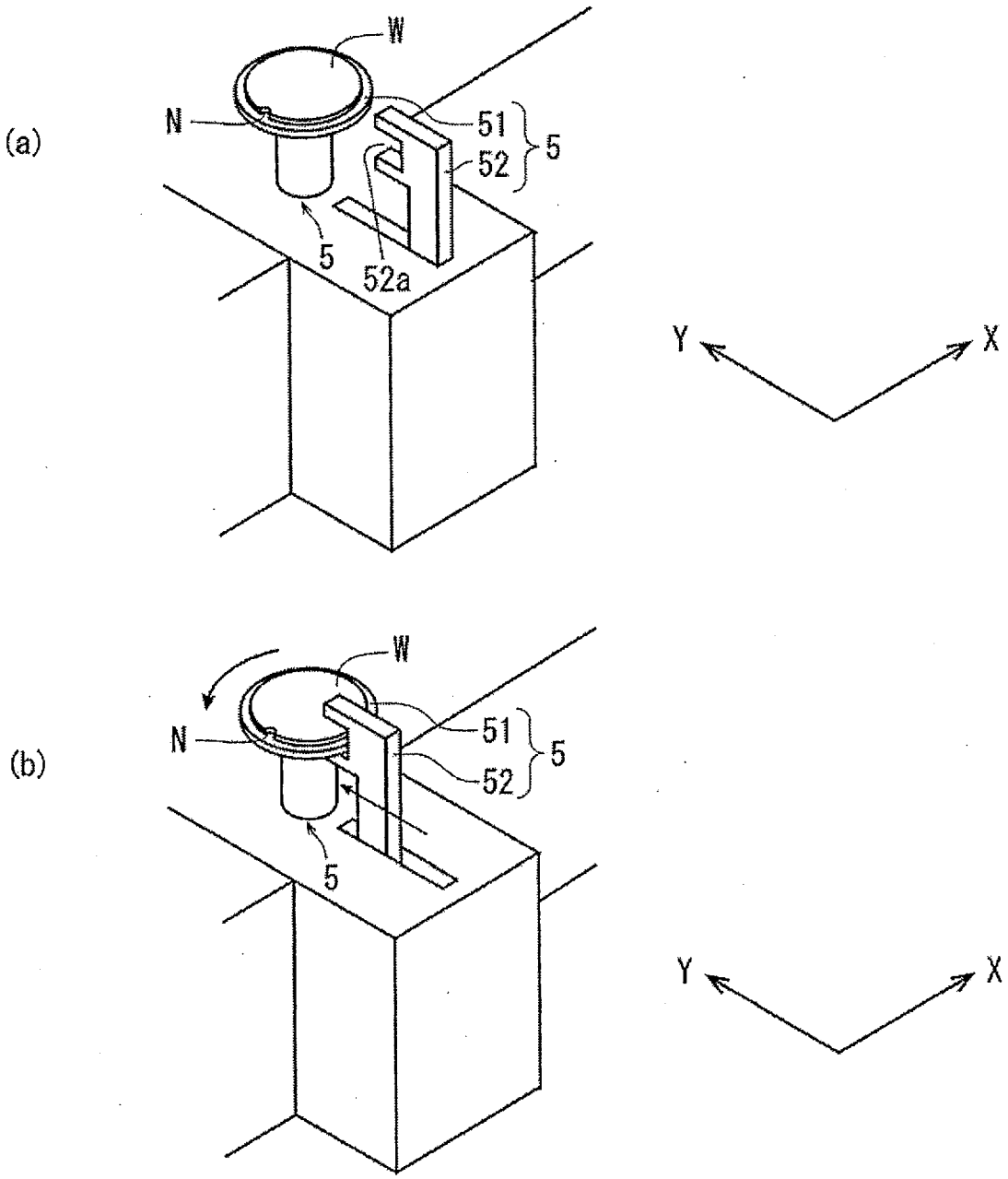
【圖2】



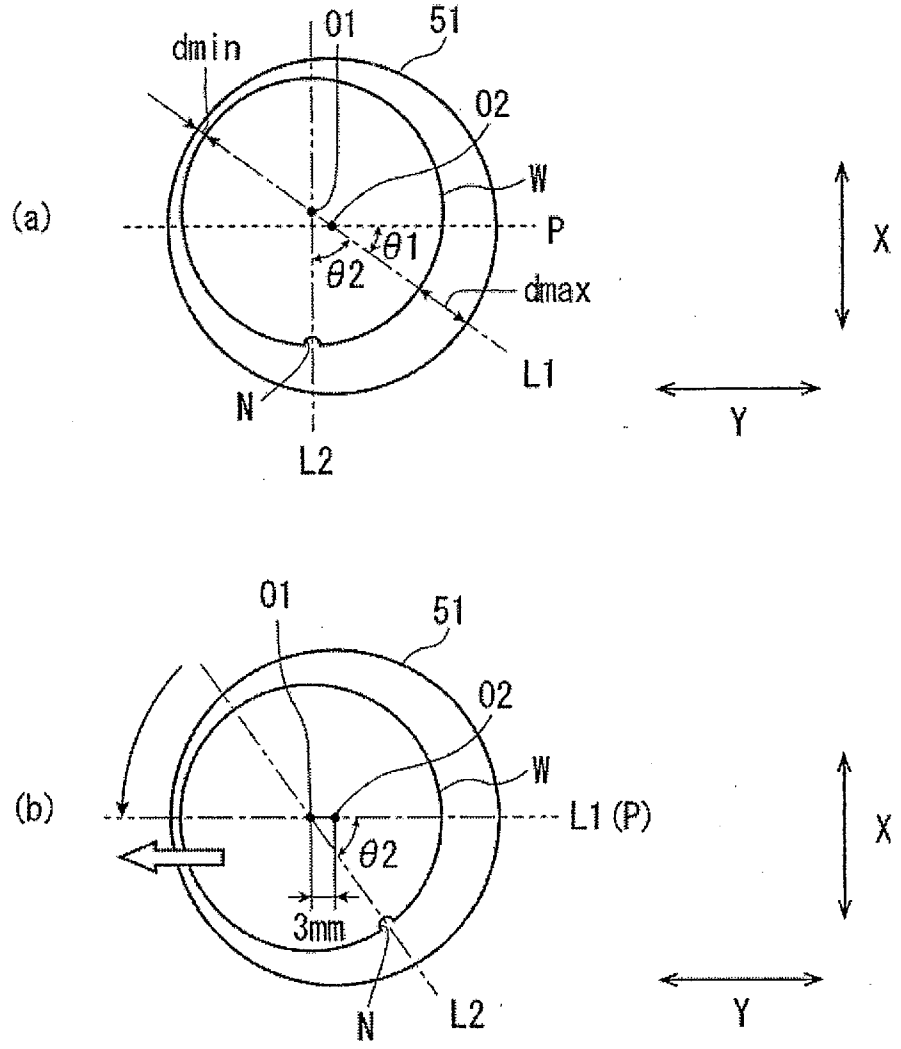
【圖3】


(a)
1
371
322
373
322
32
3
34
35
83
33
8
2
81
7
37
31
85
361
36
72b
31
363
373
51a
51
613a
5
614
61
52
613b
5
52a
72a
6
71
(b)
1
371
322
373
322
32
3
34
35
83
33
8
2
81
7
37
31
85
361
36
72b
31
614
363
373
613b
W
51
5
52
613a
5
52a
72a
6
71

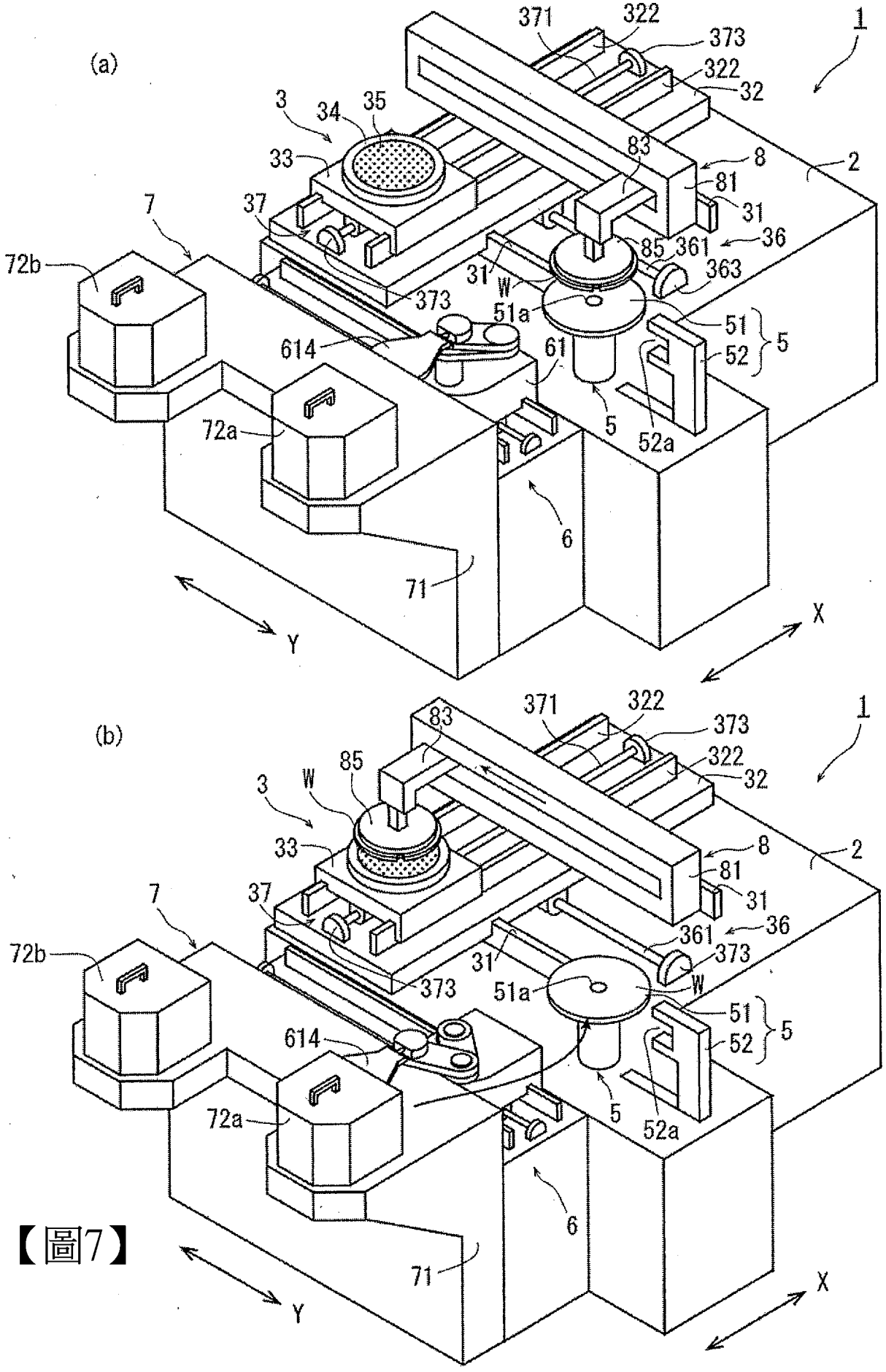
【圖4】



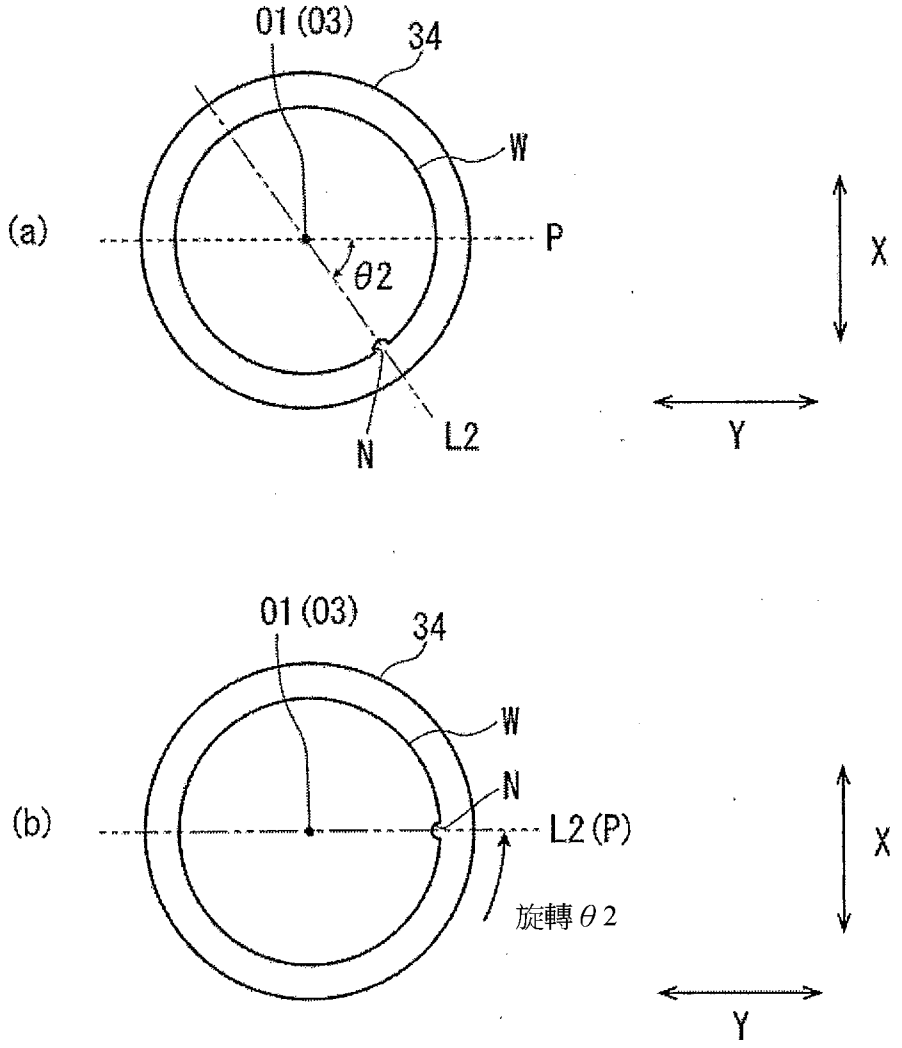
【圖5】



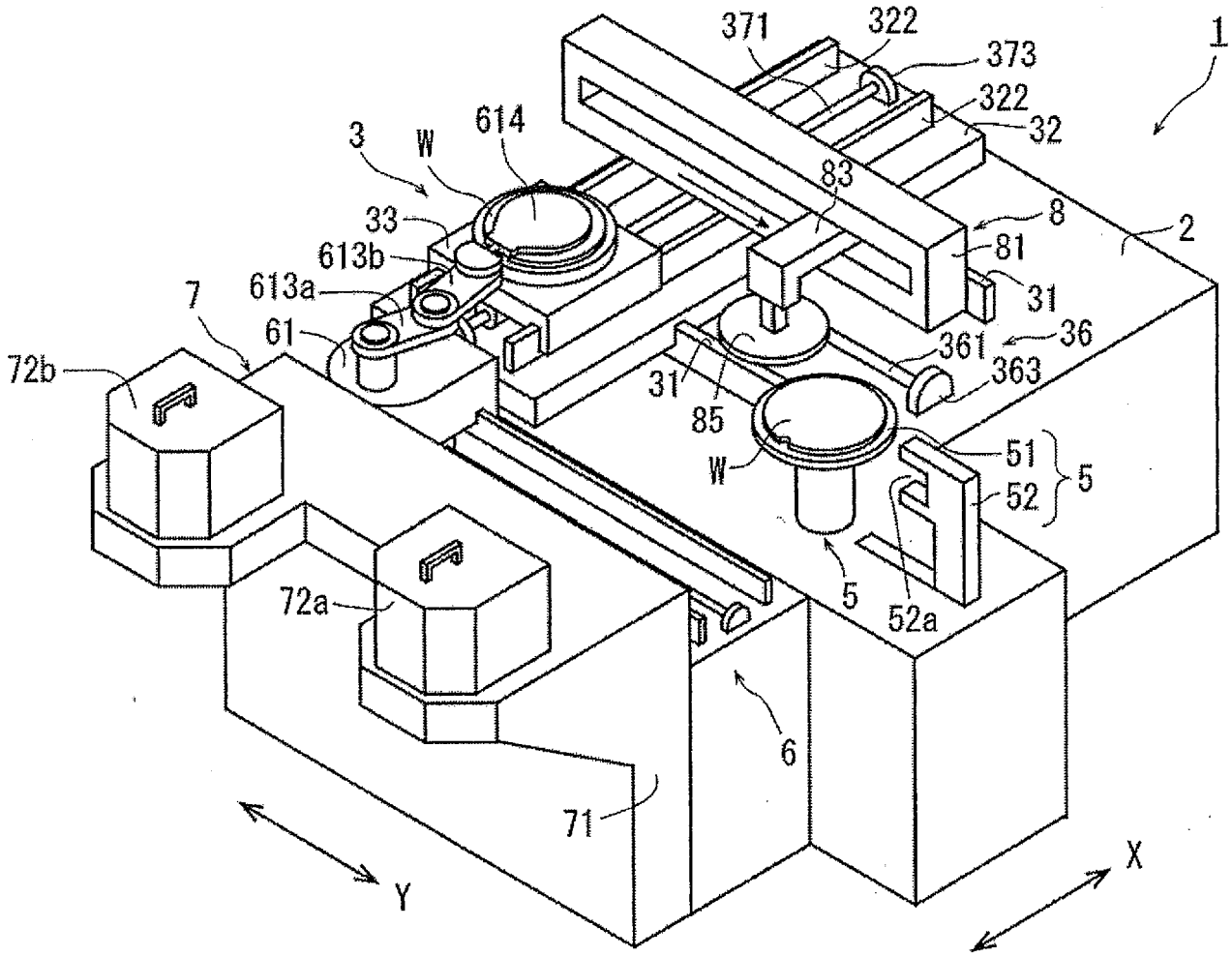
【圖6】


(a)
371
322
373
322
32
1
3
34
35
33
83
8
2
81
31
7
37
36
85
361
363
72b
31
W
373
51a
51
5
614
61
52
5
72a
52a
6
71
Y
X
(b)
371
322
373
1
83
322
32
85
W
3
33
8
2
81
31
7
37
36
361
373
72b
31
373
51a
W
51
5
614
52
5
72a
52a
6
71
Y
X

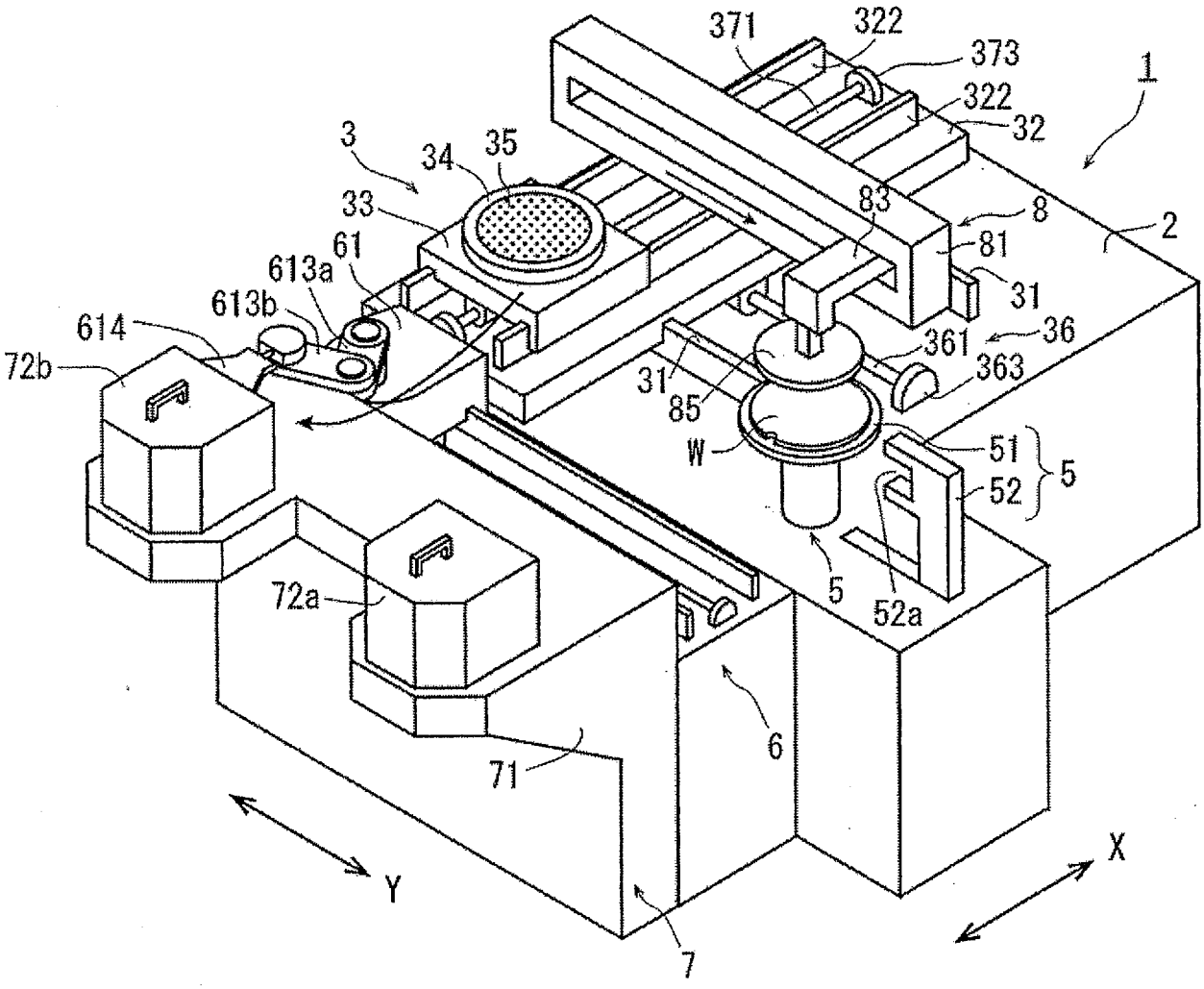
【圖7】



【圖8】


371
322
373
322
32
1
3
W
614
83
33
8
2
613b
81
613a
31
7
61
361
36
72b
31
363
85
W
51
5
52
5
72a
52a
6
71
Y
X

【圖9】


371
322
373
322
32
1
3
34
35
33
83
8
2
61
613a
81
613b
31
614
361
36
72b
31
363
85
W
51
5
52
5
72a
52a
6
71
Y
X
7

【圖10】