



(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 202326839 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：111127890

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 26 日

(51) Int. Cl. : H01L21/304 (2006.01)

B23K26/16 (2006.01)

(30) 優先權：2021/08/06 日本

2021-130301

(71) 申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本(72) 發明人：川口義広 KAWAGUCHI, YOSHIHIRO (JP)；中野征二 NAKANO, SEIJI (JP)；山
協陽平 YAMAWAKI, YOHEI (JP)

(74) 代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：21 共 47 頁

(54) 名稱

基板處理裝置及基板處理方法

(57) 摘要

本發明之目的在於在向基板照射雷射光而處理該基板時，適當收集生成之粉塵。
本發明係一種向基板照射雷射光而處理該基板之基板處理裝置，並包含：向該基板照射該雷射光之雷射照射部，以及收集粉塵之集塵部，於該集塵部設有收容該雷射照射部的至少一部份，並可供該雷射照射部移動之收容部。利用該基板處理裝置之基板處理方法，包含以下步驟：將該雷射照射部的至少一部份以可移動之方式收容於該收容部，以及一邊從該雷射照射部向該基板照射該雷射光，一邊以該集塵部吸引該集塵部與該基板之間的环境氣體並收集粉塵。

An object of the invention is to suitably collect the dust generated when processing a substrate by irradiating a laser light onto the substrate.

A substrate processing device which processes a substrate by irradiating a laser light onto the substrate, the substrate processing device having a laser irradiation section which irradiates a laser light onto the substrate, and a dust collection section which collects dust, wherein a housing section which houses at least a portion of the laser irradiation section and allows movement of the laser irradiation section is provided in the dust collection section. A substrate processing method using this substrate processing device includes a step of housing at least a portion of the laser irradiation section in a movable manner in the housing section, and a step of collecting dust by using the dust collection section to suction the atmosphere between the dust collection section and the substrate while the laser light is irradiated onto the substrate from the laser irradiation section.

指定代表圖：

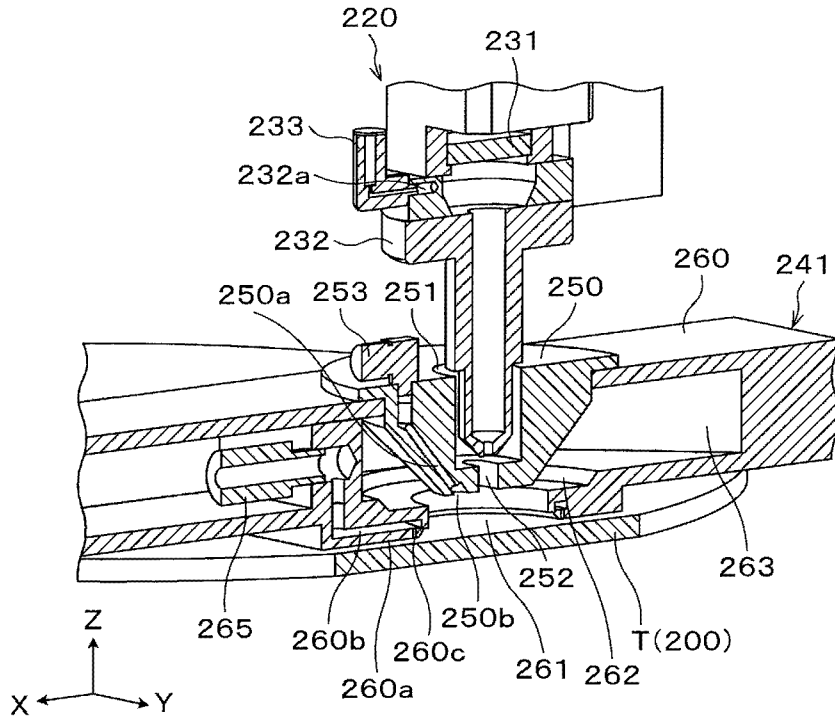


圖 9

符號簡單說明：

200:吸盤

220:雷射照射部

231:集光透鏡

232:噴嘴

232a:供氣路

233:第 1 供氣部

241:上部集塵部

250:套筒

250a:供氣路

250b:噴吐部

251:收容部

252:長孔

253:第 2 供氣部

260:排氣管道

260a:底面

260b:供氣路

260c:噴吐部

261:開口部

262:吸氣流路

263:排氣流路

265:第 3 供氣部

T:重合晶圓



【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板處理方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING DEVICE AND SUBSTRATE
PROCESSING METHOD

【中文】

本發明之目的在於在向基板照射雷射光而處理該基板時，適當收集生成之粉塵。

本發明係一種向基板照射雷射光而處理該基板之基板處理裝置，並包含：向該基板照射該雷射光之雷射照射部，以及收集粉塵之集塵部，於該集塵部設有收容該雷射照射部的至少一部份，並可供該雷射照射部移動之收容部。利用該基板處理裝置之基板處理方法，包含以下步驟：將該雷射照射部的至少一部份以可移動之方式收容於該收容部，以及一邊從該雷射照射部向該基板照射該雷射光，一邊以該集塵部吸引該集塵部與該基板之間的環境氣體並收集粉塵。

【英文】

An object of the invention is to suitably collect the dust generated when processing a substrate by irradiating a laser light onto the substrate.

A substrate processing device which processes a substrate by irradiating a laser light onto the substrate, the substrate processing device having a laser irradiation section which irradiates a laser light onto the substrate, and a dust collection section which collects dust, wherein a housing section which houses at least a portion of the

laser irradiation section and allows movement of the laser irradiation section is provided in the dust collection section. A substrate processing method using this substrate processing device includes a step of housing at least a portion of the laser irradiation section in a movable manner in the housing section, and a step of collecting dust by using the dust collection section to suction the atmosphere between the dust collection section and the substrate while the laser light is irradiated onto the substrate from the laser irradiation section.

【指定代表圖】 圖9

【代表圖之符號簡單說明】

200:吸盤

220:雷射照射部

231:集光透鏡

232:噴嘴

232a:供氣路

233:第1供氣部

241:上部集塵部

250:套筒

250a:供氣路

250b:噴吐部

251:收容部

252:長孔

253:第2供氣部

260:排氣管道

260a:底面

260b:供氣路

260c:噴吐部

261:開口部

262:吸氣流路

263:排氣流路

265:第3供氣部

T:重合晶圓

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板處理方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING DEVICE AND SUBSTRATE
PROCESSING METHOD

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種基板處理裝置及基板處理方法。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1中揭示一種雷射加工裝置。雷射加工裝置具備：雷射光照射手段，具備用以對被加工物進行雷射加工之集光器，以及，粉塵排出手段，將因雷射光之照射而生成之粉塵收集並排出。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2007-069249號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】

依本發明之技術，係在向基板照射雷射光而處理該基板時，適當收集生成之粉塵。

[解決課題之手段]

【0005】

本發明之一態樣，係向基板照射雷射光而處理該基板之基板處理裝置，其包含向該基板照射該雷射光之雷射照射部，以及收集粉塵之集塵部，於該集塵部設有收容部，其收容該雷射照射部的至少一部份，並可供該雷射照射部移動。

[發明效果]

【0006】

透過本發明，可在向基板照射雷射光而處理該基板時，適當收集生成之粉塵。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係表示在晶圓處理系統處理之重合晶圓之一例之側視圖。

圖2係示意表示晶圓處理系統之構成之概略之俯視圖。

圖3(a)~(d)係表示晶圓處理之主要步驟之示意圖。

圖4係表示晶圓處理之主要步驟之流程圖。

圖5係表示形成於第1晶圓內部之周緣改質層的狀態之示意圖。

圖6係表示膜處理裝置之構成之概略之俯視圖。

圖7係表示膜處理裝置之構成之概略之側視圖。

圖8係表示膜處理裝置之構成之概略之側視圖。

圖9係表示雷射照射部及上部集塵部之一部份之構成之概略之剖面立體圖。

圖10係表示上部集塵部之構成之概略之立體圖。

圖11係表示上部集塵部之構成之概略之剖面立體圖。

圖12係表示上部集塵部之一部份之構成之概略之俯視圖。

圖13係表示上部集塵部之一部份之構成之概略之剖面立體圖。

圖14係表示上部集塵部中之環境氣體的流動之示意圖。

圖15係表示上部集塵部中之環境氣體的流動之示意圖。

圖16係表示下部集塵部之構成之概略之側視圖。

圖17係表示下部集塵部之構成之概略之俯視圖。

圖18係表示不設置下部集塵部以作為比較例之情況之示意圖。

圖19係表示下部集塵部之構成之概略之立體圖。

圖20(a)、(b)係表示膜處理之主要步驟之示意圖。

圖21係表示膜處理之主要步驟之流程圖。

【實施方式】

【0008】

近年，在半導體元件的製造步驟中，會對將表面形成有複數之電子電路等元件之半導體基板(以下稱為「晶圓」。)互相接合而成之重合晶圓進行處理。例如，將形成重合晶圓之第1晶圓薄化，或將形成於第1晶圓之元件轉印至形成重合晶圓之第2晶圓。

【0009】

通常，對晶圓之周緣部進行倒角加工，但在如上述般在重合晶圓中進行薄化處理或轉印處理時，可能使薄化後之第1晶圓或轉印後之重合晶圓的周緣部形成尖銳之形狀(亦即刀刃狀)。此情況下，有在此等晶圓之周緣部發生破碎而使晶圓受到損傷之疑慮。故，將處理前之第1晶圓之周緣部去除，亦即進行邊緣切割。

【0010】

此處，邊緣切割後之第2晶圓的表面，具體而言，因去除第1晶圓而露出之第2晶圓的周緣部上，殘留有不需之表面膜及微粒。此表面膜及微粒可能在重合晶圓的搬運中或製程中剝離、落下或飛散，而成為污染晶圓處理系統內部、匣盒內部及其他重合晶圓之原因。故，邊緣切割後，將第2晶圓之周緣部上的表面膜去除。

【0011】

對於周緣部之表面膜之去除可思及多種方法，例如對該表面膜照射雷射光以將其去除。如此利用雷射光之情況，會在雷射加工(剝蝕加工)中生成微小的粉塵。若粉塵附著於雷射光之集光透鏡，會降低加工品質。又，若粉塵附著於晶圓面，會降低製品晶圓之生產良率。再者，若粉塵附著於晶圓處理裝置，會降低稼動率。

【0012】

故，習知在例如專利文獻1所揭示之雷射加工裝置(晶圓處理裝置)中，具備將雷射加工時生成之粉塵收集並排出之粉塵排出手段。粉塵排出手段設於集光器之底端部，亦即，粉塵排出手段與集光器構成為一體。又，粉塵排出手段及集光器可一體化地自由移動。

【0013】

但，粉塵排出手段與集光器以一體化之方式移動時，裝置內需要較大之空間。又，亦須使安裝於粉塵排出手段之排氣管移動，故裝置內更加需要較大之空間。從而，習知的基板處理仍有改善之餘地。

【0014】

依本發明之技術，係在向基板照射雷射光而處理該基板時，適當收集生成之粉塵。以下，參照圖式說明具備作為依本實施態樣之基板處理裝置之膜處理裝置之晶圓處理系統，以及作為基板處理方法之晶圓處理方法。又，在本說明書及圖式中，對於實質上具有相同機能構成之要素標示相同符號以省略重複說明。

【0015】

依本實施態樣之後述之晶圓處理系統1中，係如圖1所示對將第1晶圓W1及第2晶圓W2接合而成之基板亦即重合晶圓T進行處理。並且，晶圓處理系統1中，去除第1晶圓W1之周緣部We。以下，在第1晶圓W1中，將接合於第2晶圓W2的一側之面稱為表面W1a，並將與表面W1a為相反側之面稱為背面W1b。同樣地，在第2晶圓W2中，將接合於第1晶圓W1的一側之面稱為表面W2a，並將與表面W2a為相反側之面稱為背面W2b。又，在第1晶圓W1中，將比作為去除對象之周緣部We更靠向徑方向內側之區域稱為中央部Wc。

【0016】

第1晶圓W1例如係矽基板等半導體晶圓，並於表面W1a形成包含複數之元件之元件層D1。又，於元件層D1更加形成接合用膜F1，經由該接合用膜F1與第2晶圓W2接合。作為接合用膜F1，例如可舉出氧化膜(SiO₂膜、TEOS膜)、SiC膜、SiCN膜或黏著劑等。又，對第1晶圓W1之周緣部We進行倒角加工，周緣部We

之剖面中，厚度朝向其前端變小。又，周緣部We係在後述之邊緣切割中去除之部份，例如係從第1晶圓W1之外端部往徑方向0.5mm~5mm之範圍。又，亦可在第1晶圓W1與元件層D1之界面，更加形成可在周緣部We之去除時吸收照射於重合晶圓T內部之雷射光之雷射吸收層(未圖示)。又，亦可將形成於元件層D1之接合用膜F1用於作為雷射吸收層。

【0017】

第2晶圓W2例如具有與第1晶圓W1相同之構成，並於表面W2a形成元件層D2及接合用膜F2，並對其周緣部進行倒角加工。又，第2晶圓W2不需係形成有元件層D2之元件晶圓，例如亦可係支撐第1晶圓W1之支撐晶圓。此情況下，第2晶圓W2係作為保護第1晶圓W1之元件層D1之保護材發揮機能。

【0018】

又，在本實施態樣中，會將形成於第1晶圓W1及第2晶圓W2之元件層D1、D2及接合用膜F1、F2分別稱為「表面膜」。換言之，依本實施態樣之第1晶圓W1及第2晶圓W2上積層形成複數之表面膜。

【0019】

如圖2所示，晶圓處理系統1具有將搬出搬入區塊G1、搬運區塊G2及處理區塊G3連接成一體之構成。搬出搬入區塊G1、搬運區塊G2及處理區塊G3從X軸負方向側依序排列配置。

【0020】

搬出搬入區塊G1例如在其與外部之間搬入及搬出可收容複數之重合晶圓T之匣盒C。於搬出搬入區塊G1設有匣盒載置台10。圖示之例中，匣盒載置台10

上，複數(例如4個)匣盒C在Y軸方向自由載置成一列。又，載置於匣盒載置台10之匣盒C的個數不限於本實施態樣，而可任意決定。

【0021】

搬運區塊G2中，在匣盒載置台10之X軸正方向側設有鄰接於該匣盒載置台10之晶圓搬運裝置20。晶圓搬運裝置20可在向Y軸方向延伸之搬運路21上自由移動。又，晶圓搬運裝置20具有例如2個將重合晶圓T固持搬運之搬運手臂22。各搬運手臂22可向水平方向、鉛直方向、或繞水平軸及鉛直軸自由移動。又，搬運手臂22之構成不限於本實施態樣，而可採用任意之構成。並且，晶圓搬運裝置20可將重合晶圓T搬運至匣盒載置台10之匣盒C以及後述之傳遞裝置30。

【0022】

搬運區塊G2中，在晶圓搬運裝置20之X軸正方向側，與該晶圓搬運裝置20鄰接設置用以傳遞重合晶圓T之傳遞裝置30。

【0023】

處理區塊G3具有晶圓搬運裝置40、洗淨裝置50、周緣去除裝置60、界面改質裝置70、內部改質裝置80、作為基板處理裝置之膜處理裝置90，以及檢查裝置100。

【0024】

晶圓搬運裝置40可在向X軸方向延伸之搬運路41上自由移動。又，晶圓搬運裝置40具有例如2個將重合晶圓T固持搬運之搬運手臂42。各搬運手臂42可向水平方向、鉛直方向、或繞水平軸及鉛直軸自由移動。又，搬運手臂42之構成不限於本實施態樣，而可採用任意之構成。並且，晶圓搬運裝置40可將重合晶圓T

搬運至傳遞裝置30、洗淨裝置50、周緣去除裝置60、界面改質裝置70、內部改質裝置80及膜處理裝置90。

【0025】

洗淨裝置50洗淨重合晶圓T。周緣去除裝置60將第1晶圓W1之周緣部We去除，亦即進行邊緣切割處理。界面改質裝置70向第1晶圓W1與第2晶圓W2之界面照射雷射光(界面用雷射光，例如CO₂雷射)，而形成後述之未接合區域Ae。內部改質裝置80向第1晶圓W1之內部照射雷射光(內部用雷射光，例如YAG雷射)，而形成作為周緣部We之剝離基點之周緣改質層M1，以及作為周緣部We之小片化之基點之分割改質層M2。膜處理裝置90對因邊緣切割處理而在第2晶圓W2之周緣部露出之表面膜(殘膜)照射雷射光(膜處理用雷射光，例如CO₂雷射或IR雷射)。又，膜處理裝置90之詳細構成將在之後敘述。檢查裝置100檢查形成未接合區域Ae後之第1晶圓W1之周緣部，或膜處理後之第2晶圓W2之周緣部。

【0026】

以上之晶圓處理系統1中設有控制裝置110。控制裝置110例如係具備CPU及記憶體等之電腦，並具有程式儲存部(未圖示)。程式儲存部中儲存有控制晶圓處理系統1中之重合晶圓T之處理之程式。又，上述程式可係儲存於電腦可讀取之記錄媒體H，並從該記錄媒體H安裝至控制裝置110者。又，上述記錄媒體H可係暫時性亦可係非暫時性。

【0027】

接著，說明利用以如上方式構成之晶圓處理系統1進行之晶圓處理。又，本實施態樣中，在晶圓處理系統1之外部之接合裝置(未圖示)中，接合第1晶圓W1與第2晶圓W2，而預先形成重合晶圓T。

【0028】

首先，將收納複數之重合晶圓T之匣盒C載置於搬出搬入區塊G1之匣盒載置台10。接著，透過晶圓搬運裝置20取出匣盒C內之重合晶圓T。從匣盒C取出之重合晶圓T經由傳遞裝置30傳遞至晶圓搬運裝置40後，搬運至界面改質裝置70。界面改質裝置70中，如圖3(a)所示，一邊使重合晶圓T(第1晶圓W1)旋轉，一邊向第1晶圓W1與元件層D1之界面(更具體而言為形成於該界面之上述雷射吸收層)照射雷射光(例如具有 $8.9\mu\text{m}\sim 11\mu\text{m}$ 之波長之 CO_2 雷射)，而形成未接合區域Ae(圖4之步驟S1)。

【0029】

在未接合區域Ae中，第1晶圓W1與元件層D1之界面改質或剝離，而使第1晶圓W1與第2晶圓W2之接合強度降低或消失。藉此，於第1晶圓W1與元件層D1之界面，形成環狀之未接合區域Ae，以及在該未接合區域Ae之徑方向內側由第1晶圓W1與第2晶圓W2接合而成之接合區域Ac。在後述之邊緣切割中，將去除對象亦即第1晶圓W1之周緣部We去除，藉由如此使未接合區域Ae存在，可適當進行該周緣部We之去除。

【0030】

形成有未接合區域Ae之重合晶圓T，接著被晶圓搬運裝置40搬運至內部改質裝置80。內部改質裝置80中，如圖3(b)及圖5所示，於第1晶圓W1之內部形成周緣改質層M1及分割改質層M2(圖4之步驟S2)。周緣改質層M1成為在後述之邊緣切割中去除周緣部We時之基點。分割改質層M2成為將去除之周緣部We小片化時之基點。又，以下說明所用之圖式中，為避免圖示過於複雜，可能省略分割改質層M2之圖示。

【0031】

又，裂痕C1從形成於第1晶圓W1內部之周緣改質層M1，如圖3(b)所示向第1晶圓W1之厚度方向伸展。裂痕C1之底端部例如到達第1晶圓W1之表面W1a或未接合區域Ae。

【0032】

在第1晶圓W1之內部形成了周緣改質層M1及分割改質層M2之重合晶圓T接著被晶圓搬運裝置40搬運至周緣去除裝置60。周緣去除裝置60中，如圖3(c)所示，進行第1晶圓W1之周緣部We之去除，亦即進行邊緣切割處理(圖4之步驟S3)。此時，周緣部We以周緣改質層M1及裂痕C1為基點而從第1晶圓W1之中央部Wc剝離，同時以未接合區域Ae為基點而從元件層D1(第2晶圓W2)剝離。又此時，去除之周緣部We以分割改質層M2及裂痕C2為基點而小片化。

【0033】

亦可在去除周緣部We時，於形成重合晶圓T之第1晶圓W1與第2晶圓W2之界面插入例如楔子形狀之刀具。在進行邊緣切割時，藉由對第1晶圓W1之周緣部We施加衝擊，適當地使周緣部We以周緣改質層M1及裂痕C1為基點剝離。

【0034】

去除了第1晶圓W1之周緣部We之重合晶圓T接著被晶圓搬運裝置40搬運至膜處理裝置90。膜處理裝置90中，如圖3(d)所示，進行將去除周緣部We後之第2晶圓W2之周緣部之表面膜去除之處理(以下亦稱為「膜處理」。)(圖4之步驟S4)。

【0035】

去除周緣部We後之第2晶圓W2之表面，具體而言，因去除第1晶圓W1而露出之第2晶圓W2之周緣部上，殘留有不需之表面膜及微粒。此表面膜及微粒可

能在重合晶圓T之搬運中或製程中剝離、落下或飛散，而成為汙染晶圓處理系統1之內部、匣盒C之內部及其他重合晶圓T之原因。

【0036】

此處，步驟S4中，將第2晶圓W2之周緣部上的表面膜去除，以抑制此周緣部We之去除後之表面膜及微粒飛散。亦即，例如對表面膜照射雷射光(例如CO₂雷射)而將該表面膜去除。

【0037】

此情況下，在透過照射雷射光而去除表面膜的同時，亦去除殘留於該表面膜的表面之微粒，故抑制此表面膜及微粒剝離、落下或飛散。

【0038】

進行過第2晶圓W2之周緣部上之表面膜之去除之重合晶圓T，接著被晶圓搬運裝置40搬運至洗淨裝置50。洗淨裝置50中，將周緣部We去除，並將進行膜處理後之第1晶圓W1的背面W1b及露出部份洗淨(圖4之步驟S5)。又，洗淨裝置50中，可在洗淨第1晶圓W1之背面W1b的同時洗淨第2晶圓W2之背面W2b。

【0039】

然後，實施了全部的晶圓處理後之重合晶圓T經由傳遞裝置30而被晶圓搬運裝置20搬運至匣盒載置台10之匣盒C。如此，結束晶圓處理系統1之一系列的晶圓處理。

【0040】

接著，說明上述之膜處理裝置90之詳細構成。

【0041】

如圖6～圖8所示，膜處理裝置90具有以頂面固持重合晶圓T而作為基板固持部之吸盤200。吸盤200在將第1晶圓W1配置於上側並將第2晶圓W2配置於下側之狀態下，吸附固持第2晶圓W2之背面W2b。吸盤200經由空氣軸承201受到滑台202支撐。於滑台202之底面側設有旋轉部203。旋轉部203例如內建馬達作為驅動源。吸盤200可透過旋轉部203而經由空氣軸承201繞鉛直軸旋轉。滑台202可經由設於其底面側之移動部204，而在基台205上於向Y軸方向延伸設置之軌道206上自由移動。又，移動部204之驅動源並未特別限定，例如使用線性馬達。

【0042】

於吸盤200之上方設有微型攝影機210。例如，微型攝影機210受到支撐柱211支撐。微型攝影機210攝影第2晶圓W2之外側端部。微型攝影機210例如具備同軸透鏡，並照射紅外光(IR光)，更接收來自對象物之反射光。又例如，微型攝影機210之攝影倍率為2倍。微型攝影機210所攝影之影像係輸出至控制裝置110。控制裝置110中，從微型攝影機210所攝影之影像計算出吸盤200之中心與第2晶圓W2之中心之偏心率。

【0043】

在吸盤200之上方、微型攝影機210之Y軸負方向側，設有向固持於吸盤200之重合晶圓T照射雷射光之雷射照射部220。雷射照射部220連接於內建發振雷射光之雷射發振器(未圖示)等之雷射頭(未圖示)。雷射照射部220由支撐構件221支撐。雷射照射部220可透過升降部223而沿著向鉛直方向延伸之軌道222自由升降。又，雷射照射部220可透過移動部225而在支撐柱211中沿著向Y軸方向延伸之軌道224向Y軸方向自由移動。

【0044】

雷射照射部220對第2晶圓W2之周緣部之表面膜照射雷射光，而將該表面膜去除。雷射照射部220具有集光透鏡231及噴嘴232。

【0045】

如圖9所示，集光透鏡231將從雷射頭之雷射發振器發振之雷射光集光並向第2晶圓W2之周緣部之表面膜照射。

【0046】

噴嘴232設於集光透鏡231之下方。噴嘴232係中空筒狀之構件，並使來自集光透鏡231之雷射光通過而向第2晶圓W2之周緣部之表面膜照射。

【0047】

於噴嘴232之頂部，設有向該噴嘴232內部供給乾空氣等氣體之第1供氣部233。第1供氣部233與形成於噴嘴232之側壁內部之供氣路232a連通。從第1供氣部233及供氣路232a供給之氣體向下方流過噴嘴232，而向第2晶圓W2之周緣部的表面膜噴吐。透過此氣體，可抑制在雷射加工中生成之粉塵附著於集光透鏡231。

【0048】

如圖6～圖8所示，膜處理裝置90具有收集粉塵之集塵部240。集塵部240在上述之步驟S4之膜處理時(雷射加工時)，亦即從雷射照射部220向第2晶圓W2之周緣部之表面膜照射雷射光時，收集生成之微小的粉塵。集塵部240具有上部集塵部241及下部集塵部242。

【0049】

上部集塵部241設於吸盤200之上方、雷射照射部220之正下方。如圖10及圖11所示，上部集塵部241具有套筒250及排氣管道260。套筒250設於排氣管道260之頂面。

【0050】

如圖9及圖11所示，套筒250具有直徑從上方向下方變小之略圓錐台形狀。於套筒250之頂面中央部形成有收容雷射照射部220之噴嘴232的一部份之收容部251。噴嘴232可相對於收容部251升降，而進入或退出該收容部251。例如，於雷射頭設有用以確認雷射光之輸出之功率計(未圖示)，但透過集塵部240排氣時無法測定雷射光之輸出。故，此情況下，使噴嘴232從收容部251退出。另一方面，在雷射加工時使噴嘴232收容於收容部251。

【0051】

又，噴嘴232可在收容部251中向Y軸方向移動。再者，噴嘴232可將頂端作為基點使底端旋轉。又，噴嘴232在收容於收容部251之狀態下不與該收容部251接觸。

【0052】

如上所述，噴嘴232可向Y軸方向移動，且可在雷射加工時移動，故如圖12所示，收容部251亦可具有在Y軸方向具備長軸之長孔形狀。又，於收容部251之底面形成有使從噴嘴232照射之雷射光通過之長孔252，此長孔252亦可在Y軸方向具有長軸。又，進行膜處理時，如後述般噴嘴232之移動距離例如係2mm～5mm。故，長孔252之Y軸方向長度較佳為5mm以上。

【0053】

如圖9及圖11所示，套筒250之頂面中，在收容部251之X軸正方向側設有向後述之吸氣流路262供給乾空氣等氣體之第2供氣部253。第2供氣部253與從頂面向底面貫通套筒250形成之供氣路250a連通。又，供氣路250a連接於形成於套筒250的底面之噴吐部250b。經由第2供氣部253及供氣路250a而從噴吐部250b供給

之氣體向吸氣流路262流出。透過此氣體，將在雷射加工中生成之煙吹散。又，來自第2供氣部253之氣體，將吸氣流路262之環境氣體引導至後述之排氣流路263。此時，亦將上述之煙引導至排氣流路263。

【0054】

又，如後述，雷射加工中，一邊使重合晶圓T旋轉一邊向該重合晶圓T照射雷射光。來自第2供氣部253、供氣路250a及噴吐部250b之氣體較佳向重合晶圓T之旋轉方向供給。此情況下，可更確實地將吸氣流路262之環境氣體引導至排氣流路263。

【0055】

排氣管道260係向X軸方向延伸設置。如圖11及圖13所示，在排氣管道260之底面260a之中，於套筒250之下方形成使從噴嘴232照射之雷射光通過之開口部261。底面260a在俯視下具有略圓形狀。於排氣管道260之內部形成吸氣流路262及排氣流路263。

【0056】

吸氣流路262係形成於套筒250與開口部261之間之流路。吸氣流路262從開口部261吸引固持於吸盤200之重合晶圓T與排氣管道260之間的環境氣體。

【0057】

排氣流路263係連通於吸氣流路262，並向重合晶圓T之切線方向亦即向X軸負方向側延伸之流路。排氣流路263與設於排氣管道260之X軸負方向側端部之排氣管264連通。排氣管264連接於吸引排氣管道260之內部環境氣體之排氣裝置(未圖示)。

【0058】

如圖9及圖11所示，在排氣管道260之內部，於收容部251之X軸正方向側設有供給乾空氣等氣體之第3供氣部265。第3供氣部265與從排氣管道260之側壁向底面貫通形成之供氣路260b連通。又，供氣路260b連接於形成於排氣管道260之底面260a之噴吐部260c。噴吐部260c在排氣管道260之底面260a於開口部261周圍設置複數。複數之噴吐部260c係在開口部261之同心圓上等間隔設置，亦即，各噴吐部260c與底面260a之徑方向距離相等。從而，經由開口部261均勻地吸引排氣管道260與重合晶圓T之間的環境氣體。

【0059】

從第3供氣部265、供氣路260b及噴吐部260c供給之氣體，在開口部261周圍向下方噴吐，並形成空氣幕。此情況下，抑制在雷射加工中生成之粉塵向空氣幕外部流出。再者，開口部261之直徑大於空氣幕之外部之間隙，故來自第3供氣部265、供氣路260b及噴吐部260c之氣體，經由開口部261流入吸氣流路262。此情況下，粉塵亦經由開口部261流入吸氣流路262，而可在排氣管道260確實地收集該粉塵。又，排氣管道260之底面260a中之供氣路260b的數量並未限定，但愈多則作為空氣幕之效果愈佳。

【0060】

如圖12所示，在排氣管道260之側面，於收容部251之Y軸正方向側設有供給乾空氣等氣體之第4供氣部266。第4供氣部266與從排氣管道260之側壁向吸氣流路262貫通形成之供氣路260d連通。又，供氣路260d連接於形成於排氣管道260之內側面之噴吐部260e。供氣路260d及噴吐部260e例如係朝向X軸正方向形成至吸氣流路262。從第4供氣部266、供氣路260d及噴吐部260e供給之氣體流入吸氣

流路262，而在該吸氣流路262中形成旋流。又，供氣路260d及噴吐部260e之位置，只要係可在吸氣流路262形成旋流之位置，則不限於本實施態樣。

【0061】

如圖14及圖15所示，雷射加工時，排氣管道260與重合晶圓T之間的環境氣體經由開口部261被吸引至排氣管道260之內部，再流過吸氣流路262及排氣流路263，而從排氣管264排出。並且，隨著此氣流，亦收集在雷射加工中生成之粉塵。此時，透過來自第2供氣部253之氣體，將在雷射加工中生成之煙吹散，並引導至排氣流路263。又，透過來自第3供氣部265之氣體，抑制粉塵向外部流出。再者，透過來自第4供氣部266之氣體，在吸氣流路262中形成旋流，將環境氣體及粉塵圓滑地引導至排氣流路263。

【0062】

如圖6及圖8所示，下部集塵部242具有集塵盤270及支撐構件271。集塵盤270係靠近吸盤200之外周設置。集塵盤270與吸盤200之外周的間隙例如係0.5mm以下。此間隙愈窄，愈能抑制粉塵向外部流出。

【0063】

如圖16所示，集塵盤270之頂面的高度，較佳與固持於吸盤200之重合晶圓T之頂面(第1晶圓W1之背面W1b)的高度相同。又，集塵盤270在其底面受到支撐構件271支撐。支撐構件271固定於滑台202。亦即，下部集塵部242與吸盤200設成一體，伴隨著吸盤200之移動，下部集塵部242亦向Y軸方向移動。

【0064】

圖17中，集塵盤270在俯視下具有略矩形狀，吸盤200側之端部270a沿著該吸盤200之外周彎曲。但，吸盤200會旋轉，故集塵盤270不與吸盤200接觸。集

塵盤270之Y軸方向長度A大於排氣管道260之開口部261之直徑D。又，集塵盤270之X軸方向長度B大於開口部261之半徑 $D/2$ 。並且，集塵盤270係設置成當配置於上部集塵部241之排氣管道260之下方時，在俯視下與開口部261重疊。又，不同於本實施態樣，吸盤200不旋轉之情況下，集塵盤270亦可與吸盤200接觸。

【0065】

此處，如圖18所示，在雷射加工時，向第2晶圓W2之周緣部照射雷射光時，在開口部261中，吸盤200(重合晶圓T)之端部之徑方向內側在俯視下被吸盤200覆蓋，但該端部之徑方向外側露出。如此，有在開口部261之全周之中發生粉塵吸引量之偏差，而無法穩定地收集粉塵之疑慮。

【0066】

關於此點，如圖19所示，集塵盤270係設置成當配置於排氣管道260之下方時，在俯視下與開口部261重疊。此情況下，使開口部261之全周之粉塵吸引量均勻，而可穩定地收集粉塵。

【0067】

接著，說明透過以如上方式構成之膜處理裝置90進行之膜處理。

【0068】

首先，如圖20(a)所示，將吸盤200配置於待機位置P1。此時，噴嘴232收容於套筒250之收容部251。然後，將重合晶圓T搬入膜處理裝置90，並固持於吸盤200(圖21之步驟T1)。

【0069】

接著，使吸盤200移動至微距調準位置。微距調準位置係使微型攝影機210可攝影第2晶圓W2之外側端部之位置。接著，透過微型攝影機210，攝影第2晶圓

W2之周方向360度之外側端部的影像。攝影出之影像從微型攝影機210輸出至控制裝置110。

【0070】

控制裝置110中，從微型攝影機210之影像，計算出吸盤200之中心與第2晶圓W2之中心之偏心率。再者，控制裝置110中，基於偏心率計算出吸盤200之移動量，以修正該偏心率之Y軸分量。然後，以使第2晶圓W2之中心與吸盤200之中心一致之方式，決定吸盤200之位置(圖21之步驟T2)。

【0071】

接著，如圖20(b)所示，使吸盤200移動至處理位置P2(圖21之步驟T3)。處理位置P2係使第2晶圓W2之周緣部之Y軸正方向的端部配置於雷射照射部220之噴嘴232的正下方之位置。此時，集塵盤270在俯視下配置成與排氣管道260之開口部261重疊。

【0072】

接著，在使吸盤200旋轉之狀態下，一邊使噴嘴232向Y軸負方向側移動，一邊從該噴嘴232對第2晶圓W2之周緣部之表面膜照射雷射光。如此，雷射光以螺旋狀照射該表面膜。噴嘴232之移動距離係2mm~5mm，處理對象之第2晶圓W2之周緣部係距離外端2mm~5mm之範圍。亦即，藉由使噴嘴232移動，調整雷射光之加工寬度。然後，將表面膜去除(圖21之步驟T4)。

【0073】

步驟T4之雷射加工時會生成粉塵。透過上部集塵部241收集此粉塵。具體而言，如上所述，排氣管道260與重合晶圓T之間的環境氣體經由開口部261而被吸

引至排氣管道260內部，再流過吸氣流路262及排氣流路263，而從排氣管264排出。並且，隨著此氣流，亦收集在雷射加工中生成之粉塵。

【0074】

去除第2晶圓W2之周緣部之表面膜後，接著，使吸盤200移動至待機位置P1。然後，將重合晶圓T從膜處理裝置90搬出(圖21之步驟T5)。如此，結束膜處理裝置90中之一系列的膜處理。

【0075】

透過以上之實施態樣，將雷射照射部220與上部集塵部241設成不同之個體，故相較於以往設成一體之情況，可將上部集塵部241之排氣管道260大型化。從而，可透過上部集塵部241適當且有效率地收集雷射加工時生成之粉塵。

【0076】

雷射照射部220與上部集塵部241係設成不同之個體，故可將集光透鏡231小型化，而可減小裝置空間。又，可容易地改變集光透鏡231之焦點高度，而藉由在散焦之位置進行雷射加工，縮短加工時間。再者，藉由改變焦點高度，可容易地應對機體差異造成雷射加工之加工點高度變動，以及重合晶圓T之厚度改變之情況。

【0077】

以上之實施態樣中，係在去除第2晶圓W2之周緣部之表面膜時使用本發明之技術，但該技術亦可用於其他用途。例如，本發明之技術可適用於向基板表面照射雷射光而去除基板表面膜之情況、將基板平坦化之情況、於基板內部形成改質層之情況、將基板切斷之情況等。在該等情況下，亦可在向周緣部照射雷射光時得到與上述實施態樣相同之效果。

【0078】

應了解本發明之實施態樣之全部內容皆為例示而非用於限制。上述之實施態樣可不脫離所附之申請專利範圍及其主旨而以各種形態省略、置換、變更。

【符號說明】**【0079】**

- 1:晶圓處理系統
- 10:匣盒載置台
- 20:晶圓搬運裝置
- 21:搬運路
- 22:搬運手臂
- 30:傳遞裝置
- 40:晶圓搬運裝置
- 41:搬運路
- 42:搬運手臂
- 50:洗淨裝置
- 60:周緣去除裝置
- 70:界面改質裝置
- 80:內部改質裝置
- 90:膜處理裝置
- 100:檢查裝置
- 110:控制裝置

200:吸盤

201:空氣軸承

202:滑台

203:旋轉部

204:移動部

205:基台

206:軌道

210:微型攝影機

211:支撐柱

220:雷射照射部

221:支撐構件

222:軌道

223:升降部

224:軌道

225:移動部

231:集光透鏡

232:噴嘴

232a:供氣路

233:第1供氣部

240:集塵部

241:上部集塵部

242:下部集塵部

250:套筒

250a:供氣路

250b:噴吐部

251:收容部

252:長孔

253:第2供氣部

260:排氣管道

260a:底面

260b:供氣路

260c:噴吐部

260d:供氣路

260e:噴吐部

261:開口部

262:吸氣流路

263:排氣流路

264:排氣管

265:第3供氣部

266:第4供氣部

270:集塵盤

270a:端部

271:支撐構件

T:重合晶圓

W1:第1晶圓

W1a:表面

W1b:背面

W2:第2晶圓

W2a:表面

W2b:背面

We:周緣部

Wc:中央部

D1:元件層

D2:元件層

F1:接合用膜

F2:接合用膜

G1:搬出搬入區塊

G2:搬運區塊

G3:處理區塊

C:匣盒

Ac:接合區域

Ae:未接合區域

M1:周緣改質層

M2:分割改質層

C1:裂痕

D:直徑

A:長度

B:長度

P1:待機位置

P2:處理位置

S1~S5:步驟

T1~T5:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種基板處理裝置，係向基板照射雷射光而處理該基板，其包含：

雷射照射部，向該基板照射該雷射光；以及，

集塵部，收集粉塵；

於該集塵部設有收容部，其收容該雷射照射部的至少一部份，並可供該雷射照射部移動。

【請求項2】

如請求項1所述之基板處理裝置，其中，

該雷射照射部相對於該收容部升降。

【請求項3】

如請求項1或2所述之基板處理裝置，其中，

該雷射照射部相對於該收容部向水平方向移動。

【請求項4】

如請求項1～3中任一項所述之基板處理裝置，其中，

該雷射照射部進入或退出該收容部。

【請求項5】

如請求項1～4中任一項所述之基板處理裝置，其中，

該雷射照射部不與該收容部接觸。

【請求項6】

如請求項1～5中任一項所述之基板處理裝置，其中，

於該收容部之底面，形成在該雷射照射部之水平方向的移動方向上具有長軸之長孔。

【請求項7】

如請求項1~6中任一項所述之基板處理裝置，更包含：
基板固持部，固持該基板；以及，
移動部，在該集塵部之下方使該基板固持部移動。

【請求項8】

如請求項1~7中任一項所述之基板處理裝置，其中，
該雷射照射部包含：
集光透鏡；以及，
噴嘴，使來自該集光透鏡之該雷射光通過並向該基板照射。

【請求項9】

如請求項1~8中任一項所述之基板處理裝置，其中，
該集塵部包含：
排氣管道；以及，
套筒，設於該排氣管道之頂面並形成該收容部；
於該排氣管道之底面，形成用以使從該雷射照射部照射之該雷射光通過之開口部；
在該排氣管道之內部，形成：
吸氣流路，從該開口部吸引其與該基板之間的環境氣體；以及，
排氣流路，連通於該吸氣流路，並將該環境氣體排出。

【請求項10】

如請求項9所述之基板處理裝置，其中，
該排氣流路，形成於該基板之切線方向。

【請求項11】

如請求項9或10所述之基板處理裝置，更包含：
噴吐部，設於該套筒，並向該吸氣流路供給氣體。

【請求項12】

如請求項9～11中任一項所述之基板處理裝置，更包含：
噴吐部，在該開口部之周圍向下方供給氣體。

【請求項13】

如請求項9～12中任一項所述之基板處理裝置，更包含：
噴吐部，設於該排氣管道，並沿著該吸氣流路之側壁供給氣體。

【請求項14】

如請求項1～13中任一項所述之基板處理裝置，其中，
該雷射照射部向該基板之周緣部照射該雷射光。

【請求項15】

一種基板處理方法，係利用基板處理裝置向基板照射雷射光而處理該基板，該基板處理裝置包含：

雷射照射部，向該基板照射該雷射光；以及，

集塵部，收集粉塵；

於該集塵部設有收容部，其收容該雷射照射部的至少一部份，並可供該雷射照射部移動；

該基板處理方法包含以下步驟：

將該雷射照射部的至少一部份以可移動之方式收容於該收容部；以及，
一邊從該雷射照射部向該基板照射該雷射光，一邊以該集塵部吸引該集塵
部與該基板之間的環境氣體並收集粉塵。

【發明圖式】

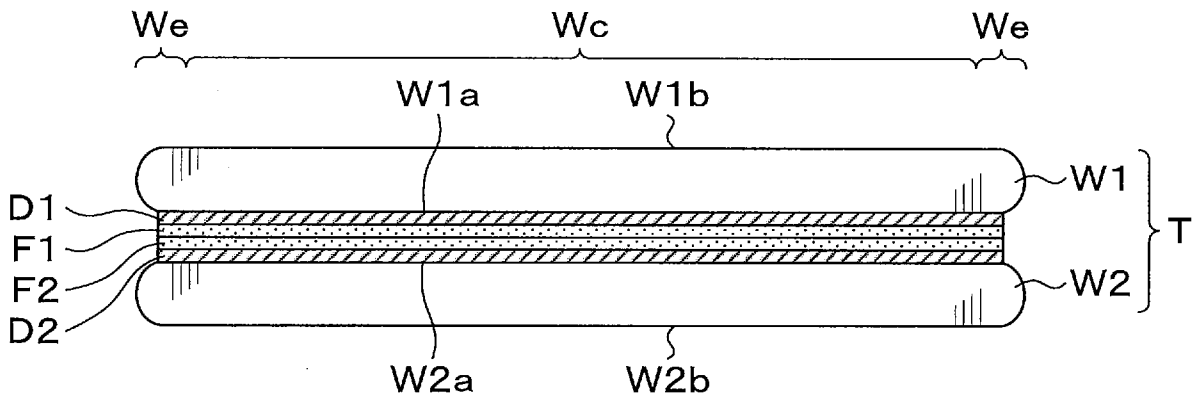


圖 1

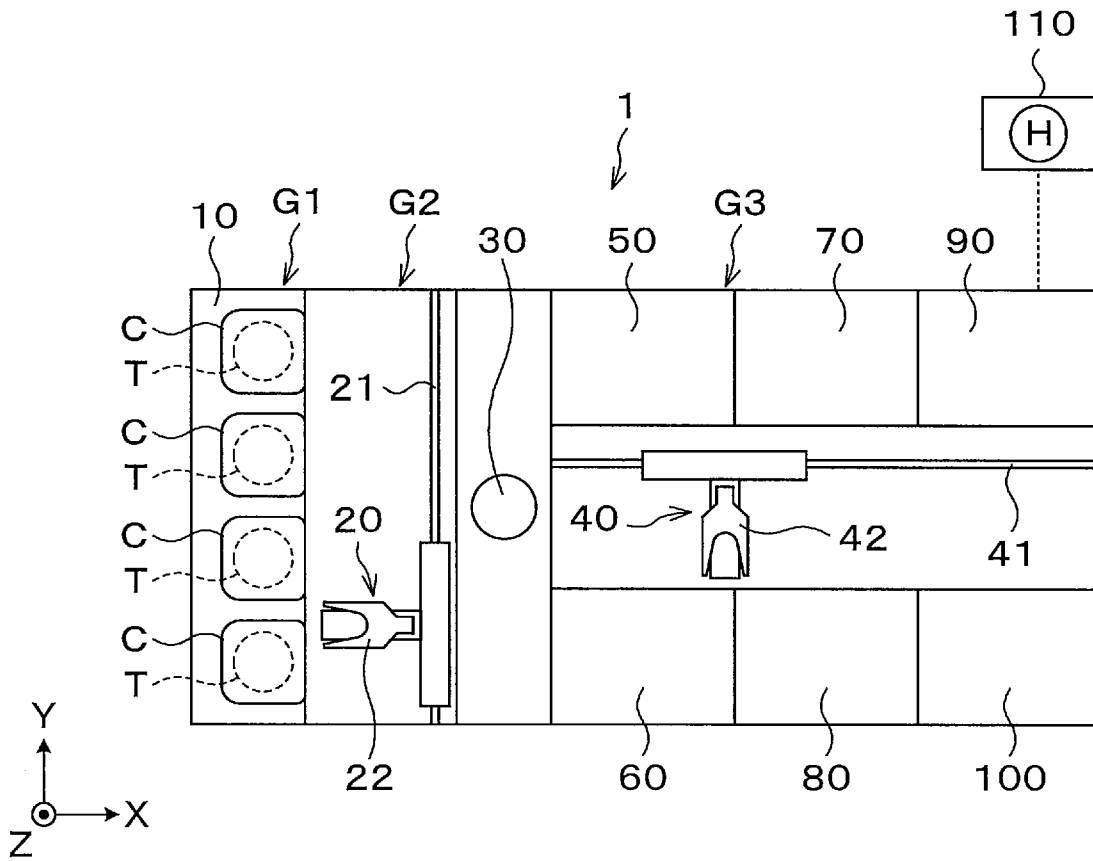


圖 2

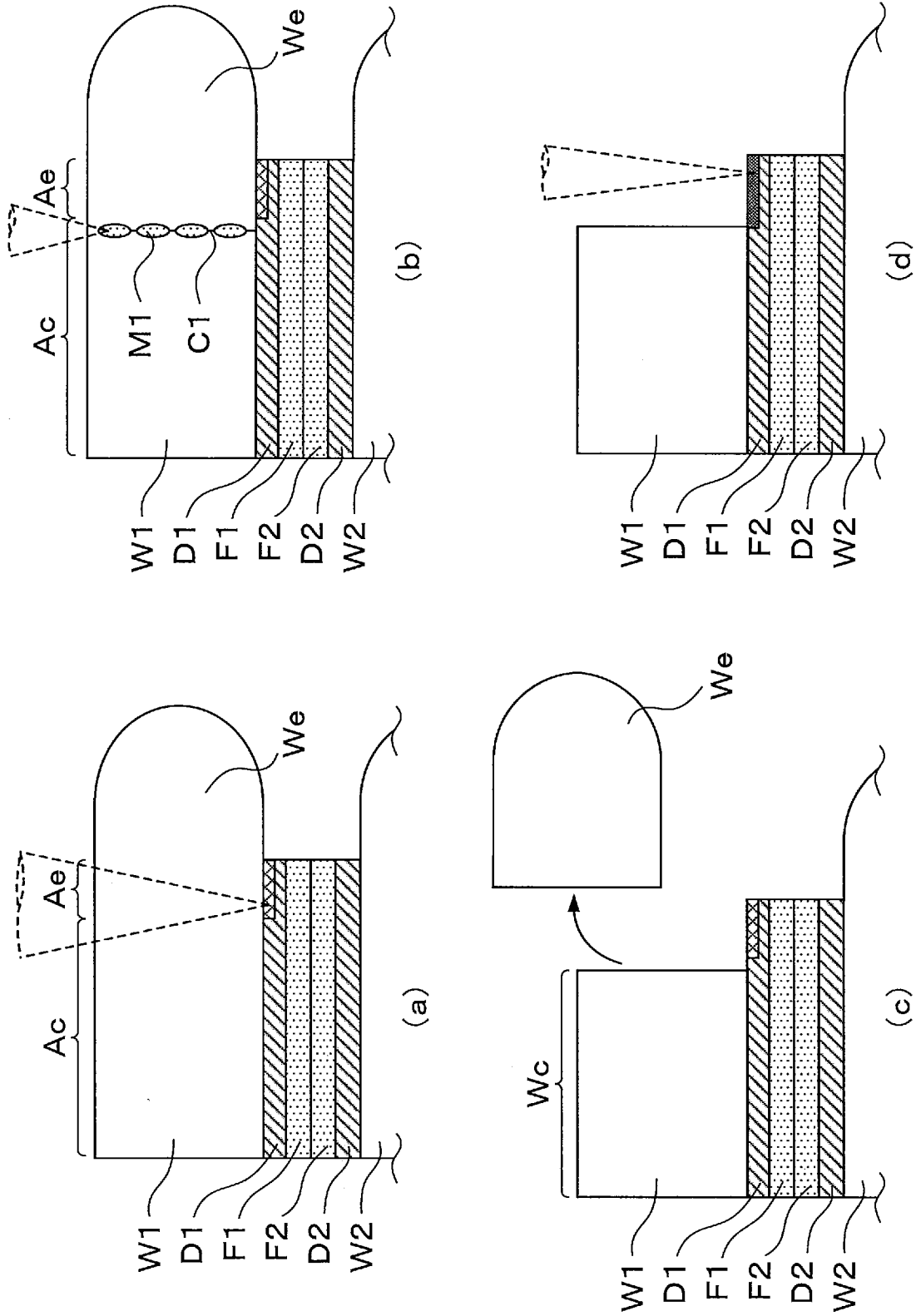


圖 3

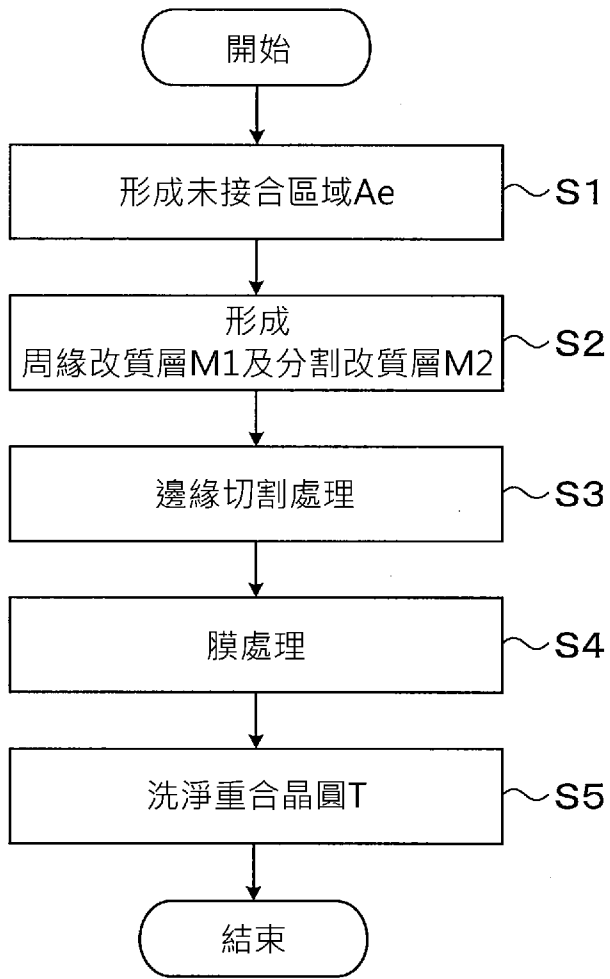


圖 4

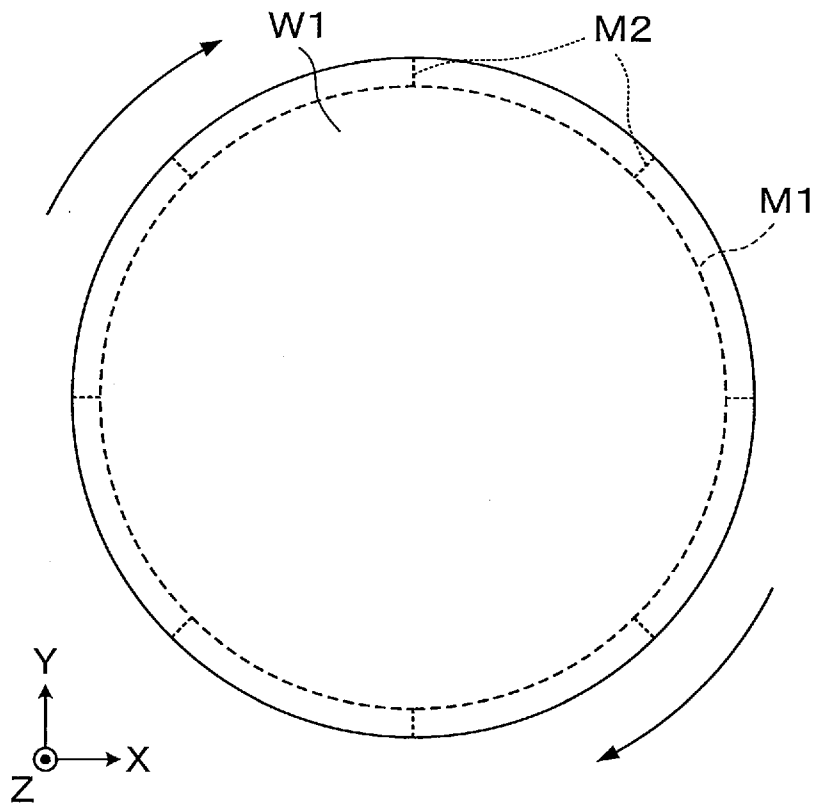


圖 5

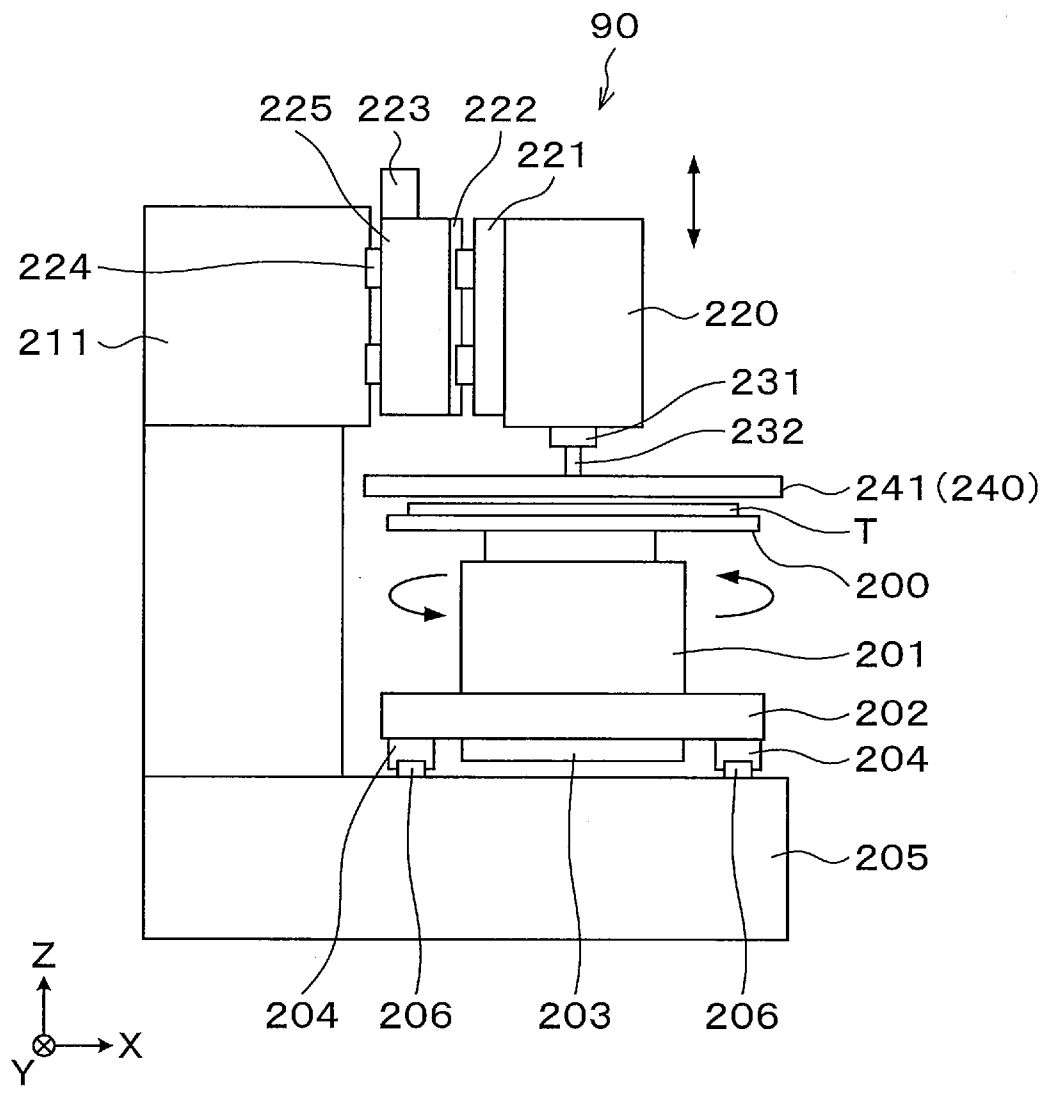


圖 7

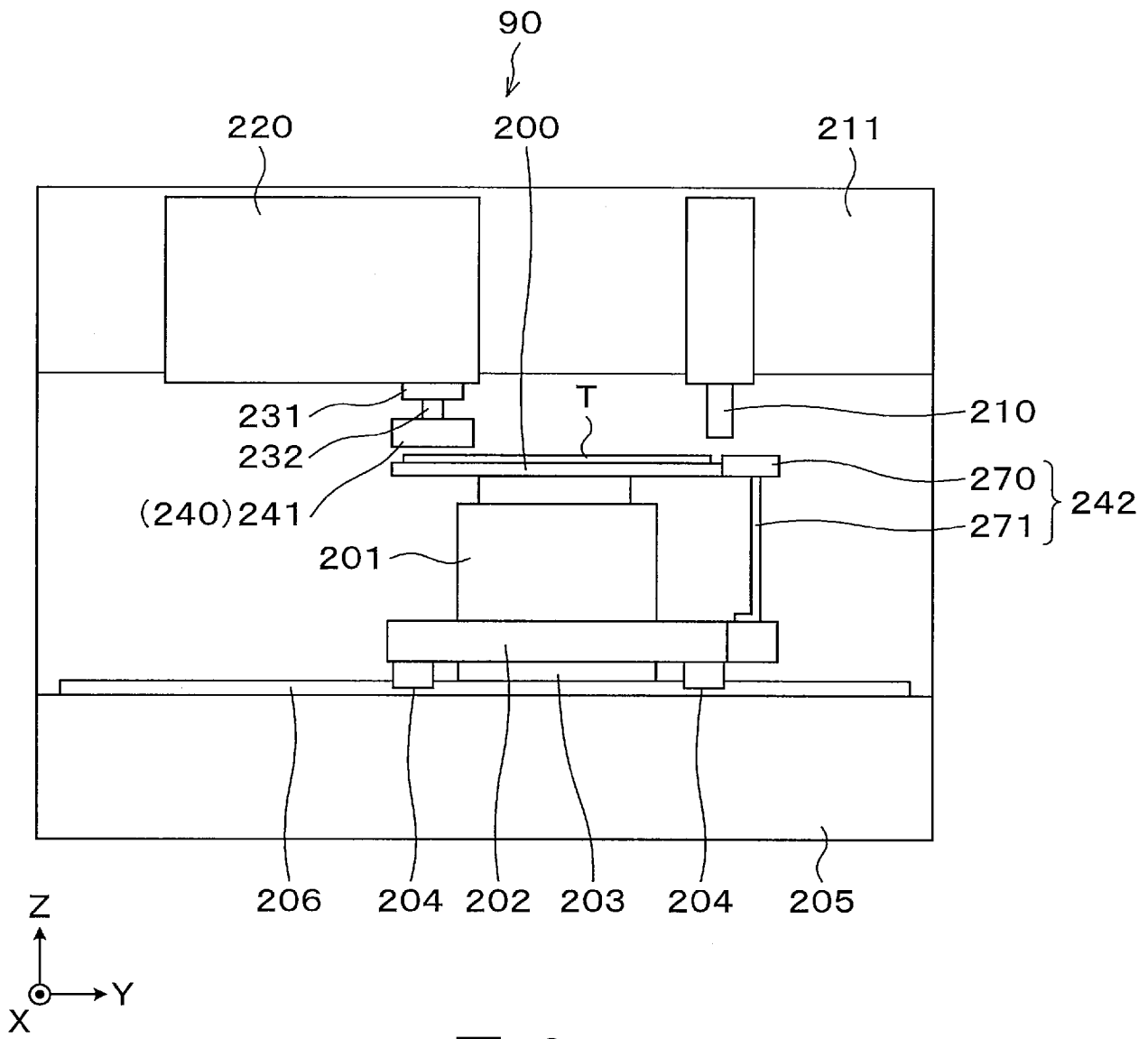


圖 8

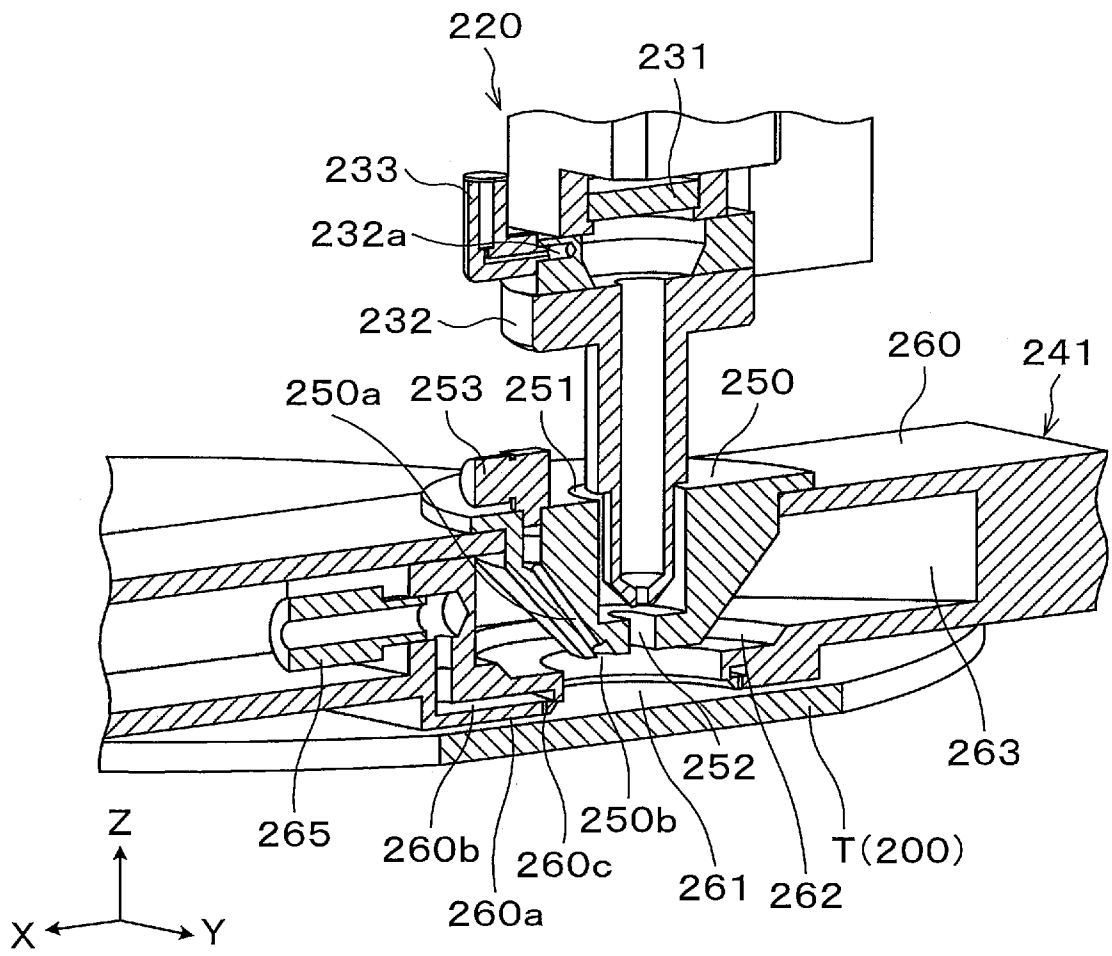


圖 9

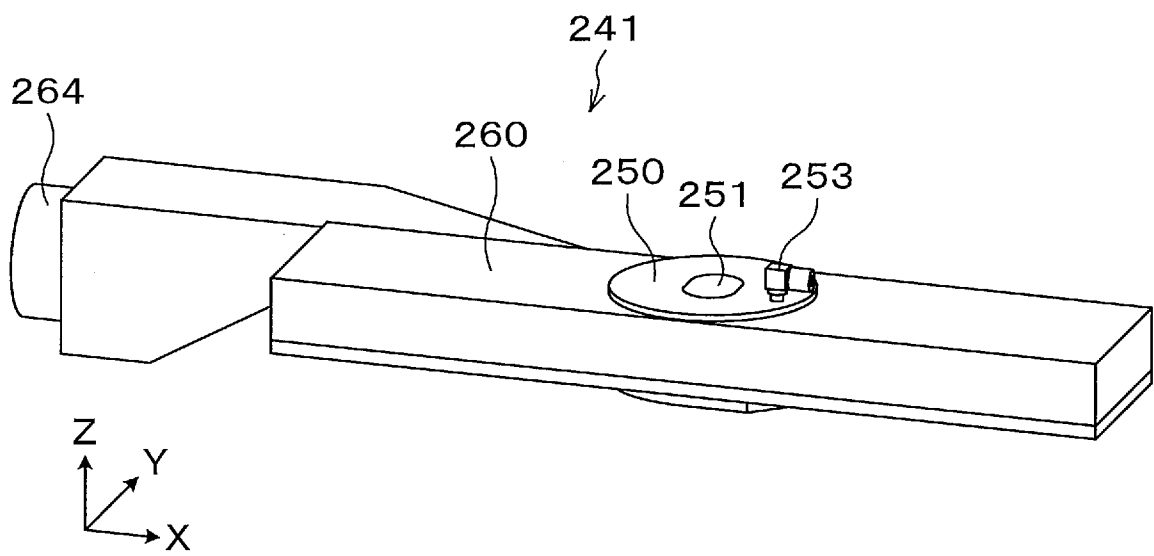


圖 10

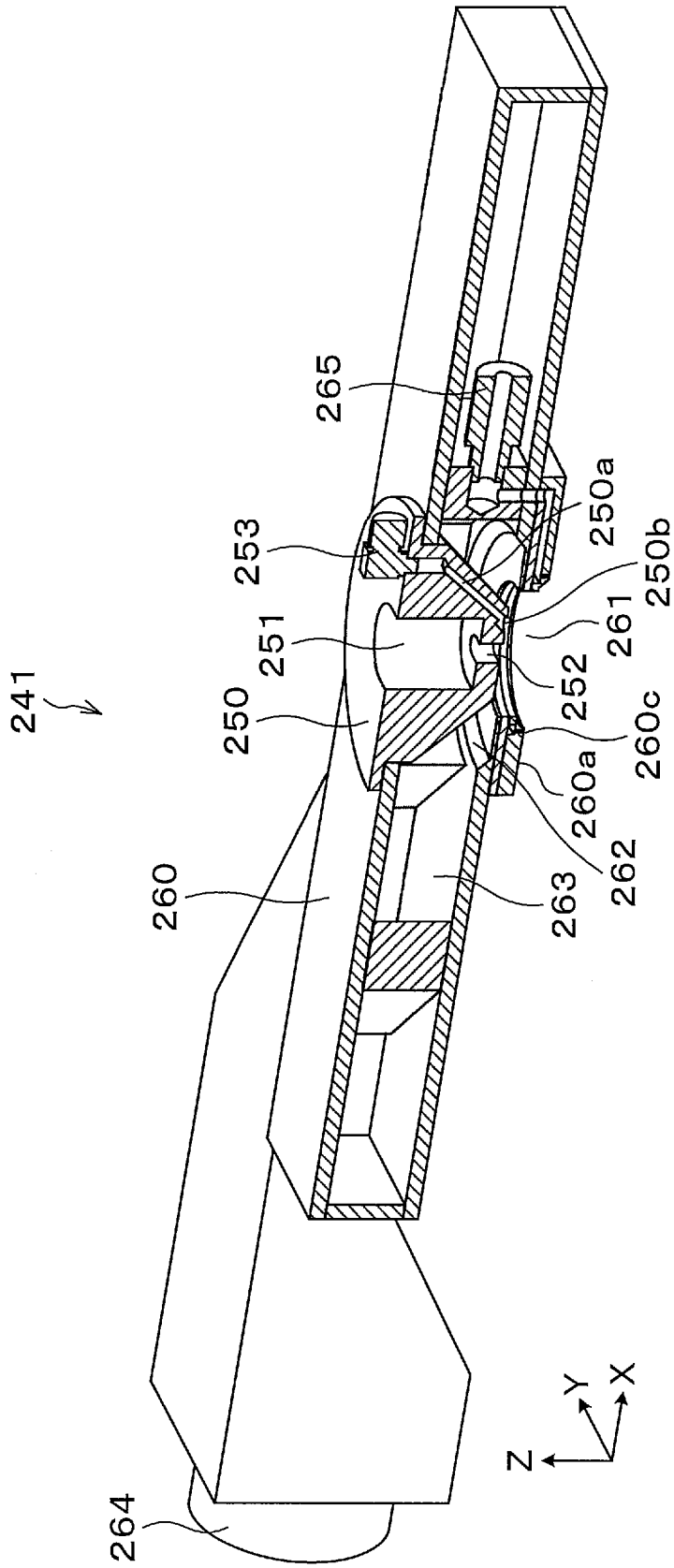


圖 11

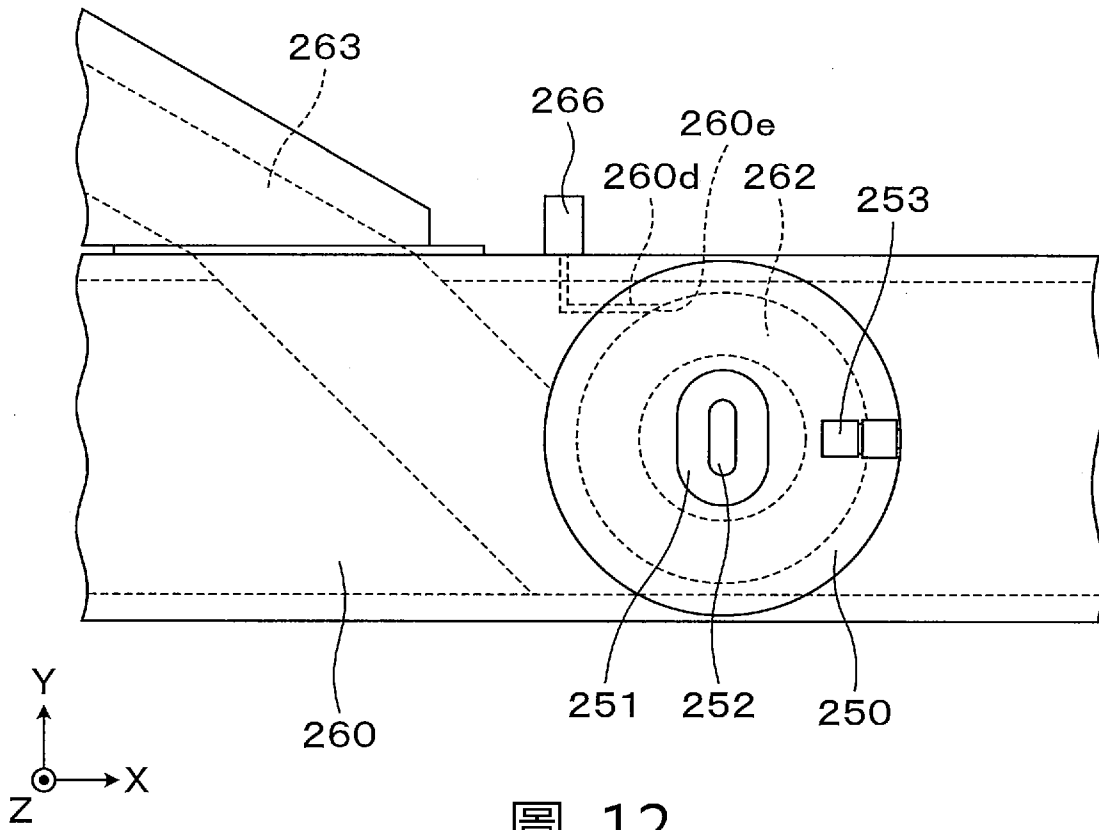


圖 12

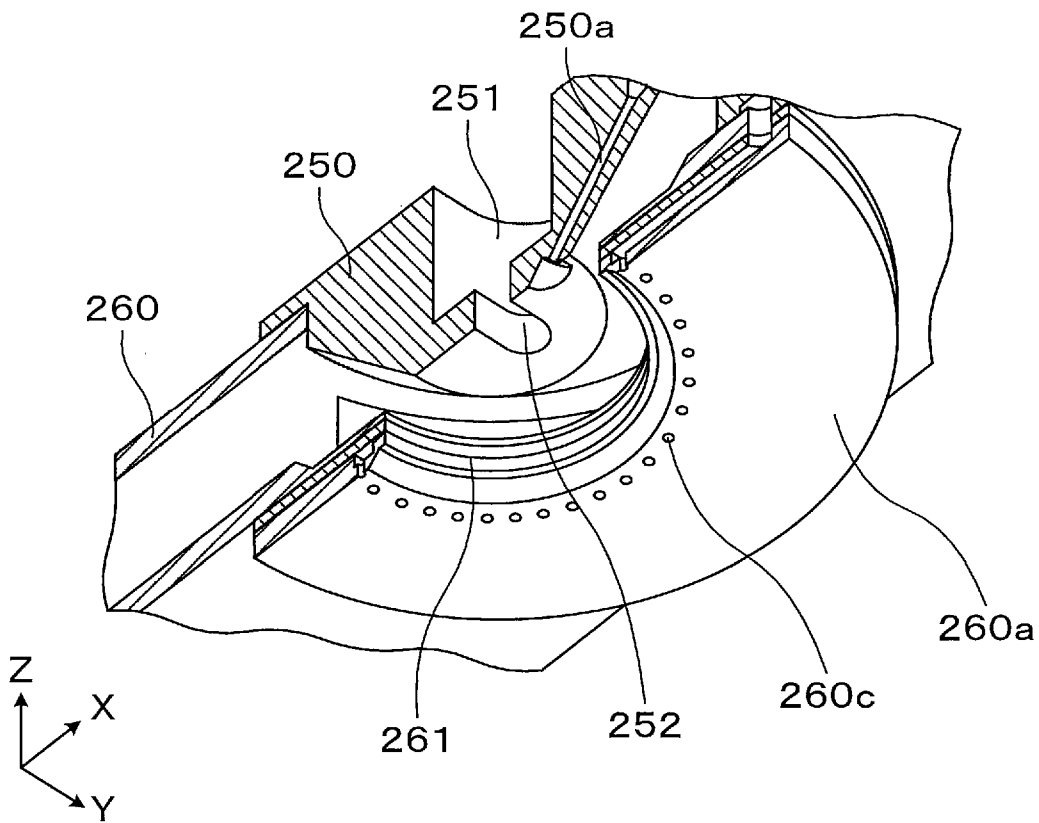


圖 13

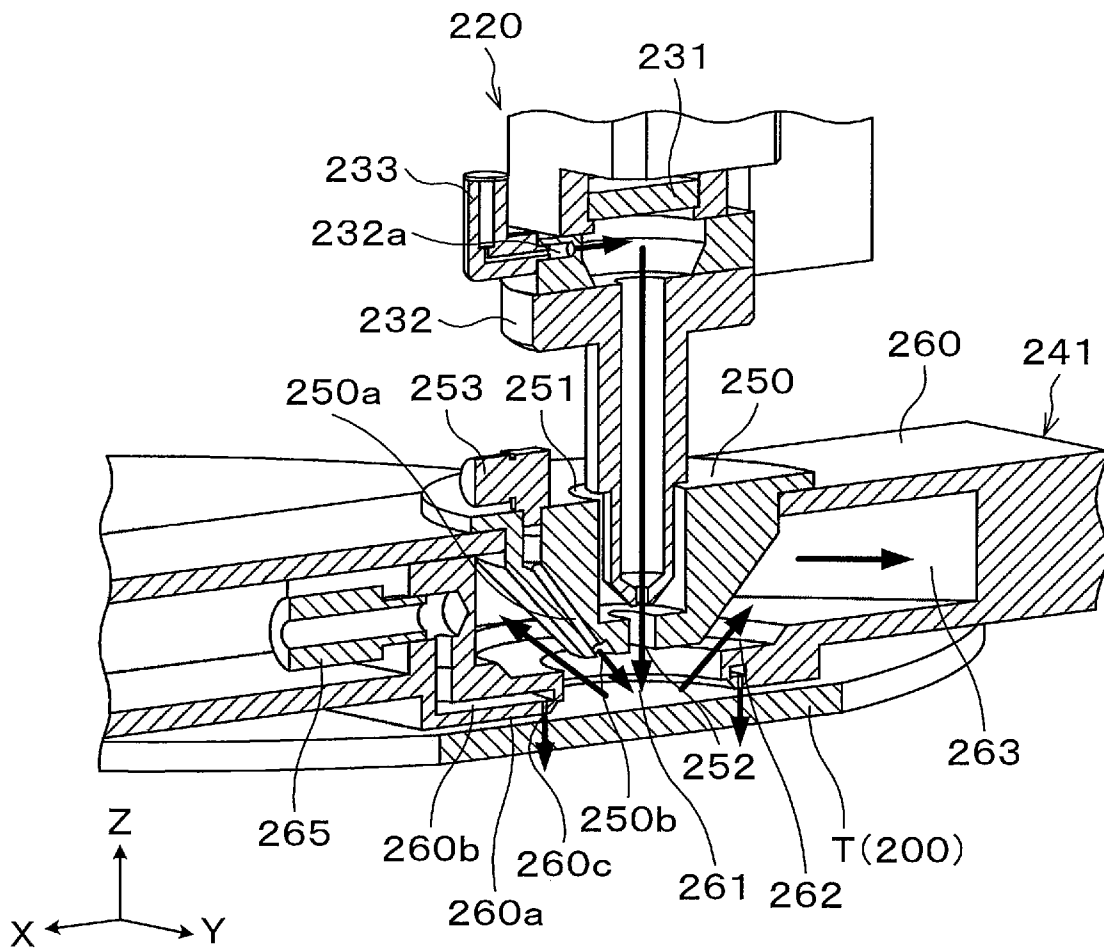


圖 14

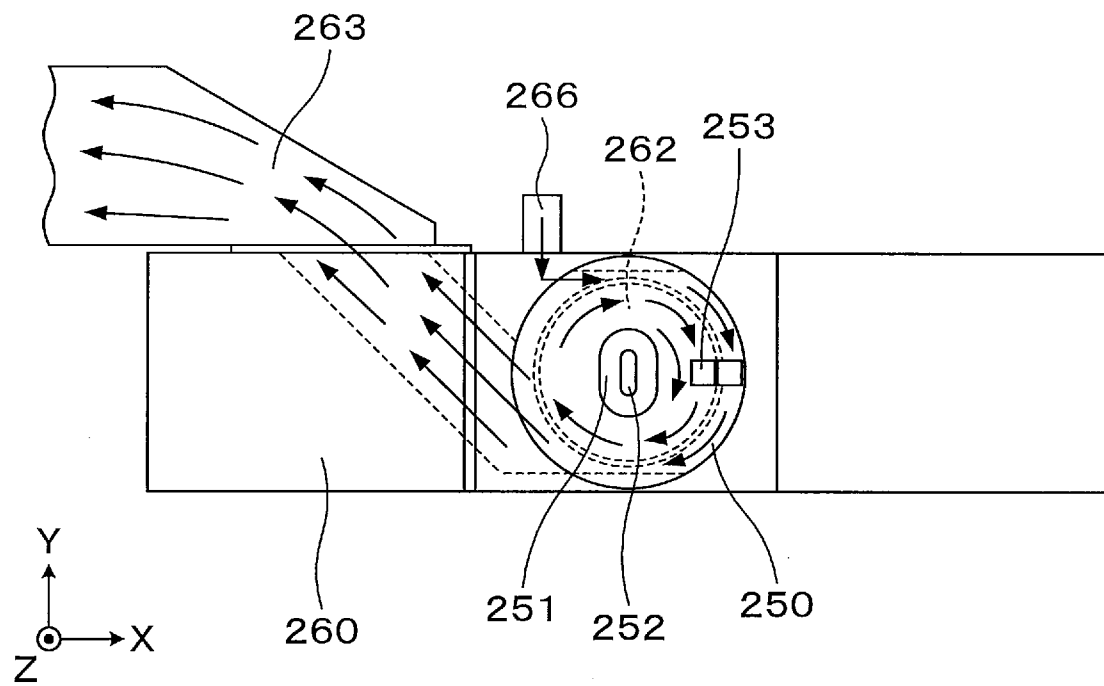


圖 15

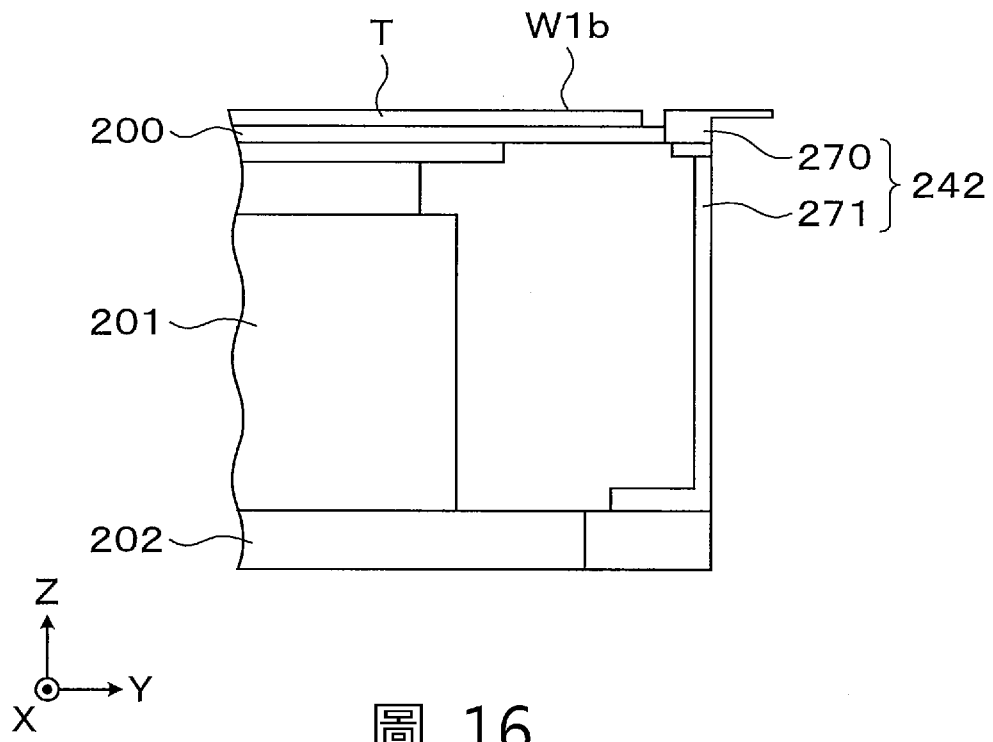


圖 16

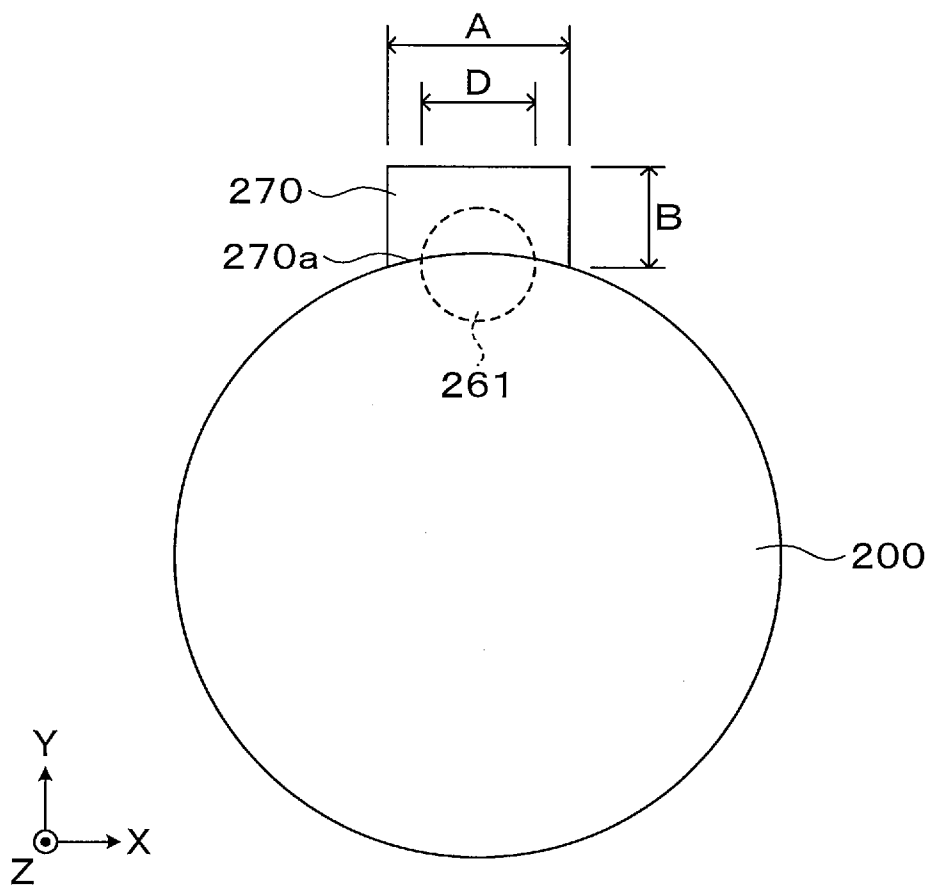


圖 17

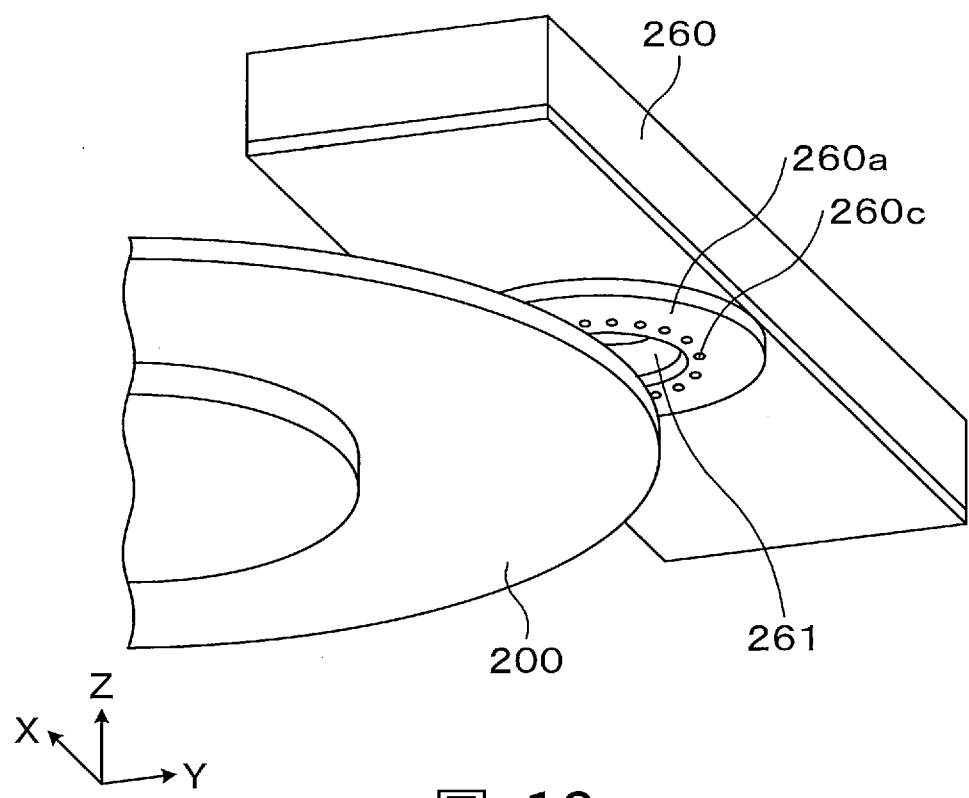


圖 18

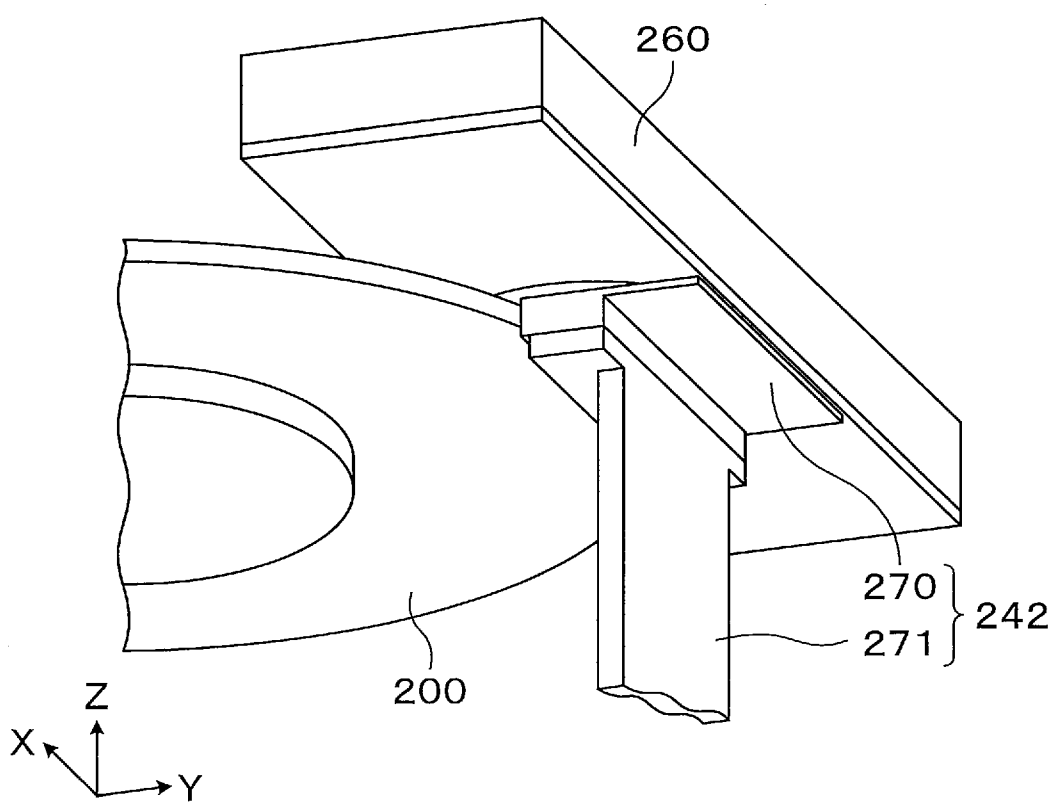


圖 19

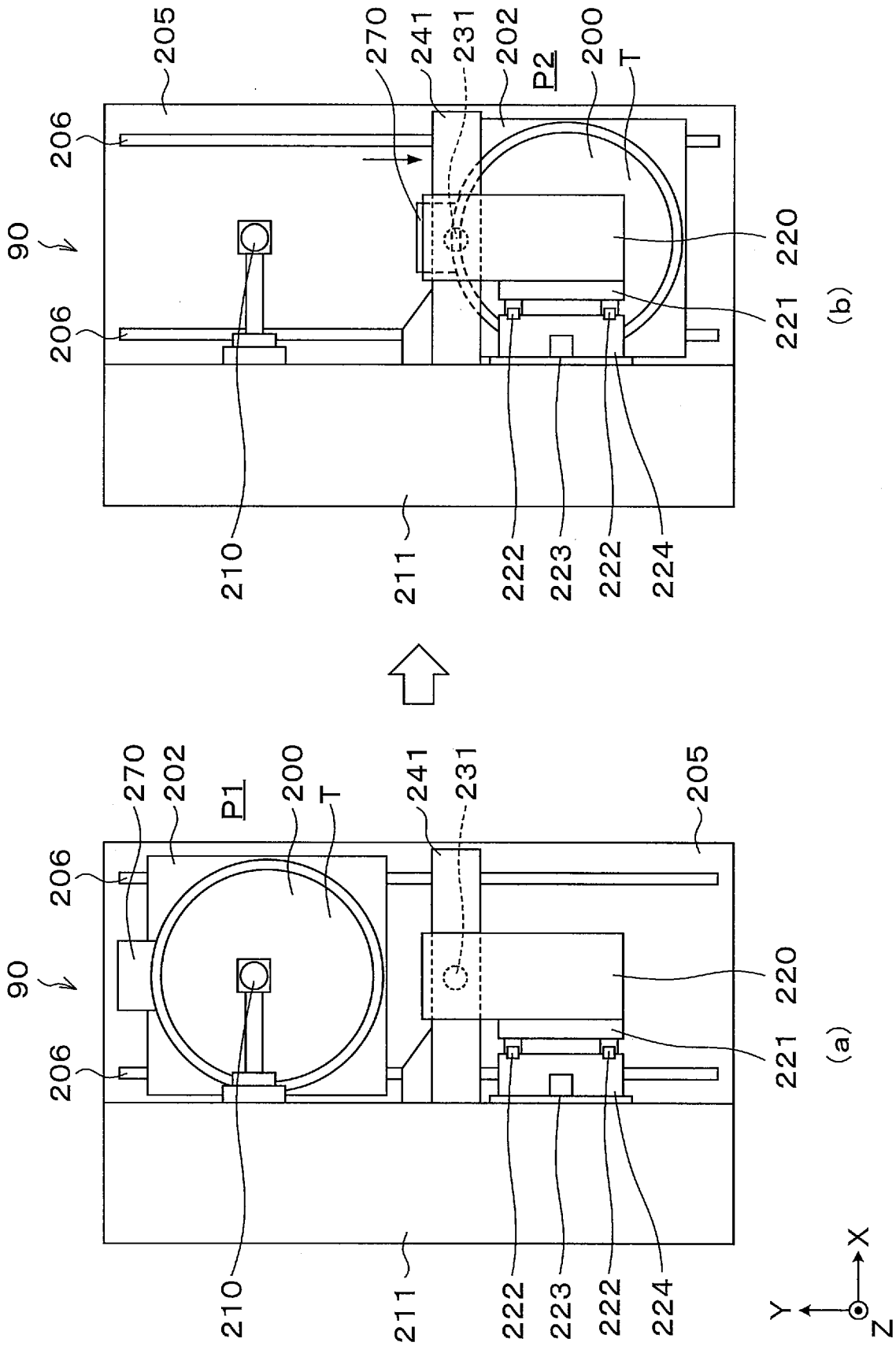


圖 20

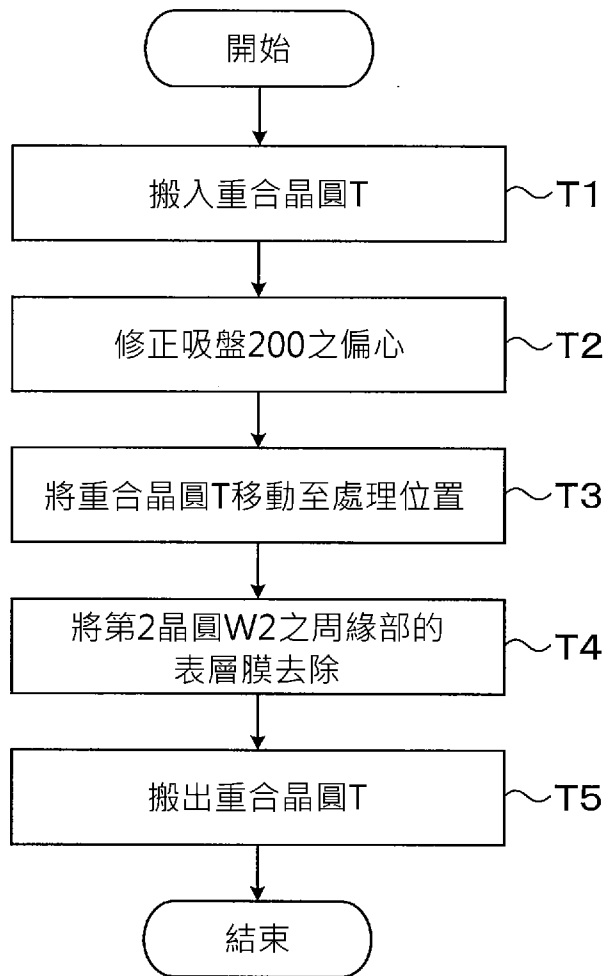


圖 21