



(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 I703027 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：106106135 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 23 日

(51) Int. Cl. : **B28D5/00 (2006.01)** **B23K26/53 (2014.01)**

(30) 優先權：2016/04/06 日本 2016-076734

(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：平田和也 HIRATA, KAZUYA (JP)

(74) 代理人：惲軼群；劉法正

(56) 參考文獻：

TW I343291

TW I457191

CN 100491047C

JP 2012-109341A

JP 2013-49161A

JP 2016-15463A

JP 2016-111143A

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：1 項 圖式數：9 共 29 頁

(54) 名稱

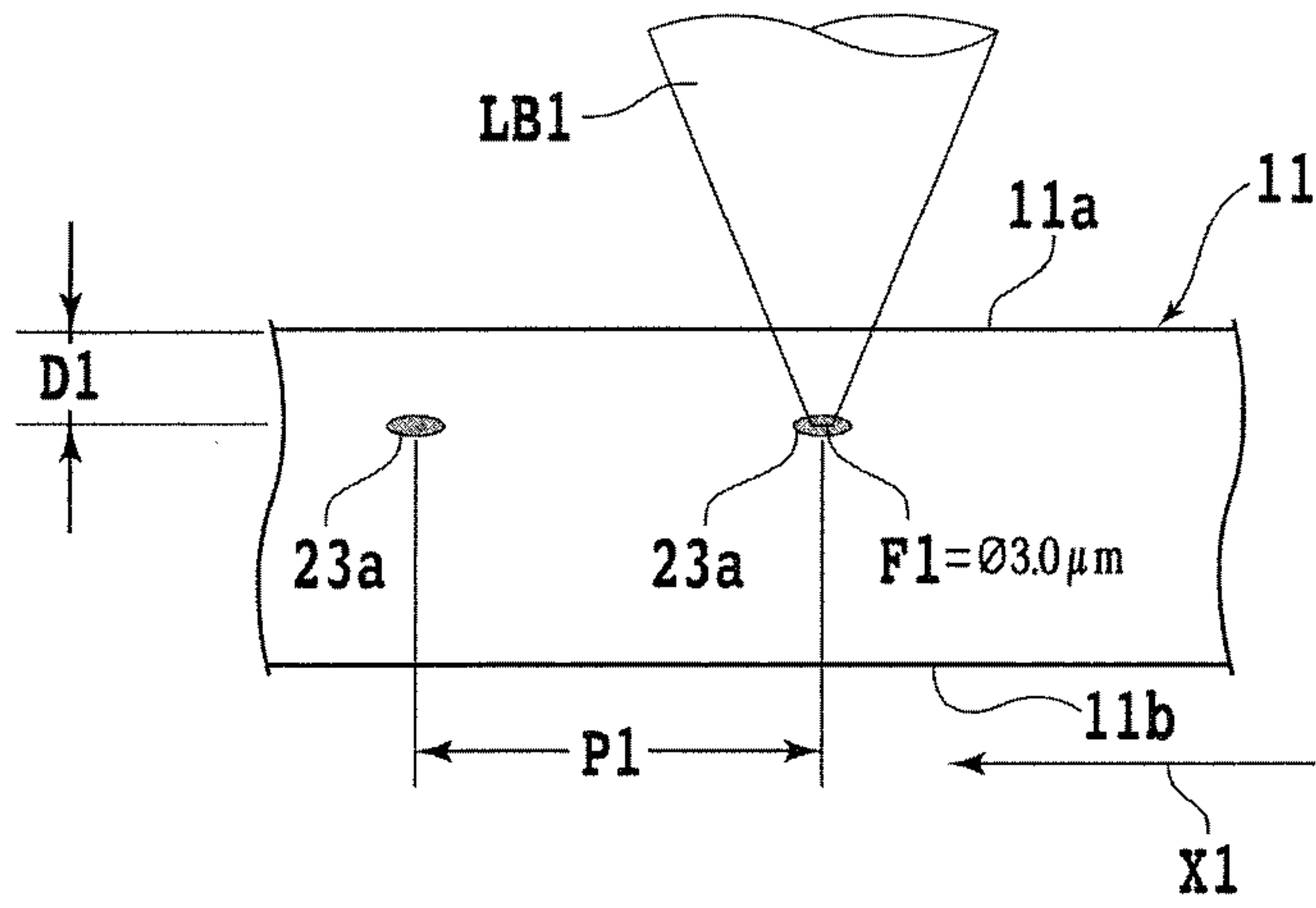
晶圓的生成方法

(57) 摘要

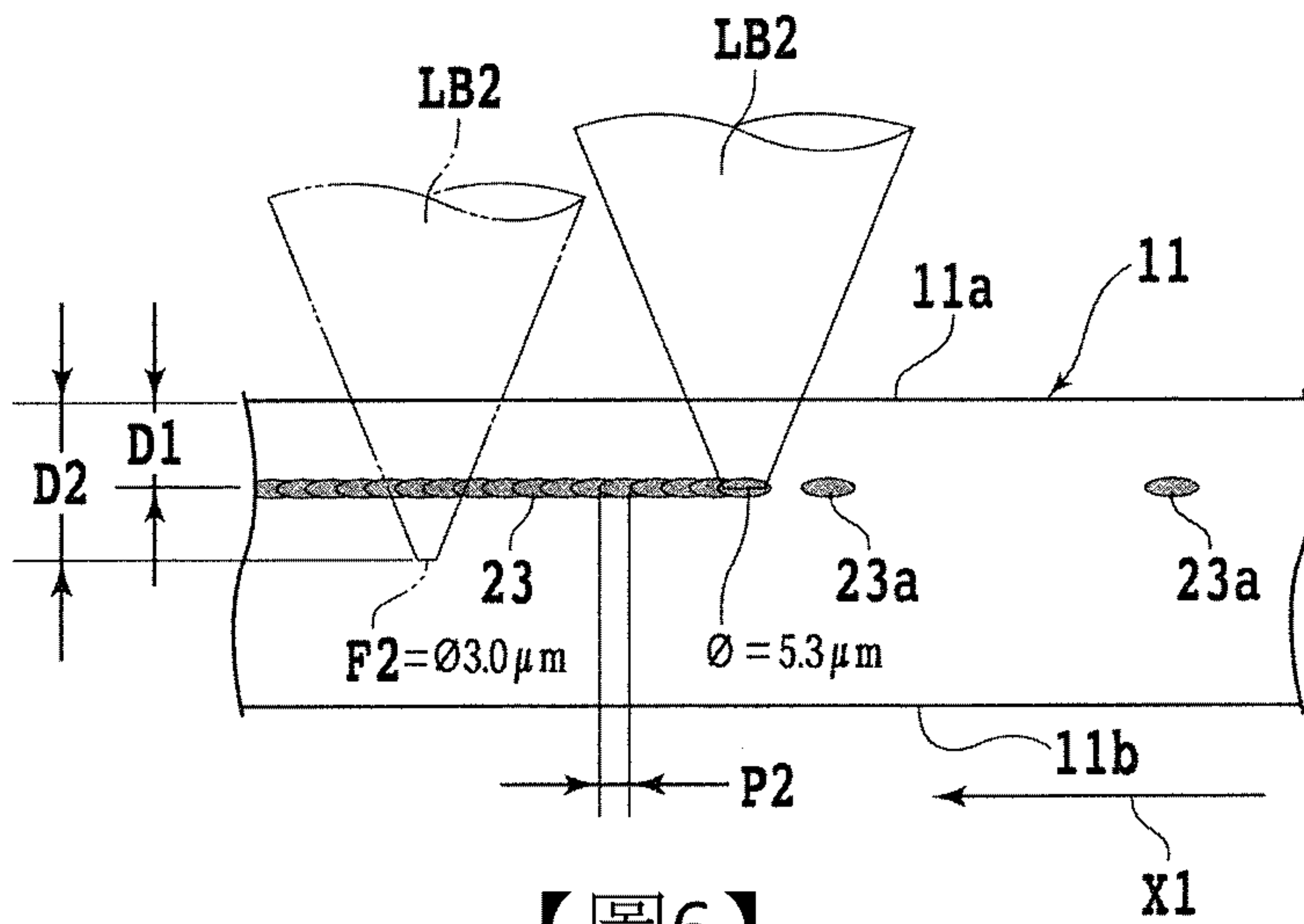
本發明之課題為提供一種可以有效率地由晶錠生成晶圓之晶圓的生成方法。解決手段為從 SiC 晶錠生成晶圓之晶圓的生成方法，並包含第 1 改質層形成步驟與第 2 改質層形成步驟。在第 1 改質層形成步驟中，是對晶錠照射具有第 1 功率的第雷射光束，以在晶錠的第 1 深度散佈並形成第 1 改質層。在第 2 改質層形成步驟中，是將具有較第 1 功率更大的第 2 功率的第 2 雷射光束定位成使其聚光點成為比第 1 深度更深之位置，而進一步使第 2 雷射光束定位成重疊於第 1 改質層，來將第 2 雷射光束照射於晶圓，並於第 1 深度的位置上將第 2 改質層及從第 2 改質層沿著 c 面延伸的裂隙連續形成。

指定代表圖：

(A)



(B)



【圖6】

符號簡單說明：

11 . . . SiC 晶錠

11a . . . 第 1 面(上表面)

11b . . . 第 2 面(下表面)

23 . . . 第 2 改質層

23a . . . 第 1 改質層

D1 . . . 第 1 深度

D2 . . . 第 2 深度

F1 . . . 第 1 聚光點

F2 . . . 第 2 聚光點

LB1 . . . 第 1 雷射光束

LB2 . . . 第 2 雷射光束

P1 . . . 相鄰的第 1 改質層之間的時間隔

P2 . . . 相鄰的第 2 改質層之間的時間隔

X1 . . . 箭頭



【發明摘要】

【中文發明名稱】

晶圓的生成方法

【中文】

本發明之課題為提供一種可以有效率地由晶錠生成晶圓之晶圓的生成方法。解決手段為從SiC晶錠生成晶圓之晶圓的生成方法，並包含第1改質層形成步驟與第2改質層形成步驟。在第1改質層形成步驟中，是對晶錠照射具有第1功率的第雷射光束，以在晶錠的第1深度散佈並形成第1改質層。在第2改質層形成步驟中，是將具有較第1功率更大的第2功率的第2雷射光束定位成使其聚光點成為比第1深度更深之位置，而進一步使第2雷射光束定位成重疊於第1改質層，來將第2雷射光束照射於晶圓，並於第1深度的位置上將第2改質層及從第2改質層沿著c面延伸的裂隙連續形成。

【指定代表圖】 圖6**【代表圖之符號簡單說明】**

11…SiC晶錠

11a…第1面(上表面)

11b…第2面(下表面)

23…第2改質層

23a…第1改質層

D1…第1深度

D2…第2深度

F1…第1聚光點

F2…第2聚光點

LB1…第1雷射光束

LB2…第2雷射光束

P1…相鄰的第1改質層之間の間隔

P2…相鄰的第2改質層之間の間隔

X1…箭頭

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

晶圓的生成方法

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明是有關於將SiC晶錠切片成晶圓狀之晶圓的生成方法。

【先前技術】

【0002】發明背景

IC、LSI等之各種元件，是形成在以矽等為素材之晶圓的正面積層機能層並在此機能層藉由複數條分割預定線所區劃出的區域中。並且，藉由切削裝置、雷射加工裝置等之加工裝置對晶圓之分割預定線施行加工，而將晶圓分割為一個個的元件晶片，且所分割之元件晶片被廣泛地利用於行動電話、個人電腦等之各種電子機器中。

【0003】又，功率元件或LED、LD等之光元件，是在以SiC、GaN等之六方晶體單晶為素材之晶圓的正面積層機能層，並於所積層之機能層上藉由形成為格子狀之複數條分割預定線區劃而形成。

【0004】形成有元件之晶圓，一般是將晶錠以線鋸切片而生成，並且將已切片之晶圓的正面、背面研磨並加工成鏡面(參照例如日本專利特開2000-94221號公報)。

【0005】此線鋸是將直徑約100~300 μ m之鋼琴線等的一根鋼絲捲繞於通常為二~四支的間隔輔助輥上所設置

之多數條溝上，並以固定的間距互相平行地配置且使鋼絲朝固定方向或雙向行進，以將晶錠切片為複數片晶圓。

【0006】然而，以線鋸切斷晶錠，並研磨正面、背面而生成晶圓時，70~80%的晶錠會被丟棄，而有不符經濟效益的問題。特別是SiC晶錠的莫氏硬度高，難以用線鋸切斷，花費許多時間而生產性差，在有效率地生成晶圓之事情上具有課題。

【0007】為了解決這些問題，在日本專利特開2013-49161號公報中已記載有一種技術，是將對SiC具有穿透性之波長的雷射光束的聚光點定位在SiC晶錠的內部並進行照射，以在切斷預定面形成改質層及裂隙，並賦予外力來將晶圓沿著形成有改質層及裂隙的切斷預定面割斷，而將晶圓由晶錠分離。

【0008】在此公開公報所記載之技術中，是以使脈衝雷射光束之第1照射點和距離該第1照射點最近的第2照射點成為預定位置的方式，來將脈衝雷射光束之聚光點沿著切斷預定面呈螺旋狀地照射，或直線狀地照射，以在晶錠之切斷預定面形成密度非常高之改質層及裂隙。

先前技術文獻

專利文獻

【0009】專利文獻1：日本專利特開2000-94221號公報

專利文獻2：日本專利特開2013-49161號公報

【發明內容】

【0010】發明概要

然而，在專利文獻2記載之晶錠的切斷方法中，雷射光束之照射方法對於晶錠為螺旋狀或直線狀，若為直線狀時，對掃描雷射光束之方向並無任何規定。

【0011】專利文獻2記載之晶錠的切斷方法中，是將雷射光束之第1照射點及距離該第1照射點最近的第2照射點之間的時間距設定為 $1\mu\text{ m}\sim 10\mu\text{ m}$ 。該間距是由改質層所產生之裂痕沿著c面伸長的時間距。

【0012】像這樣，由於照射雷射光束時之間距非常小，因此即使雷射光束之照射方法為螺旋狀或者直線狀，仍必須以非常小的間距照射雷射光束，而有無法充分謀求生產性之提升的問題。

【0013】本發明是有鑒於此點而作成之發明，其目的在於提供一種可有效率地由晶錠生成晶圓之晶圓的生成方法。

用以解決課題之手段

【0014】根據本發明，可提供一種晶圓的生成方法，是從具有第1面、與該第1面為相反側的第2面、從該第1面到該第2面的c軸、以及與該c軸正交的c面之SiC晶錠生成晶圓，該晶圓的生成方法之特徵在於具備：

第1改質層形成步驟，將對SiC晶錠具有穿透性之波長且具有第1功率的第1雷射光束的第1聚光點，定位在相當於從該第1面生成的晶圓的厚度之第1深度上，並且該c軸相對於該第1面之垂直線傾斜偏角角度，在與於該第1面及

該c面之間形成偏角之第2方向正交的第1方向上，一邊相對地移動該第1雷射光束的該第1聚光點一邊對該第1面照射該第1雷射光束，來將平行於該第1面的第1改質層以不使該第1改質層彼此重疊之形式於該第1深度散佈而形成；

第1分度步驟，將該第1聚光點於該第2方向上相對地移動，而分度進給預定量；

第2改質層形成步驟，在實施該第1改質層形成步驟及該第1分度步驟之後，將對該晶錠具有穿透性之波長且具有比該第1功率更大的第2功率的第2雷射光束之第2聚光點，定位在比從該第1面到該第1深度更深的第2深度上，並且使該第2雷射光束的光束光斑定位成與該第1改質層重疊，並一邊將該第2聚光點與該晶錠在第1方向上相對地移動一邊對該第1面照射該第2雷射光束，而在該第1深度上形成以平行於該第1面的直線狀的方式延伸之第2改質層，並且形成從該第2改質層沿著該c面伸長之裂隙；

第2分度步驟，將該第2聚光點於該第2方向上相對地移動，以分度進給該預定量；及

晶圓剝離步驟，在實施該第2改質層形成步驟及該第2分度步驟之後，從該第2改質層以及該裂隙所構成的分離起點將相當於晶圓厚度的板狀物從該SiC晶錠剝離而生成SiC晶圓。

發明效果

【0015】藉由本發明之晶圓的生成方法，由於會使形成於第1深度的第1改質層成為照射了第2雷射光束照射之

時的多光子吸收的誘因，所以第2改質層會從第1面形成於第1深度，並且會在第2改質層的兩側沿著c面傳播裂隙，藉此可從第2改質層及裂隙所構成的分離起點容易地將相當於晶圓厚度的板狀物從SiC晶錠剝離，而生成SiC晶圓。因此，可以充分謀求生產性之提升，並且可以充分減低捨棄之晶錠的量且能夠將其抑制在30%左右。

【0016】透過實驗而清楚的是，將對SiC晶錠具有穿透性之波長的雷射光束照射於SiC晶錠以在晶錠內部形成改質層之時，改質層是SiC分離成Si與C的區域，並且在以雷射光束的聚光點最初形成的改質層的C上吸收接著照射的雷射光束而形成改質層，藉由這樣的重複進行，改質層會漸漸地形成於從聚光點離開到上方的位置上，並可在功率密度{平均輸出/(光斑面積·重複頻率)}成為 $1.13\text{J}/\text{mm}^2$ 的位置上安定形成。

【0017】於是，在本發明之晶圓的生成方法中，首先是實施第1改質層形成步驟，該第1改質層形成步驟是將具有第1功率的第1雷射光束的聚光點定位於距離第1面相當於生成之晶圓的厚度的第1深度來對第1面照射雷射光束，以使平行於第1面的第1改質層以不使該第1改質層彼此重疊之形式在第1深度散佈而形成。接著，將具有比第1功率更大的第2功率的第2雷射光束的聚光點定位於比第1深度更深的第2深度上，並且定位成使第2雷射光束的光束光斑與第1改質層重疊，而調整成使在第1深度上的第2雷射光束在光束光斑的功率密度成為 $1.13\text{J}/\text{mm}^2$ 。

【0018】 藉此，使第1改質層成為照射了第2雷射光束之時的引發多光子吸收的誘因，而可以在形成有第1改質層的第1深度上連續地形成第2改質層，並可以在第2改質層形成步驟中形成平行於第1面的第2改質層及從該第2改質層沿著c面伸長之裂隙。

【圖式簡單說明】

【0019】 圖1是適合用於實施本發明之晶圓的生成方法之雷射加工裝置的立體圖。

圖2是雷射光束產生單元的方塊圖。

圖3(A)是SiC晶錠的立體圖，圖3(B)是其正面圖。

圖4是說明改質層形成步驟之立體圖。

圖5是SiC晶錠之平面圖。

圖6(A)是顯示第1改質層形成步驟的示意截面圖，圖6(B)是顯示第2改質層形成步驟的示意截面圖。

圖7是說明第2改質層形成步驟之示意平面圖。

圖8(A)、(B)是說明晶圓剝離步驟之立體圖。

圖9是所生成之SiC晶圓的立體圖。

【實施方式】

【0020】 用以實施發明之形態

以下，參照圖式詳細地說明本發明的實施形態。參照圖1，所示為適合用於實施本發明之晶圓的生成方法之雷射加工裝置2的立體圖。雷射加工裝置2包含有以可在X軸方向上移動之方式搭載在靜止基台4上的第1滑塊6。

【0021】 第1滑塊6藉由以滾珠螺桿8及脈衝馬達10所

構成之加工進給機構12而可沿著一對導軌14在加工進給方向(亦即X軸方向)上移動。

【0022】 在第1滑塊6上搭載有可在Y軸方向上移動的第2滑塊16。亦即，第2滑塊16藉由以滾珠螺桿18及脈衝馬達20所構成之分度進給機構22而沿著一對導軌24在分度進給方向(亦即Y軸方向)上移動。

【0023】 第2滑塊16上搭載有支撐台26。支撐台26藉由加工進給機構12及分度進給機構22而可在X軸方向及Y軸方向上移動，並且藉由收容於第2滑塊16中的馬達而旋轉。

【0024】 靜止基台4上豎立設置有柱部28，並且在此柱部28上安裝有雷射光束照射機構(雷射光束照射設備)30。雷射光束照射機構30是由收容於罩殼32中之圖2所示的雷射光束產生單元34、及安裝於罩殼32前端的聚光器(雷射頭)36所構成。

【0025】 罩殼32之前端安裝有與聚光器36在X軸方向上行且具有顯微鏡及相機之攝像單元38。聚光器36是以可在上下方向(Z軸方向)上微動之方式安裝在罩殼32上。

【0026】 如圖2所示，雷射光束產生單元34包含有振盪產生YAG雷射或YVO4雷射之雷射振盪器40、重複頻率設定設備42、脈衝寬度調整設備44、及功率調整設備46。雖然並無特別圖示，但雷射振盪器40具有布如士特窗(brewster window)，且由雷射振盪器40射出之雷射光束

為直線偏光的雷射光束。

【0027】藉由雷射光束產生單元34之功率調整設備46而調整至預定功率的脈衝雷射光束會被聚光器36之鏡子48反射，進而再藉由聚光透鏡50將聚光點定位於已固定在支撐台26之被加工物(即SiC晶錠11)的內部來進行照射。

【0028】參照圖3(A)，所示為加工對象物之SiC晶錠11的立體圖。圖3(B)為圖3(A)所示的SiC晶錠(以下有時會單純簡稱為晶錠)11的正面圖。

【0029】晶錠11具有第1面(上表面)11a及與第1面11a相反側的第2面(下表面)11b。晶錠11之上表面11a為了成為雷射光束之照射面而被研磨成鏡面。

【0030】晶錠11具有第1定向平面(orientation flat)13、及正交於第1定向平面13之第2定向平面15。第1定向平面13的長度是形成為比第2定向平面15的長度更長。

【0031】晶錠11具有：相對於上表面11a之垂直線17朝第2定向平面15方向傾斜偏角 α 的c軸19、及與c軸19正交的c面21。c面21相對於晶錠11的上表面11a傾斜偏角 α 。一般來說，在SiC晶錠11中，與較短之第2定向平面15的伸長方向正交之方向為c軸的傾斜方向。

【0032】c面21在晶錠11中，在晶錠11之分子層級上設定為無數個。本實施形態中，是將偏角 α 設定為 4° 。然而，偏角 α 並不限定於 4° ，例如可以在 $1^\circ\sim 6^\circ$ 的範圍內自由

地設定來製造晶錠11。

【0033】再次參照圖1，靜止基台4的左側固定有柱部52，在此柱部52上是透過形成於柱部52之開口53而將按壓機構54以可在上下方向上移動的方式搭載。

【0034】本實施形態之晶圓的生成方法中，如圖4所示，以晶錠11之第2定向平面15成行於X軸方向的方式而以例如蠟或接著劑將晶錠11固定於支撐台26上。

【0035】亦即，如圖5所示，使與形成有偏角 α 之方向Y1正交之方向，換言之，與c軸19相對於晶錠11之上表面11a的垂直線17與上表面11a之交點19a存在的方向正交的方向(亦即箭頭A方向)對齊於X軸來將晶錠11固定於支撐台26。

【0036】藉此，雷射光束可沿著與形成有偏角 α 之方向正交的方向A掃描。換言之，與形成有偏角 α 之方向Y1正交的A方向成為支撐台26的加工進給方向。

【0037】本發明之晶圓的生成方法中，將由聚光器36出射之雷射光束的掃描方向，設為與晶錠11之形成有偏角 α 的方向Y1正交的箭頭A方向是十分重要的。

【0038】亦即，本發明之晶圓的生成方法的特徵之點在於發現了如下情況：藉由將雷射光束的掃描方向設定為如上述之方向，會使形成於晶錠11內部之從改質層傳播的裂隙沿著c面21伸長地非常長。

【0039】由本發明發明者所實施的實驗已可清楚的是，對SiC晶錠11照射對於晶錠11具有穿透性之波長的雷

射光束，並於晶錠11的內部形成改質層之時，在雷射光束的功率密度成為 $1.13\text{J}/\text{mm}^2$ 時，可形成良好的改質層。在此，功率密度={平均輸出/(光斑面積·重複頻率)}。

【0040】於是，在本發明之晶圓的生成方法中，是將下述作法設為一個特徵：將改質層形成步驟分成第1改質層形成步驟與第2改質層形成步驟來實施。在第1改質層形成步驟中，如圖6(A)所示，是將具有第1功率(平均輸出)的第1雷射光束LB1朝SiC晶錠11的上表面11a照射，並在離上表面11a深度D1的位置上形成第1雷射光束LB1的聚光點F1，且藉由多光子在深度D1的位置上以不使第1改質層23a彼此重疊的方式，在晶錠11的內部散佈而形成第1改質層23a。箭頭X1為晶錠11的加工進給方向。

【0041】在第1改質層形成步驟中，可藉由將第1雷射光束LB1的重複頻率、平均輸出、光斑直徑及進給速度以最佳的方式控制，而能夠在離晶錠11的上表面11a深度D1的位置上散佈而形成第1改質層23a。較佳之實施形態中的第1改質層形成步驟的加工條件是如以下所示。

【0042】光源：Nd：YAG脈衝雷射

波長	： 1064nm
重複頻率	： 5kHz
平均輸出	： 0.125W
光斑直徑	： $3\mu\text{m}$ (形成改質層之光斑直徑 $3\mu\text{m}$)
聚光位置	： 與第1面(上表面)11a相距 $70\mu\text{m}$
功率密度	： $1.13\text{J}/\text{mm}^2$

分度量 : 250~400 μm

進給速度 : 60mm/秒

重疊率 : 0%

【0043】當以上述條件實施第1改質層形成步驟時，在圖6(A)中會成為： $D1=70\ \mu\text{m}$ 、相鄰的第1改質層23a之間の間隔 $P1=12\ \mu\text{m}$ ，在聚光點的光斑直徑 $=F1=3\ \mu\text{m}$ 。

【0044】在分度量250~400 μm 的範圍內將晶錠11於Y軸方向上分度進給，並且將晶錠11於X軸方向上加工進給，以在離晶錠11的上表面11a深度 $D1=70\ \mu\text{m}$ 的位置上散佈而形成第1改質層23a。

【0045】在遍佈於晶錠11的全區域均實施第1改質層形成步驟之後，改變雷射光束的平均輸出、重複頻率、聚光點位置來實施第2改質層形成步驟。參照圖6(B)，針對第2改質層形成步驟作說明。

【0046】在第2改質層形成步驟中，是將對於晶錠11具有穿透性的波長且具有比第1功率更大的第2功率的第2雷射光束LB2之第2聚光點F2，定位在離第1面(上表面)11a比第1深度D1更深的第2深度D2上，並且定位成在深度D1的位置上使第2雷射光束LB2的光束光斑與第1改質層23a重疊，來一邊將晶錠11朝箭頭X1方向加工進給一邊對第1面(上表面)11a照射第2雷射光束LB2。

【0047】當將第2雷射光束LB2的重複頻率、平均輸出及進給速度以最佳的方式控制成在深度D1的位置上使第2雷射光束LB2的功率密度成為 $1.13\text{J}/\text{mm}^2$ 時，會使第1

改質層23a成為照射了第2雷射光束之時的發生多光子吸收的誘因，而能夠於晶錠11的第1深度D1連續地形成平行於上表面11a的第2改質層23，並且形成從第2改質層23沿著c面伸長的裂隙25。

【0048】第2改質層形成步驟之較理想的實施形態的雷射加工條件是例如以下所示。

【0049】光源：Nd：YAG脈衝雷射

波長 ：1064nm
 重複頻率 ：60kHz
 平均輸出 ：1.5W
 光斑直徑 ：3 μ m(形成改質層之光斑直徑5.3 μ m)
 聚光位置 ：與第1面(上表面)11a相距80 μ m
 功率密度 ：3.53J/mm²
 分度量 ：250~400 μ m
 進給速度 ：60mm/秒
 重疊率 ：80%

【0050】當以上述之條件實施第2改質層形成步驟時，在圖6(B)中會成為：D2=80 μ m、第2聚光點F2的光斑直徑為3.0 μ m、於深度D1的位置的光斑直徑為5.3 μ m、於深度D1的位置上的功率密度=1.13J/mm²、相鄰的第2改質層23之間の間隔P2=1 μ m。

【0051】如圖7所示，當將第2改質層23在X軸方向上形成為直線狀時，即由第2改質層23的兩側沿c面21傳播並形成裂隙25。在本實施形態的第2改質層形成步驟中，是

量測從直線狀的第2改質層23於c面方向上傳播而形成的裂隙25的寬度，而設定於Y軸方向上將聚光點分度進給預定量之時的分度量。此分度量較理想的是如上述地位於250~400 μ m的範圍內。

【0052】如圖7所示，將晶錠11於Y軸方向上分度進給預定量，並且於晶錠11的第1深度D1逐一地形成平行於第1面(上表面)11a的第2改質層23及從第2改質層23沿著c面伸長的裂隙25。

【0053】在晶錠11的全區域的深度D1的位置上複數個改質層23以及從改質層23沿著c面21延伸的裂隙25的形成結束後，即可實施晶圓剝離步驟，該晶圓剝離步驟為賦予外力以從由第2改質層23以及裂隙25構成的分離起點將應形成的相當於晶圓的厚度之板狀物由SiC晶錠11分離而生成SiC晶圓27。

【0054】此晶圓剝離步驟是藉由例如像是圖8所示之按壓機構54而實施。按壓機構54包含有：藉由內置於柱部52內之移動機構而在上下方向上移動的頭部56；及相對於頭部56，如圖8(B)所示地朝箭頭R方向旋轉之按壓構件58。

【0055】如圖8(A)所示，將按壓機構54定位於已固定在支撐台26之晶錠11的上方，並如圖8(B)所示地將頭部56降下直至按壓構件58壓接到晶錠11之上表面11a為止。

【0056】在按壓構件58壓接到晶錠11之上表面11a的狀態下，將按壓構件58往箭頭R方向旋轉時，於晶錠11會產生扭轉應力，並且使晶錠11由形成有第2改質層23及裂

隙25之分離起點斷裂，而能夠由SiC晶錠11中分離出圖9所示之SiC晶圓27。

【0057】較理想的是，將晶圓27由晶錠11分離後，研磨晶圓27之分離面及晶錠11之分離面以加工成鏡面。

【符號說明】

【0058】 2…雷射加工裝置

4…靜止機台

6…第1滑塊

8…滾珠螺桿

10…脈衝馬達

12 …加工進給機構

14、24…導軌

16 …第2滑塊

18 …滾珠螺桿

20 …脈衝馬達

22 …分度進給機構

26…支撐平台

28、52…柱部

30…雷射光束照射單元

32…罩殼

34…雷射光束產生單元

36…聚光器(雷射頭)

38…攝像單元

40…雷射振盪器

- 42…重複頻率設定設備
- 44…脈衝寬度調整設備
- 46…功率調整設備
- 48…鏡子
- 50…聚光透鏡
- 53…開口
- 54…按壓機構
- 56…頭部
- 58…按壓構件
- 11 …SiC晶錠
- 11a… 第1面(上表面)
- 11b… 第2面(下表面)
- 13 …第1定向平面
- 15…第2定向平面
- 17…第1面的垂直線
- 19 …c軸
- 19a… 交點
- 21 …c面
- 23 …第2改質層
- 23a…第1改質層
- 25…裂隙
- 27…SiC晶圓
- A、R、X1…箭頭
- D1…第1深度

D2…第2深度

F1…第1聚光點

F2…第2聚光點

LB1…第1雷射光束

LB2…第2雷射光束

P1 …相鄰的第1改質層之間の間隔

P2 …相鄰的第2改質層之間の間隔

α …偏角

X、Y、Z…方向

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種晶圓的生成方法，是從具有第1面、與該第1面為相反側的第2面、從該第1面到該第2面的c軸、以及與該c軸正交的c面之SiC晶錠生成晶圓，該晶圓的生成方法之特徵在於具備：

第1改質層形成步驟，將對SiC晶錠具有穿透性之波長且具有第1功率的第1雷射光束的第1聚光點，定位於相當於從該第1面生成的晶圓的厚度之第1深度上，並且該c軸相對於該第1面之垂直線傾斜偏角角度，在與於該第1面與該c面之間形成偏角之第2方向正交的第1方向上，一邊相對地移動該第1雷射光束的該第1聚光點一邊對該第1面照射該第1雷射光束，來將平行於該第1面的第1改質層以不使該第1改質層彼此重疊之形式於該第1深度散佈而形成；

第1分度步驟，將該第1聚光點於該第2方向上相對地移動，而分度進給預定量；

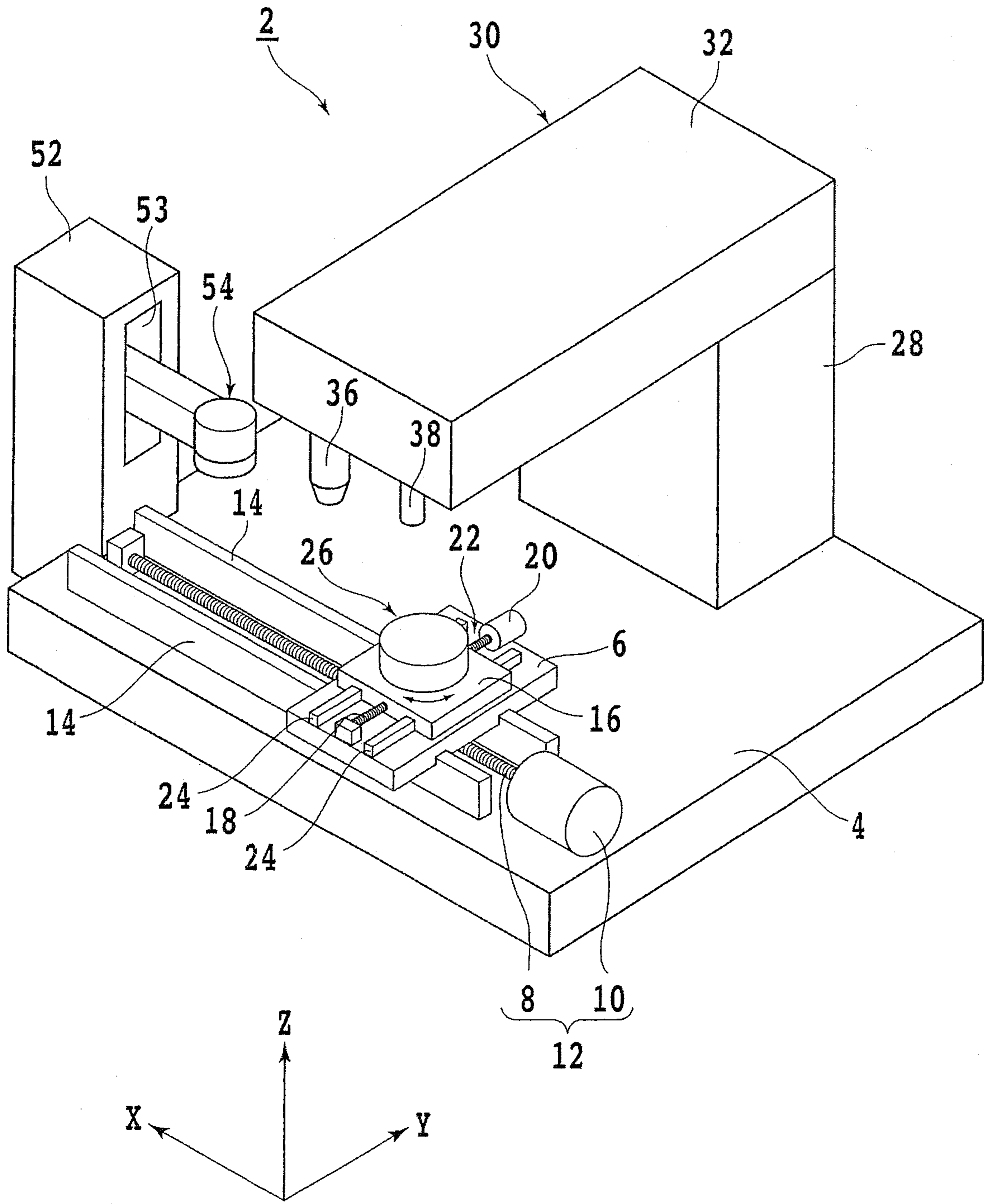
第2改質層形成步驟，在實施該第1改質層形成步驟及該第1分度步驟之後，將對該晶錠具有穿透性之波長且具有比該第1功率更大的第2功率的第2雷射光束之第2聚光點，定位在比從該第1面到該第1深度更深的第2深度上，並且使該第2雷射光束的光束光斑定位成與該第1改質層重疊，並一邊將該第2聚光點與該晶錠在第1方向上相對地移動一邊對該第1面照射該第2雷射光束，而在該第1深度上形成於平行於該第1面的該第1方向上延伸的直線狀之第2改質層，並且形成從該第2改質層沿著該c面伸長之裂

隙；

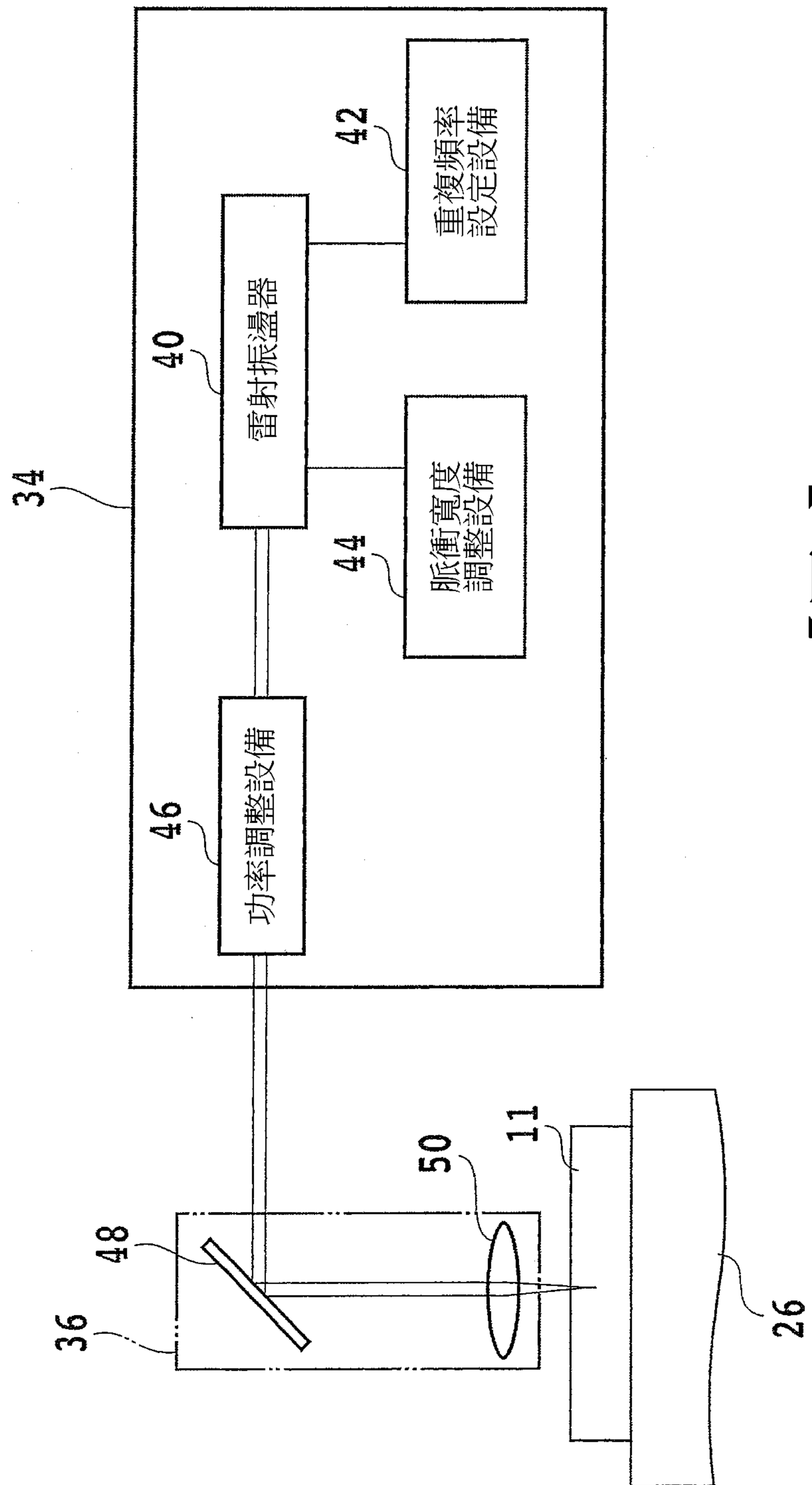
第2分度步驟，將該第2聚光點於第2方向上相對地移動，以分度進給該預定量；及

晶圓剝離步驟，在實施該第2改質層形成步驟及該第2分度步驟之後，從該第2改質層以及該裂隙所構成的分離起點將相當於晶圓厚度的板狀物從該SiC晶錠剝離而生成SiC晶圓。

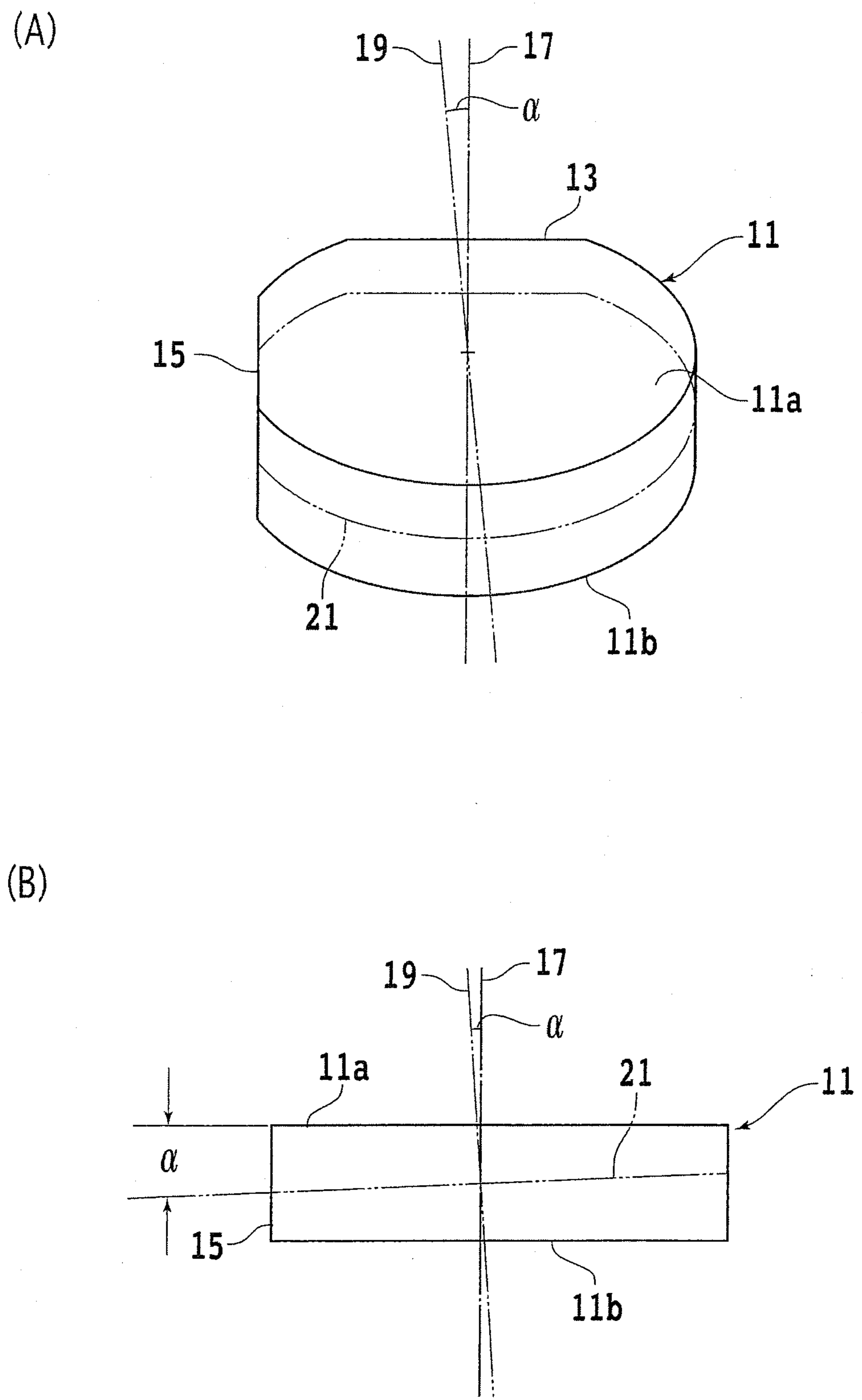
【發明圖式】



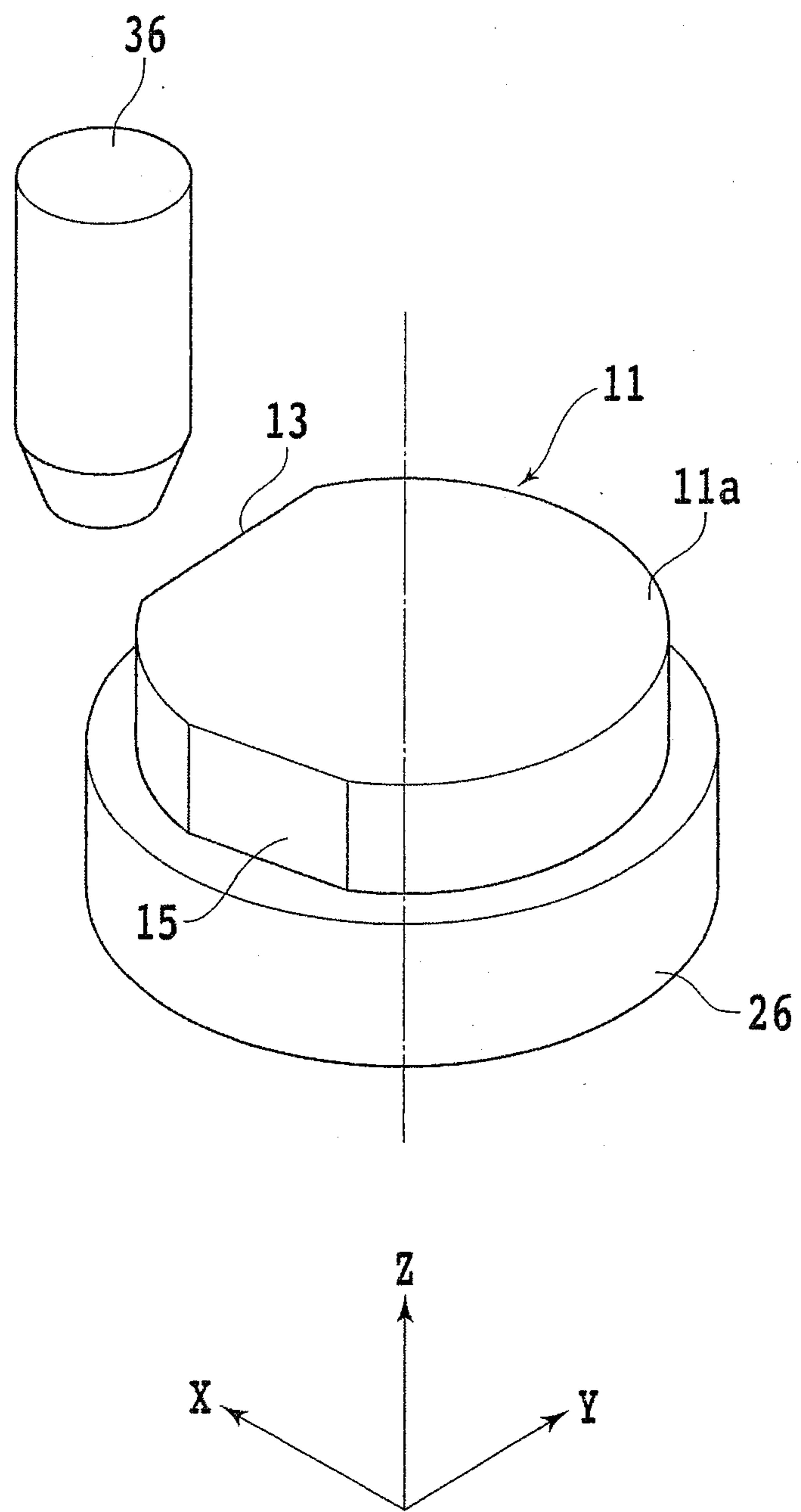
【圖1】



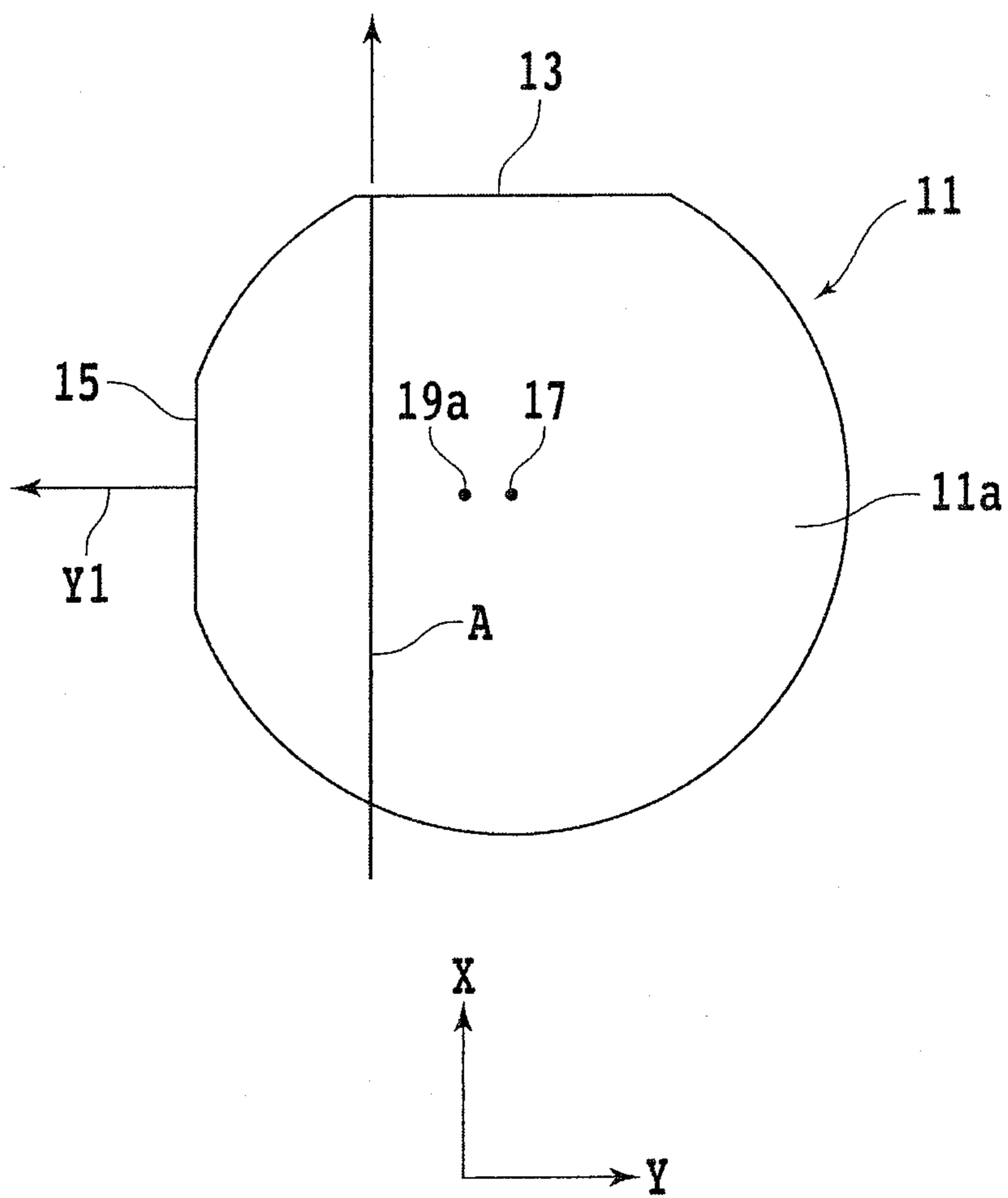
【圖2】



【圖3】

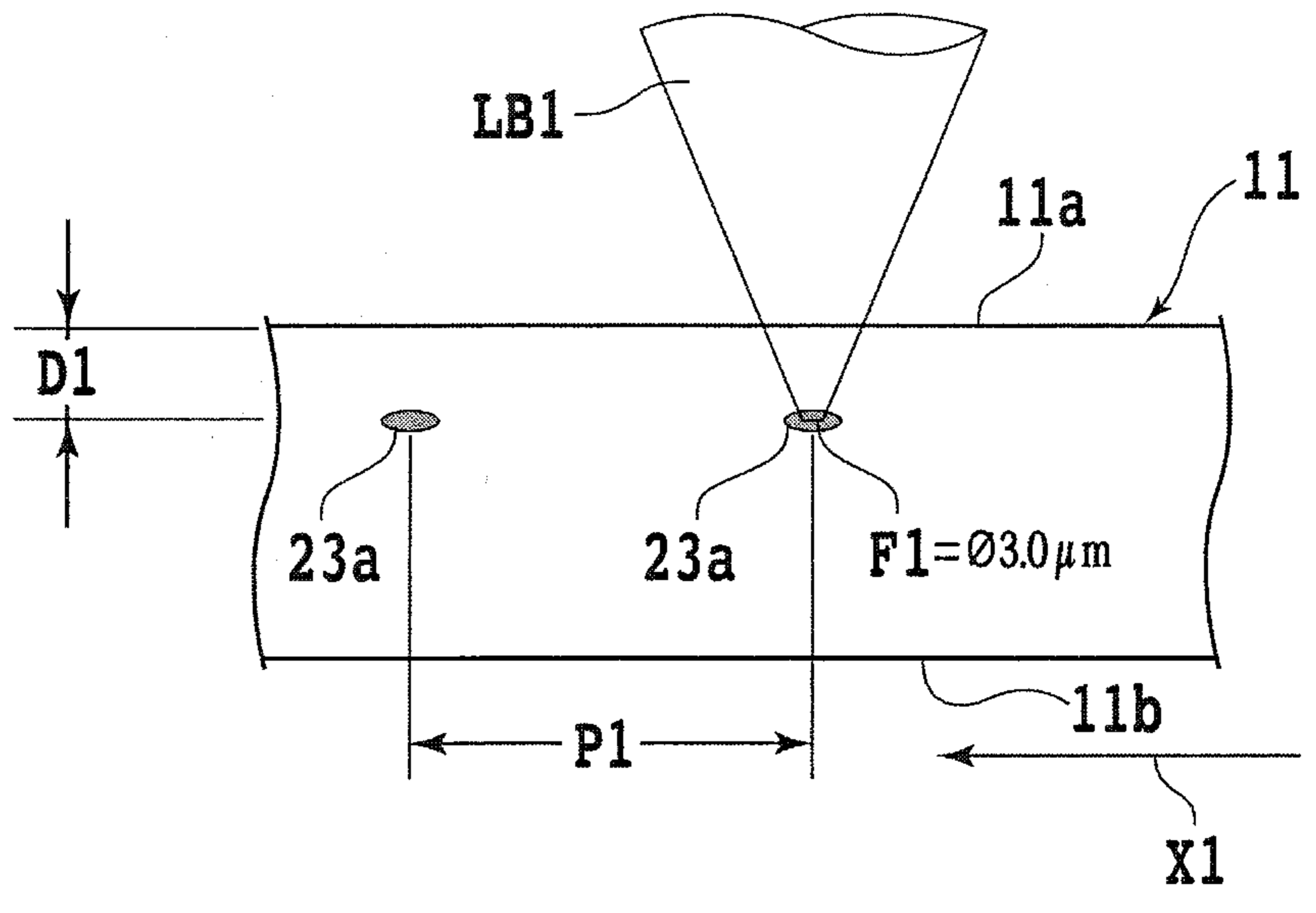


【圖4】

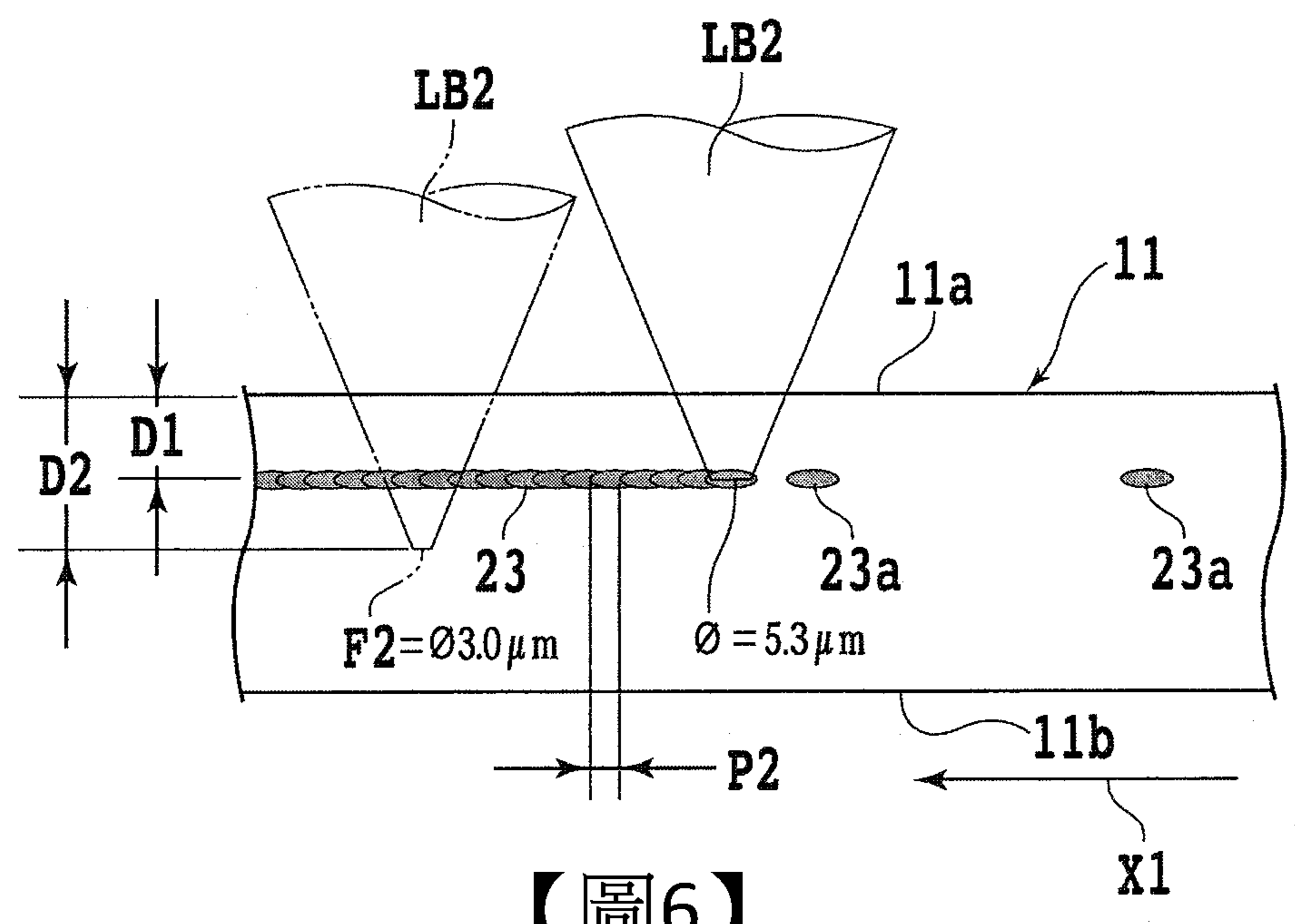


【圖5】

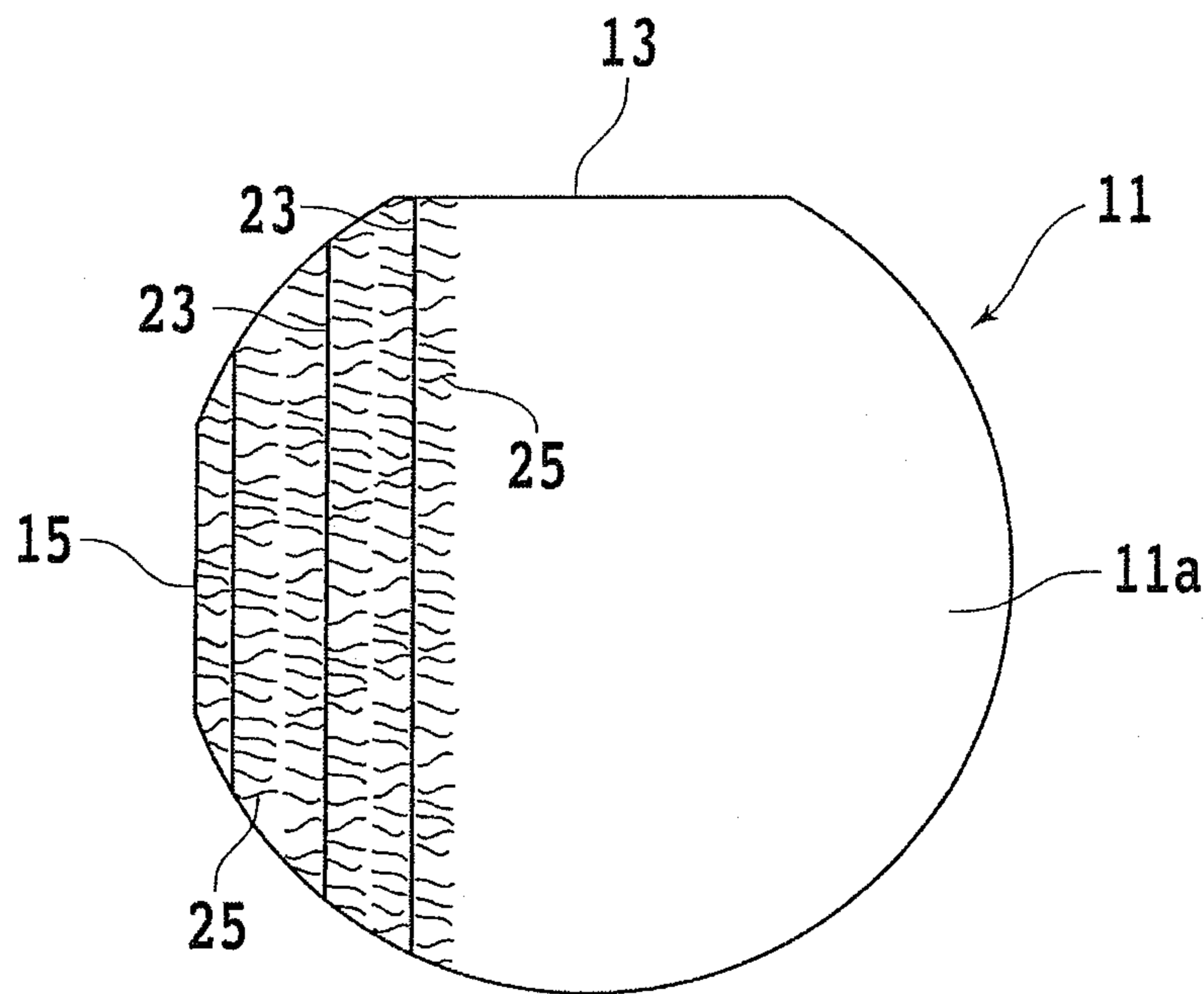
(A)



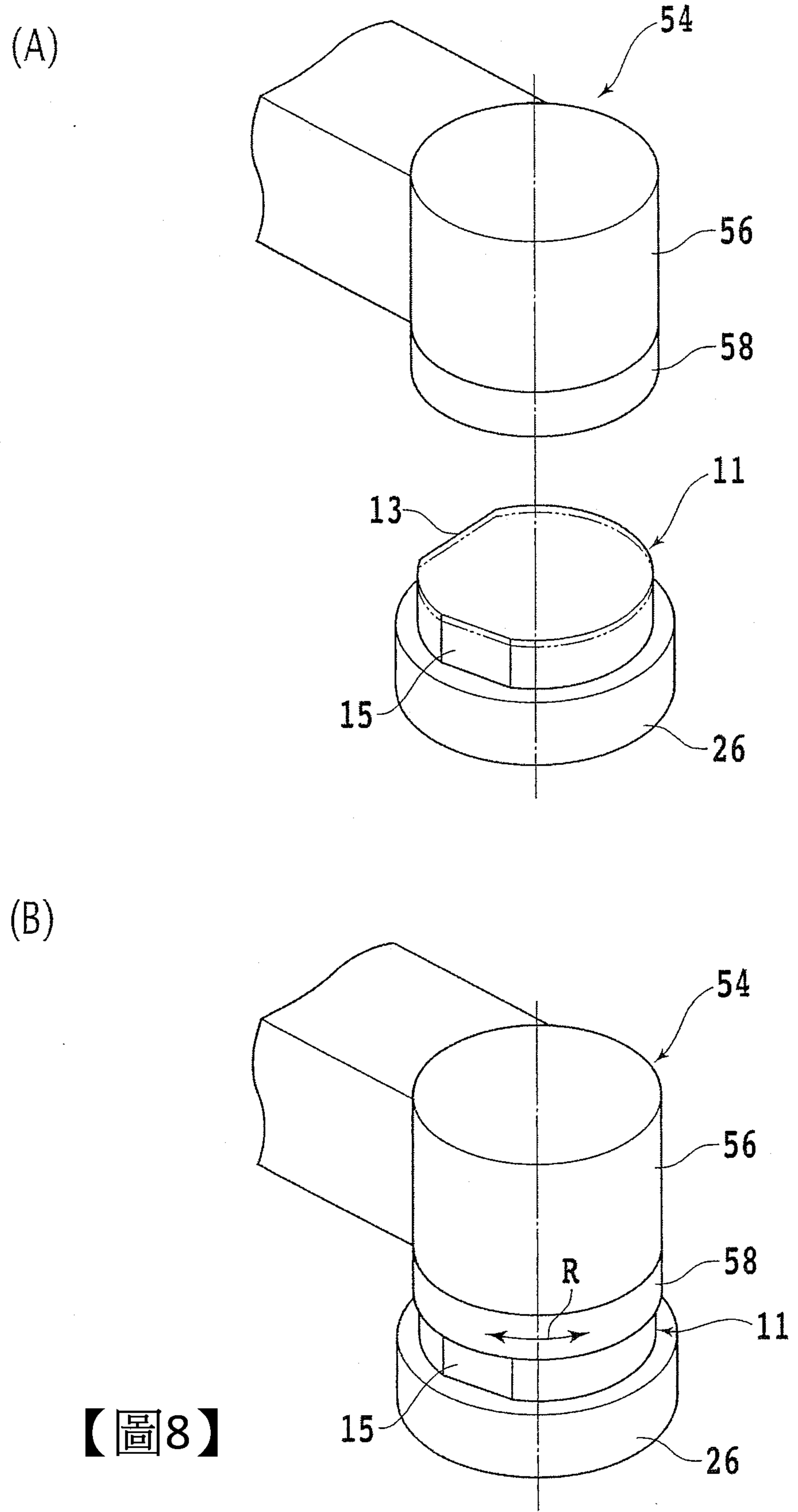
(B)



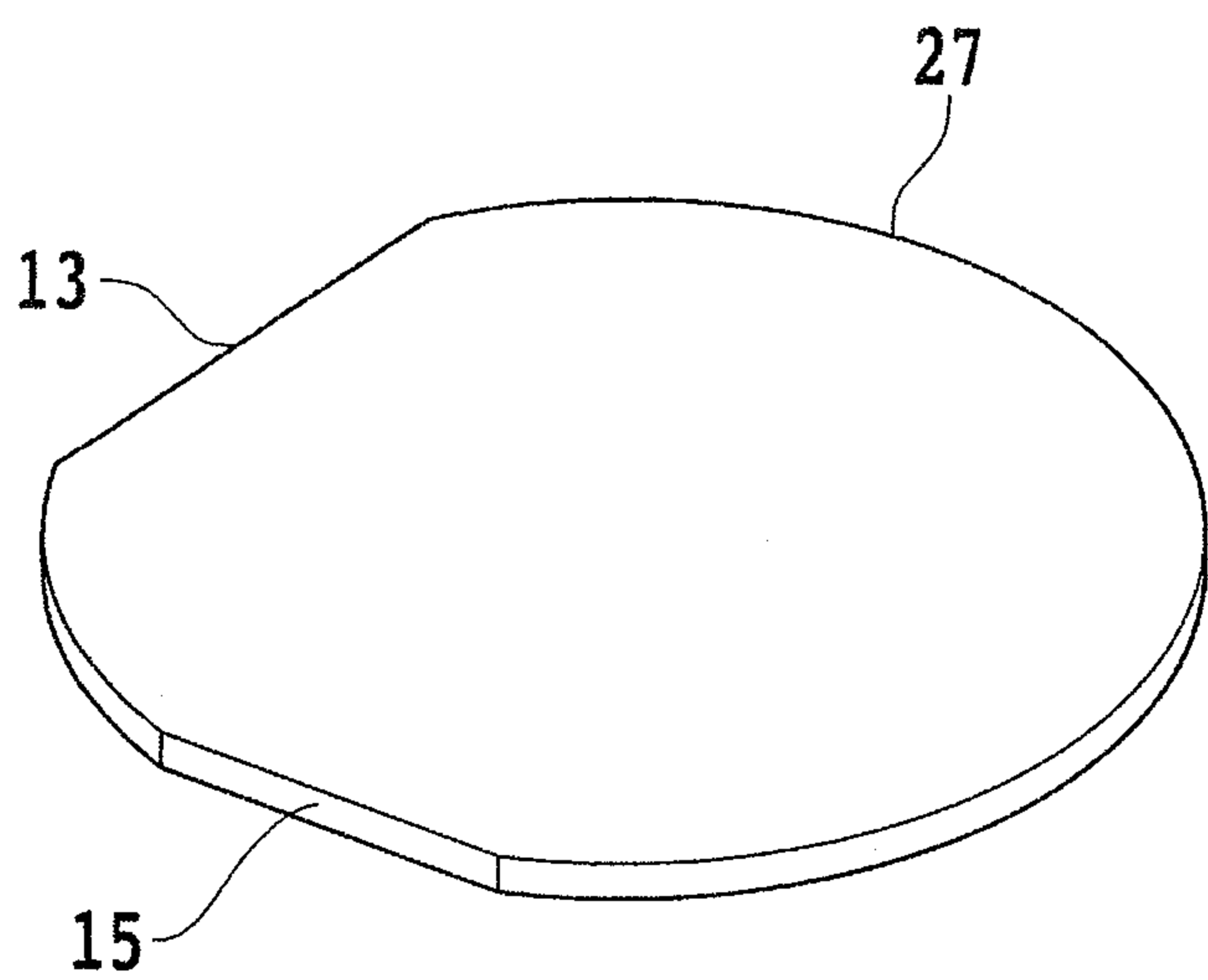
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】