

(21)申請案號：111127354 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 21 日
 (51)Int. Cl. : *H01L21/304 (2006.01)* *H01L21/687 (2006.01)*
 (30)優先權：2021/07/26 日本 2021-121411
 (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：秋田大介 AKITA, DAISUKE (JP)；齋藤誠 SAITO, MAKOTO (JP)；山口崇
 YAMAGUCHI, TAKASHI (JP)
 (74)代理人：林彥丞
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：16 共 33 頁

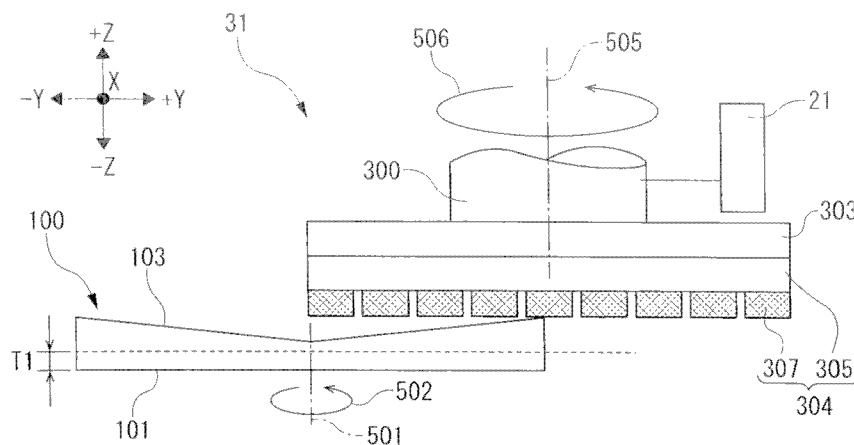
(54)名稱

硬質晶圓的研削方法

(57)摘要

[課題]能修整磨粒鈍化的研削磨石，而將硬質晶圓研削至預定的厚度。[解決手段]硬質晶圓的研削方法包含：粗研削步驟，其將硬質晶圓以中心部分變得比外周部分更薄之方式進行粗研削，而使硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凹形狀；以及精研削步驟，其一邊以粗研削後的中凹形狀的硬質晶圓的外周部分修整精研削磨石的下表面，一邊將硬質晶圓的被研削區域從環狀的外周部分朝向中心部分擴展，而將硬質晶圓的半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

指定代表圖：



【圖 5】

符號簡單說明：

21:精研削進給機構

31:精研削機構

100:晶圓

101:正面

103:背面

300:主軸

303:輪安裝件

304:研削輪

305:輪基台

307:精研削磨石

501:工作台旋轉軸

502:箭號

505:主軸旋轉軸

506:箭號

202305928

TW 202305928 A

T1:完工厚度

【發明摘要】

【中文發明名稱】

硬質晶圓的研削方法

【中文】

[課題]能修整磨粒鈍化的研削磨石，而將硬質晶圓研削至預定的厚度。[解決手段]硬質晶圓的研削方法包含：粗研削步驟，其將硬質晶圓以中心部分變得比外周部分更薄之方式進行粗研削，而使硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凹形狀；以及精研削步驟，其一邊以粗研削後的中凹形狀的硬質晶圓的外周部分修整精研削磨石的下表面，一邊將硬質晶圓的被研削區域從環狀的外周部分朝向中心部分擴展，而將硬質晶圓的半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

- 21:精研削進給機構
- 31:精研削機構
- 100:晶圓
- 101:正面
- 103:背面
- 300:主軸
- 303:輪安裝件
- 304:研削輪
- 305:輪基台
- 307:精研削磨石
- 501:工作台旋轉軸
- 502:箭號
- 505:主軸旋轉軸
- 506:箭號

T1:完工厚度

【發明說明書】

【中文發明名稱】

硬質晶圓的研削方法

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種硬質晶圓的研削方法。

【先前技術】

【0002】 在以研削磨石研削藍寶石晶圓之際，因藍寶石晶圓堅硬，故研削磨石會發生磨粒鈍化，有時會變得難以將藍寶石晶圓研削至預定的厚度。

【0003】 此磨粒鈍化雖不會發生在以粗研削磨石進行粗研削加工時，但會發生在以精研削磨石進行精研削加工時。此磨粒鈍化被認為是發生在使已研削至預定的厚度之精研削磨石從藍寶石晶圓離開之退出切割（**Escape cut**）之際。

【0004】 因此，專利文獻1～3公開在研削加工期間進行研削磨石的修整之技術。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本特開2015-020250

[專利文獻2]日本特開 2014-180739

[專利文獻3]日本特開 2015-160251

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決的課題]

但是，在專利文獻1～3的技術中，研削磨石的消耗量會變大。

【0007】 因此，本發明之目的在於，在研削如藍寶石晶圓或碳化矽晶圓般的硬質晶圓之際，能一邊抑制研削磨石的消耗量一邊修整磨粒鈍化的研削磨石，而將硬質晶圓研削至預定的厚度。

【0008】 [解決課題的技術手段]

根據本發明的一態樣，提供一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半

徑部分，所述環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，所述硬質晶圓的研削方法包含：粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以中心部分變得比外周部分更薄之方式進行粗研削，而使該硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凹形狀；以及精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的中凹形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的外周部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從環狀的外周部分朝向中心部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【0009】 根據本發明的另一態樣，提供一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半徑部分，所述環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，所述硬質晶圓的研削方法包含：粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以外周部分變得比中心部分更薄之方式進行粗研削，而使該硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凸形狀；以及精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的中凹形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的中心部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【0010】 根據本發明的再一態樣，提供一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半徑部分，所述環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，所述硬質晶圓的研削方法包含：粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以中心部分與外周部分的中間部分變成最薄之方式進行粗研削，而使該硬

質晶圓的沿著直徑之剖面成為W形狀；以及精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的W形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的中心部分與外周部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展，且將該硬質晶圓的被研削區域從外周部分朝向中心部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【0011】 在上述各態樣之研削方法中，較佳為使用從#1000起至#1400為止的粒度的研削磨石作為該粗研削磨石，並使用從#1800起至#2400為止的粒度的研削磨石作為該精研削磨石。

【0012】 [發明功效]

在上述之各態樣之研削方法中，在精研削步驟中，一邊以硬質晶圓的外周部分、中心部分或外周部分及中心部分兩者修整精研削磨石的下表面，一邊將硬質晶圓的被研削區域（被研削區域的面積）擴展，而將硬質晶圓的半徑部分的整體（整面）作為被研削區域。因此，即使在精研削磨石磨粒鈍化之情形中，因在硬質晶圓的外周部分及／或中心部分可將精研削磨石良好地修整至剛開始研削硬質晶圓時的狀態，故變得能解決磨粒鈍化。藉此，變得能輕易地將硬質晶圓研削至預定的厚度。

【0013】 並且，在研削硬質晶圓之際，無需對精研削磨石進行額外的修整。因此，可抑制精研削磨石的無謂消耗。再者，因無需使用修整裝置，故可降低與研削硬質晶圓相關的成本。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖 1 係表示研削裝置的構成之立體圖。

圖 2 係表示卡盤台及其附近的構成之圖。

圖 3 係表示形成中凹形狀的晶圓時的卡盤台的傾斜之圖。

圖 4 係表示中凹形狀的晶圓之圖。

圖 5 係表示對於中凹形狀的晶圓之精研削步驟之圖。

圖 6 係表示對於中凹形狀的晶圓之精研削步驟之圖。

圖 7 係表示精研削後的晶圓之圖。

圖 8 係表示中凹形狀的晶圓之圖。

圖 9 係表示中凹形狀的晶圓之圖。

圖 10 係表示形成中凸形狀的晶圓時的卡盤台的傾斜之圖。

圖 11 係表示中凸形狀的晶圓之圖。

圖 12 係表示對於中凸形狀的晶圓之精研削步驟之圖。

圖 13 係表示對於中凸形狀的晶圓之精研削步驟之圖。

圖 14 係表示形成 W 形狀的晶圓時的卡盤台的傾斜之圖。

圖 15 係表示晶圓的沿著直徑之剖面之圖。

圖 16 係表示對於 W 形狀的晶圓之精研削步驟之圖。

【實施方式】

【0015】 以下，一邊參照隨附圖式，一邊針對本發明的實施方式進行說明。此外，在隨附圖式中，為了便於說明，有在剖面未賦予陰影之情形。圖1所示之研削裝置1具備粗研削機構30及精研削機構31，並藉由此等粗研削機構30及精研削機構31而研削保持於卡盤台5上之晶圓100。

【0016】 圖1所示之晶圓100為硬質晶圓，例如為圓形的藍寶石晶圓或碳化矽晶圓。在晶圓100的正面101形成有未圖示之元件。晶圓100的正面101在圖1中為朝向下方，並藉由黏貼有未圖示之保護膠膜而被保護，晶圓100的背面103成為施行研削加工之被加工面。

【0017】 研削裝置1具有第一裝置基座10與配置於第一裝置基座10的後方（+Y方向側）之第二裝置基座11。第一裝置基座10上成為進行晶圓100的搬出搬入等之區域亦即搬出搬入區域17。第二裝置基座11上成為加工區域18。在此加工區域18中，藉由粗研削機構30及精研削機構31而將保持於卡盤台5之晶圓100進行加工。

【0018】 在第一裝置基座10的正面側（-Y方向側）設有第一卡匣台160及第二卡匣台162。在第一卡匣台160載置有容納加工前的晶圓100之第一卡匣161。在第二卡匣台162載置有容納加工後的晶圓100之第二卡匣163。

【0019】 第一卡匣161及第二卡匣163在內部具備多個架子，在每個架子各容納一片晶圓100。亦即，第一卡匣161及第二卡匣163架狀地容納多個晶圓100。

【0020】 第一卡匣161及第二卡匣163的開口（未圖示）朝向+Y方向側，在此等開口的+Y方向側配設有機器人155。機器人155具備保持晶圓100之保持面。機器人155將加工後的晶圓100搬入（容納）至第二卡匣163。並且，機器人155從第一卡匣161取出加工前的晶圓100並載置於暫置機構152的暫置台154。

【0021】 暫置機構152用於暫置已被從第一卡匣161取出之晶圓100，且設置於與機器人155相鄰之位置。暫置機構152具有暫置台154及對位構件153。對位構件153具備：多個對位銷，其等以包圍暫置台154之方式配置於外側；以及滑件，其使對位銷在暫置台154的徑向移動。在對位構件153中，藉由將對位銷在暫置台154的徑向朝向中央移動，而連結多個對位銷的圓會縮小。藉此，將背面103朝上而載置於暫置台154之晶圓100會被對位於預定的位置（中心校正）。

【0022】 在與暫置機構152相鄰之位置設有搬入機構170。搬入機構170將暫置於暫置機構152之晶圓100搬入卡盤台5。搬入機構170具備搬送墊171，所述搬送墊171具有吸引保持晶圓100的背面103之吸引面。搬入機構170藉由搬送墊171而吸引保持暫置於暫置台154之晶圓100，且搬送往加工區域18內之位於暫置機構152的附近之卡盤台5，並載置於其保持面50。

【0023】 卡盤台5係保持晶圓100之保持構件的一例，且具備吸引保持晶圓100之保持面50。保持面50係與吸引源（未圖示）連通，能透過保護膠膜而吸引保持晶圓100。卡盤台5在已藉由保持面50而吸引保持晶圓100之狀態下，能以通過保持面50的中心且在Z軸方向延伸之中心軸亦即工作台旋轉軸501（參照圖2）為中心進行旋轉。

【0024】 在本實施方式中，在配設於第二裝置基座11上之旋轉台6的上表面，將三個卡盤台5等間隔地配設於以旋轉台6的中心為中心之圓上。在旋轉台6的中心配設有用於使旋轉台6自轉的未圖示之旋轉軸。旋轉台6可藉由此旋轉軸而以在Z軸方向延伸之軸心為中心進行自轉。藉由旋轉台6自轉，而三個卡盤台5會公轉。藉此，可將卡盤台5依序定位於暫置機構152的附近、粗研削機構30的下方及精研削機構31的下方。

【0025】 在第二裝置基座11上的後方（+Y方向側）立設有第一柱體12。在第一柱體12的前表面配設有：粗研削機構30，其粗研削晶圓100；以及粗研削進給機構20，其將粗研削機構30進行研削進給。

【0026】 粗研削進給機構20具備：一對導軌201，其與Z軸方向平行；升降台203，其在此導軌201上滑動；滾珠螺桿200，其與導軌201平行；馬達202，其旋轉驅動滾珠螺桿200；以及保持座204，其安裝於升降台203。保持座204保持粗研削機構30。

【0027】 升降台203能滑動地設置於導軌201。未圖示之螺帽部固定於升降台203。此螺帽部螺合有滾珠螺桿200，馬達202係與滾珠螺桿200的一端部連結。

【0028】 在粗研削進給機構20中，藉由馬達202使滾珠螺桿200旋轉，而升降台203會沿著導軌201在Z軸方向移動。藉此，安裝於升降台203之保持座204及保持於保持座204之粗研削機構30也會與升降台203一起在Z軸方向移動。如此進行，粗研削進給機構20將粗研削機構30沿著Z軸方向進行研削進給。

【0029】 粗研削機構30具備：主軸外殼301，其固定於保持座204；主軸300，其能旋轉地保持於主軸外殼301；馬達302，其旋轉驅動主軸300；輪安裝件303，其安裝於主軸300的下端；以及研削輪304，其能裝卸地連接於輪安裝件303的下表面。

【0030】 主軸外殼301以在Z軸方向延伸之方式保持於保持座204。主軸300係以與卡盤台5的保持面50垂直之方式在Z軸方向延伸，且能旋轉地被支撐於主軸外殼301。

【0031】 馬達302係與主軸300的上端側連結。藉由此馬達302，主軸300會以在Z軸方向延伸之主軸旋轉軸505（參照圖2）為中心進行旋轉。

【0032】 輪安裝件303被形成為圓板狀且固定於主軸300的下端，並因應主軸300的旋轉而旋轉。輪安裝件303支撐研削輪304。

【0033】 研削輪304的外徑被形成為具有與輪安裝件303的外徑大致相同的徑長。研削輪304包含由鋁合金等金屬材料所形成之圓環狀的輪基台（環狀基台）305。在輪基台305的下表面，多個粗研削磨石306固定於整個圓周。粗研削磨石306被配置成環狀，且能接觸保持於卡盤台5的保持面50之晶圓100的半徑部分，所述環狀具有大於晶圓100的半徑之直徑。

【0034】 粗研削磨石306係以通過其中心且在Z軸方向延伸之主軸旋轉軸505（參照圖2）為中心，透過主軸300、輪安裝件303及輪基台305並藉由馬達302而以通過卡盤台5的保持面50的中心（亦即，保持於保持面50之晶圓100的中心）之方式進行旋轉，藉由粗研削磨石306的下表面而研削保持於卡盤台5之晶圓100的從中心至外周之半徑部分。粗研削磨石306為包含相對較大的磨粒之磨石，例如為從#1000起至#1400為止的粒度的研削磨石。

【0035】 在主軸300的內部形成有在Z軸方向延伸之研削水流路，此研削水流路連通未圖示之研削水供給機構（皆未圖示）。從研削水供給機構對主軸300供給之研削水係從研削水流路的下端的開口朝向粗研削磨石306往下方噴出，而到達粗研削磨石306與晶圓100的接觸部位。

【0036】 在與配置於粗研削機構30的下方之卡盤台5相鄰之位置配設有第一高度規81。第一高度規81例如在粗研削期間以接觸式或非接觸式測量晶圓100的厚度。

【0037】 並且，在第二裝置基座11上的後方，以沿著X軸方向而與第一柱體12相鄰之方式立設有第二柱體13。在第二柱體13的前表面配設有：精研削機構31，其精研削晶圓100；以及精研削進給機構21，其將精研削機構31進行研削進給。

【0038】 精研削進給機構21具有與粗研削進給機構20同樣的構成，且可將精研削機構31沿著Z軸方向進行研削進給。精研削機構31除了具備多個精研削磨石307以取代多個粗研削磨石306以外，具有與粗研削機構30同樣的構成。精研削磨石307係與粗研削磨石306同樣地被配置成環狀且能接觸保持於卡盤台5的保持面50之晶圓100的半徑部分，所述環狀具有大於晶圓100的半徑之直徑。

【0039】 精研削磨石307亦以通過其中心且在Z軸方向延伸之主軸旋轉軸505（參照圖2）為中心，透過主軸300、輪安裝件303及輪基台305並藉由馬達302而以通過卡盤台5的保持面50的中心之方式旋轉，藉由精研削磨石307的下表面而研削保持於卡盤台5之晶圓100的半徑部分。精研削磨石307為包含相對較小的磨粒之磨石，例如為從#1800起至#2400為止的粒度的研削磨石。

【0040】 在與配置於精研削機構31的下方之卡盤台5相鄰之位置配設有第二高度規82。第二高度規82例如在精研削期間以接觸式或非接觸式測量晶圓100的厚度。

【0041】 精研削後的晶圓100係藉由搬出機構172而被搬出，搬出機構172將保持於卡盤台5之晶圓100搬送至旋轉清洗機構156。

【0042】 搬出機構172具備搬送墊173，所述搬送墊173具有吸引保持晶圓100的背面103之吸引面。搬出機構172藉由搬送墊173而吸引保持載置於卡盤台5之精研削後的晶圓100的背面103。之後，搬出機構172將晶圓100從卡盤台5搬出，並搬送至片葉式的旋轉清洗機構156的旋轉台157。

【0043】 旋轉清洗機構156為清洗晶圓100之旋轉清洗單元。旋轉清洗機構156具備：旋轉台157，其保持晶圓100；以及噴嘴158，其朝向旋轉台157噴射清洗水及乾燥空氣。

【0044】 在旋轉清洗機構156中，已保持晶圓100之旋轉台157會旋轉，且朝向晶圓100的背面103噴射清洗水，而旋轉清洗背面103。之後，對晶圓100噴吹乾燥空氣而使晶圓100乾燥。

【0045】 被旋轉清洗機構156清洗後之晶圓100係藉由機器人155而被搬入第二卡匣台162上的第二卡匣163。

【0046】 並且，研削裝置1具備覆蓋第一裝置基座10及第二裝置基座11之殼體15。在殼體15的側面設置有觸控面板60。

【0047】 在觸控面板60顯示與研削裝置1相關之元件資料（加工條件）等各種資訊。並且，觸控面板60也用於輸入元件資料等各種資訊。如此，觸控面板60發揮作為用於顯示資訊的顯示構件的功能，且發揮作為用於輸入資訊的輸入構件的功能。

【0048】 並且，研削裝置1在其內部具有用於控制研削裝置1的控制部7。控制部7具備：CPU，其遵循控制程式而進行運算處理；以及記憶體等記憶介質等。控制部7執行各種處理並總括控制研削裝置1的各構成要素。

【0049】 在此，針對卡盤台5及其附近的構成進行詳細地說明。如圖2所示，卡盤台5為用於保持晶圓100的大致圓板形狀的工作台，且具備大致圓板形狀的多孔構件51以及支撐多孔構件51之框體52。

【0050】 多孔構件51的上表面成為用於保持晶圓100的上述之保持面50，保持面50被形成為以中心為頂點之圓錐狀的面。藉由將來自吸引源（未圖示）的吸引力傳達至保持面50，卡盤台5可藉由保持面50而吸引保持晶圓100。

【0051】 並且，卡盤台5藉由工作台旋轉機構53而能旋轉。亦即，在卡盤台5的下方設有支撐卡盤台5之圓柱形狀的工作台基台55。而且，在工作台基台55的下方配設有能旋轉地支撐工作台基台55之工作台旋轉機構53。

【0052】 工作台旋轉機構53例如為帶輪機構，且具備：馬達521，其成為驅動源；驅動帶輪522，其組裝於馬達521的軸；從動帶輪524，其透過無端皮帶523而對驅動帶輪522連接；旋轉體520，其支撐從動帶輪524；以及旋轉接頭525，其配置於旋轉體520的下方。旋轉接頭525係用於連接吸引源與保持面50。旋轉體520連接於工作台基台55的下表面之保持面50的中心的正下方，且相對於工作台基台55的下表面呈垂直地延伸。

【0053】 在工作台旋轉機構53中，藉由馬達521使驅動帶輪522旋轉驅動，而無端皮帶523會伴隨驅動帶輪522的旋轉而回動。藉由無端皮帶523回動，從動帶輪524與旋轉體520會旋轉。藉此，工作台基台55及卡盤台5會以保持面50的中心軸亦即工作台旋轉軸501為中心，如箭號502所示地旋轉。

【0054】 並且，在工作台基台55的周圍具備傾斜調整機構40，所述傾斜調整機構40調整粗研削磨石306的下表面與保持面50的相對傾斜，或精研削磨石307的下表面與保持面50的相對傾斜。在本實施方式中，傾斜調整機構40被構成為藉由調整卡盤台5的傾斜而調整保持面50相對於粗研削磨石306的下表面或精研削磨石307的下表面的傾斜。

【0055】 傾斜調整機構40具備：內部基座41，其配置於卡盤台5的下方並具有包圍工作台旋轉機構53之開口部412；傾斜調整軸42，其貫通內部基座41；固定軸43，其固定於內部基座41；以及環狀構件45。

【0056】 環狀構件45透過包含軸承之連結部46，而以包圍工作台基台55之方式能旋轉地支撐工作台基台55。

【0057】 固定軸43的上端固定於環狀構件45的下表面，且下端固定於內部基座41的上表面。

【0058】 傾斜調整軸42被設置成貫通形成於內部基座41且在Z軸方向延伸之貫通孔411。並且，在傾斜調整軸42的上端側形成有外螺紋421。

【0059】 並且，在環狀構件45中與傾斜調整軸42對應之部分形成有貫通孔450。在貫通孔450形成有與傾斜調整軸42的外螺紋421對應之形狀的內螺紋

451。傾斜調整軸42被插入此貫通孔450，並在其外螺紋421與環狀構件45的內螺紋451螺合之狀態下支撐環狀構件45。

【0060】 傾斜調整機構40更具備：驅動部48，其旋轉驅動傾斜調整軸42；以及固定構件47，其將驅動部48固定於內部基座41的下表面413。藉由驅動部48旋轉驅動傾斜調整軸42，而環狀構件45中傾斜調整軸42所插入之貫通孔450的形成部分（圖2中之+Y方向側的部分）會沿著Z軸方向升降移動。藉此，被環狀構件45支撐之工作台基台55及被工作台基台55支撐之卡盤台5的+Y方向側的部分也會沿著Z軸方向升降移動。藉此，調整卡盤台5的保持面50的傾斜。

【0061】 此外，在本實施方式中，在傾斜調整機構40具備兩根傾斜調整軸42（一根未圖示），藉由旋轉驅動其中一根或者兩根傾斜調整軸42，而調整卡盤台5的保持面50的傾斜。此外，兩根傾斜調整軸42及固定軸43例如以保持面50的中心為中心，而以120度的間隔設置於內部基座41。

【0062】 如此，在本實施方式中，卡盤台5藉由傾斜調整機構40而調整傾斜，並藉由工作台旋轉機構53而以工作台旋轉軸501為中心進行旋轉。然後，保持於此卡盤台5的保持面50之晶圓100的半徑部分會被粗研削磨石306或精研削磨石307研削，所述粗研削磨石306或所述精研削磨石307被配置成通過晶圓100的中心且以主軸旋轉軸505為中心如箭號506所示般旋轉。

【0063】 接著，針對由控制部7的控制所進行之研削裝置1中之晶圓的研削方法進行更詳細的說明。此研削方法為一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之粗研削磨石306及精研削磨石307的下表面研削保持於卡盤台5的保持面50之晶圓100的半徑部分，所述環狀的直徑大於晶圓100的半徑。

【0064】 （1）保持步驟

首先，控制部7控制圖1所示之機器人155，從第一卡匣161取出加工前的晶圓100並載置於暫置機構152的暫置台154而實施晶圓100的對位。再者，控制部7控制搬入機構170，保持暫置台154上的晶圓100，並將背面103作為上表面而載置於配置在暫置機構152的附近之卡盤台5的保持面50。之後，控制部7使保持面50與未圖示之吸引源連通。藉此，如圖2所示，保持面50會吸引保持晶圓100。如此進行，卡盤台5藉由保持面50而保持晶圓100。

【0065】 （2）粗研削步驟

在此步驟中，使藉由保持面50而保持有晶圓100之卡盤台5旋轉，使粗研削磨石306接觸晶圓100的半徑部分，將晶圓100以中心部分變得比外周部分更薄之方式進行粗研削，而使晶圓100的沿著直徑之剖面成為中凹形狀。

【0066】 具體而言，控制部7在保持步驟之後係藉由使圖1所示之旋轉台6自轉而將保持有晶圓100之卡盤台5配置於粗研削機構30的下方。

【0067】 此時，控制部7控制傾斜調整機構40而調整卡盤台5的傾斜，藉此例如如圖3所示，以晶圓100的中心側比外周側更先接觸粗研削磨石306之方式，調整保持面50相對於粗研削磨石306的下表面之傾斜。

【0068】 接著，控制部7使用粗研削機構30的馬達302（參照圖1），如箭號506所示，以主軸旋轉軸505為中心而旋轉驅動主軸300。藉此，使安裝於主軸300的下端之粗研削磨石306旋轉。在此狀態下，控制部7藉由粗研削進給機構20而使粗研削機構30沿著Z軸方向下降。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53（參照圖2）而使卡盤台5以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。藉此，旋轉之粗研削磨石306會接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而粗研削此背面103。

【0069】 在此研削中，如圖3所示，晶圓100的中心側會比外周側更先接觸粗研削磨石306。因此，會從中心部分開始研削，並以被研削之區域逐漸往外周側擴展之方式研削晶圓100的背面103。其結果，如圖4所示，晶圓100係以研削面亦即背面103的中心部分凹陷且沿著直徑之剖面成為中凹形狀之方式被研削，而成為中凹形狀的晶圓100。

【0070】 此外，控制部7在粗研削步驟期間使用第一高度規81測量例如晶圓100的中心部分的厚度，並實施粗研削直到此厚度成為預定的厚度為止。此外，亦可以測量晶圓100變得最薄之處之方式設定第一高度規81的測量位置。

【0071】 （3）精研削步驟

在此步驟中，控制部7首先藉由使圖1所示之旋轉台6自轉，而將藉由保持面50而保持有粗研削後的中凹形狀的晶圓100之卡盤台5配置於精研削機構31的下方。藉此，如圖5所示，將中凹形狀的晶圓100配置於精研削機構31中之精研削磨石307的下方。

【0072】 接著，控制部7藉由驅動精研削機構31的馬達302（參照圖1），而如箭號506所示，以主軸旋轉軸505為中心旋轉驅動主軸300。藉此，使安裝於

主軸300的下端之精研削磨石307旋轉。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53(參照圖2)而使卡盤台5旋轉。藉此，如圖5所示，晶圓100會以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。

【0073】 在此狀態下，控制部7藉由精研削進給機構21而使精研削機構31沿著Z軸方向下降。如此進行，控制部7使旋轉之精研削磨石307從保持面50的上方沿著與保持面50垂直之方向下降而接近晶圓100。然後，控制部7使精研削磨石307接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而精研削此背面103。此外，圖5中表示晶圓100中之精研削步驟後的厚度亦即完工厚度T1。

【0074】 在此研削中，因晶圓100具有中凹形狀，故如圖5所示，精研削磨石307首先會接觸晶圓100的外周部分而研削晶圓100的外周部分。藉此，精研削磨石307的下表面會被晶圓100的外周部分修整。

【0075】 之後，伴隨精研削機構31藉由精研削進給機構21而下降，如圖6所示，晶圓100的被研削區域(被研削區域的面積)會從環狀的外周部分朝向中心部分擴展。如此進行，晶圓100的半徑部分的整體(背面103的整面)會成為被研削區域。

【0076】 並且，在精研削之際，控制部7使用第二高度規82測量晶圓100的厚度。控制部7實施精研削直到晶圓100的厚度成為預定的完工厚度T1為止。藉此，如圖7所示，得到具有相同的完工厚度T1之晶圓100。

【0077】 如上所述，在本實施方式中，在精研削步驟中，一邊以晶圓100的外周部分修整精研削磨石307的下表面，一邊將晶圓100的被研削區域從環狀的外周部分朝向中心部分擴展。然後，將晶圓100的半徑部分的整體(背面103的整面)作為被研削區域，再進一步以成為預定的完工厚度T1之方式精研削晶圓100。

【0078】 因此，在本實施方式中，在精研削如藍寶石晶圓或碳化矽晶圓般的硬質晶圓亦即晶圓100之際，即使在精研削磨石307磨粒鈍化之情形中，因可在硬的晶圓100的外周部分良好地將精研削磨石307修整至剛開始研削晶圓100時的狀態，故能解決磨粒鈍化。藉此，變得容易將晶圓100研削至預定的厚度。

【0079】 並且，在研削硬質晶圓亦即晶圓100之際，因無需對精研削磨石307進行額外的修整，故可抑制精研削磨石307的無謂消耗。再者，因無需使用修整裝置，故可降低研削晶圓100的成本。

【0080】 此外，在本實施方式中，在精研削步驟中，以成為預定的完工厚度T1之方式精研削如圖4及圖8所示之中凹形狀的晶圓100。在此情形，如圖8所示，在晶圓100的被研削區域到達中心部分為止的期間，亦即，在晶圓100的被研削厚度成為厚度T2為止的期間，因精研削磨石307會被硬的晶圓100的外周部分修整，故可得到對於精研削磨石307之高磨銳效果。

【0081】 另一方面，在從晶圓100的被研削區域到達中心部分後起至晶圓100的厚度成為完工厚度T1為止的期間，亦即，在被研削區域到達中心部分後起至被研削厚度成為厚度T3為止的期間，因晶圓100的整面會成為被研削區域，故精研削磨石307的磨銳效果變小。

【0082】 並且，在上述之粗研削步驟中，控制部7如圖4與圖8所示以晶圓100的背面103從外周朝向中心具有大致相同的傾斜之方式形成中凹形狀的晶圓100。

【0083】 關於此，控制部7亦可在粗研削步驟中藉由傾斜調整機構40而調整卡盤台5的傾斜，藉此如圖9所示以晶圓100的背面103從外周朝向中心具有往下凸的傾斜之方式形成中凹形狀的晶圓100。即使在此情形，在晶圓100的被研削區域到達中心部分為止的期間（被研削厚度成為厚度T2為止的期間），亦可得到對於精研削磨石307之高磨銳效果。另一方面，在被研削區域到達中心部分後起至晶圓100的厚度成為完工厚度T1為止的期間（被研削厚度成為厚度T3為止的期間），精研削磨石307的磨銳效果會變小。

【0084】 並且，控制部7亦可在粗研削步驟中使藉由保持面50而保持有晶圓100之卡盤台5旋轉，使粗研削磨石306接觸晶圓100的半徑部分，將晶圓100以外周部分變得比中心部分更薄之方式進行粗研削，而使直徑的剖面成為中凸形狀。

【0085】 具體而言，控制部7在保持步驟之後將保持有晶圓100之卡盤台5配置於粗研削機構30的下方之際，控制傾斜調整機構40而調整卡盤台5的傾斜，藉此如圖10所示，以晶圓100的外周側比中心側更先接觸粗研削磨石306之方式，調整保持面50相對於粗研削磨石306的下表面之傾斜。

【0086】 接著，控制部7使用粗研削機構30的馬達302（參照圖1），如箭號506所示，以主軸旋轉軸505為中心旋轉驅動主軸300。藉此，安裝於主軸300的下端之粗研削磨石306會旋轉。在此狀態下，控制部7藉由粗研削進給機構20

而使粗研削機構30沿著Z軸方向下降。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53（參照圖2）而使卡盤台5以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。藉此，旋轉之粗研削磨石306會接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而粗研削此背面103。

【0087】 在此研削中，如圖10所示，晶圓100的外周側會比中心側更先接觸粗研削磨石306。因此，會從外周部分開始研削，並以被研削之區域逐漸往中心側擴展之方式研削晶圓100的背面103。其結果，如圖11所示，晶圓100係以研削面亦即背面103的中心部分變高且沿著直徑之剖面成為中凸形狀之方式被研削，而成為中凸形狀的晶圓100。

【0088】 此外，控制部7在粗研削步驟期間係使用第一高度規81測量例如晶圓100的外周部分的厚度，並實施粗研削直到此厚度成為預定的厚度為止。此外，亦可以測量晶圓100變得最薄之處之方式設定第一高度規81的測量位置。

【0089】 並且，在對於中凸形狀的晶圓100之精研削步驟中，控制部7首先藉由使圖1所示之旋轉台6自轉，而將藉由保持面50而保持有粗研削後的中凸形狀的晶圓100之卡盤台5配置於精研削機構31的下方。藉此，如圖12所示，將中凸形狀的晶圓100配置於精研削機構31中之精研削磨石307的下方。

【0090】 接著，控制部7藉由驅動精研削機構31的馬達302（參照圖1），而如箭號506所示般，以主軸旋轉軸505為中心旋轉驅動主軸300。藉此，安裝於主軸300的下端之精研削磨石307會旋轉。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53（參照圖2）而使卡盤台5旋轉。藉此，如圖12所示，晶圓100會以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。

【0091】 在此狀態下，控制部7藉由精研削進給機構21而使精研削機構31沿著Z軸方向下降。如此進行，控制部7使旋轉之精研削磨石307從保持面50的上方沿著與保持面50垂直之方向下降而接近晶圓100。然後，控制部7使精研削磨石307接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而精研削此背面103。此外，在圖12中也表示晶圓100中之精研削步驟後的厚度亦即完工厚度T1。

【0092】 在此研削中，因晶圓100具有中凸形狀，故如圖12所示，精研削磨石307首先會接觸晶圓100的中心部分而研削晶圓100的中心部分。藉此，精研削磨石307的下表面會被晶圓100的中心部分修整。

【0093】 之後，伴隨藉由精研削進給機構21而使精研削機構31下降，如圖13所示，晶圓100的被研削區域（被研削區域的面積）會從中心部分朝向外周部分擴展。如此進行，晶圓100的半徑部分的整體（背面103的整面）會成為被研削區域。

【0094】 並且，控制部7使用第二高度規82測量晶圓100的厚度。控制部7實施精研削直到晶圓100的厚度成為預定的完工厚度T1為止。藉此，如圖7所示，得到具有相同的完工厚度T1之晶圓100。

【0095】 如上所述，在對於中凸形狀的晶圓100之精研削步驟中，一邊以晶圓100的中心部分修整精研削磨石307的下表面，一邊將晶圓100的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展。然後，將晶圓100的半徑部分的整體（背面103的整面）作為被研削區域，再進一步以成為預定的完工厚度T1之方式精研削晶圓100。

【0096】 因此，即使在精研削磨石307磨粒鈍化之情形中，因可在硬的晶圓100的中心部分良好地將精研削磨石307修整至剛開始研削晶圓100時的狀態，故能解決磨粒鈍化。藉此，變得容易將晶圓100研削至預定的厚度。並且，因無需對精研削磨石307進行額外的修整，故可抑制精研削磨石307的無謂消耗，且可降低研削成本。

【0097】 此外，在圖5、圖6、圖12及圖13中，省略了將晶圓100載置於卡盤台5的圓錐狀的保持面50之點。

【0098】 並且，精研削步驟中之卡盤台5的角度例如為如以下般的角度：精研削磨石307的下表面與圓錐狀的保持面50中之位於精研削磨石307的下方之部分互相成為平行之角度（參照圖2）。

【0099】 並且，所謂精研削步驟中之精研削磨石307的下降方向亦即與保持面50垂直之方向，例如係指與圓錐狀的保持面50中之位於精研削磨石307的下方之部分（與精研削磨石307的下表面平行之部分）垂直之方向。

【0100】 但是，精研削步驟中之卡盤台5的角度並不受限於上述之角度，亦可與粗研削時的卡盤台5的角度相同，亦可不同。

【0101】 並且，控制部7亦可在粗研削步驟中使藉由保持面50而保持有晶圓100之卡盤台5旋轉，使粗研削磨石306接觸晶圓100的半徑部分，將晶圓100以半徑的中央部分變成最薄之方式進行粗研削，而使晶圓100的沿著直徑之剖面成

為W形狀，亦即使晶圓100的半徑的中央部分成為比晶圓100的中心部分及外周部分更薄之形狀。此外，所謂晶圓100中之半徑的中央部分，係指晶圓100的中心部分與外周部分的中間的部分。

【0102】 具體而言，控制部7在保持步驟之後將保持有晶圓100之卡盤台5配置於粗研削機構30的下方之際，控制傾斜調整機構40而調整卡盤台5的傾斜，藉此如圖14所示，以晶圓100中之半徑的中央部分會最先接觸粗研削磨石306之方式，調整保持面50相對於粗研削磨石306的下表面之傾斜。

【0103】 接著，控制部7使用粗研削機構30的馬達302（參照圖1），如箭號506所示，以主軸旋轉軸505為中心旋轉驅動主軸300。藉此，安裝於主軸300的下端的粗研削磨石306會旋轉。在此狀態下，控制部7藉由粗研削進給機構20而使粗研削機構30沿著Z軸方向下降。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53（參照圖2）而使卡盤台5以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。藉此，旋轉之粗研削磨石306會接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而粗研削此背面103。

【0104】 在此研削中，如圖14所示，晶圓100中之半徑的中央部分會最先接觸粗研削磨石306，亦即會比晶圓100的中心側及外周側更先接觸粗研削磨石306。因此，會從半徑的中央部分開始研削，並以被研削之區域逐漸往晶圓100的中心側及外周側擴展之方式研削晶圓100的背面103。其結果，如圖15所示，晶圓100係以研削面亦即背面103中之半徑的中央部分變得比晶圓100的中心部分及外周部分更薄且沿著直徑之剖面成為W形狀之方式被研削，而成為W形狀的晶圓100。

【0105】 此外，控制部7在粗研削步驟期間係使用第一高度規81測量例如晶圓100中之半徑的中央部分的厚度，並實施粗研削直到此厚度成為預定的厚度為止。此外，亦可以測量晶圓100變得最薄之處之方式設定第一高度規81的測量位置。

【0106】 並且，在對於W形狀的晶圓100之精研削步驟中，控制部7首先藉由使圖1所示之旋轉台6自轉，而將藉由保持面50而保持有粗研削後的W形狀的晶圓100之卡盤台5配置於精研削機構31的下方。藉此，如圖16所示，將W形狀的晶圓100配置於精研削機構31中之精研削磨石307的下方。

【0107】 接著，控制部7藉由驅動精研削機構31的馬達302（參照圖1），而如箭號506所示，以主軸旋轉軸505為中心旋轉驅動主軸300。藉此，安裝於主軸300的下端之精研削磨石307會旋轉。再者，控制部7藉由工作台旋轉機構53（參照圖2）而使卡盤台5旋轉。藉此，如圖16所示，晶圓100會以工作台旋轉軸501為中心並如箭號502所示般旋轉。

【0108】 在此狀態下，控制部7藉由精研削進給機構21而使精研削機構31沿著Z軸方向下降。如此進行，控制部7使旋轉之精研削磨石307從保持面50的上方沿著與保持面50垂直之方向下降而接近晶圓100。然後，控制部7使精研削磨石307接觸保持於旋轉之卡盤台5之晶圓100的背面103而精研削此背面103。

【0109】 在此研削中，因晶圓100具有W形狀，故如圖16所示，精研削磨石307首先會接觸晶圓100的中心部分及外周部分而研削晶圓100的中心部分及外周部分。藉此，精研削磨石307的下表面會被晶圓100的中心部分及外周部分修整。

【0110】 之後，伴隨藉由精研削進給機構21而使精研削機構31下降，晶圓100的被研削區域（被研削區域的面積）會從中心部分朝向外周部分擴展，且晶圓100的被研削區域（被研削區域的面積）會從外周部分朝向中心部分擴展。如此進行，晶圓100的半徑部分的整體（背面103的整面）會成為被研削區域。

【0111】 並且，控制部7使用第二高度規82測量晶圓100的厚度。控制部7實施精研削直到晶圓100的厚度成為預定的完工厚度T1（參照圖7）為止。藉此，如圖7所示，得到具有相同的完工厚度T1之晶圓100。

【0112】 如上所述，在對於W形狀的晶圓100之精研削步驟中，一邊以晶圓100的中心部分及外周部分修整精研削磨石307的下表面，一邊將晶圓100的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展，且將晶圓100的被研削區域從外周部分朝向中心部分擴展。然後，將晶圓100的半徑部分的整體（背面103的整面）作為被研削區域，再進一步以成為預定的完工厚度T1之方式精研削晶圓100。

【0113】 因此，即使在精研削磨石307磨粒鈍化之情形中，因可在硬的晶圓100的中心部分及外周部分良好地將精研削磨石307修整至剛開始研削晶圓100時的狀態，故能解決磨粒鈍化。藉此，變得容易將晶圓100研削至預定的厚度。並且，因無需對精研削磨石307進行額外的修整，故可抑制精研削磨石307的無謂消耗，且可降低研削成本。

【0114】 此外，在圖14及圖16中，係從與圖10及圖12等不同之方向表示卡盤台5、粗研削機構30及精研削機構31。即使在圖14所示之粗研削步驟及圖16所示之精研削步驟中，粗研削磨石306及精研削磨石307亦被配置成通過晶圓100的中心。

【0115】 並且，在本實施方式中，在粗研削步驟中，在將晶圓100研削成中凹形狀、中凸形狀或W形狀的剖面之際，使用傾斜調整機構40（參照圖2）而調整卡盤台5的傾斜，藉此調整保持面50相對於粗研削磨石306的下表面之傾斜。關於此，在粗研削步驟中，在將晶圓100研削成為中凹形狀、中凸形狀或W形狀的剖面之際，亦可使用粗研削機構30所具備之未圖示的傾斜調整機構而調整粗研削機構30中之主軸300的傾斜以取代調整卡盤台5的傾斜，或在調整卡盤台5的傾斜後再使用粗研削機構30所具備之未圖示的傾斜調整機構而調整粗研削機構30中之主軸300的傾斜，藉此調整粗研削磨石306的下表面相對於卡盤台5的保持面50之傾斜。

【符號說明】

【0116】

- 1:研削裝置
- 6:旋轉台
- 7:控制部
- 10:第一裝置基座
- 11:第二裝置基座
- 12:第一柱體
- 13:第二柱體
- 15:殼體
- 17:搬出搬入區域
- 18:加工區域
- 20:粗研削進給機構
- 21:精研削進給機構
- 200:滾珠螺桿
- 201:導軌

202:馬達
203:升降台
204:保持座
30:粗研削機構
31:精研削機構
300:主軸
301:主軸外殼
302:馬達
303:輪安裝件
304:研削輪
305:輪基台
306:粗研削磨石
307:精研削磨石
40:傾斜調整機構
41:內部基座
42:傾斜調整軸
43:固定軸
45:環狀構件
46:連結部
47:固定構件
48:驅動部
411:貫通孔
412:開口部
413:下表面
421:外螺紋
450:貫通孔
451:內螺紋
5:卡盤台
50:保持面
51:多孔構件

52:框體
55:工作台基台
53:工作台旋轉機構
520:旋轉體
521:馬達
522:驅動帶輪
523:無端皮帶
524:從動帶輪
81:第一高度規
82:第二高度規
100:晶圓
101:正面
103:背面
152:暫置機構
153:對位構件
154:暫置台
155:機器人
156:旋轉清洗機構
157:旋轉台
158:噴嘴
160:第一卡匣台
161:第一卡匣
162:第二卡匣台
163:第二卡匣
170:搬入機構
171:搬送墊
172:搬出機構
173:搬送墊

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半徑部分，該環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，該硬質晶圓的研削方法包含：

粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以中心部分變得比外周部分更薄之方式進行粗研削，而使該硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凹形狀；以及

精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的中凹形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的外周部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從環狀的外周部分朝向中心部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【請求項2】一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半徑部分，該環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，該硬質晶圓的研削方法包含：

粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以外周部分變得比中心部分更薄之方式進行粗研削，而使該硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為中凸形狀；以及

精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的中凸形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的中心部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

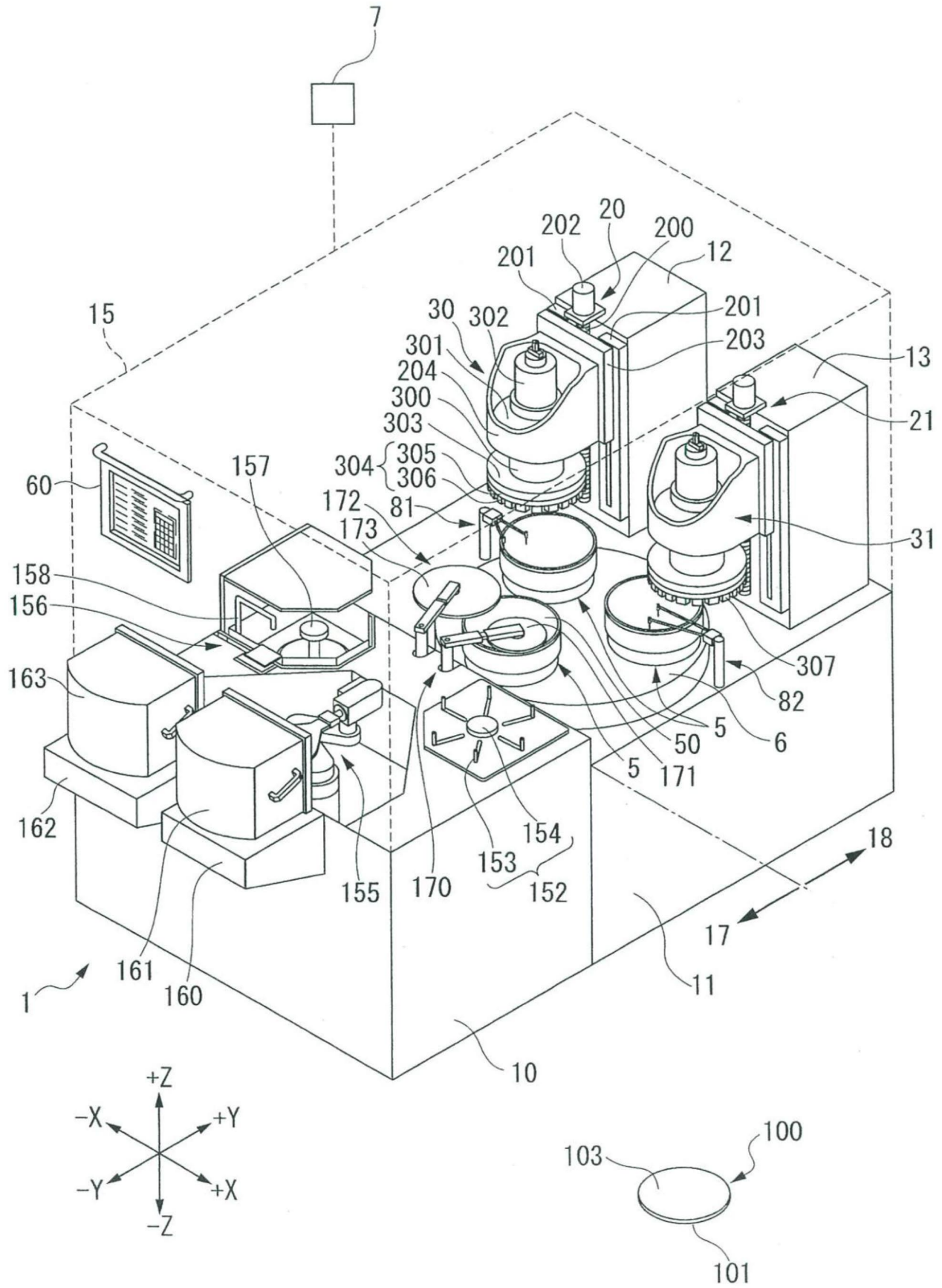
【請求項3】一種硬質晶圓的研削方法，其以排列成環狀之研削磨石的下表面研削保持於卡盤台的保持面之硬質晶圓的從中心至外周之半徑部分，該環狀的直徑大於該硬質晶圓的半徑，該硬質晶圓的研削方法包含：

粗研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使排列成環狀之粗研削磨石接觸該硬質晶圓的該半徑部分，將該硬質晶圓以中心部分與外周部分的中間部分變成最薄之方式進行粗研削，而使該硬質晶圓的沿著直徑之剖面成為W形狀；以及

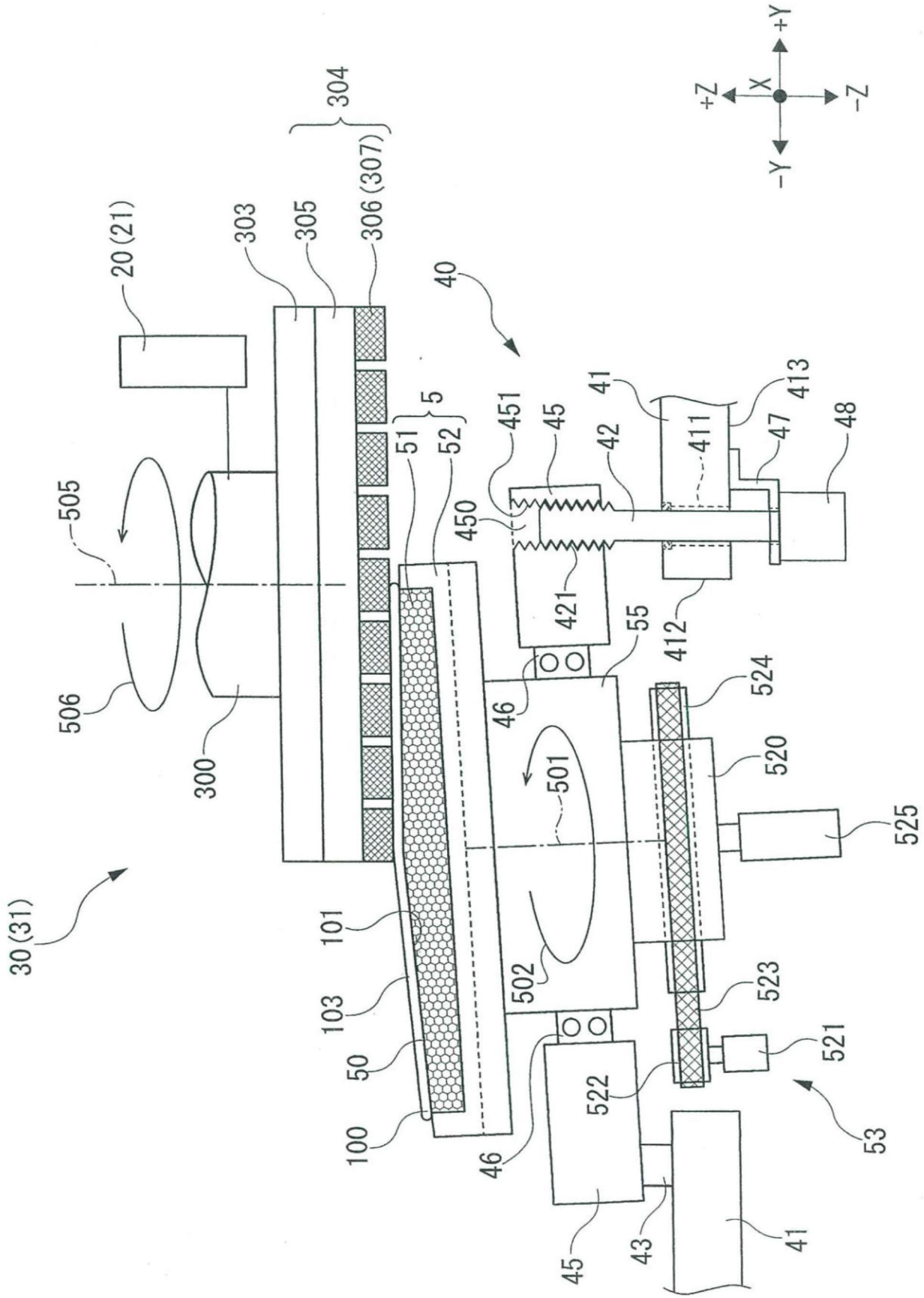
精研削步驟，其使藉由該保持面而保持有該粗研削步驟後的W形狀的該硬質晶圓之該卡盤台旋轉，使能接觸該硬質晶圓的該半徑部分且排列成環狀之精研削磨石從該保持面的上方沿著與該保持面垂直之方向接近該硬質晶圓，藉此一邊以該硬質晶圓的中心部分與外周部分修整該精研削磨石的下表面，一邊將該硬質晶圓的被研削區域從中心部分朝向外周部分擴展，且將該硬質晶圓的被研削區域從外周部分朝向中心部分擴展，而將該硬質晶圓的該半徑部分的整體作為被研削區域，再進一步以成為預定的厚度之方式精研削該硬質晶圓。

【請求項4】如請求項1至3中任一項之硬質晶圓的研削方法，其中，使用從#1000起至#1400為止的粒度的研削磨石作為該粗研削磨石，並使用從#1800起至#2400為止的粒度的研削磨石作為該精研削磨石。

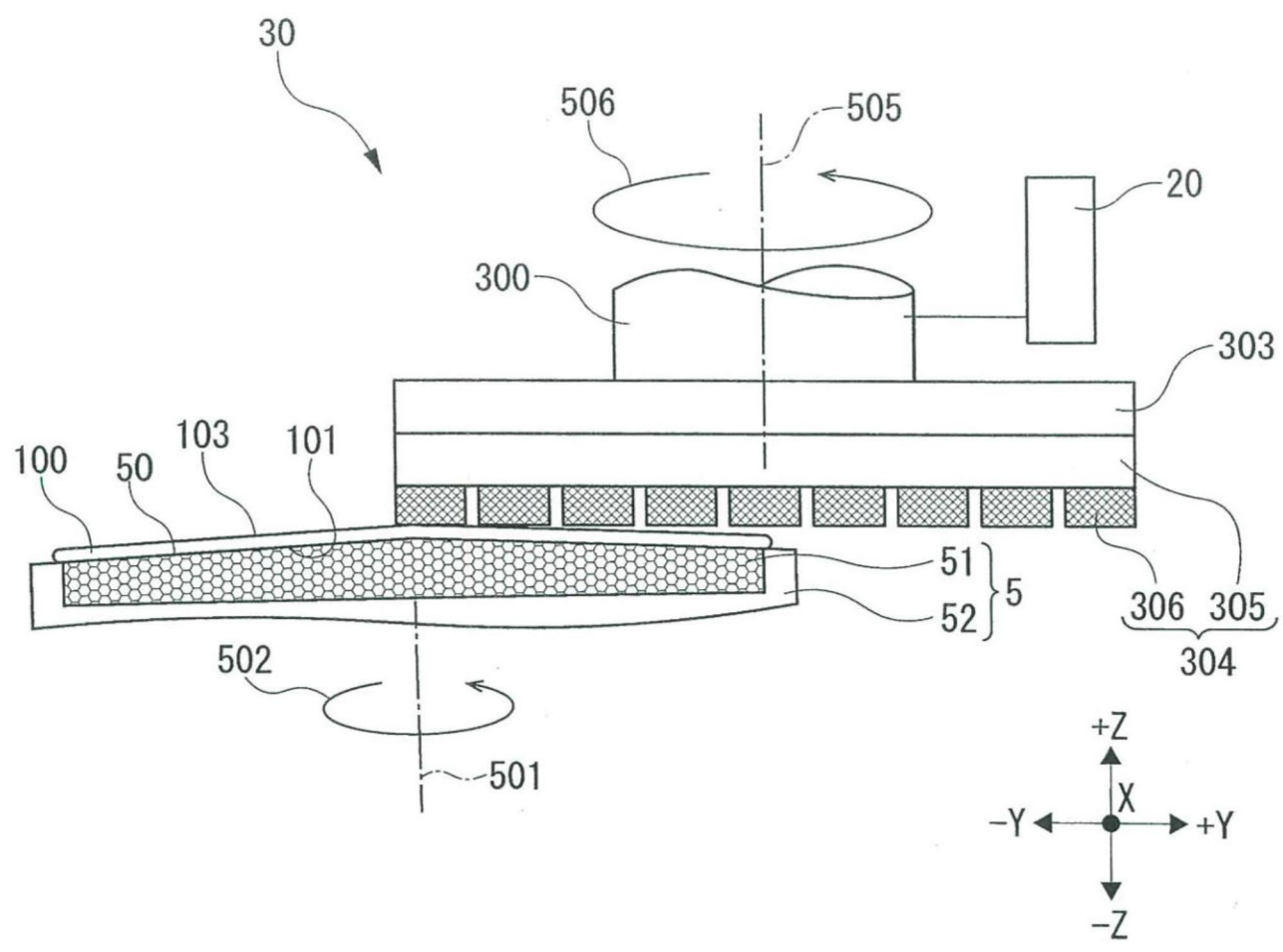
【發明圖式】



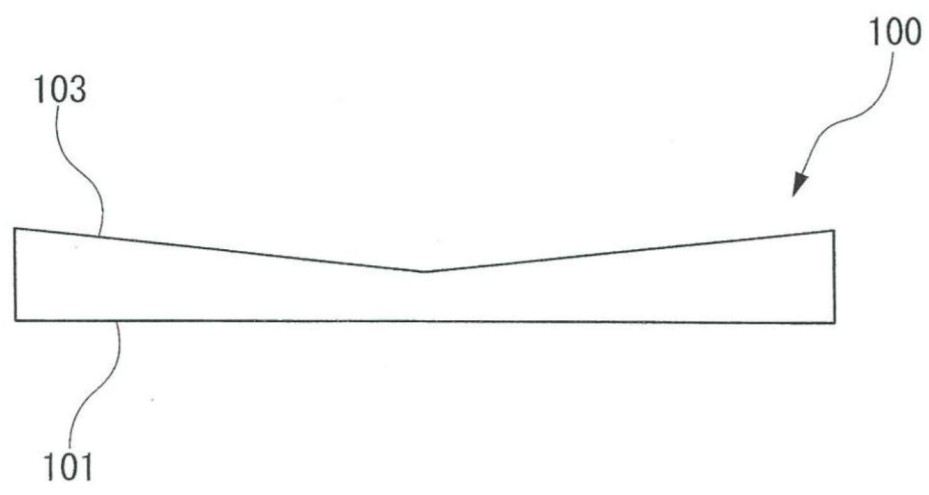
【圖 1】



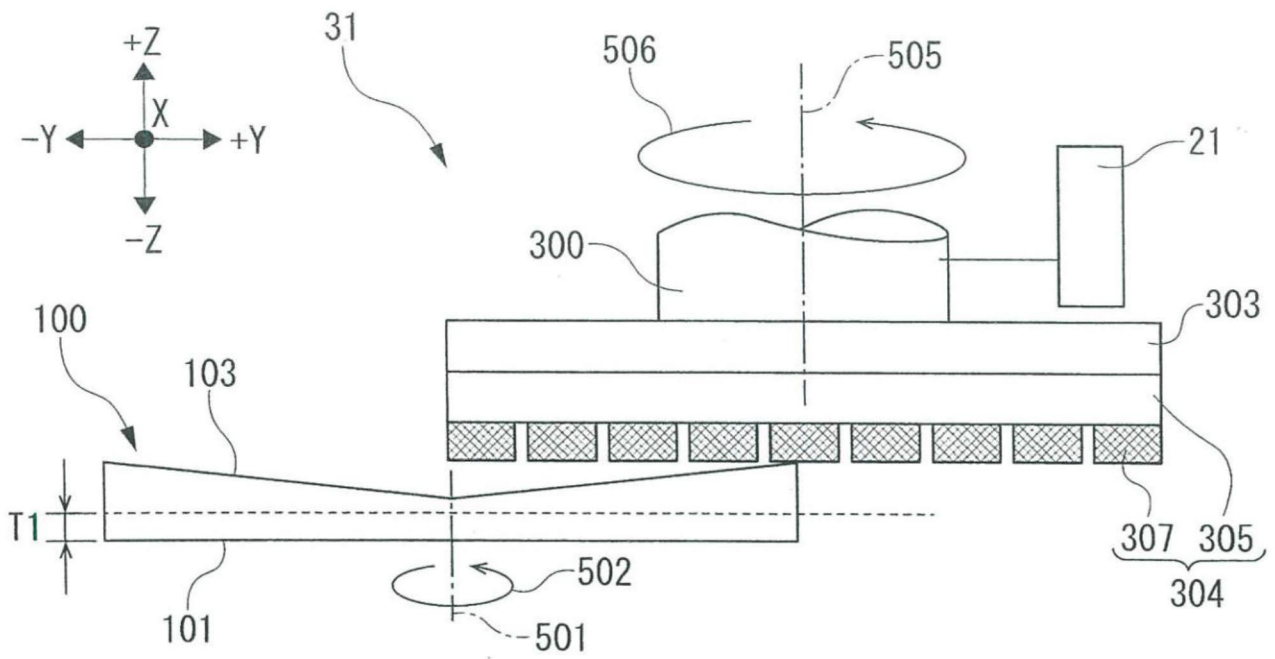
【圖 2】



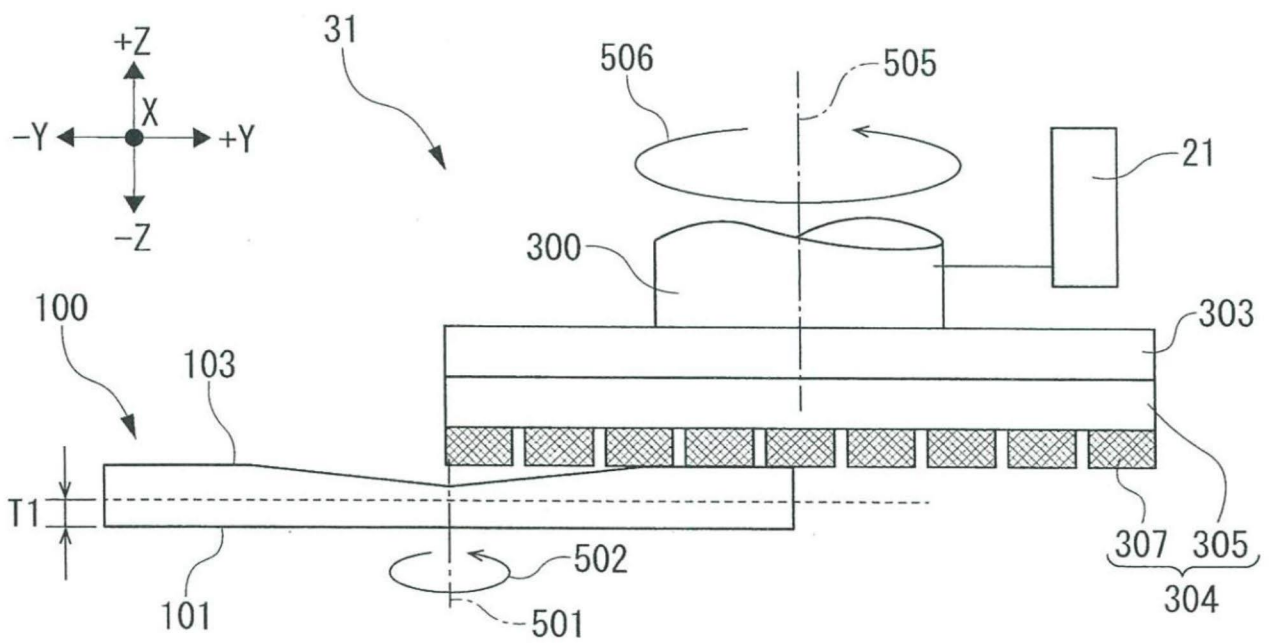
【圖 3】



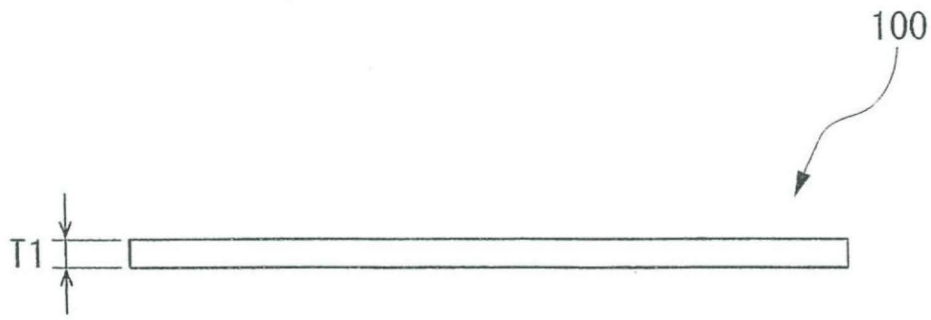
【圖 4】



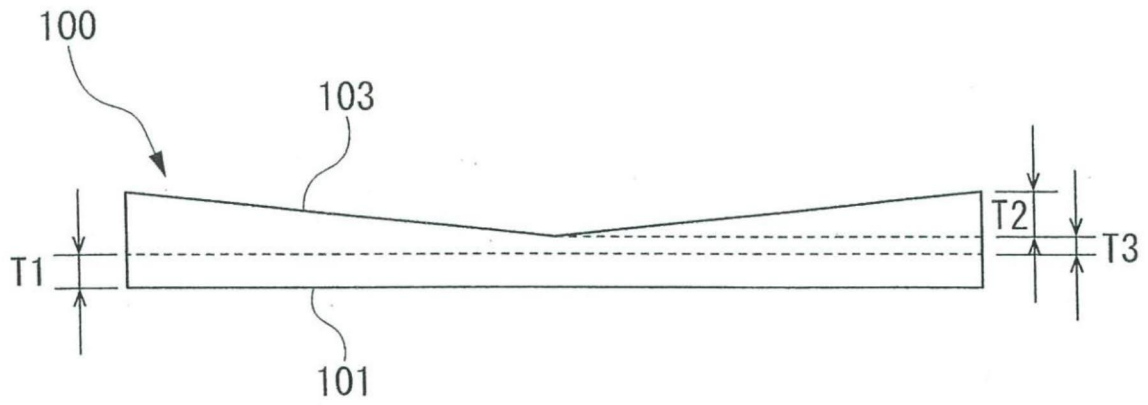
【圖 5】



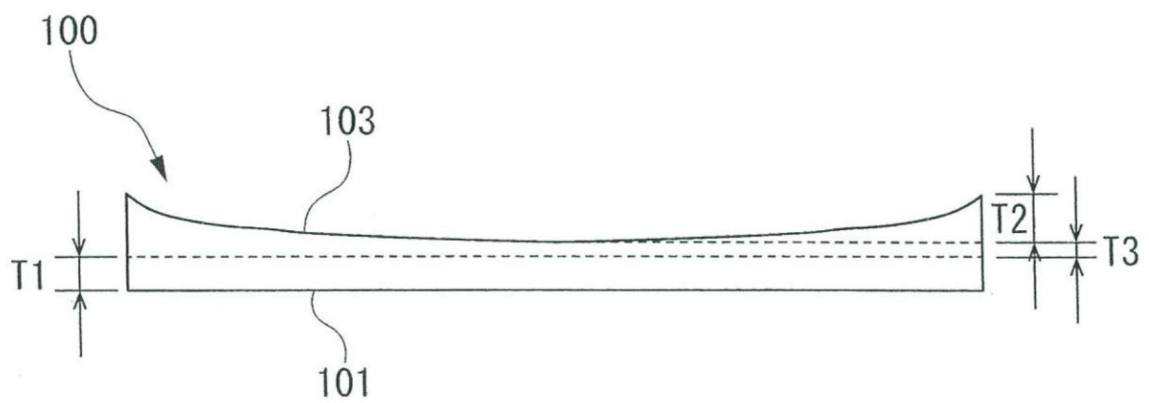
【圖 6】



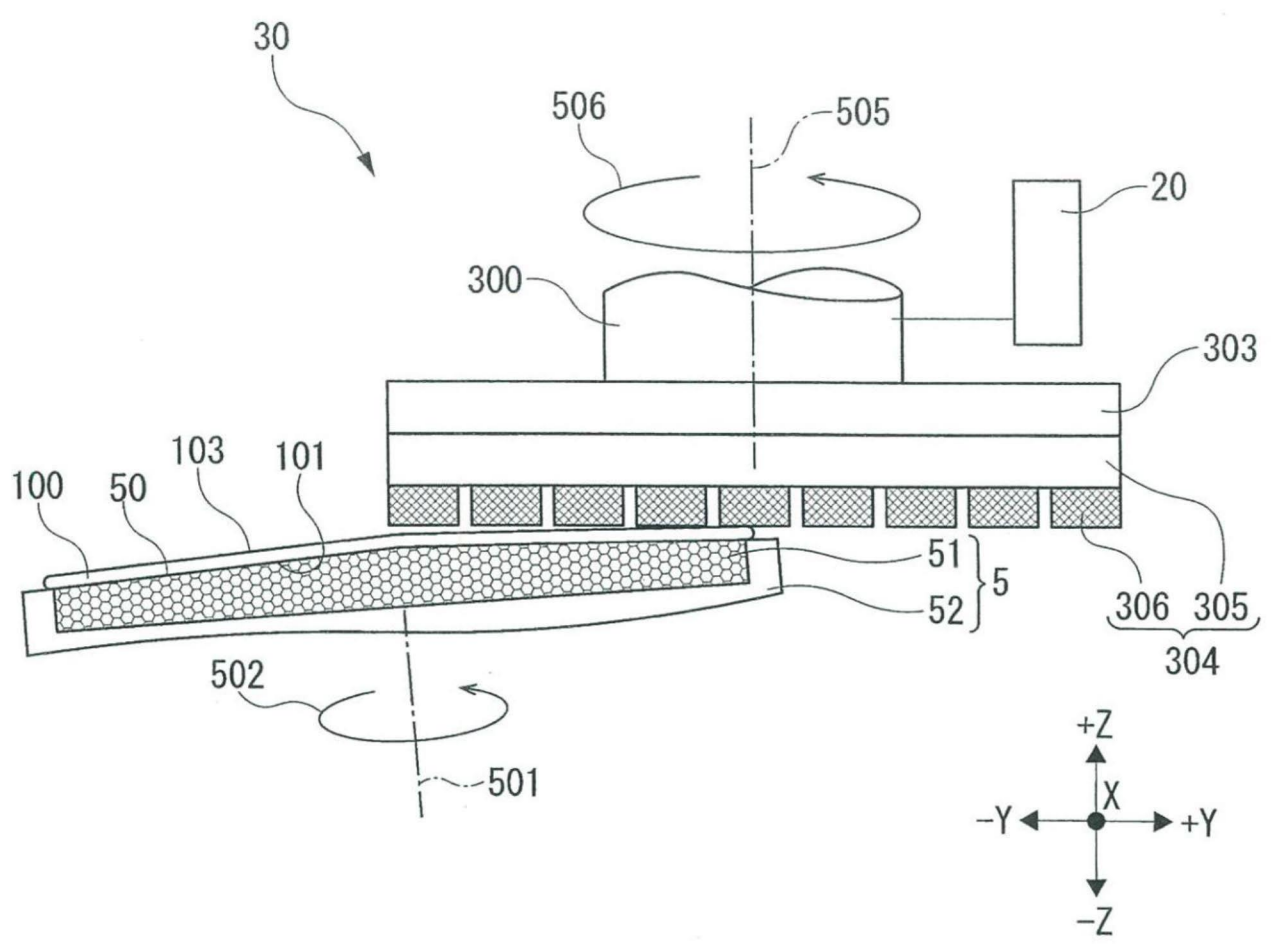
【圖 7】



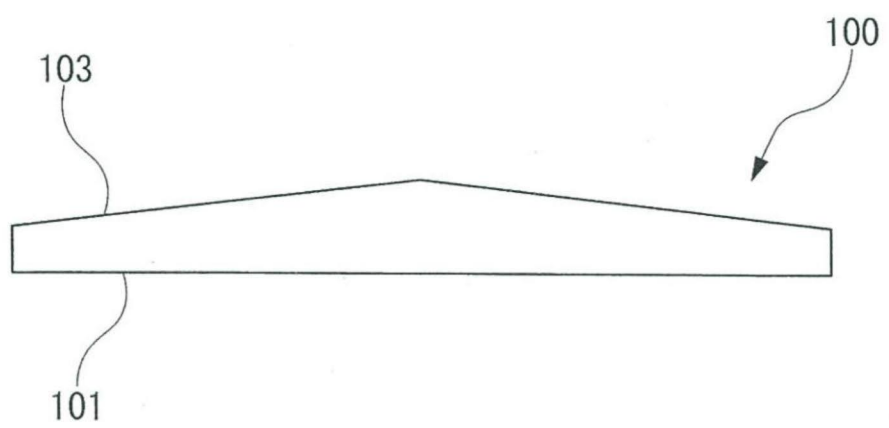
【圖 8】



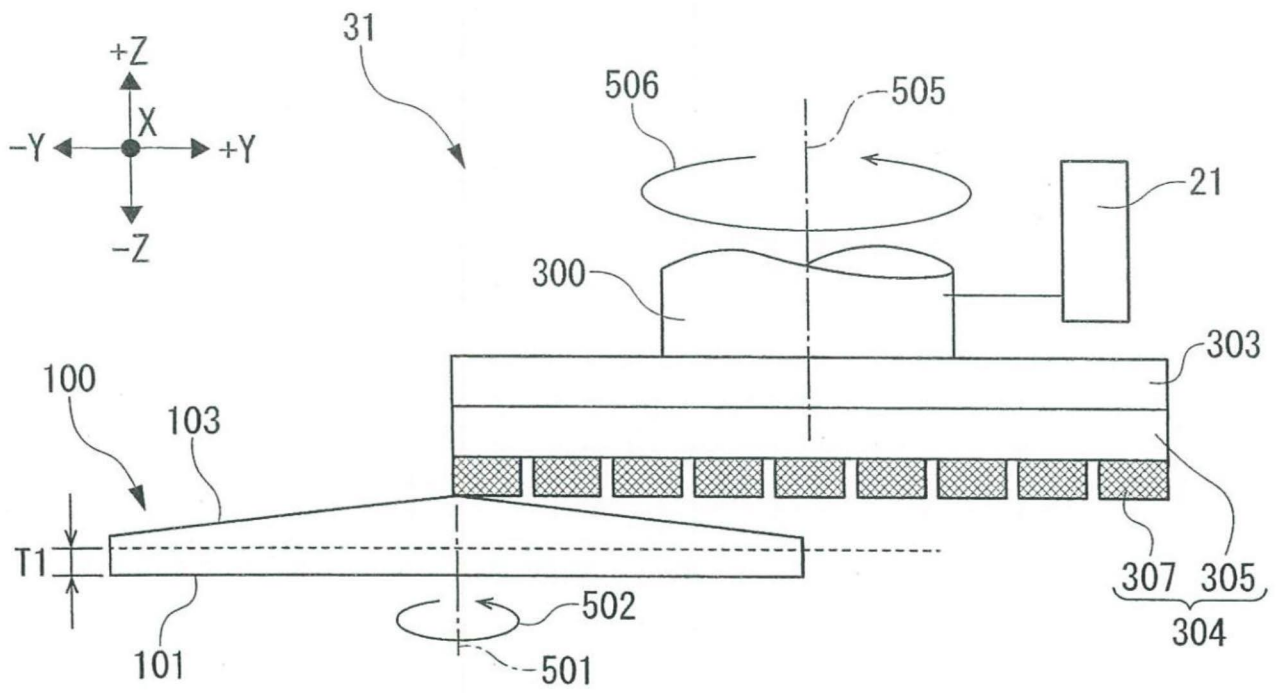
【圖 9】



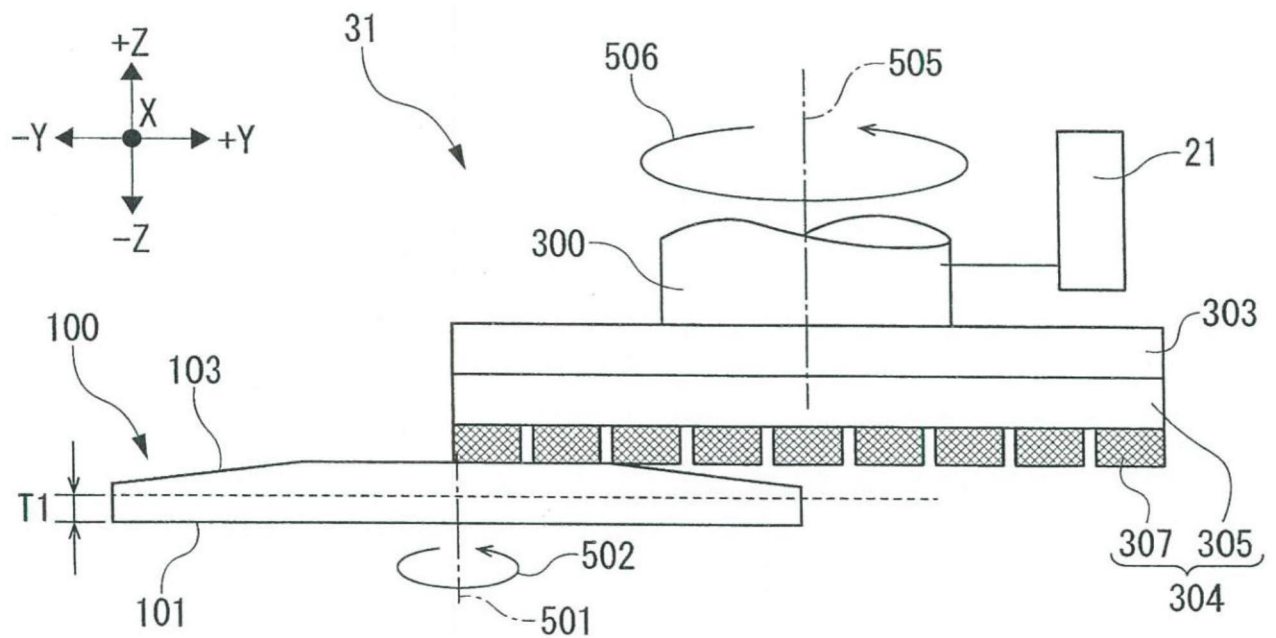
【圖 10】



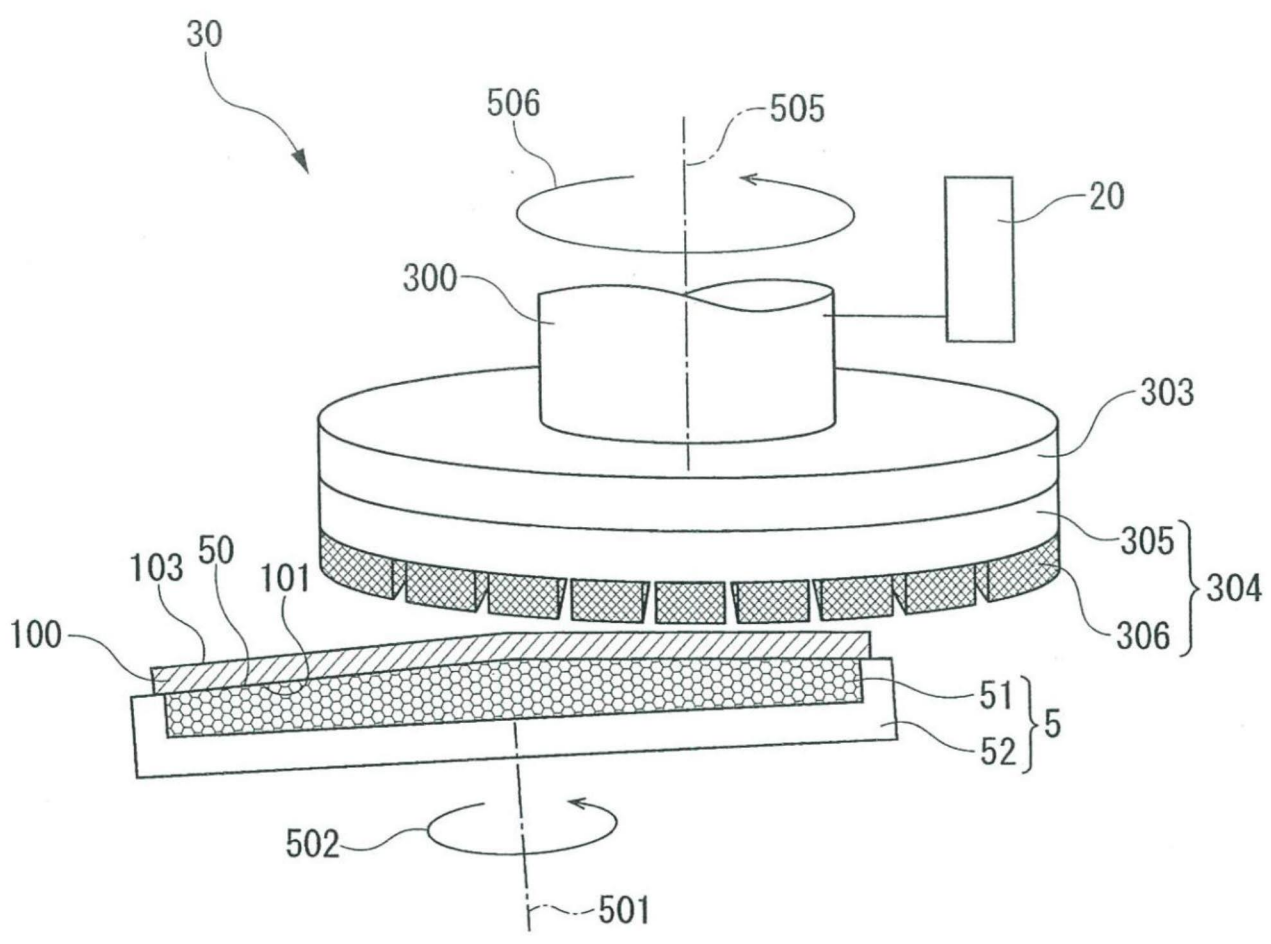
【圖 11】



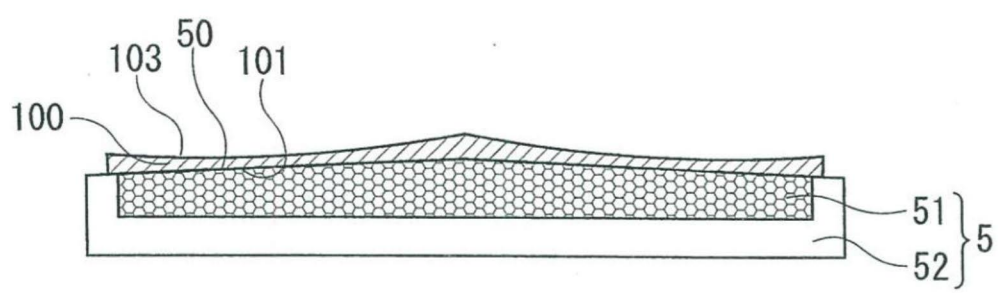
【圖 12】



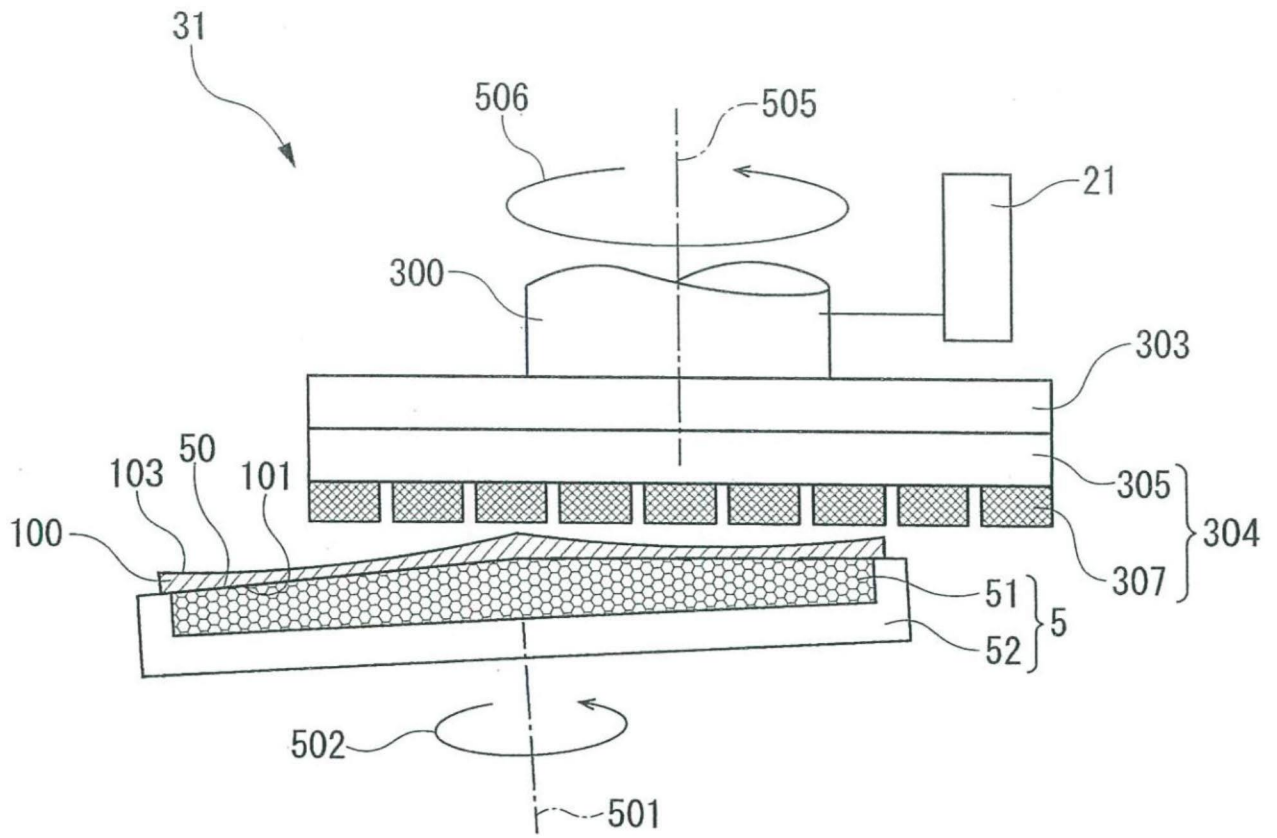
【圖 13】



【圖 14】



【圖 15】



【圖 16】