



(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 I553774 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：104113464

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 28 日

(51)Int. Cl. : H01L21/683 (2006.01)

H01L21/687 (2006.01)

(30)優先權：2015/04/21 日本

2015-086807

(71)申請人：T O T O 股份有限公司 (日本) TOTO LTD. (JP)

日本

(72)發明人：穴田和輝 ANADA, KAZUKI (JP) ; 吉井雄一 YOSHII, YUICHI (JP) ; 和田琢真 WADA, TAKUMA (JP)

(74)代理人：陳志旭

(56)參考文獻：

TW I357629

JP 2007-288157A

JP 2008-042140A

JP 4402862B2

JP 2011-124377A

JP 2012-235037A

JP 2014-072355A

JP 2015-046632A

WO 2008099789A1

審查人員：王榮華

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：30 共 91 頁

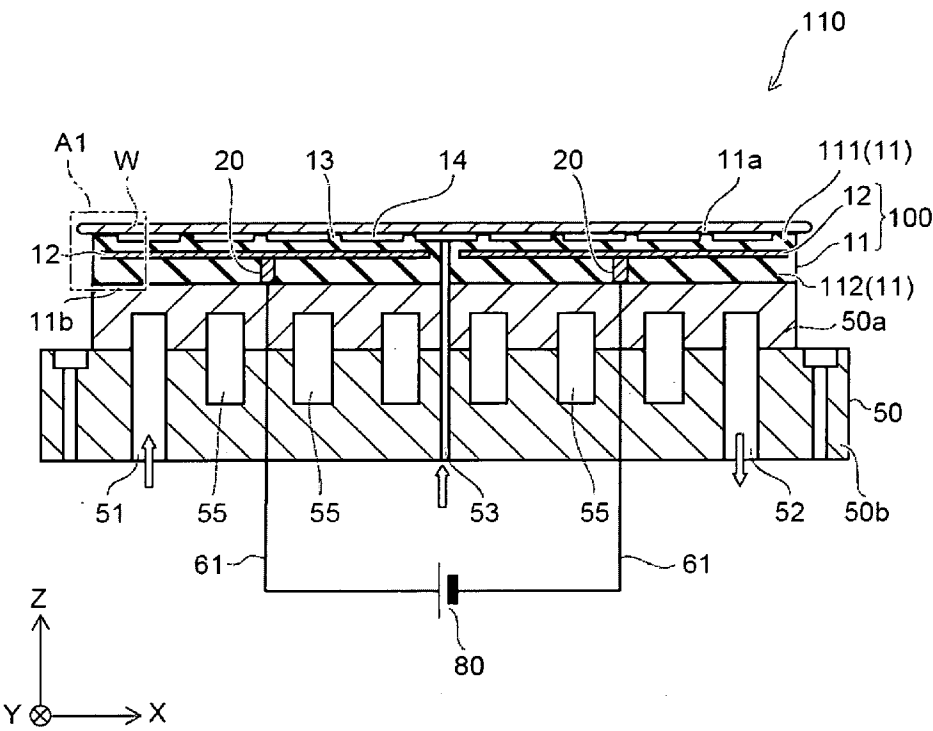
(54)名稱

靜電吸盤及晶圓處理裝置

(57)摘要

依照本發明的靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述電極層包含互相分離配設的複數個電極元件，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，在前述方向看，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔比前述複數個電極元件的間隔窄，前述密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，在前述方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為-0.7 毫米以上 2 毫米以下。可正確且均勻地將電極的外周配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，可保持耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可使處理對象物的溫度分布均勻化。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 11 . . . 陶瓷介電質基板
 - 11a . . . 第一主表面
 - 11b . . . 第二主表面
 - 12 . . . 電極層
 - 13 . . . 凸部
 - 14 . . . 溝
 - 20 . . . 連接部
 - 50 . . . 底板
 - 50a . . . 上部
 - 50b . . . 下部
 - 51 . . . 輸入道
 - 52 . . . 輸出道
 - 53 . . . 導入道
 - 55 . . . 連通道
 - 61 . . . 接觸電極
 - 80 . . . 吸附保持用電壓
 - 100 . . . 靜電吸盤用基板
 - 110 . . . 靜電吸盤
 - 111 . . . 第一介電層
 - 112 . . . 第二介電層
 - A1 . . . 區域
 - W . . . 處理對象物

圖1

【發明摘要】

※ 申請案號：104113464
※ 申請日：104.4.28

※IPC 分類：

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

【中文發明名稱】

靜電吸盤及晶圓處理裝置

【中文】

依照本發明的靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述電極層包含互相分離配設的複數個電極元件，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周の間隔成為均勻，在前述方向看，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周の間隔比前述複數個電極元件の間隔窄，前述密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，在前述方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。可正確且均勻地將電極的外周配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，可保持耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附

力，進而可使處理對象物的溫度分布均勻化。

【代表圖】

【指定代表圖】：第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】：

- 11：陶瓷介電質基板
- 11a：第一主表面
- 11b：第二主表面
- 12：電極層
- 13：凸部
- 14：溝
- 20：連接部
- 50：底板
- 50a：上部
- 50b：下部
- 51：輸入道
- 52：輸出道
- 53：導入道
- 55：連通道
- 61：接觸電極
- 80：吸附保持用電壓
- 100：靜電吸盤用基板
- 110：靜電吸盤
- 111：第一介電層
- 112：第二介電層

A1：區域

W：處理對象物

【特徵化學式】：無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

靜電吸盤及晶圓處理裝置

【技術領域】

【0001】本發明的態樣是關於靜電吸盤(electrostatic chuck)及晶圓處理裝置，具體上是關於可將被吸附保持的處理對象物維持於所希望的溫度之靜電吸盤及晶圓處理裝置。

【先前技術】

【0002】在進行蝕刻(etching)、CVD(Chemical Vapor Deposition:化學氣相沉積)、濺鍍(sputtering)、離子注入(ion implantation)、灰化(ashing)等的電漿處理反應室(plasma processing chamber)內，靜電吸盤被使用當作吸附保持半導體晶圓(semiconductor wafer)或玻璃基板(glass substrate)等的處理對象物的手段(means)。

【0003】靜電吸盤是藉由在氧化鋁(alumina)等的陶瓷基材(ceramics substrate)之間夾入電極，進行燒成而被製作。靜電吸盤是將靜電吸附用電力施加於內建的電極，透過靜電力吸附矽晶圓(silicon wafer)等的基板。晶圓處理裝置具備這種靜電吸盤。

【0004】近年來在使用電漿的蝕刻裝置中，有電漿的高輸出化的趨勢。伴隨電漿的高輸出化，晶圓的溫度變高，晶圓溫度因晶圓面內的位置而不同成為使製程上的良率

(yield)降低的原因之一。

【0005】而且，以往定期地藉由電漿清洗反應室內，以除去附著於反應室內表面的殘渣及生成物。此時，往往進行不以檔片(dummy wafer)覆蓋靜電吸盤的表面而進行處理之所謂的無晶圓電漿清洗(waferless plasma cleaning)。在無晶圓電漿清洗中，於清洗時靜電吸盤的表面會直接暴露在 O_2 氣體或 CF_4 氣體等的清洗電漿。

【0006】在這種狀況下，靜電吸盤被要求耐電漿性、高的耐受電壓(withstand voltage)及長壽命。

【0007】可是，在例如靜電吸盤之中庫倫(Coulomb)型的靜電吸盤中，僅在電極上產生吸附力。因此，藉由在設置於靜電吸盤表面的最外周的密封環(seal ring)的下部配設電極，使密封環部的吸附力上升，使效率佳的晶圓冷卻為可能。進而對電極在密封環部使均勻的吸附力產生，為了使晶圓溫度均勻接近真圓的形狀被要求。例如當電極的形狀為橢圓時，因橢圓的短軸部的電極面積比橢圓的長軸部的電極面積窄，故短軸部的吸附力比長軸部的吸附力低，用以吸附晶圓的吸附力在面內不均勻，無法均勻地使晶圓冷卻。因此，想均勻地將電極配置到陶瓷介電質基板(ceramic dielectric substrate)的外周附近為止。若電極被均勻地配置到陶瓷介電質基板的外周附近為止，則在晶圓的廣範圍得到均勻的吸附力，可使晶圓的溫度分布均勻化。但是，若將電極配置到陶瓷介電質基板的外周附近為止，則陶瓷介電質基板的電極與吸附對象物之晶圓之間的絕緣

距離變短。因此，在例如電極的形狀為橢圓時，因長軸側的電極與晶圓之間的絕緣距離比短軸側的電極與晶圓之間的絕緣距離短，故有靜電吸盤的耐受電壓降低之風險。

【0008】在專利文獻 1 中揭示有：在 Johnsen-Rahbeck 型的靜電吸盤中，使電極延伸到比冷卻氣體的溝還外側之構成。但是，因電極配設於陶瓷介電質基板的內部，故由陶瓷介電質基板的外側容易且正確地檢測電極的位置很困難。例如為了掌握配設於陶瓷介電質基板的內部的電極的位置，需藉由超音波探傷儀(ultrasonic flaw detector)等測定，惟超音波探傷儀的測定精度為例如 0.5mm 左右。因此，比 0.5mm 小的尺寸的識別在超音波探傷儀的測定中很困難。

【0009】而且，陶瓷介電質基板的燒結後的電極的位置會因燒結時的電極外徑及陶瓷介電質基板的收縮率等的條件而不同，故燒結後的陶瓷介電質基板的外周到內部的電極的距離容易有個別差異。因此，在對陶瓷介電質基板的外周進行研磨加工時，若加工到接近電極的位置，則會產生陶瓷介電質基板的外周到電極的外周的距離部分地變短之處。據此，發生絕緣崩潰(dielectric breakdown)的風險升高的問題。

【0010】如此，正確地掌握陶瓷介電質基板的內部的電極的位置，對陶瓷介電質基板的外周進行研磨加工，為了使電極的外周與陶瓷介電質基板的外周盡可能接近，被強迫非常困難的作業。因此，在習知的靜電吸盤中，使電

極的外周與陶瓷介電質基板的外周的距離具有充分的裕度，降低絕緣崩潰的風險。但是，若電極的外周與陶瓷介電質基板的外周的距離分離，則在靜電吸盤外周部的密封環產生的吸附力降低，吸附的晶圓的溫度上升。進而若電極的外周與陶瓷介電質基板的外周的距離的個別差異大，則有無法使晶圓外周部的一部分或全周均勻地冷卻的問題。

【0011】在專利文獻 2 中揭示有：在庫倫型的靜電吸盤剖面圖中，內建電極重疊於最外周密封環之下的構成。但是，用以吸附晶圓的吸附力產生於與電極重疊的密封環的正上方部。因此，為了使晶圓溫度分布均勻，電極與密封環重疊的區域的電極的外徑接近靜電吸盤的外周，進而使內建電極與電極外徑均勻為重要的要素之一。

【0012】在專利文獻 3 中揭示有：為了成為內建電極重疊於最外周密封環之下的構成而將密封環寬加寬的構成。但是，製程中的電漿也會侵蝕陶瓷介電質。因此，與晶圓的直接的接觸部之密封環表面藉由電漿侵蝕，密封環部的表面狀態往往會變動。於是，在密封環部的吸附力降低，晶圓溫度分布變成不均勻，或在製程途中晶圓溫度改變等，密封環部的表面狀態的變動變成靜電吸盤的壽命成為短時間的因素。

【0013】

[專利文獻 1]：日本國特表 2003-504871 號公報

[專利文獻 2]：日本國特開 2012-235037 號公報

[專利文獻 3]：日本國特開 2009-302346 號公報

【發明內容】

【0014】本發明是基於如此的課題的認識所進行的創作，其目的為提供一種靜電吸盤，可正確且均勻地將電極的外周配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，可保持耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可使處理對象物的溫度分布均勻化。

【0015】依照本發明的一態樣，提供一種靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面(principal surface)，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體(polycrystalline ceramics sintered compact)；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述電極層包含互相分離配設的複數個電極元件，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，在前述方向看，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔比前述複數個電極元件的間隔窄，前述密封環的寬度為 0.3 毫米(millimeter)以上 3 毫米以下，在前述方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 是舉例說明與本實施形態有關的靜電吸盤的構成之模式的剖面圖。

圖 2(a)及(b)是舉例說明電極層的構成之模式的俯視圖。

圖 3 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第一配置關係之模式的俯視圖。

圖 4 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第二配置關係之模式的俯視圖。

圖 5 是顯示陶瓷介電質基板與電極層的間隔的相互誤差之圖。

圖 6 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第三配置關係之模式的俯視圖。

圖 7 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第一相互誤差比例之圖。

圖 8 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第二相互誤差比例之圖。

圖 9 是顯示陶瓷介電質基板與電極層的間隔的相互誤差的差之圖。

圖 10 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第三相互誤差比例之圖。

圖 11 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第四相互誤差比例之圖。

圖 12 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔

的第五相互誤差比例之圖。

圖 13 是顯示陶瓷介電質基板與電極層の間隔的相互誤差的比之圖。

圖 14 是顯示電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度之圖。

圖 15(a)及(b)是顯示陶瓷介電質基板及電極層的變形例之模式的俯視圖。

圖 16 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的其他變形例之模式的俯視圖。

圖 17 是顯示電極層的再其他的變形例之模式的俯視圖。

圖 18 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第四配置關係之模式的俯視圖。

圖 19 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的外周長度的比之圖。

圖 20 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的面積的比之圖。

圖 21 是將圖 1 所示的區域 A1 放大之模式的放大視圖。

圖 22(a)及(b)是顯示密封環的寬度與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及密封環的寬度與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 23 是顯示重複距離與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及重複距離與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 24(a)~(c)是顯示在圖 21 所示的箭頭 A3 的方向看陶瓷介電質基板的周端部時之模式的俯視圖。

圖 25(a)及(b)是顯示陶瓷介電質基板及電極層的第二面積比與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及第二面積比與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 26 是說明密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離之模式的剖面圖。

圖 27 是說明本實施形態密封環的端部之模式的剖面圖。

圖 28(a)及(b)是說明密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離的符號之模式的剖面圖。

圖 29 是顯示直線距離 D14 與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及直線距離 D14 與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 30 是顯示與本發明的其他的實施的形態有關的晶圓處理裝置之模式的剖面圖。

【實施方式】

【0017】第一發明為一種靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質

基板，前述電極層包含互相分離配設的複數個電極元件，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，在前述方向看，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔比前述複數個電極元件的間隔窄，前述密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，在前述方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【0018】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。而且，藉由電極層被配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，即使密封環的寬度窄，陶瓷介電質基板的外周部中的吸附力也成為一定。據此，晶圓與陶瓷介電質基板之間的接觸面積，與陶瓷介電質基板中的吸附力在周向成為均勻，可使處理對象物的溫度的經時變化率的降低與處理對象物的端部的溫度變化的降低並存。

【0019】第二發明為一種靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述

第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔的相互誤差為200微米(micrometer)以下，前述密封環的寬度為0.3毫米以上3毫米以下，在前述方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為-0.7毫米以上2毫米以下。

【0020】依照該靜電吸盤，因陶瓷介電質基板的外周與電極的外周的間隔的個別差異少，故可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。而且，藉由電極層被配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，即使密封環的寬度窄，陶瓷介電質基板的外周部中的吸附力也成為一定。據此，晶圓與陶瓷介電質基板之間的接觸面積，與陶瓷介電質基板中的吸附力在周向成為均勻，可使處理對象物的溫度的經時變化率的降低與處理對象物的端部的溫度變化的降低並存。

【0021】第三發明為一種靜電吸盤，其特徵在於包含：陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述

第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X1$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X2$ ，設前述電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1-X2|/X5$ 為 0% 以上 0.07% 以下，前述密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，在與該第一主表面正交的方向看時，前述電極層與前述密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【0022】依照該靜電吸盤，因陶瓷介電質基板的外周與電極的外周的間隔之對電極外徑的個別差異少，故可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。而且，藉由電極層被配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，即使密封環的寬度窄，陶瓷介電質基板的外周部中的吸附力也成為一定。據此，晶圓與陶瓷介電質基板之間的接觸面積，與陶瓷介電質基板中的吸附力在周向成為均勻，可使處理對象物的溫度的經時變化率的降低與處理對象物的端部的溫度變化的降低並存。

【0023】第四發明為一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與前述第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成前述第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；電極層，介設於前述陶瓷介電質基板的前述第一主表面與前述第二主表面之間，被一體燒結於前述陶瓷介電質基板，前述陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與前述第一主表面正交的方向看，前述陶瓷介電質基板的外周與前述電極層的外周的間隔成為均勻，在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔被設定為 2 毫米以下，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔的相互誤差為 200 微米以下，前述密封環的內周側端部與前述電極層的外周端部之間的直線差量為 -2 毫米以上 2 毫米以下。

【0024】依照該靜電吸盤，陶瓷介電質基板的外周與電極的外周的間隔之對電極外徑的個別差異少。因此，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板的外周部得到大且一定的吸附力。進而可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。而且，藉由電極層被配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，即使密封環的寬度窄，陶瓷介電質基板的外周部中的吸附力也成為一定。據此，晶圓與陶瓷介電質基板之間的接觸面積，與陶瓷介電質基板中的吸附力在周向成為均勻，可使處理對象物的溫度的經時變化率的降低與處理對象物的端部的溫度

變化的降低並存。

【0025】第五發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第四發明中的任一項發明中，設在前述方向看時，前述電極層與前述密封環重複的區域的面積為面積 $S1$ ，設在前述方向看時的前述陶瓷介電質基板的面積為面積 $S2$ 時， $S1/S2$ 為 -3.4% 以上 5% 以下。

【0026】依照該靜電吸盤，藉由電極層被配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，即使密封環的寬度窄，陶瓷介電質基板的外周部中的吸附力也成為一定。據此，可使處理對象物的溫度的經時變化率的降低與處理對象物的端部的溫度變化的降低並存。

【0027】第六發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第五發明中的任一項發明中，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為比 0 毫米長， 1.95 毫米以下。

【0028】依照該靜電吸盤，因電極被配置到接近陶瓷介電質基板的外周附近，故可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0029】第七發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第六發明中的任一項發明中，設前述電極層的外周的長度為周長 $LX5$ ，設前述陶瓷介電質基板的外周的長度為周長 $LX6$ 時， $LX5/LX6$ 為 97.4% 以上 99.6% 以下。

【0030】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板

的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0031】第八發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第七發明中的任一項發明中，設前述電極層的外周中的藉由外徑規定的圓的面積為面積 $SX5$ ，設前述陶瓷介電質基板的外周中的藉由外徑規定的圓的面積為面積 $SX6$ 時， $SX5/SX6$ 為 95.1% 以上 99.2% 以下。

【0032】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0033】第九發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第八發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X1$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X2$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X3$ ，設前述電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1-X3|/X5$ 為 0% 以上 0.07% 以下。

【0034】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得

到大且一定的吸附力，進而可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0035】第十發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第九發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X1$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X2$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X3$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第三假想線相反側的第四假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X4$ 時， $|X1 - X2| - |X3 - X4|$ 為 0 微米以上 200 微米以下。

【0036】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0037】第十一發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第十發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間

隔 X1，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X2，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X3，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第三假想線相反側的第四假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X4，設前述電極層的外周中的外徑為外徑 X5 時， $\frac{|X1-X2| + |X3-X4|}{X5}$ 為 0% 以上 0.07% 以下。

【0038】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0039】第十二發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第十一發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X1，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X2，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向

的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X3$ ，設前述電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1+X3|/X5$ 為 0% 以上 0.15% 以下。

【0040】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0041】第十三發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第十二發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X1$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X2$ ，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X3$ ，設前述電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1 \times X3|/X5$ 為 0% 以上 15% 以下。

【0042】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0043】第十四發明為一種靜電吸盤，其特徵在於：在第一發明至第十三發明中的任一項發明中，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，

前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X1，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線相反側的第二假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X2，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第一假想線正交的方向的第三假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X3，設在由前述陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與前述第三假想線相反側的第四假想線上，前述電極層的外周與前述陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X4 時， $|X1-X2|/|X3-X4|$ 為 0 以上 200 以下。

【0044】依照該靜電吸盤，可保持在陶瓷介電質基板的外周部的耐受電壓，同時可謀求處理對象物的溫度分布的均勻化。

【0045】第十五發明為一種晶圓處理裝置，其特徵在於：包含第一發明至第十四發明中的任一項發明的靜電吸盤。

【0046】依照該晶圓處理裝置，晶圓(處理對象物)的面內溫度分布成為均勻，不會使晶圓(處理對象物)的良率降低而能進行規定的製程。

【0047】以下，就本發明的實施的形態，一邊參照圖面，一邊進行說明。此外各圖面中，對同樣的構成元件附加同一符號而適宜省略詳細的說明。

【0048】圖 1 是舉例說明與本實施形態有關的靜電吸盤的構成之模式的剖面圖。

如圖 1 所示，與本實施形態有關的靜電吸盤 110 具備陶瓷介電質基板 11 與電極層 12。

【0049】陶瓷介電質基板 11 為例如由多晶陶瓷燒結體構成的平板狀的基材，具有：承載半導體晶圓等的處理對象物 W 的第一主表面 11a，和與該第一主表面 11a 相反側的第二主表面 11b。

【0050】電極層 12 介設於陶瓷介電質基板 11 的第一主表面 11a 與第二主表面 11b 之間。也就是說，電極層 12 插入陶瓷介電質基板 11 之中而被形成。電極層 12 被一體燒結於陶瓷介電質基板 11。靜電吸盤用基板 100 是包含陶瓷介電質基板 11 與配設於陶瓷介電質基板 11 的電極層 12 的板狀的結構物(structure)。

【0051】靜電吸盤 110 例如為庫倫型靜電吸盤。陶瓷介電質基板 11 的體積電阻率(volume resistivity)例如為 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。靜電吸盤 110 藉由對該電極層 12 施加吸附保持用電壓 80 而在電極層 12 的第一主表面 11a 側產生電荷，透過靜電力吸附保持處理對象物 W。

【0052】此處，在本實施形態的說明中，擬稱連結第一主表面 11a 與第二主表面 11b 的方向為 Z 方向，稱與 Z 方向正交的方向之一為 X 方向，稱正交於 Z 方向及 X 方向的方向為 Y 方向。

【0053】電極層 12 沿著陶瓷介電質基板 11 的第一主

表面 11a 及第二主表面 11b 被配設。電極層 12 是用以吸附保持處理對象物 W 的吸附電極。電極層 12 既可以是單極型也可以是雙極型。而且，也可以是三極型或其他的多極型。電極層 12 的數量或配置可適宜選擇。圖 1 所示的電極層 12 為雙極型，在同一面上配設有 2 極的電極層 12。

【0054】陶瓷介電質基板 11 具有：電極層 12 與第一主表面 11a 之間的第一介電層 111，和電極層 12 與第二主表面 11b 之間的第二介電層 112。陶瓷介電質基板 11 之中至少第一介電層 111 中的可見光的透射率例如為比 0% 大，3.7% 以下較佳。此處，可見光的透射率為將波長約 600nm 的光照射到厚度 1mm 的介電質(dielectric)的情形的透射率。

【0055】藉由陶瓷介電質基板 11 之中至少第一介電層 111 中的可見光的透射率位於上述的範圍內，可容易由陶瓷介電質基板 11 的外部確認配設於陶瓷介電質基板 11 的內部的電極層 12 的位置。

若陶瓷介電質基板 11 之中第二介電層 112 中的可見光的透射率位於上述的範圍內，則在陶瓷介電質基板 11 與底板(base plate)50 的接合前，可由第二主表面 11b 側確認電極層 12 的位置。

【0056】於在本實施形態適用的陶瓷介電質基板 11 中，不是使用例如超音波探傷儀等的不適合微細尺寸測定的測定裝置測定電極層 12 的位置，而是藉由像 X 射線 CT(X-ray computed tomography：X 射線電腦斷層攝影)等的

測定方法測定電極層 12 的位置。但是，不是使用不適合大量生產的測定裝置進行測定，而是可藉由工廠顯微鏡等的一般的測定機由陶瓷介電質基板 11 的外部測定內部的電極層 12 的位置較佳。因此，在將陶瓷介電質基板 11 燒結後，對陶瓷介電質基板 11 的外周進行研磨加工時，可容易且正確地測定陶瓷介電質基板 11 的內部的電極層 12 的位置(例如外周的位置)之後進行研磨加工。換言之，可一邊補正會發生的位置偏移或收縮尺寸誤差，一邊進行加工。因此，於在本實施形態適用的陶瓷介電質基板 11 中，在 Z 方向看，陶瓷介電質基板 11 的外周與電極層 12 的外周の間隔成為均勻。此處，在本實施形態中[均勻]是指意味著包含製造上的誤差。[製造上的誤差]是例如約 200 微米(μm)以下左右。

【0057】此處，就靜電吸盤 110 的具體的構成例進行說明。

如圖 1 所示，靜電吸盤 110 安裝於底板 50 之上。為了將靜電吸盤 110 安裝於底板 50，使用聚矽氧(silicone)等的耐熱樹脂(heat-resistant resin)、銲接合及硬銲(brazing)等。雖然接著材料(adhesive material)由工作溫度帶(operating temperature zone)或成本等的觀點可適宜選擇，但熱傳導率(thermal conductivity)大的材料更佳。

【0058】底板 50 例如被分成鋁製的上部 50a 與下部 50b，在上部 50a 與下部 50b 之間設置有連通道(communication path)55。連通道 55 為一端側連接於輸入道

51，他端側連接於輸出道 52。

【0059】底板 50 發揮進行靜電吸盤 110 的溫度調整的作用。例如在將靜電吸盤 110 冷卻的情形下，使冷卻介質 (cooling medium) 由輸入道 51 流入，使其通過連通道 55，使其由輸出道 52 流出。據此，可藉由冷卻介質吸收底板 50 的熱，將安裝於其上的靜電吸盤 110 冷卻。

【0060】另一方面，在將靜電吸盤 110 保溫的情形下，也能將保溫介質注入到連通道 55 內。或者，也能使發熱元件 (heating element) 內建於靜電吸盤 110 或底板 50。如此，若透過底板 50 調整靜電吸盤 110 的溫度，則可容易調整藉由靜電吸盤 110 吸附保持的處理對象物 W 的溫度。

【0061】而且，在陶瓷介電質基板 11 的第一主表面 11a 側依照需要設置有凸部 13，在凸部 13 之間設置有溝 14。該溝 14 連通，在搭載於靜電吸盤 110 的處理對象物 W 的背面與溝 14 之間形成有空間。

【0062】在溝 14 連接有貫通底板 50 及陶瓷介電質基板 11 的導入道 53。若在吸附保持處理對象物 W 的狀態下由導入道 53 導入氦 (He) 等的傳送氣體，則傳送氣體流到設置於處理對象物 W 與溝 14 之間的空間，可藉由傳送氣體直接將處理對象物 W 冷卻。

【0063】此處，可藉由適宜選擇凸部 13 的高度 (溝 14 的深度)、凸部 13 及溝 14 的面積比率、形狀等，將處理對象物 W 的溫度或附著於處理對象物 W 的微粒 (particle) 控制於較佳的狀態。

【0064】在陶瓷介電質基板 11 的第二主表面 11b 配設有連接部 20。在與連接部 20 的位置對應的底板 50 的上部 50a 配設有接觸電極(contact electrode)61。因此，若將靜電吸盤 110 安裝於底板 50 的上部 50a，則接觸電極 61 與連接部 20 接觸，據此接觸電極 61 與電極層 12 就會透過連接部 20 而電導通。

【0065】接觸電極 61 使用例如活動探針(movable probe)。據此，可確保接觸電極 61 與連接部 20 的確實的接觸，可將因接觸電極 61 的接觸造成的給予連接部 20 的損壞(damage)抑制於最小限度。此外，接觸電極 61 不被限定於上述，僅與連接部 20 接觸的構成，或藉由嵌合或螺合而與連接部 20 連接的構成等任何形態都可以。

【0066】其次，就陶瓷介電質基板 11 具體地說明。

包含於陶瓷介電質基板 11 的結晶的材料為例如 Al_2O_3 、 Y_2O_3 及 YAG 的任一種。可藉由使用該材料，提高陶瓷介電質基板 11 中的可見光透過性、耐受電壓及電漿耐久性(plasma durability)。

【0067】陶瓷介電質基板 11 之中第一介電層 111 的厚度為例如 $100\ \mu\text{m}$ 以上。若第一介電層 111 的厚度為 $100\ \mu\text{m}$ 以上，則可維持靜電吸盤 110 中的充分的耐受電壓。第一介電層 111 的厚度大大地影響吸附力，為了使處理對象物 W 的溫度成所希望的溫度，可適宜設定。在實施形態中，第一介電層 111 的厚度可設定為例如 $100\ \mu\text{m}$ 到 $1000\ \mu\text{m}$ ，更佳可設定為 $100\ \mu\text{m}$ 到 $500\ \mu\text{m}$ 。

【0068】陶瓷介電質基板 11 之中第二介電層 112 的厚度也同樣地可適宜設定。在陶瓷介電質基板 11 配設電極層 12 的靜電吸盤用基板 100 的全體的厚度考慮陶瓷介電質基板 11 的機械強度(mechanical strength)與冷卻性，例如為 0.5mm 到 7mm 較佳。

【0069】其次，就電極層 12 具體地說明。

圖 2(a)及(b)是舉例說明電極層的構成之模式的俯視圖。

在圖 2(a)及(b)中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

在圖 2(a)顯示有單極型的電極層 12 的例子。電極層 12 在 Z 方向看被配設成略圓形。陶瓷介電質基板 11 之在 Z 方向看的外形也是略圓形。電極層 12 配置於與陶瓷介電質基板 11 同心圓上。

【0070】在圖 2(b)顯示有雙極型的電極層 12 的例子。電極層 12 具有第一電極元件 121 與第二電極元件 122。第一電極元件 121 與第二電極元件 122 互相分離而被配置。第一電極元件 121 及第二電極元件 122 的各自的形狀為略半圓形。

【0071】第一電極元件 121 具有第一外周邊 121r 與第一直線邊 121s。第一外周邊 121r 為略半圓形的外形的圓弧部分的邊。第一直線邊 121s 為略半圓形的外形的直線部分的邊。

【0072】第二電極元件 122 具有第二外周邊 122r 與第

二直線邊 122s。第二外周邊 122r 為略半圓形的外形的圓弧部分的邊。第二直線邊 122s 為略半圓形的外形的直線部分的邊。

【0073】第一直線邊 121s 與第二直線邊 122s 互相面對而被配置。包含第一電極元件 121 與第二電極元件 122 的間隙的電極層 12 的外形為略圓形。

【0074】陶瓷介電質基板 11 在燒成後被研磨加工。例如陶瓷介電質基板 11 的外形藉由一邊使陶瓷介電質基板 11 旋轉，一邊研磨外周而形成。

【0075】在圖 2(a)所示的例子中，陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 與電極層 12 的外周 12r 的間隔 d 遍及外周 11r 的約略全體成為均勻而被設置。在圖 2(b)所示的例子中，陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 與第一電極元件 121 的第一外周邊 121r 的間隔 $d1$ 及陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 與第二電極元件 122 的第二外周邊 122r 的間隔 $d2$ 遍及外周 11r 成為均勻而被設置。也就是說，間隔 $d1$ 及間隔 $d2$ 遍及外周 11r 為均勻。

【0076】於在本實施形態適用的陶瓷介電質基板 11 中，因透過可見光的材料被使用，故在對陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 研磨加工時，可一邊確認配設於陶瓷介電質基板 11 的內部的電極層 12 的外周 12r(第一外周邊 121r、第二外周邊 122r)的位置，一邊正確地進行研磨加工。據此，可遍及外周 11r 的約略全體使間隔 d 、 $d1$ 及 $d2$ 均勻地形成。

【0077】此外，在圖 2(a)及(b)中雖然電極層 12 說明了單極型及雙極型的例子，但 3 極以上的電極層 12 也能適用。在 3 極以上的電極層 12 中，只要在對應各極的複數個電極元件中包含電極元件間的間隙的外形配設成略圓形的話即可。

【0078】其次，就陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的配置關係進行說明。

圖 3 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第一配置關係之模式的俯視圖。

在圖 3 中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

【0079】圖 3 所示的電極層 12 為雙極型，具有第一電極元件 121 與第二電極元件 122。此處，設第一電極元件 121 的第一直線邊 121s 與第二電極元件 122 的第二直線邊 122s 的間隔為間隔 d_s 。而且，如之前說明的，第一外周邊 121r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 d_1 ，第二外周邊 122r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 d_2 。

【0080】在圖 3 所示的例子中，間隔 d_1 及 d_2 比間隔 d_s 窄。也就是說，間隔 d_1 及 d_2 遍及外周 11r 為均勻，並且比間隔 d_s 窄。據此，電極層 12 被配置到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，並且配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度成為均勻，進而可在密封環 13a(參照圖 21)的下部均勻地配置電

極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0081】圖 4 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第二配置關係之模式的俯視圖。

在圖 4 中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

【0082】圖 4 所示的電極層 12 為單極型。在該電極層 12 中，由陶瓷介電質基板 11 的中央的位置 C 延伸到外周 11r 的方向的假想線之一為第一假想線 L1，而且，設在第一假想線 L1 上，電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 X1。在圖 4 所示的例子中，間隔 X1 的相互誤差為 $200\mu\text{m}$ 以下。間隔 X1 的相互誤差是指以位置 C 為中心，當設定互異的角度的第一假想線 L1 時，在各自的第一假想線 L1 上的間隔 X1 的相互的誤差。

【0083】此處，設在圖 4 所示的電極層 12 及陶瓷介電質基板 11 中，由位置 C 朝外周 11r 延伸的假想線之中延伸於與第一假想線 L1 相反側的假想線為第二假想線 L2，設延伸於與第一假想線 L1 正交的方向的假想線之一為第三假想線 L3，設延伸於與第三假想線 L3 相反側的假想線為第四假想線 L4。

【0084】而且，設在第二假想線 L2 上，電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 X2。而且，設在第三假想線 L3 上，電極層 12 的外周 12r

與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 X3。而且，設在第四假想線 L4 上，電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔為間隔 X4。

【0085】圖 5 是顯示陶瓷介電質基板與電極層的間隔的相互誤差之圖。

在圖 5 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板的間隔的相互誤差，與在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的間隔的相互誤差。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0086】圖 5 的縱軸是陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差。間隔的相互誤差為間隔 X1-間隔 X2 的絕對值及間隔 X3-間隔 X4 的絕對值之中的最大值。單位為 μm 。在圖 5 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測間隔的相互誤差的結果。如圖 5 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中有 $200\mu\text{m}$ 以上 $520\mu\text{m}$ 以下左右的間隔的相互誤差。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 $200\mu\text{m}$ 以下的間隔的相互誤差。

【0087】如此，在本實施形態中可極為減少陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 與電極層 12 的外周 12r 的間隔的相互誤差。據此，可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據

此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0088】圖 6 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第三配置關係之模式的俯視圖。

在圖 6 中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

【0089】圖 6 所示的電極層 12 為單極型。在該電極層 12 中，設電極層 12 的外周 12r 中的外徑為外徑 X5。此處外徑 X5 是假定電極層 12 的最外形為圓的情形下的外徑。換言之，外徑 X5 為電極層 12 的最外形的相當於圓的直徑。在圖 6 所示的例子中， $| \text{間隔 X1} - \text{間隔 X2} | / \text{外徑 X5}$ 為 0% 以上 0.07% 以下。

【0090】圖 7 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第一相互誤差比例之圖。

在圖 7 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之對外徑 X5 的間隔 X1-間隔 X2 的絕對值的比例(以下僅稱為[第一相互誤差比例])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第一相互誤差比例。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0091】圖 7 的縱軸是電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第一相互誤差比例($| \text{間隔 X1} - \text{間隔 X2} | / \text{外徑 X5}$)。單位為 %。在圖 7 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第一相互誤差比例的結果。如

圖 7 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 0.08% 以上 0.180% 以下左右的第一相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0% 以上 0.07% 以下的第一相互誤差比例。

【0092】如此，在本實施形態中可極為減少電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第一相互誤差比例。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0093】此外，在上述說明的第一配置關係中，使第一外周邊 121r 與外周 11r 的間隔 d1 及第二外周邊 122r 與外周 11r 的間隔 d2 比 0mm 還長，使其為 1.95mm 以下也可以。更佳為使間隔 d1 及間隔 d2 為 1.45mm 以下，最佳為使其為 0.95mm 以下也可以。而且，在上述說明的第二~第三配置關係中，使電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔 X1~X4 比 0mm 還長，使其為 1.95mm 以下也可以。更佳為使間隔 X1~X4 為 1.45mm 以下，最佳為使其為 0.95mm 以下也可以。

【0094】如此，藉由使間隔 d1、d2、X1~X4 比 0mm 還

長，使其為 1.95mm 以下，電極層 12 就會配設到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，可在廣範圍均勻地吸附處理對象物 W。因此，可使吸附時的處理對象物 W 的溫度分布均勻化。

【0095】依照本實施形態，可提供可保持耐受電壓，同時可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12，可將被吸附保持的處理對象物維持於所希望的溫度之靜電吸盤。

【0096】圖 8 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第二相互誤差比例之圖。

一邊參照圖 6，一邊就電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第二相互誤差比例進行說明。在圖 8 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之對外徑 X5 的間隔 X1-間隔 X3 的絕對值的比例(以下僅稱為[第二相互誤差比例])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第二相互誤差比例。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0097】圖 8 的縱軸是電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第二相互誤差比例($| \text{間隔 X1}-\text{間隔 X3} | / \text{外徑 X5}$)。單位為 %。在圖 8 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第二相互誤差比例的結果。如圖 8 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 0.08% 以上 0.180% 以下左右的第二相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0% 以上 0.07% 以下的第二相互誤差比例。

【0098】如此，在本實施形態中可極為減少電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第二相互誤差比例。據此，以電極層 12 的外徑 $X5$ 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 $11r$ 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0099】此外，第二相互誤差比例也能以在陶瓷介電質基板之間隔 $X1$ -間隔 $X4$ 對外徑 $X5$ 的絕對值的比例($|$ 間隔 $X1$ -間隔 $X4|$ / 外徑 $X5$)表示。在該情形下，也在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 0.08%以上 0.180%以下左右的第二相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0%以上 0.07%以下的第二相互誤差比例。

【0100】圖 9 是顯示陶瓷介電質基板與電極層的間隔的相互誤差的差之圖。

一邊參照圖 6，一邊就陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差的差進行說明。在圖 9 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之間隔的相互誤差的差，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 之間隔的相互誤差的差。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶

瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0101】圖 9 的縱軸是陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差的差。間隔的相互誤差的差為間隔 X1-間隔 X2 的絕對值，和間隔 X3-間隔 X4 的絕對值之間的差的絕對值(| 間隔 X1-間隔 X2 | - | 間隔 X3-間隔 X4 |)。單位為 μm 。在圖 9 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測相互誤差的差的結果。如圖 9 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 $235\mu\text{m}$ 以上 $525\mu\text{m}$ 以下左右的相互誤差的差。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 $0\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下的相互誤差的差。

【0102】如此，在本實施形態中可極為減少陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差的差。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0103】圖 10 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第三相互誤差比例之圖。

一邊參照圖 6，一邊就電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第三相互誤差比例進行說明。在圖 10 顯示

有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之對外徑 X5 的間隔的相互誤差的差(| | 間隔 X1-間隔 X2 | - | 間隔 X3-間隔 X4 | |)的比例(以下僅稱為[第三相互誤差比例])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第三相互誤差比例。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0104】圖 10 的縱軸是電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第三相互誤差比例(| | 間隔 X1-間隔 X2 | - | 間隔 X3-間隔 X4 | | /外徑 X5)。單位為 %。在圖 10 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第三相互誤差比例的結果。如圖 10 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 0.08%以上 0.18%以下左右的第三相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0%以上 0.07%以下的第三相互誤差比例。

【0105】如此，在本實施形態中可極為減少電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第三相互誤差比例。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布

均勻化。

【0106】圖 11 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第四相互誤差比例之圖。

一邊參照圖 6，一邊就電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第四相互誤差比例進行說明。在圖 11 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之對外徑 X5 的間隔 X1+間隔 X3 的絕對值的比例(以下僅稱為[第四相互誤差比例])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第四相互誤差比例。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0107】圖 11 的縱軸是電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第四相互誤差比例($| \text{間隔 X1} + \text{間隔 X3} | / \text{外徑 X5}$)。單位為 %。在圖 11 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第四相互誤差比例的結果。如圖 11 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 0.16%以上 0.27%以下左右的第四相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0%以上 0.15%以下的第四相互誤差比例。

【0108】如此，在本實施形態中可極為減少第四相互誤差比例。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質

基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0109】圖 12 是顯示電極層對陶瓷介電質基板的外徑的間隔的第五相互誤差比例之圖。

一邊參照圖 6，一邊就電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第五相互誤差比例進行說明。在圖 12 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之對外徑 $X5$ 的間隔 $X1 \times$ 間隔 $X3$ 的絕對值的比例(以下僅稱為[第五相互誤差比例])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第五相互誤差比例。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0110】圖 12 的縱軸是電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第五相互誤差比例($| \text{間隔 } X1 \times \text{間隔 } X3 | / \text{外徑 } X5$)。單位為 %。在圖 12 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第五相互誤差比例的結果。如圖 12 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 16% 以上 27% 以下左右的第五相互誤差比例。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 15% 以下的第五相互誤差比例。

【0111】如此，在本實施形態中可極為減少電極層 12 對陶瓷介電質基板 11 的外徑的間隔的第五相互誤差比例。據此，以電極層 12 的外徑 $X5$ 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 $11r$ 的位置，而

且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0112】圖 13 是顯示陶瓷介電質基板與電極層的間隔的相互誤差的比之圖。

一邊參照圖 6，一邊就陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差的比進行說明。在圖 13 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之間隔的相互誤差的比，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 之間隔的相互誤差的比。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0113】圖 13 的縱軸是陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的間隔的相互誤差的比。間隔的相互誤差的比為間隔 X1-間隔 X2 的絕對值對間隔 X3-間隔 X4 的絕對值的比率 ($| \text{間隔 X1}-\text{間隔 X2} | / | \text{間隔 X3}-\text{間隔 X4} |$)。無單位。也就是說，間隔的相互誤差的比為無因次數。在圖 13 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測相互誤差的比的結果。如圖 13 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 230 以上 520 以下左右的相互誤差的比。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 0 以上 200 以下的相互誤差的比。

【0114】如此，在本實施形態中可極為減少相互誤差的比。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0115】圖 14 是顯示電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度之圖。

一邊參照圖 14，一邊就電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度進行說明。在圖 14 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 之電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度。電極層與陶瓷介電質基板之間的同軸度(以下僅稱為[同軸度])是指電極層的中心位置與陶瓷介電質基板的中心位置之間的偏移量。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0116】圖 14 的縱軸是同軸度。單位為 μm 。在圖 14 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測同軸度的結果。如圖 14 所示，在參考例中成為 $230\mu\text{m}$ 以上 $520\mu\text{m}$ 以下左右的同軸度。另一方面，在本實施形態

中成為 $200\ \mu\text{m}$ 以下的同軸度。

此外，在圖 14 中在由陶瓷介電質基板的外徑到 3 毫米 (mm) 以內的電極層中計測前述的同軸度。

【0117】如此，在本實施形態中可極為減少陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的同軸度。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0118】其次，就陶瓷介電質基板及電極層的變形例一邊參照圖式，一邊進行說明。

圖 15(a)及(b)是顯示陶瓷介電質基板及電極層的變形例之模式的俯視圖。

圖 15(a)是說明電極層的變形例之模式的俯視圖。圖 15(b)是說明陶瓷介電質基板的變形例之模式的俯視圖。

【0119】如圖 15(a)所示，往往在電極層 12 的外周 12r 的一部分設有定向平邊(orientation flat)部 12c。在此情形下，設關於圖 2(a)前述的間隔 d，關於圖 2(b)前述的間隔 d1 及間隔 d2，關於圖 3 前述的間隔 d1 及間隔 d2，關於圖 4 前述的間隔 X1、間隔 X2、間隔 X3 及間隔 X4，以及關於圖 6 前述的間隔 X1、間隔 X2、間隔 X3 及間隔 X4 為在除

了設有定向平邊部 12c 的部分以外的部分被測定的間隔。

【0120】如圖 15(b)所示，往往在陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的一部分設有定向平邊部 11c，在電極層 12 的外周 12r 的一部分設有定向平邊部 12c。在此情形下，設關於圖 2(a)前述的間隔 d，關於圖 2(b)前述的間隔 d1 及間隔 d2，關於圖 3 前述的間隔 d1 及間隔 d2，關於圖 4 前述的間隔 X1、間隔 X2、間隔 X3 及間隔 X4，以及關於圖 6 前述的間隔 X1、間隔 X2、間隔 X3 及間隔 X4 為在除了設有定向平邊部 11c 及定向平邊部 12c 的部分以外的部分被測定的間隔。

【0121】圖 16 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的其他變形例之模式的俯視圖。

如圖 16 所示，在 Z 方向看時，陶瓷介電質基板 11 往往呈現矩形。而且在 Z 方向看時，電極層 12 往往呈現矩形。在此情形下，設由陶瓷介電質基板 11 的中央的位置 C 對外周 11r 的第一邊 114r 垂直延伸的假想線為第一假想線 L1。設由陶瓷介電質基板 11 的中央的位置 C 對外周 11r 的第二邊 115r 垂直延伸的假想線為第二假想線 L2。設由陶瓷介電質基板 11 的中央的位置 C 對外周 11r 的第三邊 116r 垂直延伸的假想線為第三假想線 L3。設由陶瓷介電質基板 11 的中央的位置 C 對外周 11r 的第四邊 117r 垂直延伸的假想線為第四假想線 L4。

【0122】第二邊 115r 為與第一邊 114r 平行的邊。第三邊 116r 為與第一邊 114r 及第二邊 115r 相交的邊。第四邊

117r 為與第一邊 114r 及第二邊 115r 相交的邊。

【0123】設關於圖 4 及圖 6 前述的間隔 X1 為在第一假想線 L1 上電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔。設關於圖 4 及圖 6 前述的間隔 X2 為在第二假想線 L2 上電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔。設關於圖 4 及圖 6 前述的間隔 X3 為在第三假想線 L3 上電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔。設關於圖 4 及圖 6 前述的間隔 X4 為在第四假想線 L4 上電極層 12 的外周 12r 與陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的間隔。

【0124】圖 17 是顯示電極層的再其他的變形例之模式的俯視圖。

圖 17 所示的電極層 12 為雙極型的電極層，具有第一電極元件 121 與第二電極元件 122。如圖 17 所示，第一電極元件 121 及第二電極元件 122 的各個具有梳齒形狀。以第一電極元件 121 的梳齒與第二電極元件 122 的梳齒咬合的方式配設第一電極元件 121 及第二電極元件 122。

【0125】在第二電極元件 122 的第二外周邊 122r 的一部分設有定向平邊部 122c。定向平邊部不設於第二電極元件 122 而設於第一電極元件 121 也可以。

【0126】在圖 17 所示的電極層 12 中，關於圖 6 前述的外徑 X5 相當於第一電極元件 121 的第一外周邊 121r 及第二電極元件 122 的第二外周邊 122r 的至少任一邊中的外徑。如此，在本實施形態中電極層 12 的形狀未被特別限定。

【0127】圖 18 是舉例說明陶瓷介電質基板及電極層的第四配置關係之模式的俯視圖。

在圖 18 中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

【0128】圖 18 所示的電極層 12 為單極型。設該電極層 12 的外周 12r 中的外徑為外徑 $X5$ 。此處外徑 $X5$ 是假定電極層 12 的最外形為圓的情形下的外徑。換言之，外徑 $X5$ 為電極層 12 的最外形的相當於圓的直徑。以藉由外徑 $X5$ 規定的外周 12r 的長度為周長 $LX5$ 。以藉由外徑 $X5$ 規定的圓的面積為面積 $SX5$ 。

【0129】而且，設陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 中的外徑為外徑 $X6$ 。以藉由外徑 $X6$ 規定的外周 11r 的長度為周長 $LX6$ 。以藉由外徑 $X6$ 規定的圓的面積為面積 $SX6$ 。

【0130】圖 19 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的外周長度的比之圖。

在圖 19 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之周長 $LX5$ 對周長 $LX6$ 的比(以下僅稱為[周長比])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的周長比。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0131】圖 19 的縱軸是陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的周長比($LX5/LX6$)。單位為 %。在圖 19 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測周長比的結果。如圖 19 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成

為 92.8%以上 96.1%以下左右的周長比。另一方面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 97.4%以上 99.6%以下的周長比。

【0132】如此，在本實施形態中可極為加大陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的周長比。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0133】圖 20 是顯示陶瓷介電質基板及電極層的面積的比之圖。

在圖 20 顯示有在與參考例有關的陶瓷介電質基板之面積 SX5 對面積 SX6 的比(以下僅稱為[第一面積比])，和在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 的第一面積比。與參考例有關的陶瓷介電質基板僅調整燒結時的陶瓷介電質基板及電極層的收縮。

【0134】圖 20 的縱軸是陶瓷介電質基板 11 與電極層 12 的第一面積比(SX5/SX6)。單位為%。在圖 20 顯示有關於參考例及本實施形態的各個，就 30 個樣品計測第一面積比的結果。如圖 20 所示，在與參考例有關的陶瓷介電質基板中成為 90.8%以上 94.6%以下左右的第一面積比。另一方

面，在與本實施形態有關的陶瓷介電質基板 11 中成為 95.1%以上 99.2%以下的第一面積比。

【0135】如此，在本實施形態中可極為加大陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的第一面積比。據此，以電極層 12 的外徑 X5 為基準可使電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置，而且，可使配設於比電極層 12 還外側的介電質(陶瓷介電質基板 11 的一部分)的寬度均勻，進而可在密封環 13a 的下部均勻地配置電極層 12。據此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可遍及處理對象物的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物的溫度分布均勻化。

【0136】圖 21 是將圖 1 所示的區域 A1 放大之模式的放大視圖。

關於圖 1 如前述，與本實施形態有關的靜電吸盤 110 為例如庫倫型靜電吸盤。在庫倫型的靜電吸盤中，僅在電極層 12 上產生吸附力。因此，將電極層 12 配置到接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置較理想。

【0137】此處，關於圖 3、圖 5、圖 7、圖 8~圖 14、圖 19 及圖 20 如前述，在本實施形態中可將電極層 12 形成到非常接近陶瓷介電質基板 11 的外周 11r 的位置。因此，可更減少配設於陶瓷介電質基板 11 的周端部的凸部 13(密封環 13a)的寬度 D1。密封環 13a 抑制氦(He)等的傳送氣體自設於處理對象物 W 與溝 14 之間的空間洩漏。

【0138】若比密封環 13a 的寬度 D1 小，則處理對象物

W 與密封環 13a 接觸的面積變小。於是，可抑制由於靜電吸盤 110 的使用中的密封環 13a 與處理對象物 W 的摩擦而產生的總磨耗量。據此，可抑制密封環 13a 的經時變化。進而也能抑制附著於處理對象物 W 的微粒。

【0139】由於可抑制密封環 13a 的表面與處理對象物 W 的摩擦而產生的磨耗，因此可更抑制氦(He)等的傳送氣體自設於處理對象物 W 與溝 14 之間的空間洩漏。也就是說，可抑制因密封環 13a 的製造個別差異所產生的氦(He)等的傳送氣體的洩漏量的個別差異，可更容易進行密封環 13a 的管理。

【0140】而且，可使配設有密封環 13a 的部分中的處理對象物 W 的吸附穩定化。因此，即使經由製程也能維持處理對象物 W 的溫度不變的狀態。據此，可遍及處理對象物 W 的廣範圍得到均勻的吸附力，可使吸附時的處理對象物 W 的溫度分布均勻化。

就密封環 13a，一邊參照圖式一邊更進一步進行說明。

【0141】圖 22(a)及(b)是顯示密封環的寬度與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及密封環的寬度與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 22(a)是顯示在與本實施形態有關的靜電吸盤中，密封環的寬度與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及密封環的寬度與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。圖 22(b)是顯示在與本實施形態有關的靜電吸盤及與比較例有關的靜電吸盤中，密封環的寬度與處

理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及密封環的寬度與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

【0142】圖 22(a)及圖 22(b)所示的圖表的橫軸為密封環 13a 的寬度 $D1(\text{mm})$ 。圖 22(a)及圖 22(b)所示的圖表的左縱軸為處理對象物 W 的溫度的經時變化率(%)。圖 22(a)及圖 22(b)所示的圖表的右縱軸為處理對象物 W 的端部的溫度變化(%)。

此外，圖 22(a)及圖 22(b)為處理開始 100 小時後的圖表。而且，在圖 22(a)及圖 22(b)中假定密封環 13a 的寬度 $D1$ 與重複距離 $D2$ 之間的差($D1-D2$)為 1.0mm 。關於重複距離 $D2$ 的詳細於後述。

【0143】[處理對象物 W 的溫度的經時變化率]是指於在靜電吸盤 110 的使用條件下的電漿環境下，藉由密封環 13a 之與處理對象物 W 的接觸面 13b(參照圖 21)的表面狀態變化熱傳遞率(heat transfer rate)變化，使處理對象物 W 的溫度變化。或者[處理對象物 W 的溫度的經時變化率]是指處理對象物 W 的中心部的平均溫度，與在處理對象物 W 之中露出到比密封環 13a 還外側的部分 W_a (端部或外周部)的溫度之間的比率。

[處理對象物 W 的端部的溫度變化]是指抑制在處理對象物 W 之中露出到比密封環 13a 還外側的部分 W_a 的溫度上升的效果依照密封環 13a 的寬度 $D1$ 而變化。或者[處理對象物 W 的端部的溫度變化]是指處理對象物 W 的部分 W_a 的溫度對處理對象物 W 的中心部的平均溫度的上升率。

【0144】如圖 22(a)及圖 22(b)所示，若密封環 13a 的寬度 D1 比較小，則密封環 13a 的接觸面 13b 的面積變得比較狹窄，因此接觸面 13b 中的熱傳遞率變化時的處理對象物 W 的溫度的經時變化率比較小。而且，若密封環 13a 的寬度 D1 比較小，則接觸面 13b 與處理對象物 W 的接觸面積變小，因此也能減少附著的微粒的量。另一方面，若密封環 13a 的寬度 D1 比較大，則接觸面 13b 的面積變得比較寬廣，因此處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度上升比較低。因此，若密封環 13a 的寬度 D1 比較大，則處理對象物 W 的端部的溫度變化比較小，惟因接觸面 13b 與處理對象物 W 的接觸面積增加，故附著於處理對象物 W 的微粒量變多。

而且，若密封環 13a 的寬度 D1 寬廣，則在製程中與晶圓的接觸面之介電質表面容易因電漿而消耗，因介電質表面狀態的變化而使晶圓溫度變動，或使封入介電質表面與晶圓之間的氣體流量變化。於是，導致提前結束所假定的靜電吸盤的壽命。

【0145】本發明人考慮可將處理對象物 W 冷卻的容許值的下限，和處理對象物 W 與陶瓷介電質基板 11 之間的熱傳遞率可變化的邊界，以處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之間的比率為 10% 以下當作臨限值(threshold value)進行設定。依照本發明人所得到的知識，處理對象物 W 的部分 Wa 若與處理對象物 W 的中心部比較，則容易受到經時變化。若處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之

間的比率為 10%以下，則可抑制處理對象物 W 的製程上的良率的降低。而且，若處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度對處理對象物 W 的中心部的平均溫度的上升率為 10%以下，則可抑制處理對象物 W 的製程上的良率的降低。

據此，如圖 22(a)及圖 22(b)所示，密封環 13a 的寬度 D1 成為 0.3mm 以上 3.0mm 以下。此外，在 0.3mm 以上 3.0mm 以下的密封環 13a 的寬度 D1 包含有密封環 13a 的端部中的最大 1mm 的 C 面(倒角)。

【0146】圖 22(b)所示的與第一比較例及第二比較例有關的靜電吸盤中的差(D1-D2)比與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中的差(D1-D2)大。在此情形下如圖 22(b)所示，與第一比較例及第二比較例有關的靜電吸盤中的處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度變化比與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中的處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度變化大。圖 22(b)所示的區域 A2 是表示第一比較例及第二比較例中的處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度變化的範圍。

據此，在與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中，若和與第一比較例及第二比較例有關的靜電吸盤比較，則可有效地將處理對象物 W 的部分 Wa 冷卻。

【0147】圖 23 是顯示重複距離與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及重複距離與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 23 所示的圖表的橫軸為重複距離 D2(mm)。圖 23 所示的圖表的左縱軸為處理對象物 W 的溫度的經時變化率

(%)。圖 23 所示的圖表的右縱軸為處理對象物 W 的端部的溫度變化(%)。重複距離 D2 是指在 Z 方向看時，電極層 12 與密封環 13a 重複的距離(寬度)(參照圖 21)。

【0148】[處理對象物 W 的溫度的經時變化率]關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。[處理對象物 W 的端部的溫度變化]關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。

【0149】如圖 23 所示，若重複距離 D2 比較短，則處理對象物 W 被密封環 13a 吸附的面積比較狹窄。因此，處理對象物 W 被密封環 13a 吸附的力比較弱，處理對象物 W 的溫度的經時變化率比較小。另一方面，若重複距離 D2 比較長，則處理對象物 W 被密封環 13a 吸附的面積比較寬廣。因此，處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度上升比較低。因此，若重複距離 D2 比較長，則處理對象物 W 的端部的溫度變化比較小。

【0150】關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述，本發明人以處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之間的比率為 10%以下當作臨限值進行設定。

據此如圖 23 所示，重複距離 D2 成為 -0.7mm 以上 2.0mm 以下。此外，負的重複距離 D2 是表示在 Z 方向看時，電極層 12 不與密封環 13a 重複而分離的狀態。

【0151】圖 24(a)~(c)是在圖 21 所示的箭頭 A3 的方向看陶瓷介電質基板的周端部時之模式的俯視圖。

圖 24(a)是說明電極層 12 與密封環 13a 重複的區域的面積之模式的俯視圖。圖 24(b)是說明電極層 12 的外徑之

模式的俯視圖。圖 24(c)是說明密封環 13a 的內徑之模式的俯視圖。

在圖 24(a)~圖 24(c)中為了說明的方便起見，以實線表示陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的外形。

【0152】如圖 24(a)所示，設電極層 12 的外徑為外徑 D_{11} 。而且，設電極層 12 與密封環 13a 重複的區域的面積為面積 S_1 。而且，設在電極層 12 不與密封環 13a 重複的情形下，電極層 12 的外徑的端部與密封環 13a 的中心側的端部之間的區域的面積為面積 $-S_1$ 。而且，設在 Z 方向看時的陶瓷介電質基板 11 的面積(全面積)為面積 S_2 。

【0153】此處如圖 24(b)所示，當電極層 12 的端部不是圓形時，設電極層 12 的最外形的相當於圓的直徑為第一外徑 D_{11} 。而且，當電極層 12 的端部不是圓形時，設在電極層 12 的端部之中最內側的位置的相當於圓的直徑為第二外徑 D_{12} 。

如圖 24(c)所示，當密封環 13a 的內側的端部不是圓形時，設密封環 13a 的內側的端部之中的最內側的位置的相當於圓的直徑為內徑 D_{13} 。

【0154】如圖 24(b)所示，當電極層 12 的端部不是圓形時，算出藉由第一外徑 D_{11} 與第二外徑 D_{12} 包圍的區域。接著，算出藉由第一外徑 D_{11} 與第二外徑 D_{12} 包圍的區域與密封環 13a 重複的區域的面積。如圖 24(c)所示，當密封環 13a 的內側的端部不是圓形時，算出藉由第一外徑 D_{11} 與第二外徑 D_{12} 包圍的區域與比內徑 D_{13} 還外側的位

置的密封環 13a 重複的區域的面積。設如此算出的面積為前述的面積 $S1$ 。

【0155】此外，當在 Z 方向看時的電極層 12 的形狀不是圓形時(異形電極的情形)，電極層 12 的外徑 $D11$ 使用超音波探傷儀測定。根據使用超音波探傷儀測定的外徑 $D11$ 算出電極層 12 與密封環 13a 重複的區域的面積 $S1$ 。

【0156】圖 25(a)及(b)是顯示陶瓷介電質基板及電極層的第二面積比與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及第二面積比與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 25(a)是顯示在與本實施形態有關的靜電吸盤中，陶瓷介電質基板 11 及電極層 12 的第二面積比與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及第二面積比與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。圖 25(b)是顯示在與比較例有關的靜電吸盤中，第二面積比與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及第二面積比與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 25(a)及圖 25(b)所示的圖表的橫軸為面積 $S1$ 對面積 $S2$ 的比(以下僅稱為[第二面積比])。圖 25(a)及圖 25(b)所示的圖表的左縱軸為處理對象物 W 的溫度的經時變化率(%)。圖 25(a)及圖 25(b)所示的圖表的右縱軸為處理對象物 W 的端部的溫度變化(%)。

【0157】[處理對象物 W 的溫度的經時變化率]關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。[處理對象物 W 的端部的溫度變化]

關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。

【0158】如圖 25(a)及圖 25(b)所示，若第二面積比($S1/S2$)比較低，則處理對象物 W 被密封環 13a 吸附的面積比較狹窄。因此，處理對象物 W 被密封環 13a 吸附的力比較弱，處理對象物 W 的溫度的經時變化率比較小。另一方面，若第二面積比($S1/S2$)比較高，則作用於密封環 13a 上的處理對象物 W 的吸附力變大，惟因吸附力過大處理對象物 W 的端部經時變化地變弱。但是，為了抑制處理對象物 W 的端部的溫度上升而得到充分的吸附力，因此處理對象物 W 的端部的溫度變化比較小。

【0159】關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述，本發明人以處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之間的比率為 10% 以下當作臨限值進行設定。

據此如圖 25(a)所示，與本實施形態有關的靜電吸盤 110 的第二面積比($S1/S2$)成為 -3.4% 以上 5% 以下。

【0160】另一方面，若使與比較例有關的靜電吸盤中的面積 S1 和與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中的面積 S1 相同，則需加大密封環 13a 的寬度 D1。因此如圖 25(b)所示，與比較例有關的靜電吸盤中的處理對象物 W 的溫度的經時變化率比與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中的處理對象物 W 的溫度的經時變化率大。因此，在圖 25(b)所示的比較例中，在第二面積比為 5% 時，處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之間的比率比 10% 高。

【0161】圖 26 是說明密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離之模式的剖面圖。

圖 27 是說明本實施形態密封環的端部之模式的剖面圖。

圖 28(a)及(b)是說明密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離的符號之模式的剖面圖。

圖 26、圖 28(a)及圖 28(b)相當於將圖 1 所示的區域 A1 放大之模式的放大視圖。

圖 28(a)是顯示密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離的符號為正(+)的情形。圖 28(b)是顯示密封環的端部與電極層的端部之間的直線距離的符號為負(-)的情形。

【0162】如圖 26 所示，由電極層 12 的外周部產生的吸附力遍及一定的範圍 12b 而擴大。在此情形下，在範圍 12b 的內側的密封環 13a 的一定的區域 13d 中產生吸附力 11d。此外，第一介電層 111 的厚度 D15 相當於吸附面(接觸面)13b 與電極層 12 的邊界面 12d 之間的距離，關於圖 1 如前述例如為 $100\mu\text{m}$ 以上。邊界面 12d 為電極層 12 的表面，且由電極層 12 看為吸附面(接觸面)13b 的側的面。

【0163】在本實施形態中，設密封環 13a 的內周側的端部 13c 與電極層 12 的外周側的端部 12a 之間的直線距離為距離 D14。在與本實施形態有關的靜電吸盤 110 中，距離 D14 為 -2 毫米以上 2 毫米以下。距離 D14 相當於可將處理對象物 W 冷卻的最大的重複長度。就距離 D14 一邊參照

圖式一邊更進一步說明。

【0164】在圖 27 所示的模式的剖面圖中，密封環 13a 的內周側的端部 13c 是將密封環 13a 的吸附面(接觸面)13b 延長的線 L1，與將藉由噴砂(sandblast)等形成的側面 13e 延長的線 L2 的交點。或者密封環 13a 的內周側的端部 13c 是將密封環 13a 的吸附面(接觸面)13b 延長的線 L1，與將藉由噴砂等形成的曲面 13f 延長的線 L2 的交點。據此，考慮密封環 13a 的角部中的 C 面的有無，或藉由噴砂形成的側面的曲率等之後，可定義密封環 13a 的內周側的端部 13c。

【0165】在圖 28(a)及圖 28(b)所示的模式的剖面圖中，電極層 12 的外周側的端部 12a 為電極層 12 的邊界面 12d 與自電極層 12 的最外周部 12e 朝電極層 12 的邊界面 12d 劃的法線的交點。如圖 28(a)所示，將正(+)的符號附加於在 Z 方向看時比密封環 13a 的內周側的端部 13c 還外側中的距離 D14。另一方面，如圖 28(b)所示，將負(-)的符號附加於在 Z 方向看時比密封環 13a 的內周側的端部 13c 還內側中的距離 D14。

【0166】圖 29 是顯示直線距離 D14 與處理對象物的溫度的經時變化率之間的關係，以及直線距離 D14 與處理對象物的端部的溫度變化之間的關係之圖表。

圖 29 所示的圖表的橫軸為密封環 13a 的內周側的端部 13c 與電極層 12 的外周側的端部 12a 之間的直線距離 D14(mm)。

【0167】[處理對象物 W 的溫度的經時變化率]關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。[處理對象物 W 的端部的溫度變化]關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述。

【0168】如圖 29 所示，當距離 D14 的符號為正(+)時，若距離 D14 的絕對值變大，則處理對象物 W 的溫度的經時變化率變高。另一方面，當距離 D14 的符號為負(-)時，若距離 D14 的絕對值變大，則處理對象物 W 的端部的溫度變化變大。

【0169】關於圖 22(a)及圖 22(b)如前述，本發明人以處理對象物 W 的中心部的平均溫度與處理對象物 W 的部分 Wa 的溫度之間的比率為 10%以下當作臨限值進行設定。

據此，距離 D14 成為 -2 毫米以上 2 毫米以下。

【0170】依照與本實施形態有關的靜電吸盤 110，陶瓷介電質基板 11 的外周與電極層 12 的外周的間隔之對電極層 12 的外徑的個別差異少。因此，可保持在陶瓷介電質基板 11 的外周部的耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板 11 的外周部得到大且一定的吸附力 11d。進而可謀求處理對象物 W 的溫度分布的均勻化。而且，藉由電極層 12 被配置到接近陶瓷介電質基板 11 的外周的位置，即使密封環 13a 的寬度窄，陶瓷介電質基板 11 的外周部中的吸附力 11d 也成為一定。據此，處理對象物 W 與陶瓷介電質基板 11 之間的接觸面積，與陶瓷介電質基板 11 中的吸附力 11d 在周向成為均勻，可使處理對象物 W 的溫度的經時變化率的降低與處理對象物 W 的端部的溫度變化的降低並存。

【0171】圖 30 是顯示與本發明的其他的實施的形態有關的晶圓處理裝置之模式的剖面圖。

與本實施形態有關的晶圓處理裝置 200 包含：處理容器 201，與上部電極 210，與關於圖 1~圖 29 如前述的靜電吸盤 110。在處理容器 201 的頂部設有用以將處理氣體導入內部的處理氣體導入口 202。在處理容器 201 的底板設有用以將內部減壓排氣的排氣口 203。而且，在上部電極 210 及靜電吸盤 110 連接有高頻電源 204，具有上部電極 210 與靜電吸盤 110 的一對電極互相隔著規定的間隔平行對峙。

【0172】在與本實施形態有關的晶圓處理裝置 200 中，高頻電壓一被施加到上部電極 210 與靜電吸盤 110，就發生高頻放電(high frequency discharge)，被導入到處理容器 201 內的處理氣體藉由電漿激發而被活性化，處理對象物 W 就會被處理。此外，可舉例說明半導體基板(晶圓)當作處理對象物 W。但是，處理對象物 W 不被限定於半導體基板(晶圓)，例如也可以為使用於液晶顯示裝置的玻璃基板等。

【0173】像晶圓處理裝置 200 的構成的裝置一般被稱為平行平板型 RIE(Reactive Ion Etching：反應性離子蝕刻)裝置，但與本實施形態有關的靜電吸盤 110 並非被限定於適用於該裝置。例如也能廣泛適用於 ECR(Electron Cyclotron Resonance：電子迴旋加速器共振)蝕刻裝置、感應耦合電漿處理裝置(inductively coupled plasma processing

apparatus)、螺旋波電漿處理裝置(helicon wave plasma processing apparatus)、電漿分離型電漿處理裝置、表面波電漿處理裝置(surface wave plasma processing apparatus)、電漿 CVD(plasma Chemical Vapor Deposition: 電漿化學氣相沉積)裝置等的所謂的減壓處理裝置。而且,與本實施形態有關的靜電吸盤 110 也能廣泛適用於像曝光裝置(exposure equipment)或檢查裝置在大氣壓下進行處理或檢查的基板處理裝置。但是,若考慮與本實施形態有關的靜電吸盤 110 所具有的高的耐電漿性,則使靜電吸盤 110 適用於電漿處理裝置較佳。此外,因在該等裝置的構成以內、與本實施形態有關的靜電吸盤 110 以外的部分可適用眾所周知的構成,故其說明省略。

【0174】依照與本實施形態有關的晶圓處理裝置 200,晶圓(處理對象物 W)的面內溫度分布成為均勻,可不降低晶圓(處理對象物 W)的良率而進行規定的製程。

【0175】以上針對本發明的實施形態進行了說明。但是,本發明不是被限定於該等記述。而且,關於前述的實施形態,例如僅改變數處內建電極的外徑與介電質的外徑之間的距離等,熟習該項技術者適宜加入了設計變更只要也具備本發明的特徵就包含於本發明的範圍。而且,前述的實施形態所具備的各元件在技術上盡可能可組合,組合該等元件只要也包含本發明的特徵,就包含於本發明的範圍。

【0176】依照本發明的態樣,可提供一種靜電吸盤,

可正確且均勻地將電極的外周配置到接近陶瓷介電質基板的外周的位置，可保持耐受電壓，同時可在陶瓷介電質基板外周部得到大且一定的吸附力，進而可使處理對象物的溫度分布均勻化。

【符號說明】

【0177】

11：陶瓷介電質基板

11a：第一主表面

11b：第二主表面

11c、12c、122c：定向平邊部

11d：吸附力

11r：外周

12：電極層

12a、13c：端部

12b：範圍

12d：邊界面

12e：最外周部

12r：最外周

13：凸部

13a：密封環

13b：接觸面

13d：區域

13e：端面

13f：曲面

14：溝
 20：連接部
 50：底板
 50a：上部
 50b：下部
 51：輸入道
 52：輸出道
 53：導入道
 55：連通道
 61：接觸電極
 80：吸附保持用電壓
 100：靜電吸盤用基板
 110：靜電吸盤
 111：第一介電層
 112：第二介電層
 114r：第一邊
 115r：第二邊
 116r：第三邊
 117r：第四邊
 121：第一電極元件
 121r：第一外周邊
 121s：第一直線邊
 122：第二電極元件
 122r：第二外周邊

122s：第二直線邊
200：晶圓處理裝置
201：處理容器
202：處理氣體導入口
203：排氣口
204：高頻電源
210：上部電極
A1：區域
d、d1、d2：間隔
D11：第一外徑
D12：第二外徑
D13：內徑
D1：寬度
D2：重複距離
L1：第一假想線
L2：第二假想線
L3：第三假想線
L4：第四假想線
W：處理對象物
Wa：處理對象物的部分
X1、X2、X3、X4：間隔
X5：外徑

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與該第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成該第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；以及

電極層，介設於該陶瓷介電質基板的該第一主表面與該第二主表面之間，被一體燒結於該陶瓷介電質基板，

該電極層包含互相分離配設的複數個電極元件，

該陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與該第一主表面正交的方向看，該陶瓷介電質基板的外周與該電極層的外周的間隔成為均勻，

在該方向看，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔比該複數個電極元件的間隔窄，

該密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，

在該方向看時，該電極層與該密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【第 2 項】一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與該第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成該第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；以及

電極層，介設於該陶瓷介電質基板的該第一主表面與

該第二主表面之間，被一體燒結於該陶瓷介電質基板，

該陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與該第一主表面正交的方向看，該陶瓷介電質基板的外周與該電極層的外周的間隔成為均勻，

在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔的相互誤差為 200 微米以下，

該密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，

在該方向看時，該電極層與該密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【第 3 項】一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與該第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成該第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；以及

電極層，介設於該陶瓷介電質基板的該第一主表面與該第二主表面之間，被一體燒結於該陶瓷介電質基板，

該陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與該第一主表面正交的方向看，該陶瓷介電質基板的外周與該電極層的外周的間隔成為均勻，

設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X1，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二

假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X2$ ，設該電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1-X2|/X5$ 為 0% 以上 0.07% 以下，

該密封環的寬度為 0.3 毫米以上 3 毫米以下，

在與該第一主表面正交的方向看時，該電極層與該密封環的重疊向量為 -0.7 毫米以上 2 毫米以下。

【第 4 項】一種靜電吸盤，其特徵在於包含：

陶瓷介電質基板，具有：承載處理對象物的第一主表面，和與該第一主表面相反側的第二主表面，配設於周端部形成該第一主表面的一部分之密封環，為多晶陶瓷燒結體；以及

電極層，介設於該陶瓷介電質基板的該第一主表面與該第二主表面之間，被一體燒結於該陶瓷介電質基板，

該陶瓷介電質基板的外周被加工，以使在與該第一主表面正交的方向看，該陶瓷介電質基板的外周與該電極層的外周の間隔成為均勻，

在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔被設定為 2 毫米以下，

該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔的相互誤差為 200 微米以下，

該密封環的內周側端部與該電極層的外周端部之間的直線差量為 -2 毫米以上 2 毫米以下。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項

之靜電吸盤，其中設在該方向看時，該電極層與該密封環重複的區域的面積為面積 $S1$ ，設在該方向看時的該陶瓷介電質基板的面積為面積 $S2$ 時， $S1/S2$ 為 -3.4% 以上 5% 以下。

【第 6 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為比 0 毫米長，1.95 毫米以下。

【第 7 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設該電極層的外周的長度為周長 $LX5$ ，設該陶瓷介電質基板的外周的長度為周長 $LX6$ 時， $LX5/LX6$ 為 97.4% 以上 99.6% 以下。

【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設該電極層的外周中的藉由外徑規定的圓的面積為面積 $SX5$ ，設該陶瓷介電質基板的外周中的藉由外徑規定的圓的面積為面積 $SX6$ 時， $SX5/SX6$ 為 95.1% 以上 99.2% 以下。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X1$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 $X2$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電

質基板的外周の間隔為間隔 $X3$ ，設該電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $|X1-X3|/X5$ 為 0% 以上 0.07% 以下。

【第 10 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X1$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X2$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X3$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第三假想線相反側的第四假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X4$ 時， $|X1-X2| - |X3-X4|$ 為 0 微米以上 200 微米以下。

【第 11 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X1$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X2$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正

交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X3$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第三假想線相反側的第四假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X4$ ，設該電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $| | X1 - X2 | - | X3 - X4 | | / X5$ 為 0% 以上 0.07% 以下。

【第 12 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X1$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X2$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X3$ ，設該電極層的外周中的外徑為外徑 $X5$ 時， $| X1 + X3 | / X5$ 為 0% 以上 0.15% 以下。

【第 13 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周の間隔為間隔 $X1$ ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質

基板的外周的間隔為間隔 X_2 ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X_3 ，設該電極層的外周中的外徑為外徑 X_5 時， $|X_1 \times X_3| / X_5$ 為 0% 以上 15% 以下。

【第 14 項】如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之靜電吸盤，其中設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的第一假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X_1 ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線相反側的第二假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X_2 ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第一假想線正交的方向的第三假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X_3 ，設在由該陶瓷介電質基板的中央延伸到外周方向的假想線且延伸於與該第三假想線相反側的第四假想線上，該電極層的外周與該陶瓷介電質基板的外周的間隔為間隔 X_4 時， $|X_1 - X_2| / |X_3 - X_4|$ 為 0 以上 200 以下。

【第 15 項】一種晶圓處理裝置，其特徵在於：包含申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項之靜電吸盤。

【發明圖式】

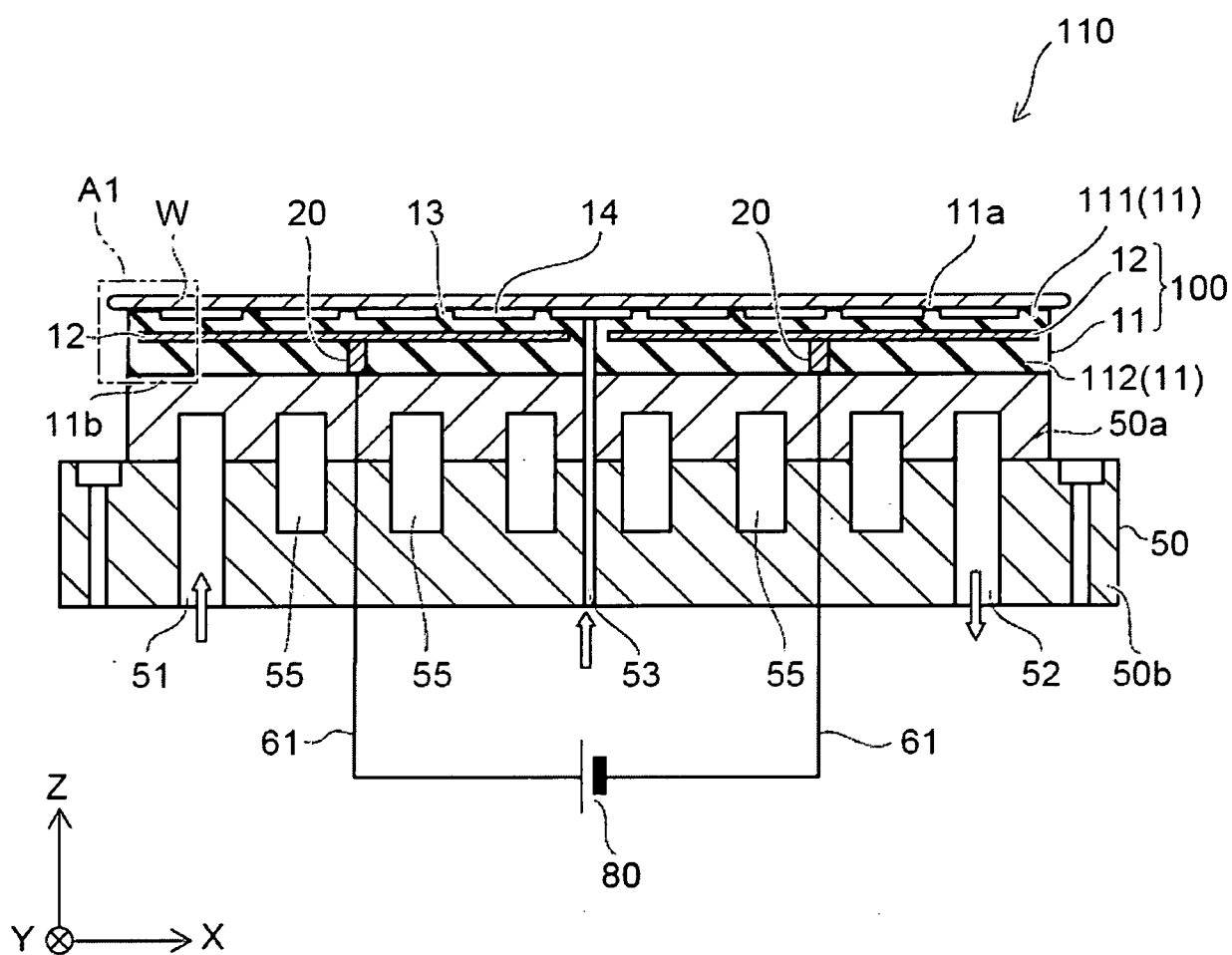


圖1

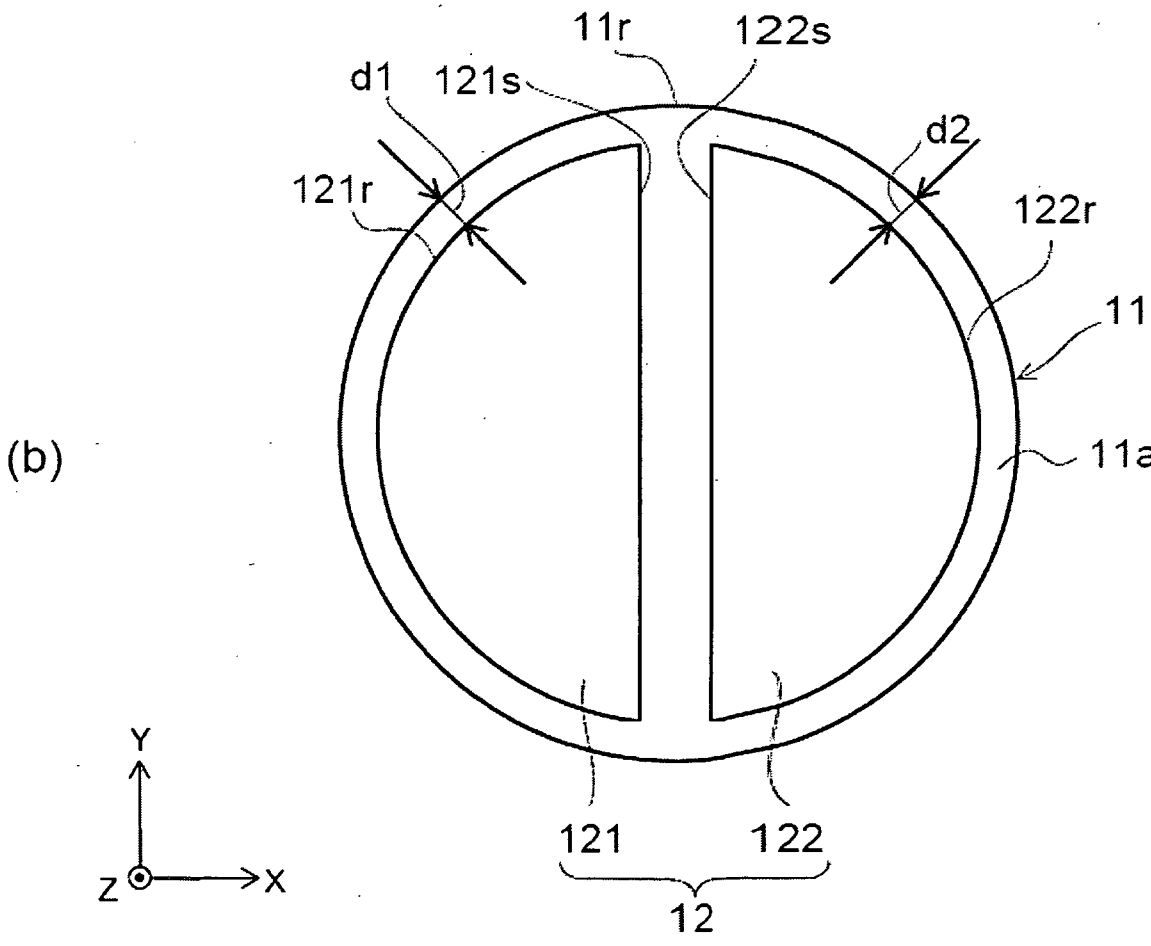
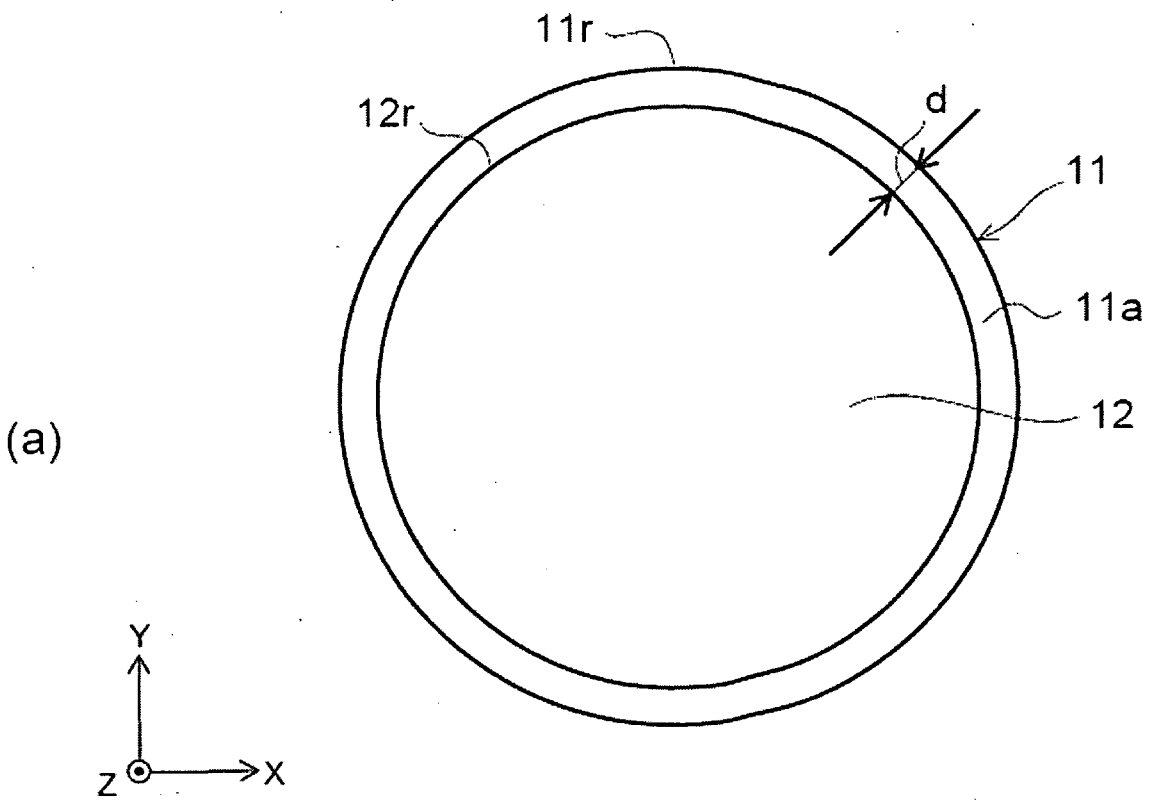


圖2

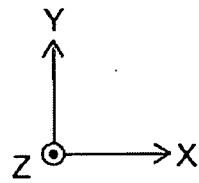
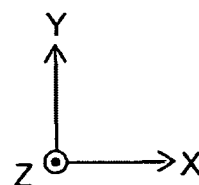


圖4



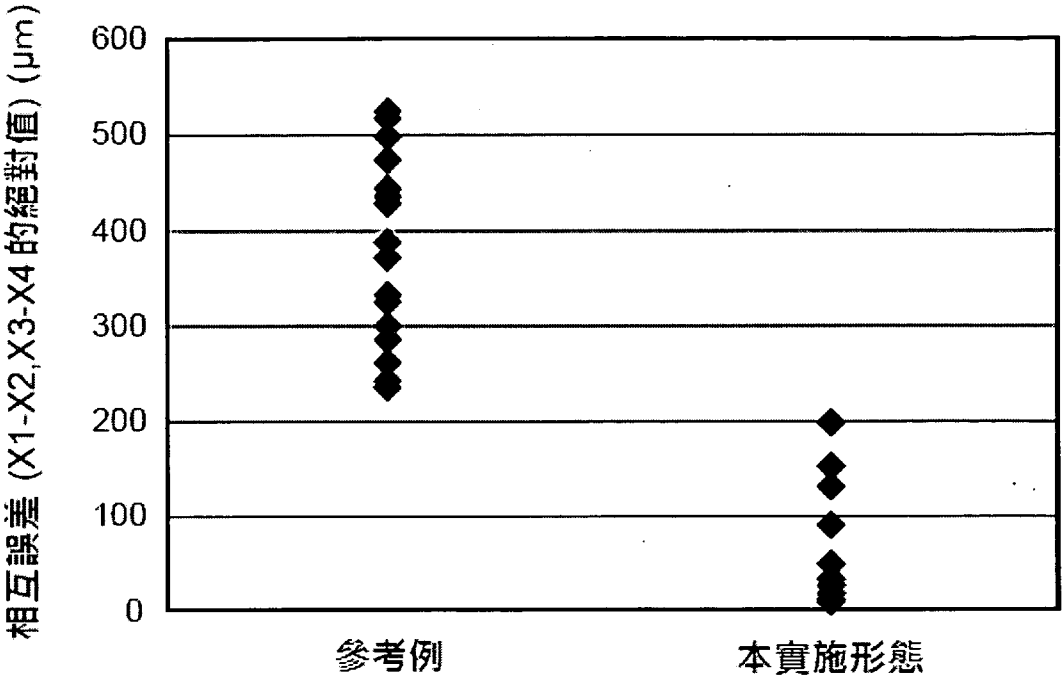


圖5

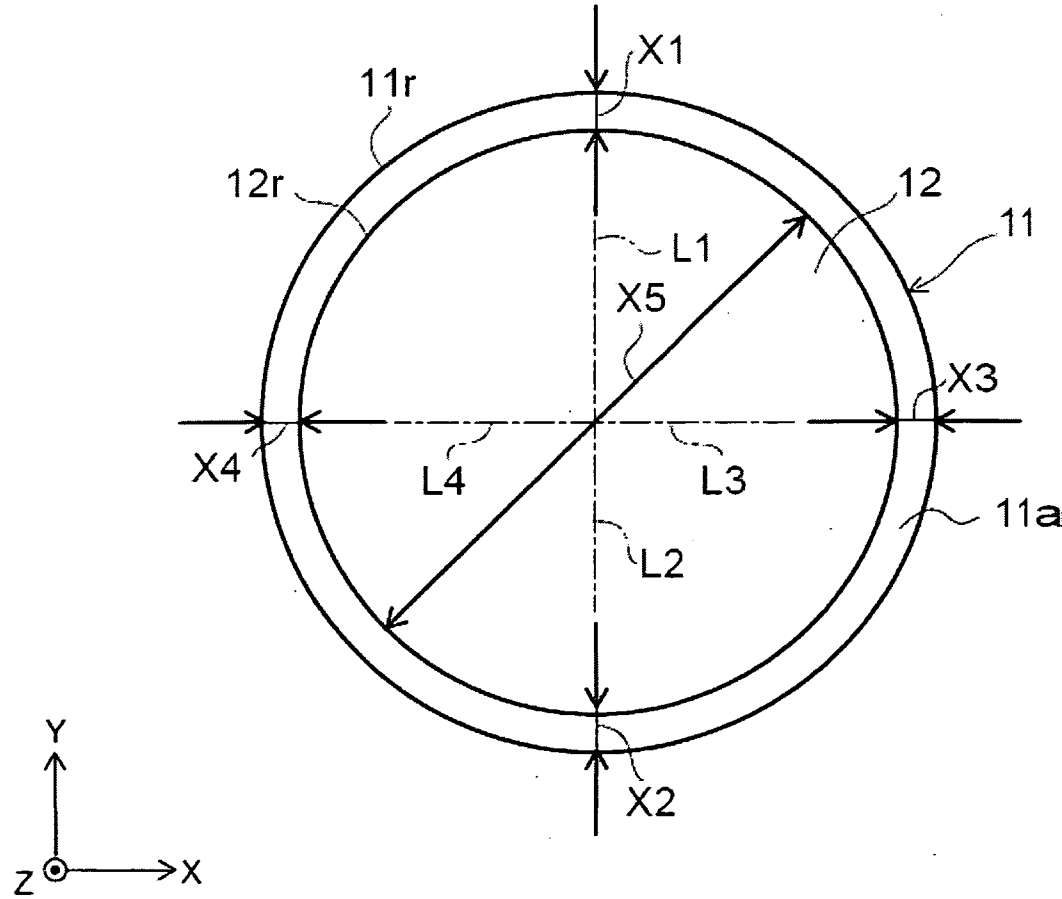


圖6

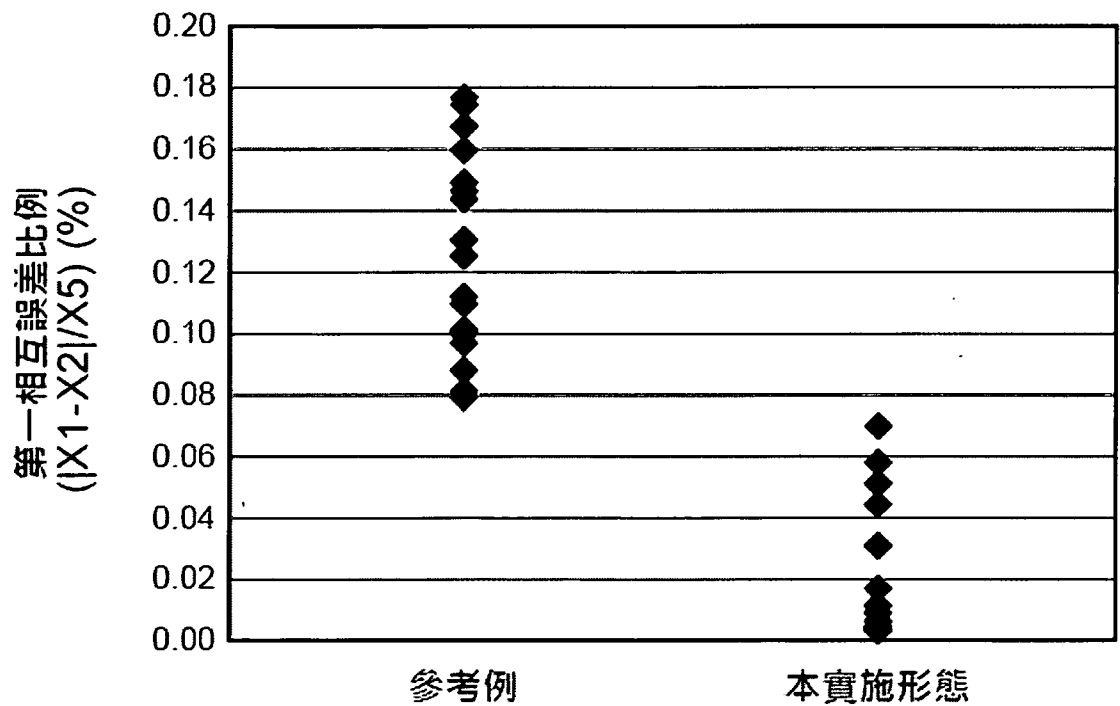


圖7

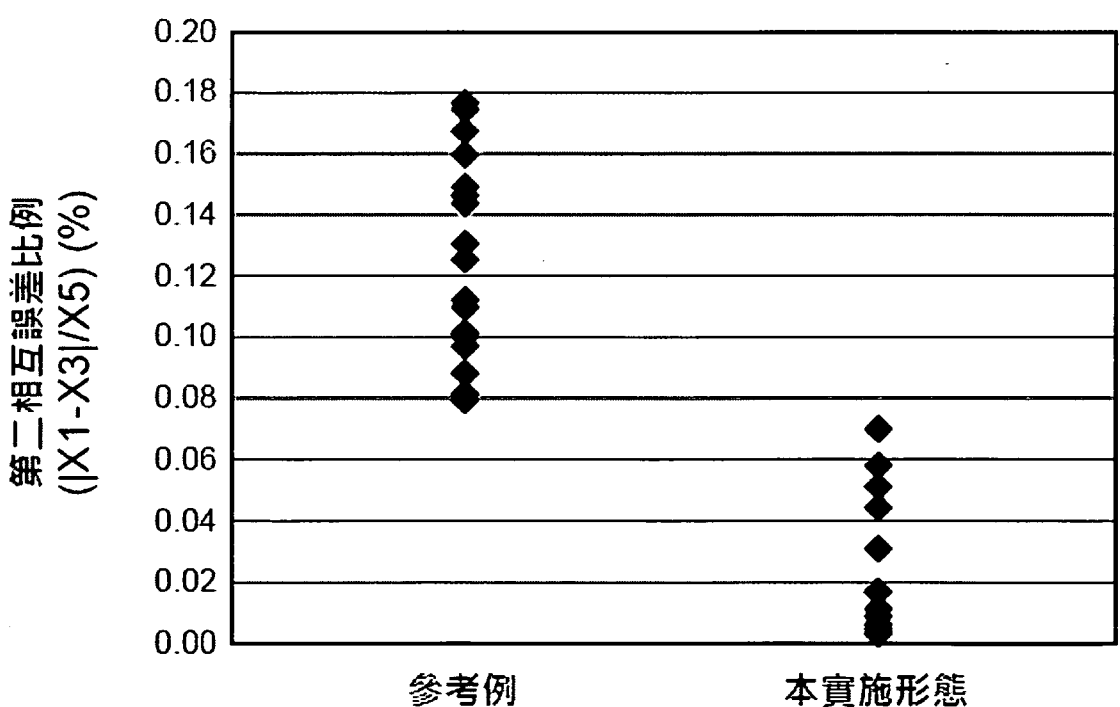


圖8

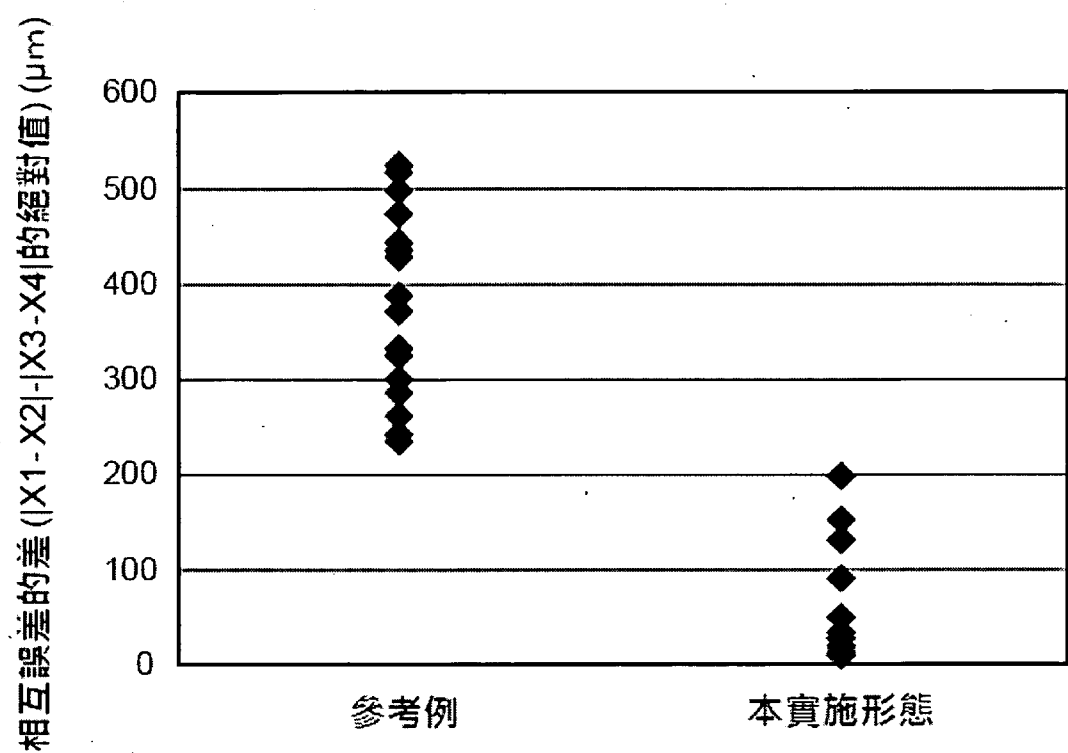


圖9

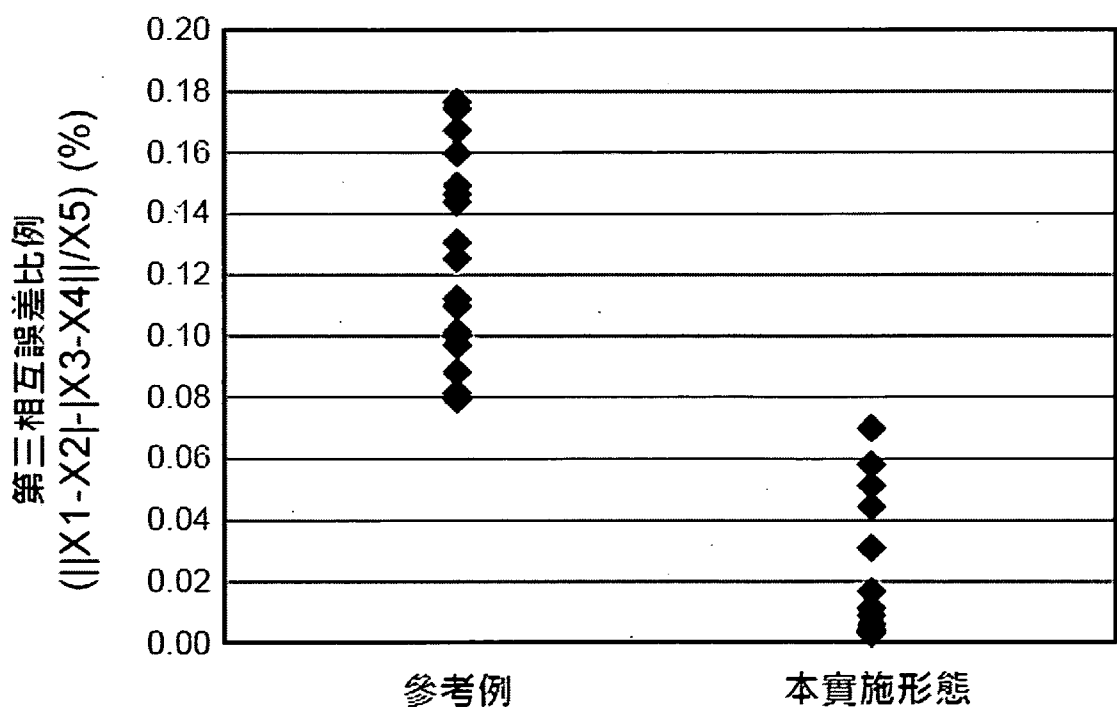


圖10

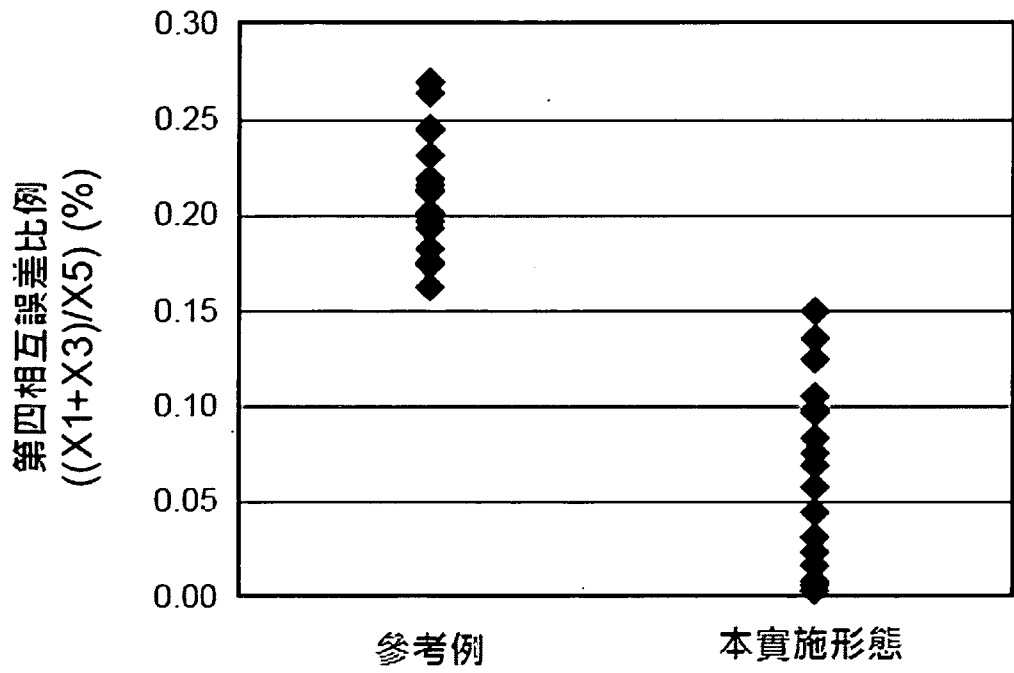


圖11

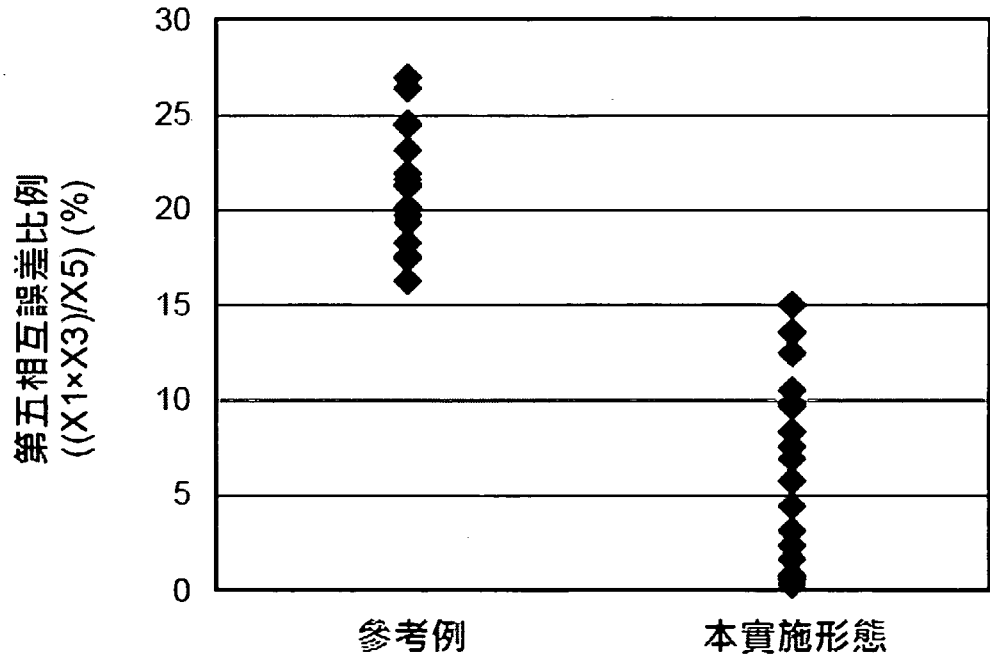


圖12

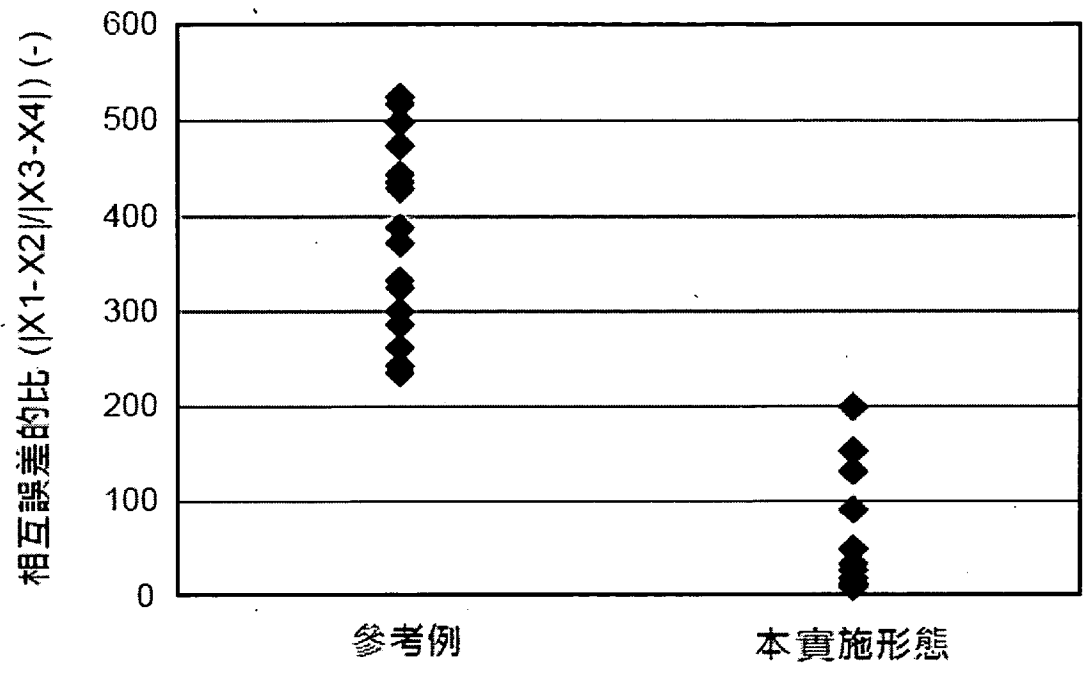


圖13

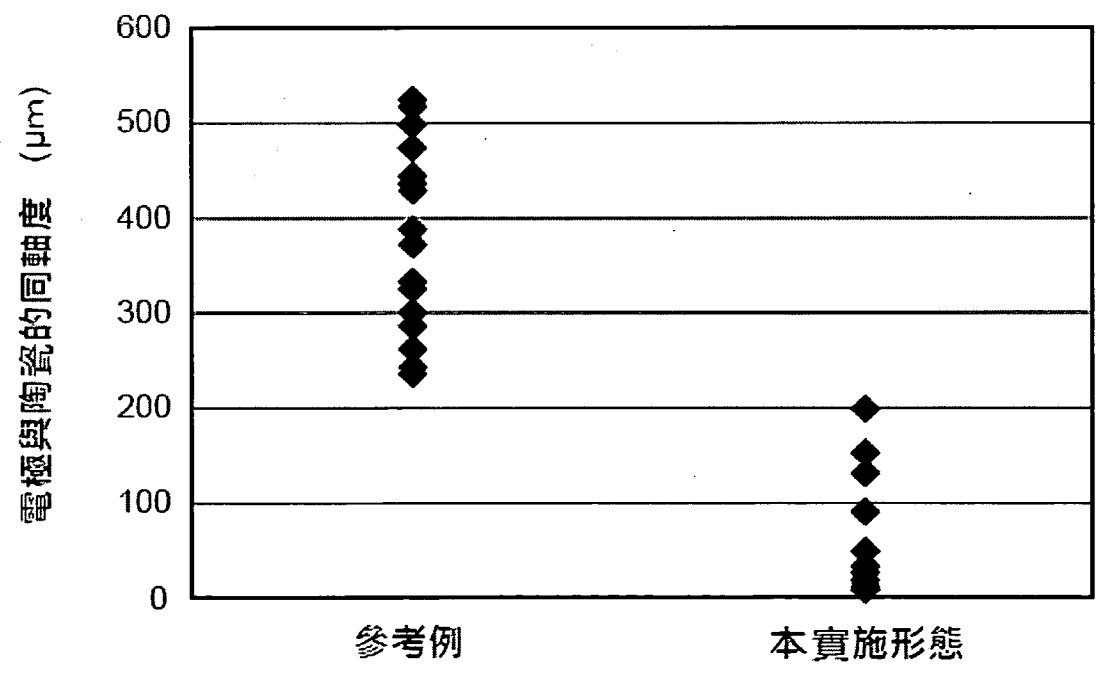


圖14

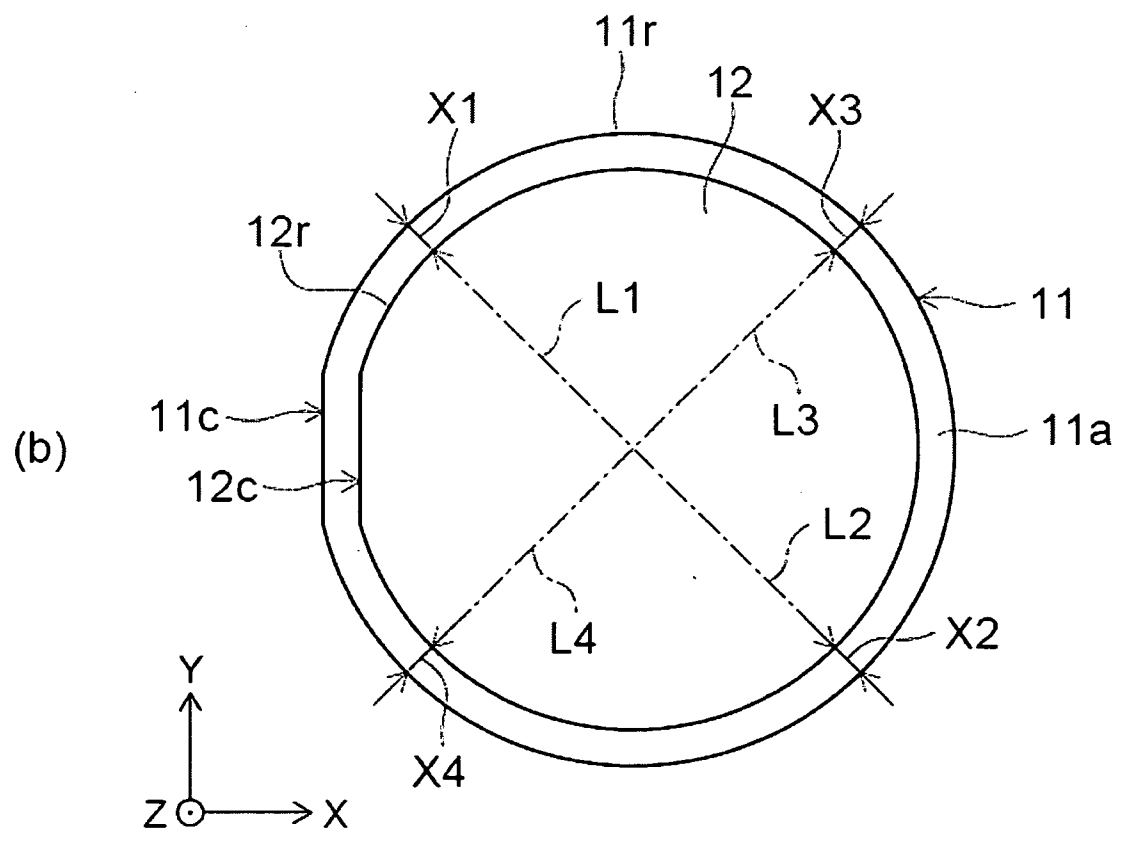
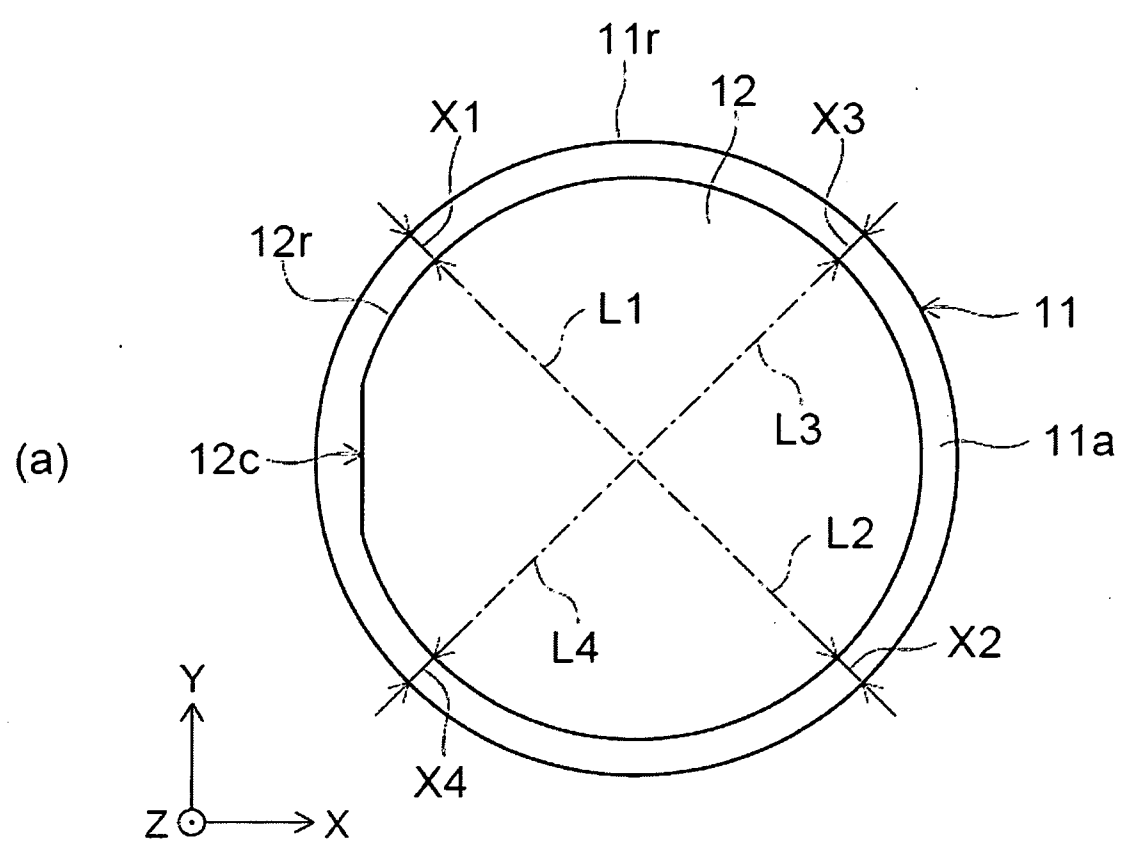


圖15

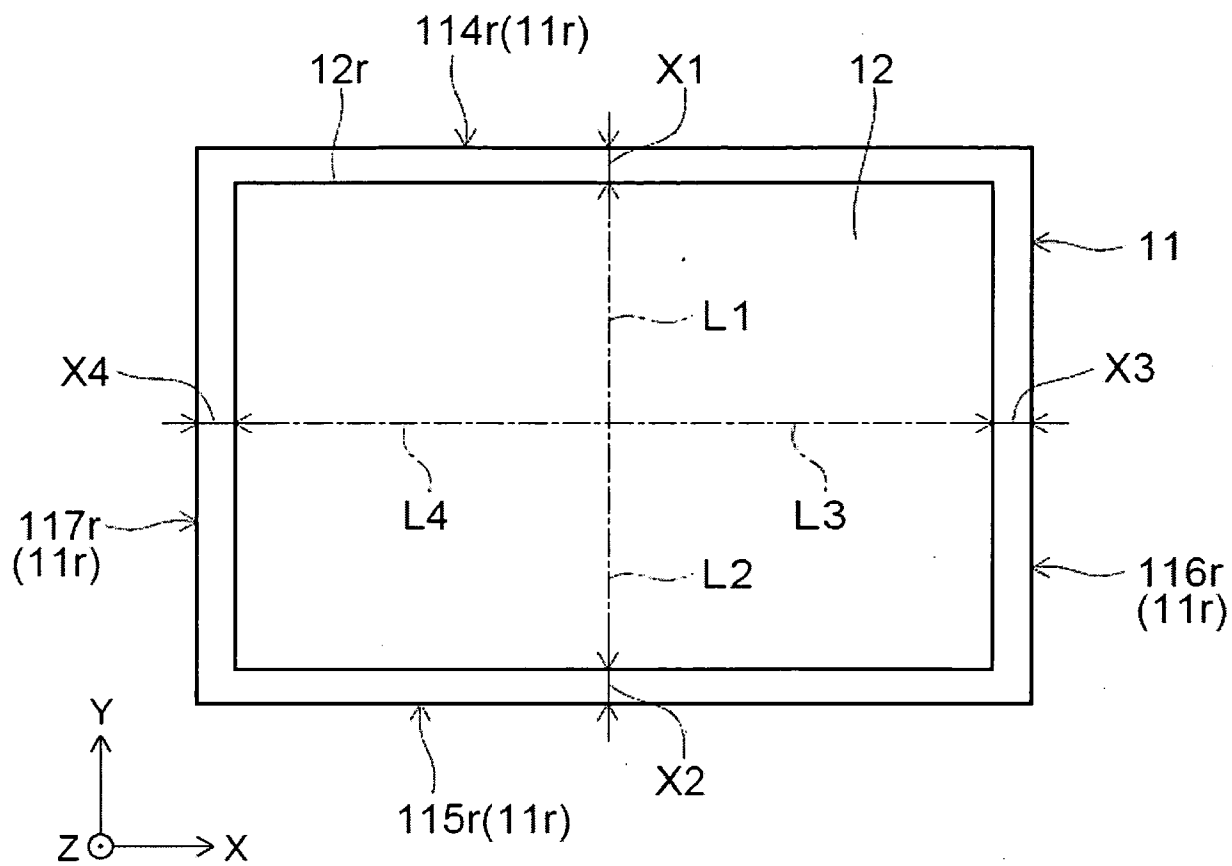


圖16

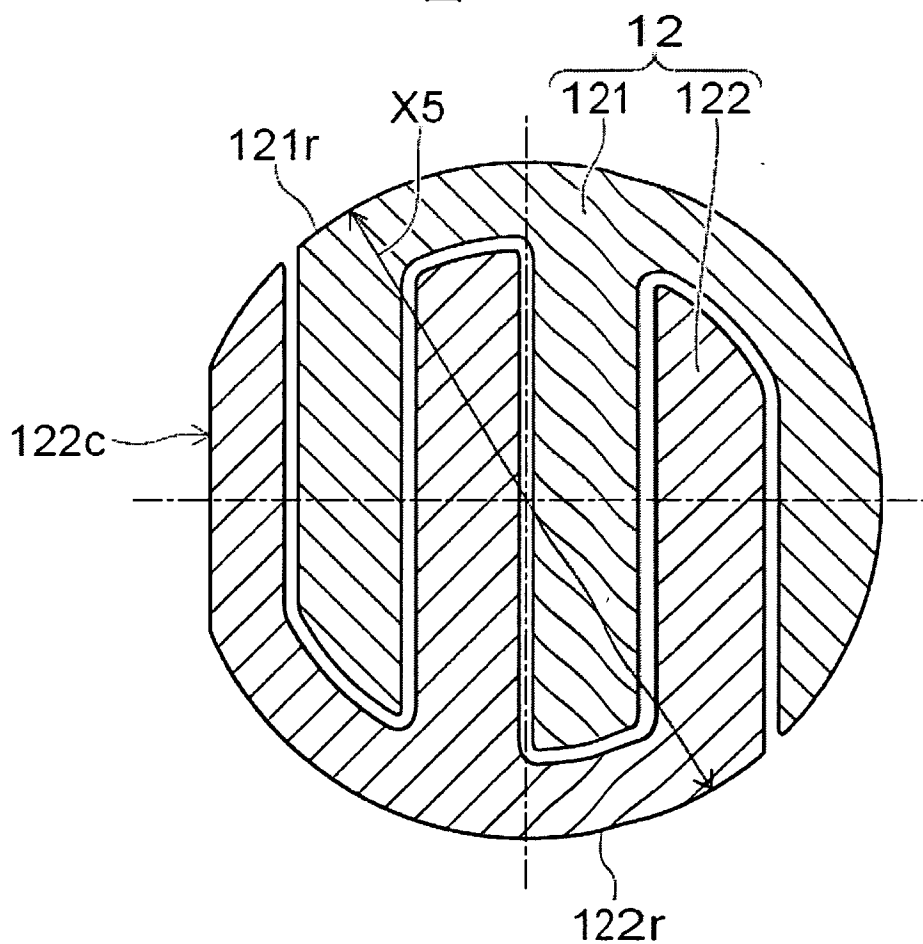


圖17

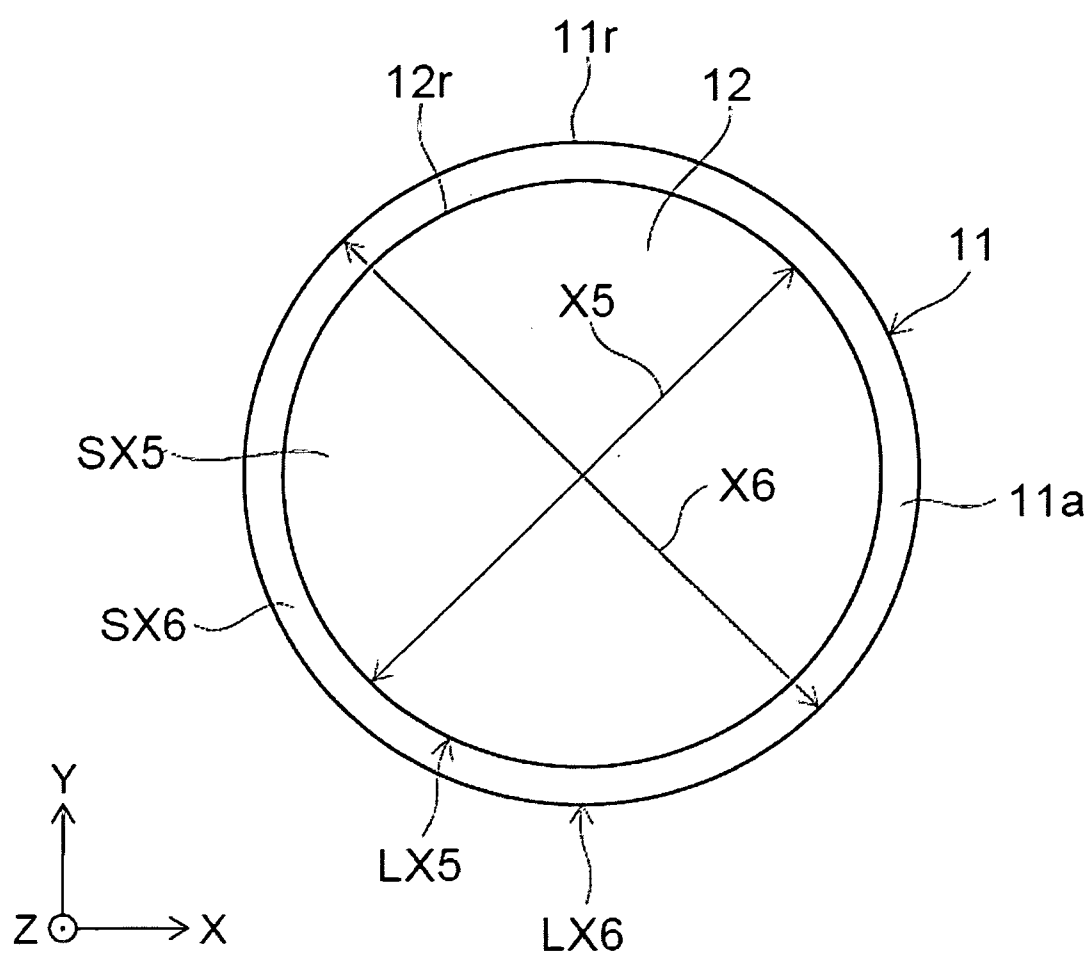


圖18

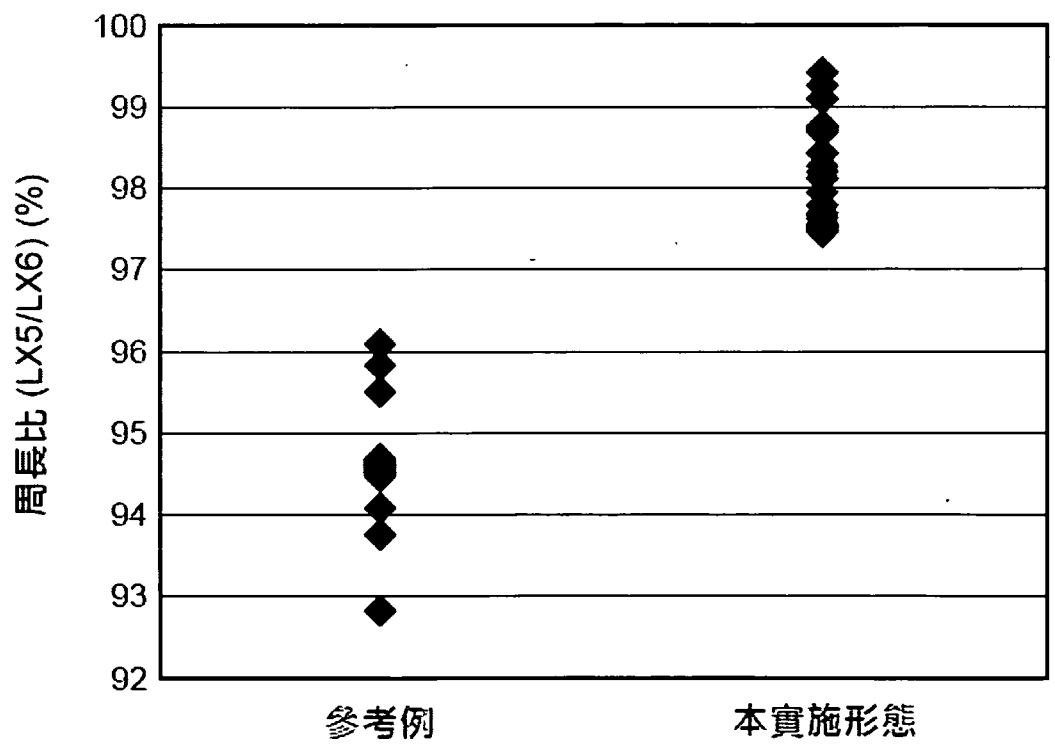


圖19

1043196131-0

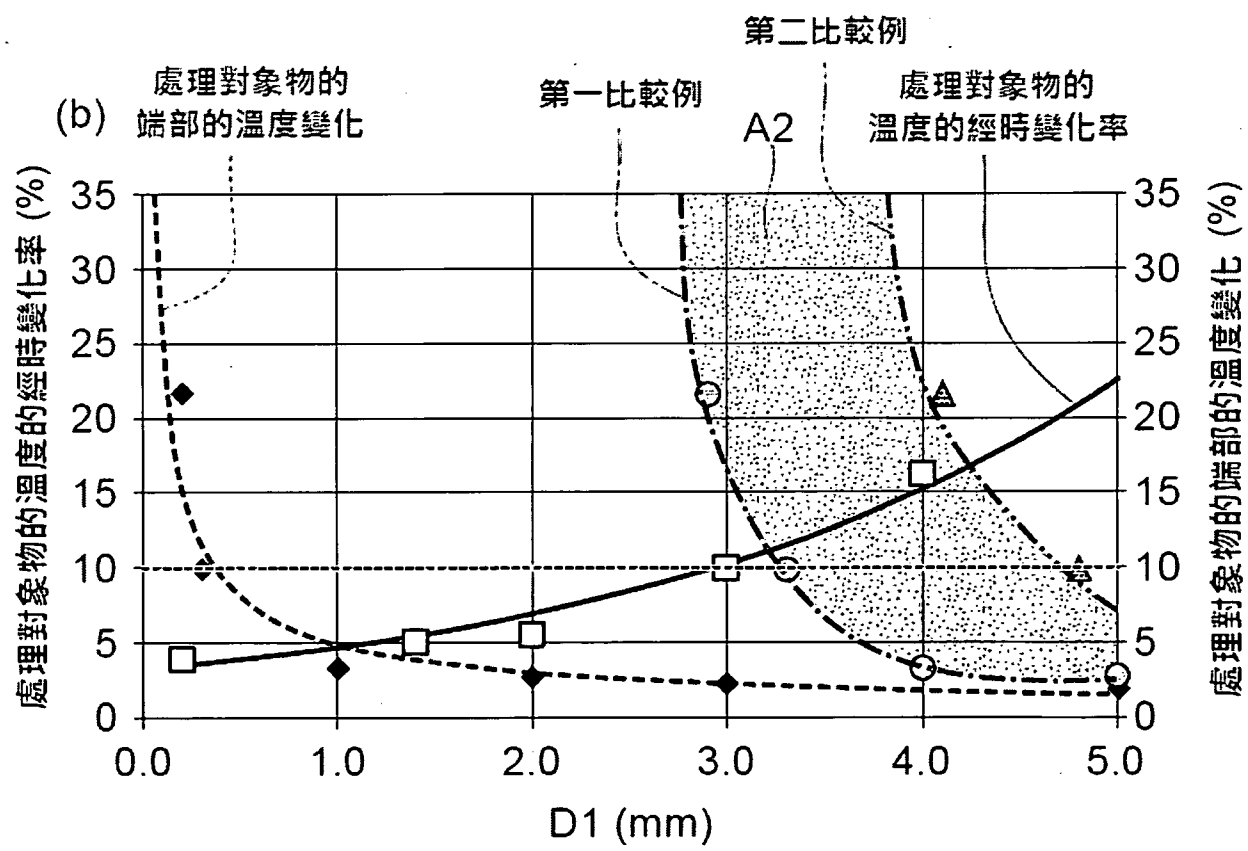
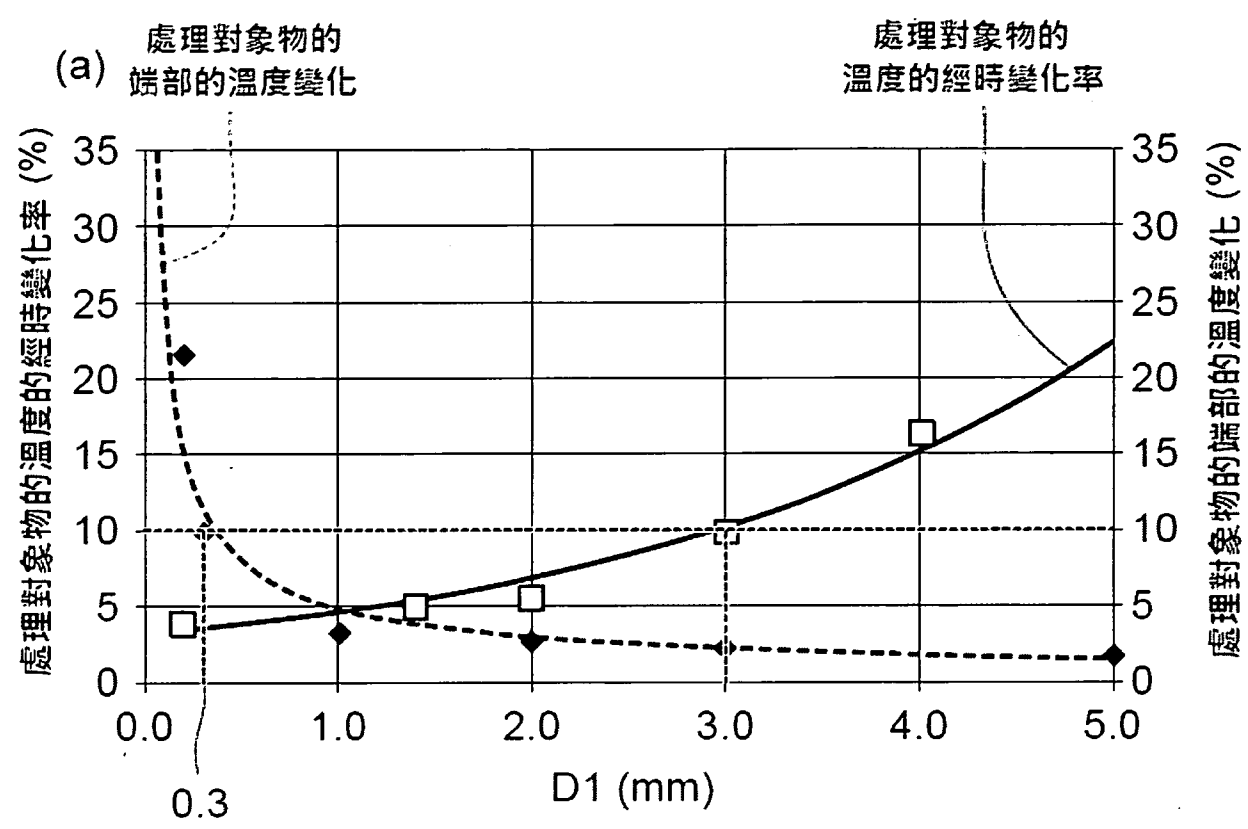


圖22

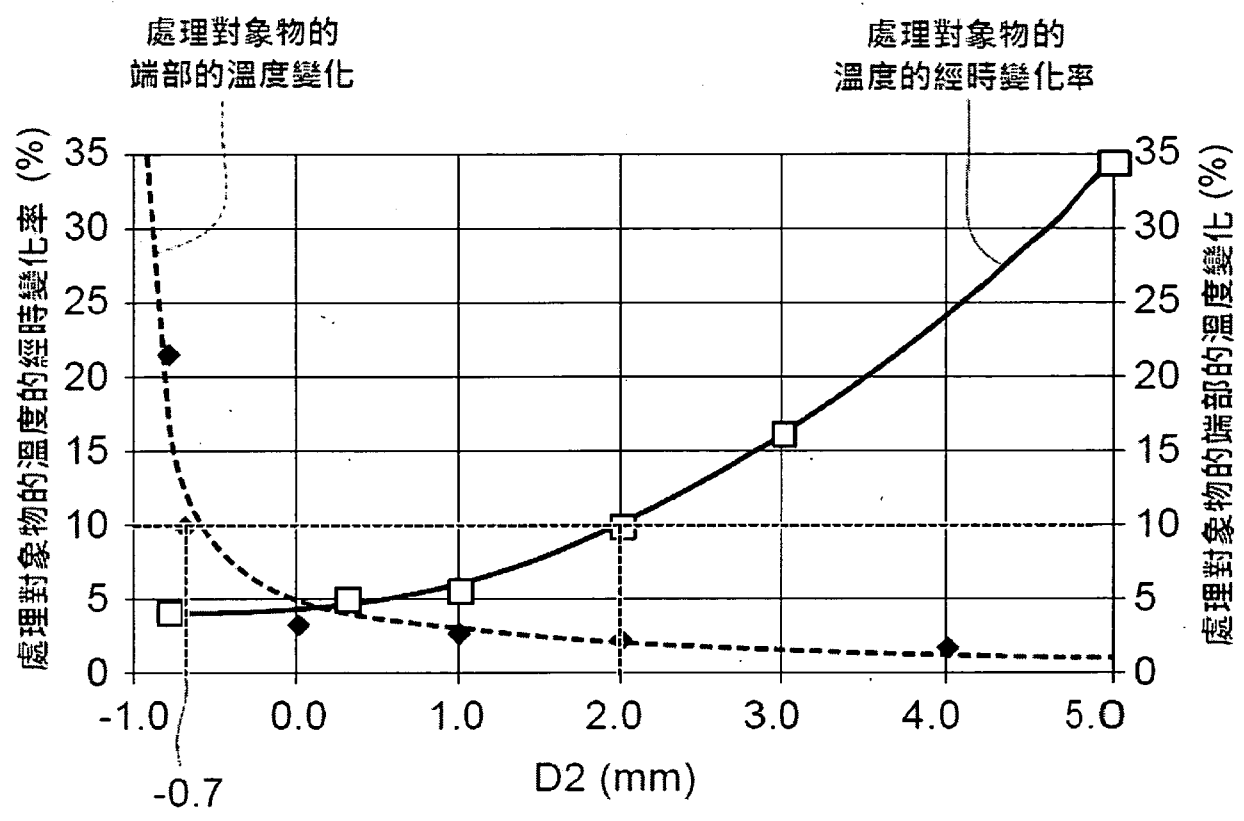


圖23

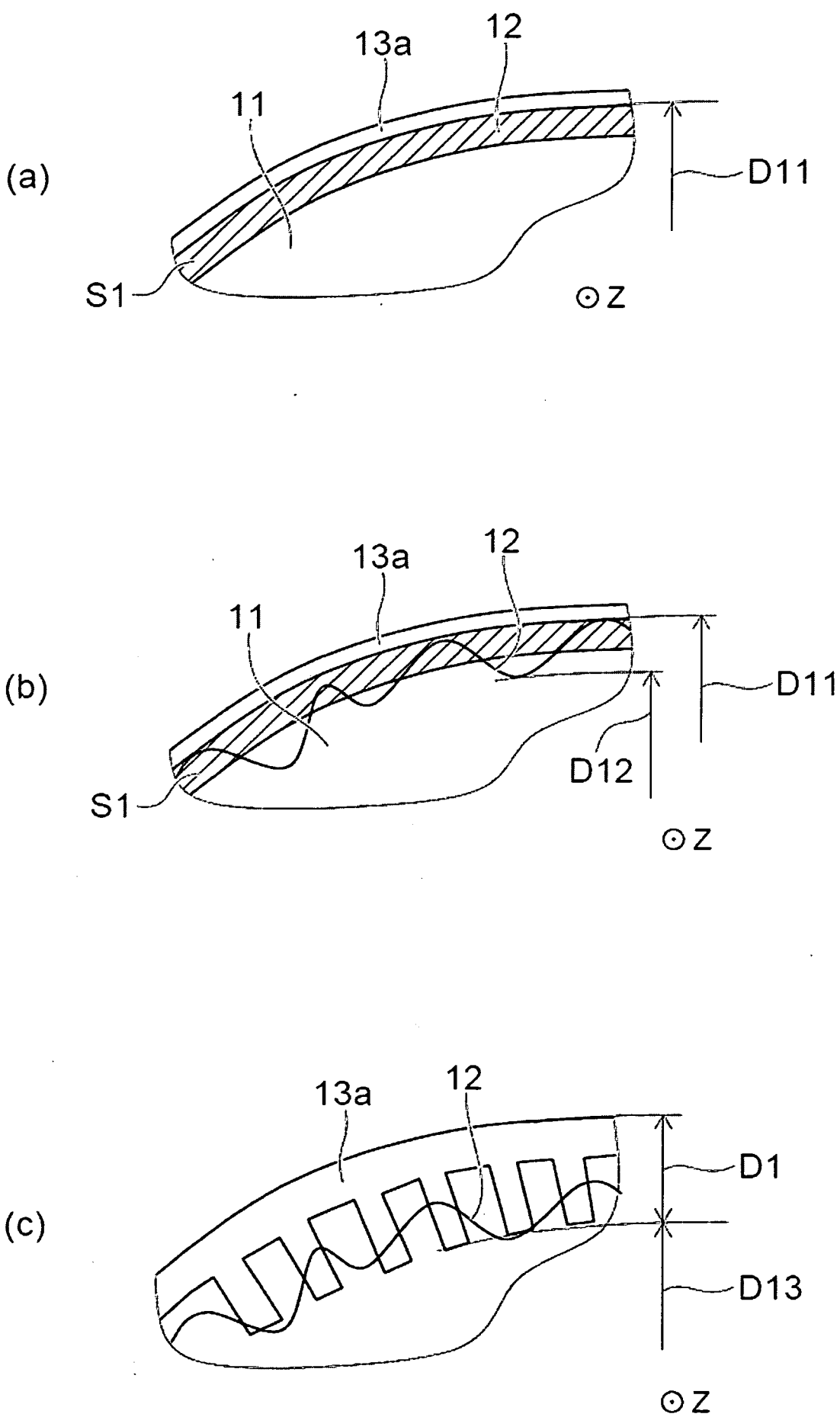


圖24

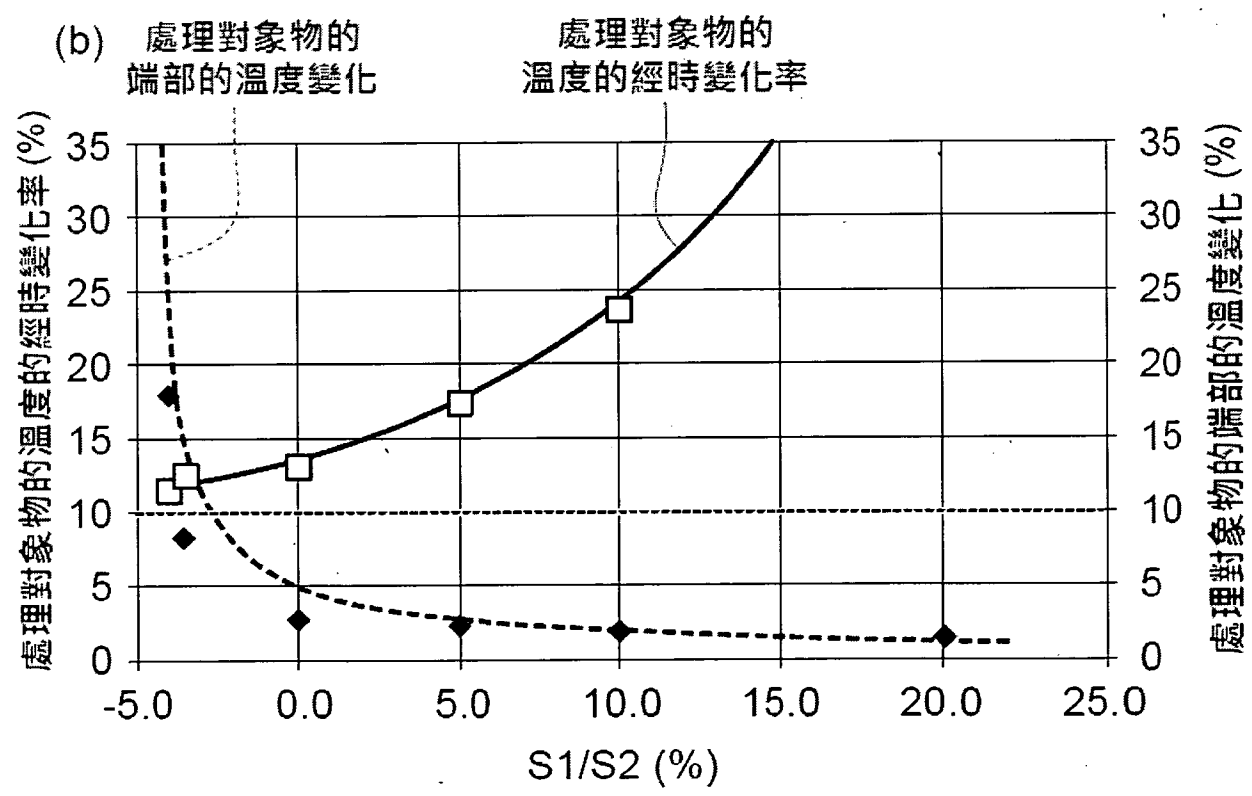
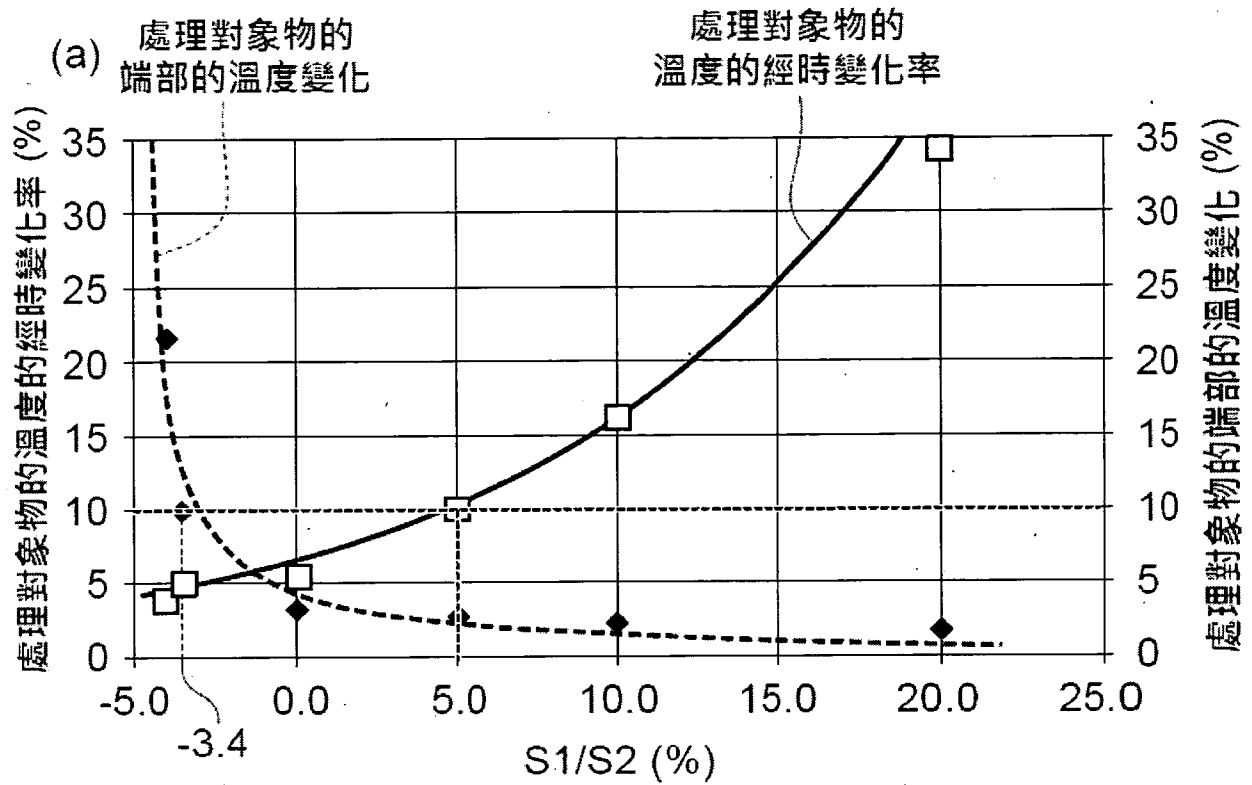


圖25

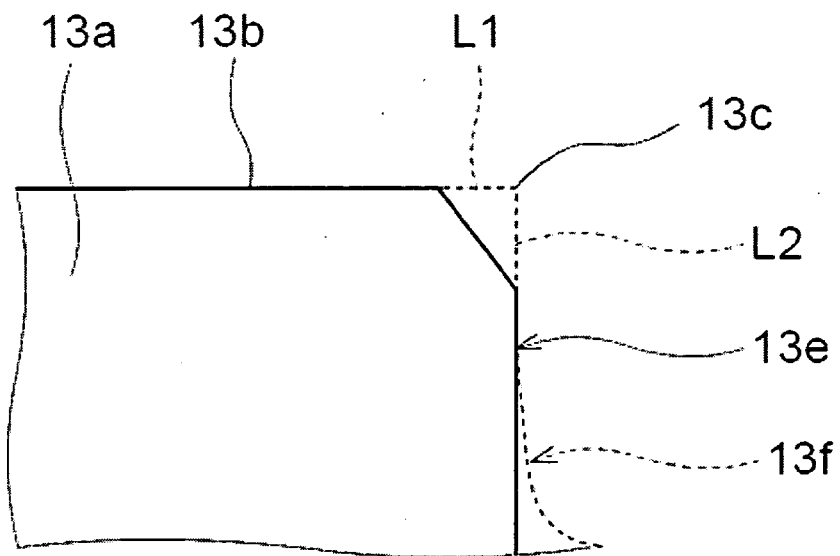


圖27

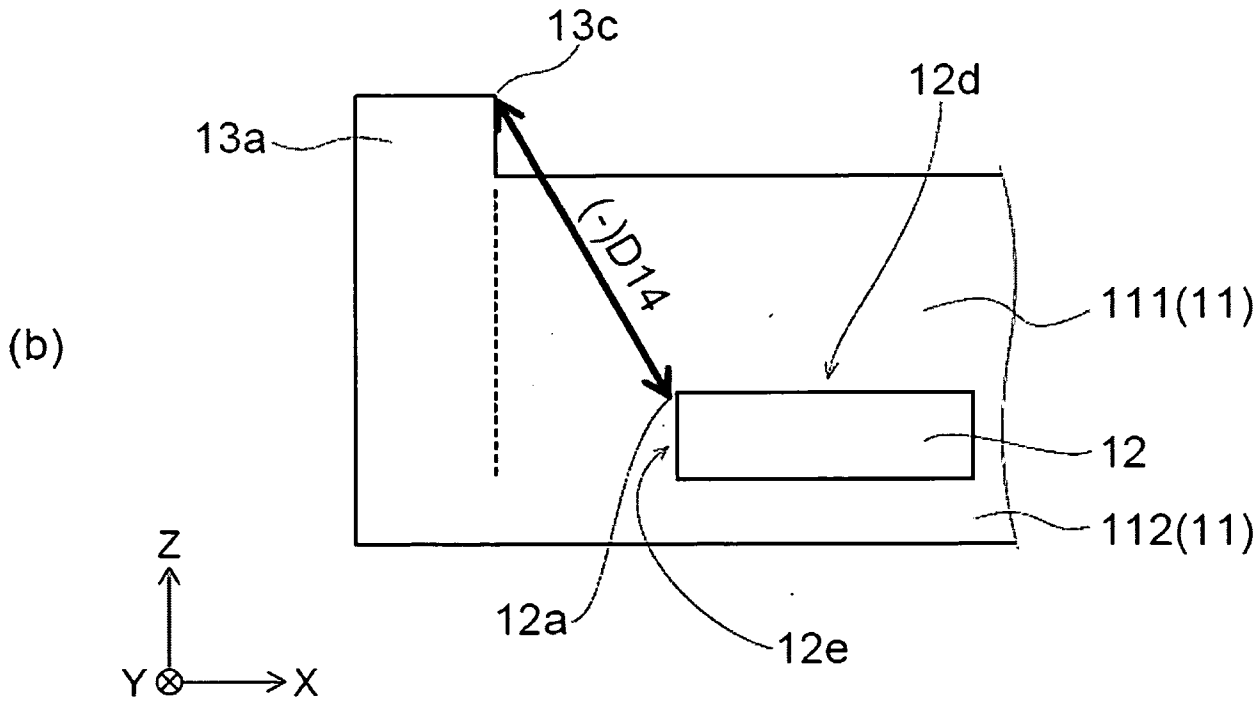
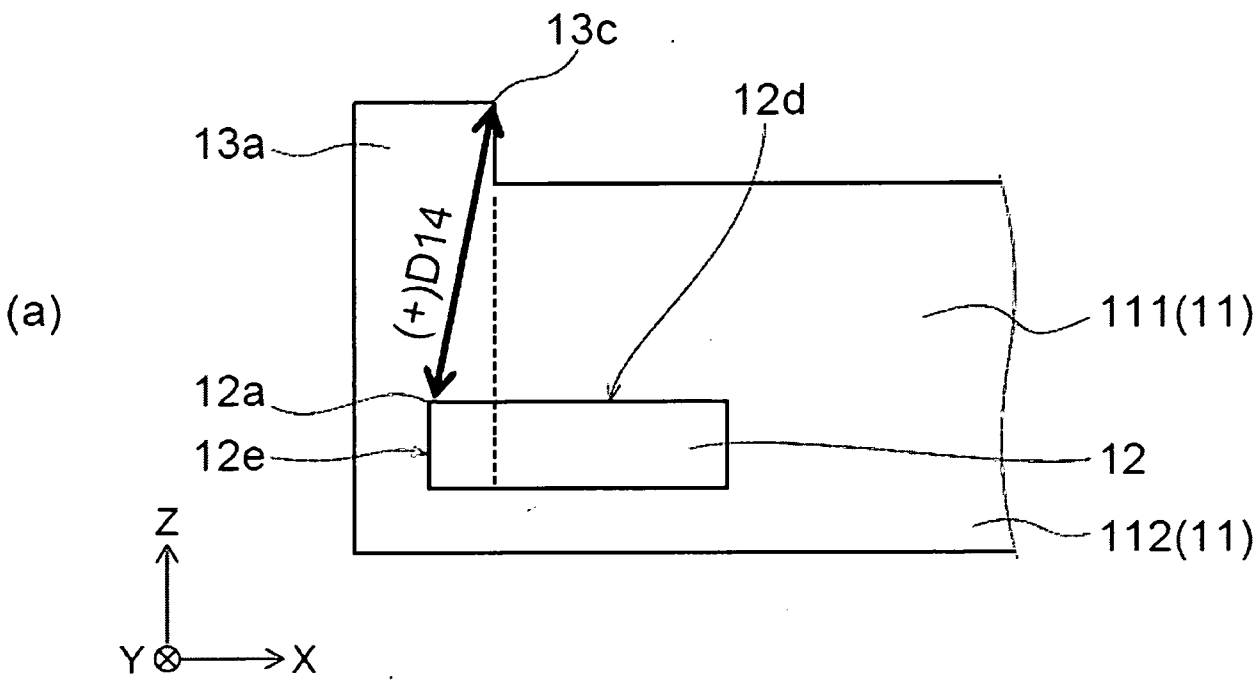


圖28

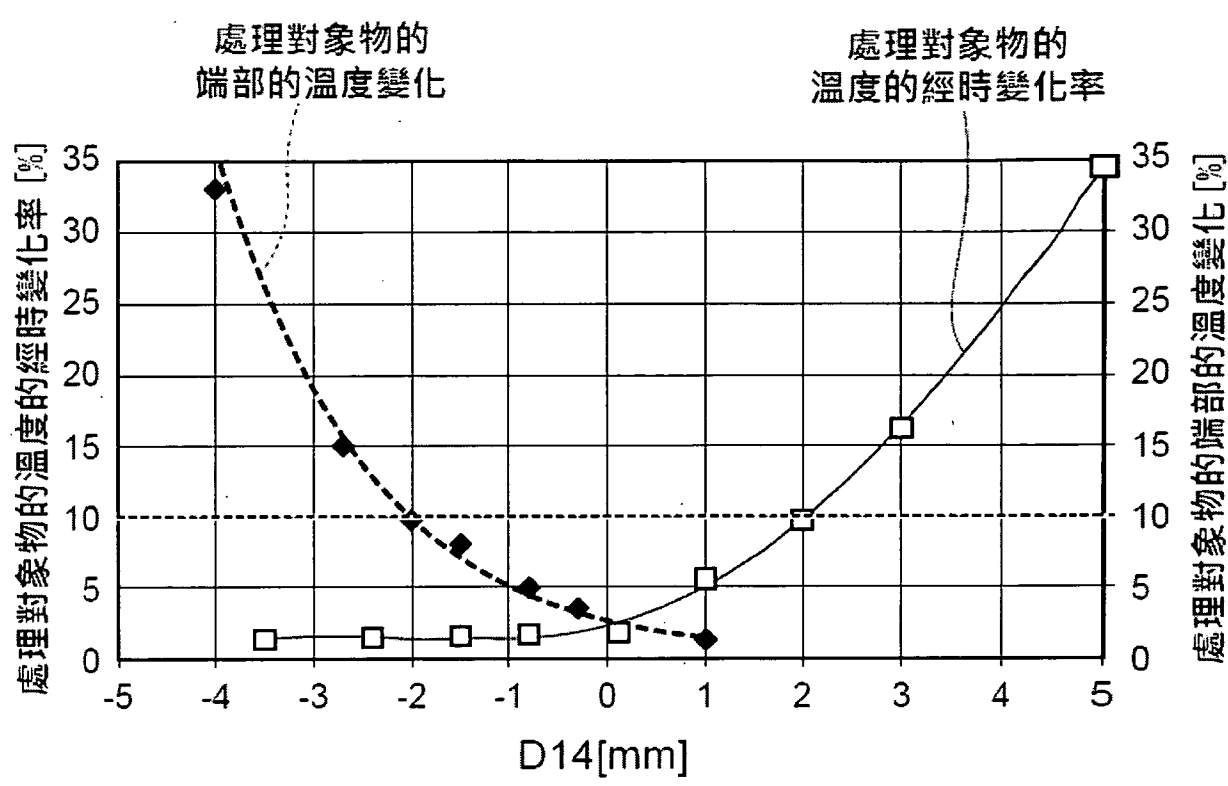


圖29

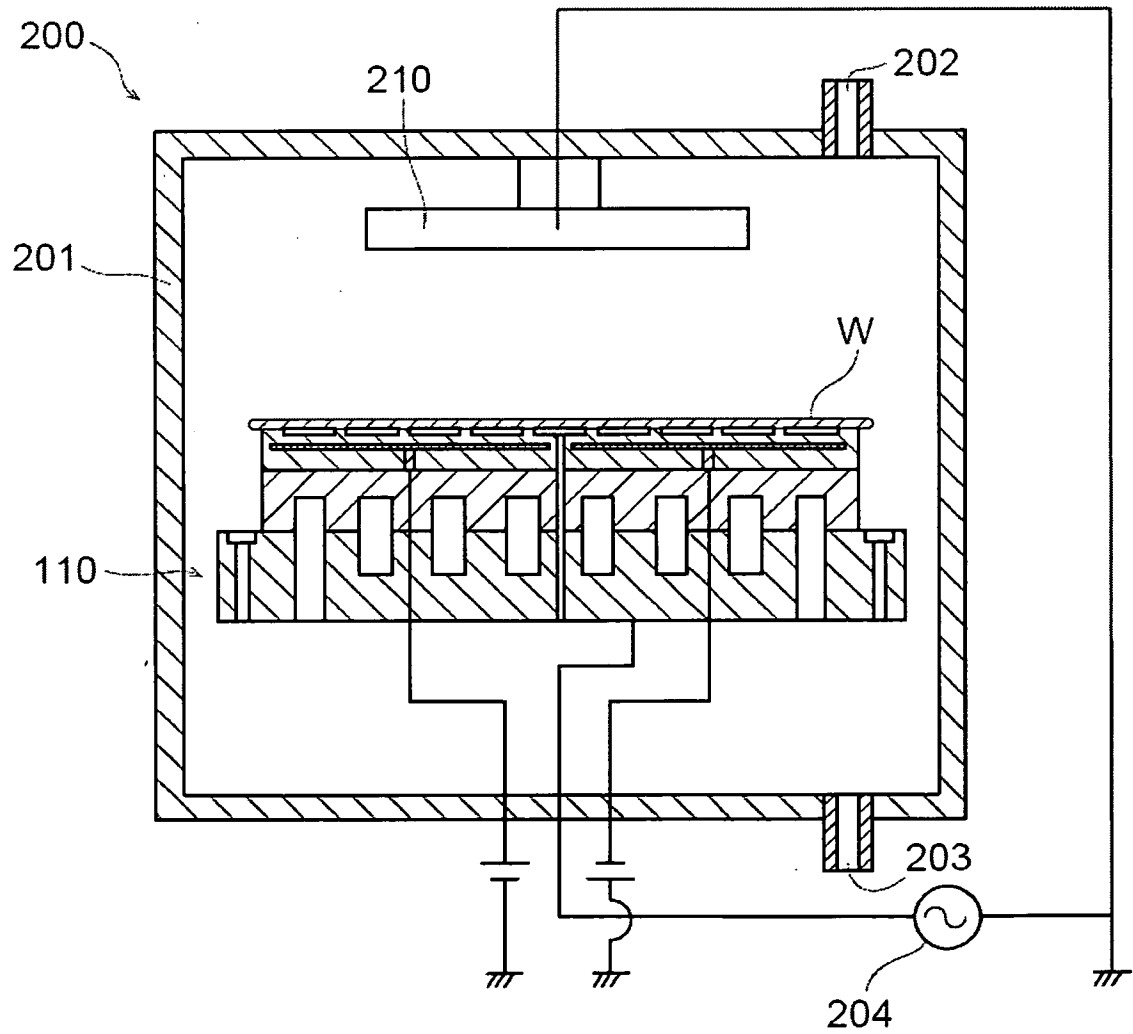


圖30