



(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 202407869 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：112113770 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/683 (2006.01)* *H01L21/687 (2006.01)*
H05B3/02 (2006.01) *H05B3/20 (2006.01)*
H05B3/74 (2006.01)

(30)優先權：2022/08/10 世界智慧財產權組織 PCT/JP2022/030570

(71)申請人：日商日本碍子股份有限公司 (日本) NGK INSULATORS, LTD. (JP)
日本

(72)發明人：杉本博哉 SUGIMOTO, HIROYA (JP) ；石川征樹 ISHIKAWA, MASAKI (JP)

(74)代理人：周良吉；林郁君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：12 共 26 頁

(54)名稱
晶圓載置台
(57)摘要

一種晶圓載置台 10，具備：陶瓷基材 20，具有晶圓載置面 20a；加熱器電極 30，埋設在陶瓷
基材 20；上方搭接層 40，呈平面狀，配置在與加熱器電極 30 不同的層；內部介層 42，連接上方
搭接層 40、與加熱器電極 30 之一端；及供電介層 46，連接於上方搭接層 40。上方搭接層 40 中
「內部介層 42 與供電介層 46」之中心間距，在 50mm 以上。

A wafer placement table 10 includes a ceramic base 20 having a wafer placement surface 20a, a heater
electrode 30 buried in the ceramic base 20, and an upper jumper layer 40 having a planar shape and provided
in a different layer from the heater electrode 30, an inner via 42 connecting the upper jumper layer 40 and
an end of the heater electrode 30, and a feed via 46 connected to the upper jumper layer 40. A center-to-
center distance between the inner via 42 and the feed via 46 in the upper jumper layer 40 is greater than or
equal to 50 mm.

指定代表圖：

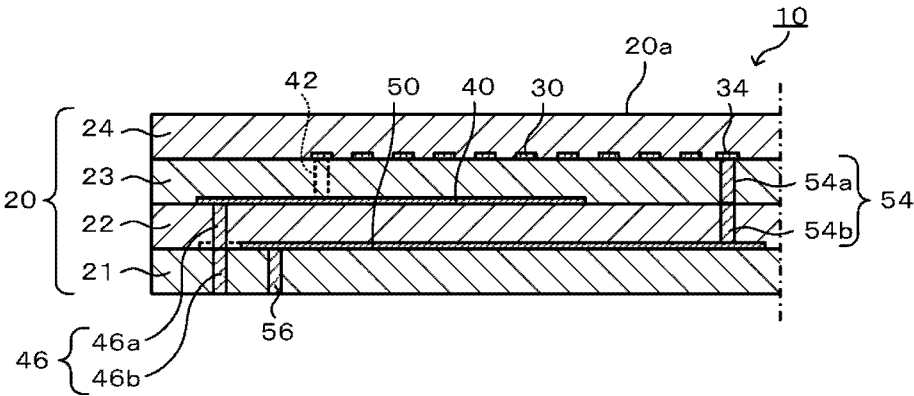


圖 2

符號簡單說明：

- 10:晶圓載置台
- 20:陶瓷基材
- 20a:晶圓載置面
- 21~24:第一~第四陶瓷層
- 30:加熱器電極
- 34:中心端
- 40:上方搭接層
- 42:內部介層
- 46:供電介層
- 46a:上方柱狀構件
- 46b:下方柱狀構件
- 50:下方搭接層
- 54:內部介層
- 54a:上方柱狀構件
- 54b:下方柱狀構件
- 56:供電介層

【發明摘要】

【中文發明名稱】 晶圓載置台

【英文發明名稱】 WAFER PLACEMENT TABLE

【中文】

一種晶圓載置台10，具備：陶瓷基材20，具有晶圓載置面20a；加熱器電極30，埋設在陶瓷基材20；上方搭接層40，呈平面狀，配置在與加熱器電極30不同的層；內部介層42，連接上方搭接層40、與加熱器電極30之一端；及供電介層46，連接於上方搭接層40。上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46」之中心間距，在50mm以上。

【英文】

A wafer placement table 10 includes a ceramic base 20 having a wafer placement surface 20a, a heater electrode 30 buried in the ceramic base 20, and an upper jumper layer 40 having a planar shape and provided in a different layer from the heater electrode 30, an inner via 42 connecting the upper jumper layer 40 and an end of the heater electrode 30, and a feed via 46 connected to the upper jumper layer 40. A center-to-center distance between the inner via 42 and the feed via 46 in the upper jumper layer 40 is greater than or equal to 50 mm.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10:晶圓載置台

- 20:陶瓷基材
- 20a:晶圓載置面
- 21~24:第一~第四陶瓷層
- 30:加熱器電極
- 34:中心端
- 40:上方搭接層
- 42:內部介層
- 46:供電介層
- 46a:上方柱狀構件
- 46b:下方柱狀構件
- 50:下方搭接層
- 54:內部介層
- 54a:上方柱狀構件
- 54b:下方柱狀構件
- 56:供電介層

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 晶圓載置台

【英文發明名稱】 WAFER PLACEMENT TABLE

【技術領域】

【0001】

本發明有關晶圓載置台。

【先前技術】

【0002】

吾人已知有一種陶瓷加熱器，其中，內周側電阻發熱體及外周側電阻發熱體配置在陶瓷基體之同一平面。關於此種陶瓷加熱器，例如專利文獻1揭示一種陶瓷加熱器，外周側電阻發熱體之一端，藉由「設在陶瓷基體之另一平面，且與內周側電阻發熱體立體重疊」的第一導電面，連接於一對外周側供電端子之一者；外周側電阻發熱體之另一端，藉由「設在陶瓷基體之另一平面，且與內周側電阻發熱體立體重疊」的第二導電面，連接於一對外周側供電端子之另一者。第一及第二導電面，為平面狀之搭接層。

[先前技術文獻]

【0003】

〔專利文獻1〕日本特開2015－18704號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】

然而，第一導電面中，「連接有外周側電阻發熱體之一端」的連接部、與「連接有外周側供電端子」的連接部，兩者之距離較近的話，有時兩個連接部之間的最短路徑及其附近之電流密度變大，導致發生局部性發熱。就此點而言，第二導電面亦同。此種局部性發熱，由於對晶圓之溫度控制造成不良影響，因此係屬不佳。

【0005】

本發明係為了解決此種課題而完成，其主要目的為：抑制搭接層的局部性發熱。

[解決課題之手段]

【0006】

[1]

本發明之晶圓載置台，具備：

陶瓷基材，具有晶圓載置面；

電阻發熱體，埋設在該陶瓷基材；

搭接層，呈平面狀，設置在與該電阻發熱體不同的層；

內部介層，連接該搭接層、與該電阻發熱體之一端；及

供電介層，連接於該搭接層；

該搭接層中「該內部介層與該供電介層」之中心間距，在50mm以上。

【0007】

此晶圓載置台，搭接層中「內部介層與供電介層」之中心間距在50mm以上。此時，電流除了流入「內部介層與供電介層」之最短路徑以外，亦流入「在該最短路徑之兩側較大幅度彎曲」的路徑，因此可阻止最短路徑或其附近之電流密度變大。又，由於中心間距較長，因此發熱容易分散。

【0008】

〔2〕上述晶圓載置台（該〔1〕之晶圓載置台），可於該搭接層中，在該內部介層與該供電介層之間設有：高電阻區域，遮斷該內部介層與該供電介層之最短路徑。設有高電阻區域時，由於電流流過高電阻區域以外的區域，因此可阻止「內部介層與供電介層之最短路徑或其附近」的電流密度變大。

【0009】

〔3〕上述晶圓載置台（該〔2〕之晶圓載置台），該高電阻區域，可為設在該搭接層之狹縫。如此一來，由於電流無法流過狹縫，因此將容易阻止「內部介層與供電介層之最短路徑及其附近」的電流密度變大。

【0010】

〔4〕上述晶圓載置台（該〔2〕或〔3〕之晶圓載置台），該高電阻區域，亦可和與該內部介層之外形、及該供電介層之外形各自相切的兩條切線交叉。以此兩條切線包圍起來的區域，電流相對上容易流過而容易發熱，但在此由於以「與兩條切線交叉」方式設有高電阻區域，因此將容易抑制局部性發熱。

【0011】

〔5〕上述晶圓載置台（該〔2〕～〔4〕中任一項之晶圓載置台）中，該高電阻區域可為以該內部介層及該供電介層其中一者為中心來形成的圓弧形區

域。如此一來，由於電流會避開圓弧形區域，乃繞過更大區域而流動，因此將容易抑制局部性發熱。

【0012】

〔6〕上述晶圓載置台（該〔1〕～〔5〕中任一項之晶圓載置台），該電阻發熱體，可在該陶瓷基材之每個區域分別配置；該搭接層，可於該陶瓷基材內配置在多層。

【圖式簡單說明】

【0013】

[圖1]圖1係晶圓載置台10之俯視圖。

[圖2]圖2係圖1之A－A剖面圖。

[圖3]圖3係從上方觀察「將晶圓載置台10在第三陶瓷層23之頂面切開時」之切開面的剖面圖。

[圖4]圖4係從上方觀察「將晶圓載置台10在第二陶瓷層22之頂面切開時」之切開面的剖面圖。

[圖5]圖5係從上方觀察「將晶圓載置台10在第一陶瓷層21之頂面切開時」之切開面的剖面圖。

[圖6]圖6係表示「供電部彼此之中心間距X、與陶瓷基材之表面溫度」兩者關係的圖形。

[圖7]圖7(A)、(B)係流過「內部介層42與供電介層46之間」的電流之示意圖。

[圖8]圖8(A)~(C)係晶圓載置台10的製程圖。

[圖9]圖9係設有狹縫40a的上方搭接層40之俯視圖。

[圖10]圖10係狹縫40a及其周邊之俯視圖。

[圖11]圖11係狹縫40b及其周邊之俯視圖。

[圖12]圖12係狹縫40c及其周邊之俯視圖。

【實施方式】

【0014】

以下一面參照圖式，一面針對本發明之較佳實施態樣進行說明。圖1係晶圓載置台10之俯視圖，圖2係圖1之A—A剖面圖，圖3～圖5係從上方觀察「將晶圓載置台10在水平方向切開時」之切開面的剖面圖。以下說明中，有時使用「上下」、「左右」、「前後」，但上下、左右、前後僅只是相對的位置關係。

【0015】

晶圓載置台10，係在陶瓷基材20埋設加熱器電極30、上方搭接層40、及下方搭接層50而成。

【0016】

陶瓷基材20，為陶瓷製的圓板，頂面具有用以載置晶圓之晶圓載置面20a。作為陶瓷，可舉例如氧化鋁或氮化鋁等。陶瓷基材20為多層構造物，本實施態樣中，如圖2所示，陶瓷基材20係從下方朝上方堆疊第一～第四陶瓷層21～24而成。

【0017】

加熱器電極30，配置在第三陶瓷層23之頂面。加熱器電極30在每個區域分別配置。所稱的區域，乃是「將俯視觀察第三陶瓷層23時之圓形分割成複數（本實施態樣中為四個）扇形」而成者。加熱器電極30，係以「涵蓋扇形區域整體」

方式，將電阻發熱體「從外周端32到中心端34為止」一筆劃地配線而成。加熱器電極30以金屬與陶瓷之混合材料形成。作為金屬，可舉例如Ru、W、Mo等，但較佳係使用「熱膨脹係數與陶瓷基材20接近」的金屬。作為陶瓷，可使用與陶瓷基材20相同之材料。由於加熱器電極30以此種混合材料形成，因此可防止因為「加熱器電極30與陶瓷基材20之熱膨脹差」導致兩者之間產生裂縫等。

【0018】

上方搭接層40，呈平面狀，配置在第二陶瓷層22之頂面。上方搭接層40，以「與四個加熱器電極30各自對應」方式，形成扇形。上方搭接層40，藉由導電性之內部介層42，連接於對應之加熱器電極30的外周端32。內部介層42，將第三陶瓷層23在上下方向貫穿。內部介層42之上端，連接於加熱器電極30之外周端32；內部介層42之下端，連接於上方搭接層40。上方搭接層40，連接有導電性之供電介層46的上端。供電介層46，係將上方柱狀構件46a與下方柱狀構件46b在上下方向連結而成。上方柱狀構件46a，將第二陶瓷層22在上下方向貫穿；下方柱狀構件46b，將第一陶瓷層21在上下方向貫穿。供電介層46之下端，露出於陶瓷基材20之底面。內部介層42及供電介層46，例如可使用與加熱器電極30相同之材料形成。上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46」之中心間距L1，在50mm以上。

【0019】

下方搭接層50，呈平面狀，配置在第一陶瓷層21之頂面。下方搭接層50，以「與四個加熱器電極30各自對應」方式，形成扇形。下方搭接層50，藉由導電性之內部介層54，連接於對應之加熱器電極30的中心端34。內部介層54，將第二及第三陶瓷層22、23在上下方向貫穿。內部介層54，係將上方柱狀構件54a

與下方柱狀構件54b在上下方向連結而成。上方柱狀構件54a，將第三陶瓷層23在上下方向貫穿；下方柱狀構件54b，將第二陶瓷層22在上下方向貫穿。內部介層54之上端，連接於加熱器電極30之中心端34；內部介層54之下端，連接於下方搭接層50。下方搭接層50，連接有導電性之供電介層56的上端。供電介層56，將第一陶瓷層21在上下方向貫穿。供電介層56之下端，露出於陶瓷基材20之底面。下方搭接層50設有缺口58，俾不與供電介層46接觸。內部介層54及供電介層56，例如可使用與加熱器電極30相同之材料形成。下方搭接層50中「內部介層54與供電介層56」之中心間距L2，在50mm以上。

【0020】

設定中心間距L1、L2時，使用「在直徑300mm厚度4.3mm之陶瓷基材，埋設直徑295mm厚度0.01mm之圓板電極（相當於搭接層）而成」者為模型。圓板電極之埋設位置，為距離陶瓷基材之背面1.1mm處。在圓板電極之背面的中心位置，配置直徑1mm厚度0.1mm之第一供電部，在「與中心位置在半徑方向隔開距離（中心間距）Xmm」之位置，配置直徑1mm厚度0.1mm之第二供電部。圓板電極之體積電阻率為 $2.5 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ ，第一及第二供電部之體積電阻率亦為 $2.5 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ 。然後，在「將陶瓷基材背面之溫度保持在 10°C 」的狀態下，求出：使直流電流流過第一供電部與第二供電部之間後「供電部彼此之中心間距X、與陶瓷基材之表面溫度」的關係。電流設定為10A、15A、及20A。其結果顯示於圖6之圖形。由圖形可知，不論是哪一種電流值，中心間距X在50mm以上時，陶瓷基材之表面溫度均收斂並穩定。考量此結果，本實施態樣將中心間距L1、L2設定在50mm以上。

【0021】

如圖7A所示，上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46」之中心間距L1在50mm以上時，電流除了流入其最短路徑以外，亦流入「在該最短路徑之兩側較大幅度彎曲」的路徑，因此可阻止最短路徑或其附近之電流密度變大。又，由於中心間距L1較長，因此發熱容易分散。相對於此，如圖7B所示，上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46之中心間距L1」較短（例如10mm）時，電流將容易集中流入其最短路徑及其附近。又，由於中心間距L1較短，因此發熱不易分散。就此點而言，下方搭接層50中「內部介層54與供電介層56之中心間距L2」亦同。

【0022】

接著，使用圖8，來說明晶圓載置台10的製造例子。圖8係晶圓載置台10的製程圖。首先，製作四片圓板狀之陶瓷坯片GS。陶瓷坯片GS係以帶狀成型法來製作。

【0023】

針對第一片陶瓷坯片GS，在「相當於下方柱狀構件46b或供電介層56」之位置形成貫穿孔，並在該貫穿孔充填導電膠，而形成膠體充填部146b、156（參照圖8A）。其後，在該陶瓷坯片GS之頂面，印刷導電膠，俾形成與下方搭接層50相同之圖案，而形成下方搭接前驅物150，得到第一片材121（參照圖8B）。

【0024】

針對第二片陶瓷坯片GS，在「相當於上方柱狀構件46a或下方柱狀構件54b」之位置形成貫穿孔，並在該貫穿孔充填導電膠，而形成膠體充填部146a、154b（參照圖8A）。其後，在該陶瓷坯片GS之頂面，印刷導電膠，俾形成與上方搭接層40相同之圖案，而形成上方搭接前驅物140，得到第二片材122（參照圖8B）。

【0025】

針對第三片陶瓷坯片GS，在「相當於內部介層42或上方柱狀構件54a」之位置形成貫穿孔，並在該貫穿孔充填導電膠，而形成膠體充填部142、154a（參照圖8A）。其後，在該陶瓷坯片GS之頂面，印刷導電膠，俾形成與加熱器電極30相同之圖案，而形成加熱器電極前驅物130，得到第三片材123（參照圖8B）。

【0026】

針對第四片陶瓷坯片GS，將其直接使用作第四片材124（參照圖8A）。

【0027】

然後，將第一～第四片材121～124從下方依序堆疊起來，而形成疊層體110（參照圖8C）。藉由鍛燒此疊層體110，得到晶圓載置台10。

【0028】

接著，說明晶圓載置台10之使用例子。就每個加熱器電極30，分別連接加熱器電源（未圖示）。具體而言，將加熱器電源之一對供電端子其中一者（正極），連接於加熱器電極30之供電介層46；將加熱器電源之一對供電端子其中另一者（負極），連接於加熱器電極30之供電介層56。然後，在晶圓載置面20a載置晶圓，並對每個加熱器電極30，分別供給電力來加熱晶圓。此時，乃是供給電力，俾晶圓整體為相同溫度。在此狀態下，對晶圓進行處理。

【0029】

在此，清楚說明本實施態樣之構成要素、與本發明之構成要素的對應關係。本實施態樣之陶瓷基材20相當於本發明之陶瓷基材，加熱器電極30相當於加熱器電極。又，上方搭接層40相當於搭接層，上方搭接層40中「內部介層42與供

電介層46之中心間距L1」在50mm以上。又，下方搭接層50相當於搭接層，下方搭接層50中「內部介層54與供電介層56之中心間距L2」在50mm以上。

【0030】

以上說明之本實施態樣的晶圓載置台10，上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46」之中心間距L1，在50mm以上。因此，電流除了流入上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46之最短路徑」以外，亦流入「在該最短路徑之兩側較大幅度彎曲」的路徑。藉此，可阻止最短路徑或其附近之電流密度變大。又，由於中心間距L1較長，因此發熱容易分散。就此點而言，下方搭接層50中之內部介層54與供電介層56亦同。因此，可抑制上方搭接層40或下方搭接層50之局部性發熱。

【0031】

又，本發明完全不限於上述實施態樣，只要屬於本發明之技術範圍，可以各式各樣的態樣來實施，自不待言。

【0032】

例如，上述實施態樣中，將上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46之最短路徑」的中心間距L1設定在50mm以上。亦可不進行此設定，而如圖9及圖10所示，於上方搭接層40中，在內部介層42與供電介層46之間設有：狹縫40a，呈圓弧形，遮斷內部介層42與供電介層46之最短路徑（圖10之單點虛線）；或者除了進行此設定，進一步如前述般設置狹縫40a。又，圖9及圖10中，最短路徑的中心間距L1設定在未滿50mm（例如10mm或20mm）。狹縫40a為高電阻區域之一個例子，其係和與內部介層42之外形、及供電介層46之外形各自相切的兩條切線（圖10之雙點虛線）相交叉。又，狹縫40a，乃是以供電介層46為中心

之圓弧形（在此為半圓狀）的環狀區域。此時，如圖10所示，電流流過狹縫40a以外的區域（參照點線箭頭）。因此，可阻止「內部介層42與供電介層46之最短路徑或其附近」的電流密度變大。因此，可抑制上方搭接層40之局部性發熱。又，狹縫40a為將上方搭接層40在上下方向貫穿之區域，但亦可不設置狹縫40a，而設置「使上方搭接層40減薄」之薄壁區域作為高電阻區域。同樣地，於下方搭接層50中，亦可在內部介層54與供電介層56之間，設置相同的高電阻區域（狹縫等）。

【0033】

不採用狹縫40a，而採用圖11及圖12所示之狹縫40b、40c亦可。圖11之狹縫40b，呈長方形，設置在上方搭接層40，俾遮斷內部介層42與供電介層46之最短路徑（圖11之單點虛線）。又，狹縫40b係和與內部介層42之外形、及供電介層46之外形各自相切的兩條切線（圖11之雙點虛線）相交叉。採用此種狹縫40b，亦可得到與狹縫40a相同的效果。但是，相較於長方形之狹縫40b，採用圓弧形之狹縫40a的話，由於電流容易繞過更大的區域，因此較佳。圖12之狹縫40c，亦呈長方形，設置在上方搭接層40，俾遮斷內部介層42與供電介層46之最短路徑（圖12之單點虛線）。但是，狹縫40c不和與內部介層42之外形、及供電介層46之外形各自相切的兩條切線（圖12之雙點虛線）相交叉。採用此種狹縫40c，雖亦可得到與狹縫40a約略相同的效果，但由於狹縫40c不與兩條切線交叉，因此狹縫40a、40b可得到相對上較顯著之效果。又，設置高電阻區域時，亦將上方搭接層40中「內部介層42與供電介層46之最短路徑」的中心間距L1設定在50mm以上，係屬較佳。同樣地，設置高電阻區域時，亦將下方搭接層50中「內部介層54與供電介層56之最短路徑」的中心間距L2設定在50mm以上，係屬較佳。

【0034】

上述實施態樣中，陶瓷基材20可在接近晶圓載置面20a之位置內建有靜電吸盤電極。靜電吸盤電極連接於直流電源。在晶圓載置面20a所載置的晶圓，藉由吾人將直流電壓施加至靜電吸盤電極，該晶圓乃被吸附固定在晶圓載置面20a。陶瓷基材20亦可內建有電漿產生用之射頻電極。

【0035】

上述實施態樣中，晶圓載置台10，可具有「將晶圓載置台10在上下方向貫穿」之複數個孔。就此種孔而言，例如有：複數之氣體孔，在晶圓載置面20a形成開口；或升降銷孔，用以讓「使晶圓相對於晶圓載置面20a升降」的升降銷插入穿通其中。

【0036】

上述實施態樣中，可順著晶圓載置面20a之外周緣來配置密封環帶，並在密封環帶之內側區域，設置複數之小突起部（扁平的圓形突起部）。此時，密封環帶的頂面、與複數之小突起部的頂面，位在同一平面。晶圓乃是接受密封環帶的頂面、及複數之小突起部的頂面來支持。

【0037】

上述實施態樣中，製作陶瓷基材20時，使用陶瓷坯片GS，但不特別限定於此。例如，可使用「將陶瓷粉末壓實而成」的陶瓷坯體，亦可使用「以模具鑄造法製作而成」的陶瓷坯體，亦可組合其等。

[產業利用性]

【0038】

本發明可用於對晶圓進行各種處理。

【符號說明】

【0039】

- 10:晶圓載置台
- 20:陶瓷基材
- 20a:晶圓載置面
- 21~24:第一~第四陶瓷層
- 30:加熱器電極
- 32:外周端
- 34:中心端
- 40:上方搭接層
- 40a~40c:狹縫
- 42:內部介層
- 46:供電介層
- 46a:上方柱狀構件
- 46b:下方柱狀構件
- 50:下方搭接層
- 54:內部介層
- 54a:上方柱狀構件
- 54b:下方柱狀構件
- 56:供電介層
- 58:缺口

110:疊層體

121~124:第一~第四片材

130:加熱器電極前驅物

140:上方搭接前驅物

142,154a:膠體充填部

146a,154b:膠體充填部

146b,156:膠體充填部

150:下方搭接前驅物

GS:陶瓷坯片

L1, L2:中心間距

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種晶圓載置台，具備：

陶瓷基材，具有晶圓載置面；

電阻發熱體，埋設在該陶瓷基材；

搭接層，呈平面狀，配置在與該電阻發熱體不同的層；

內部介層，連接該搭接層、與該電阻發熱體之一端；及

供電介層，連接於該搭接層；

該電阻發熱體，係與在和該晶圓載置面平行之面所設置的複數個區域各自對應設置；

該搭接層，係與該電阻發熱體各自對應來形成；

該搭接層各自的該內部介層與該供電介層之中心間距，係在50mm以上。

【請求項2】

如請求項1之晶圓載置台，其中，

於各該搭接層中，在該內部介層與該供電介層之間設有：高電阻區域，遮斷該內部介層與該供電介層之最短路徑。

【請求項3】

如請求項2之晶圓載置台，其中，

該高電阻區域，為設在該搭接層之狹縫。

【請求項4】

如請求項2或3之晶圓載置台，其中，

該高電阻區域，係設置成和與該內部介層之外形、及該供電介層之外形各自相切的兩條切線交叉。

【請求項5】

如請求項2或3之晶圓載置台，其中，

該高電阻區域，係為以該內部介層及該供電介層其中一者為中心來形成的圓弧形區域。

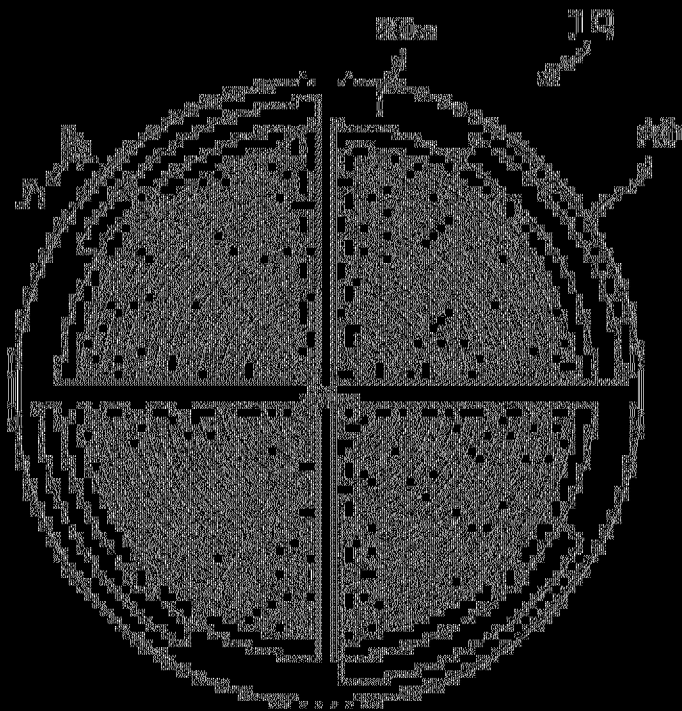


圖 1

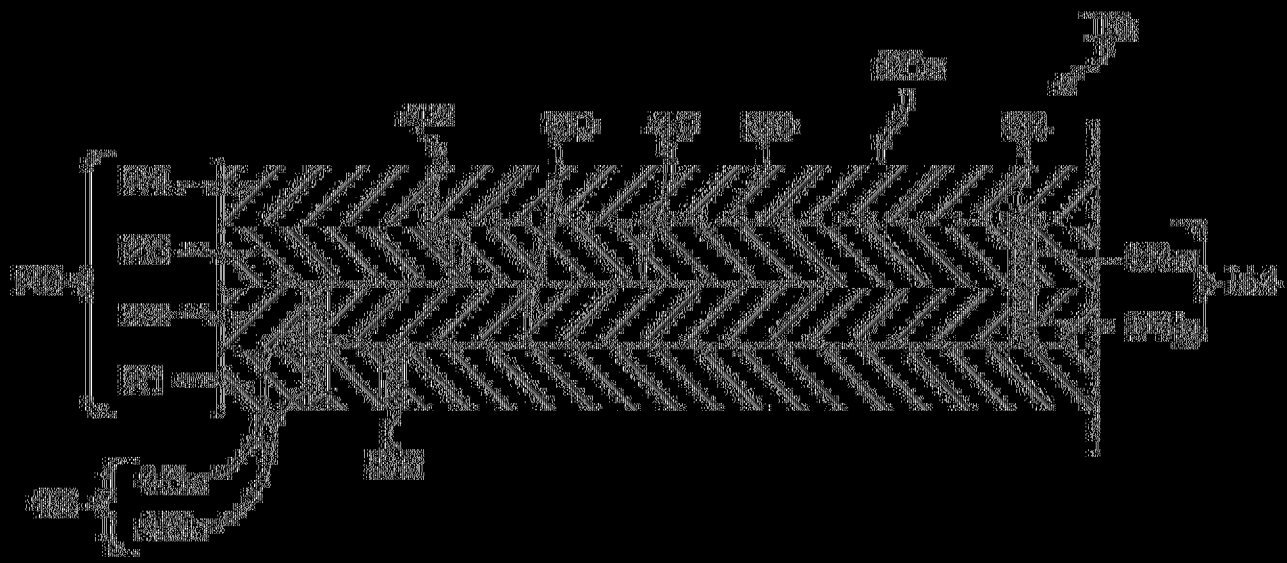


圖 2

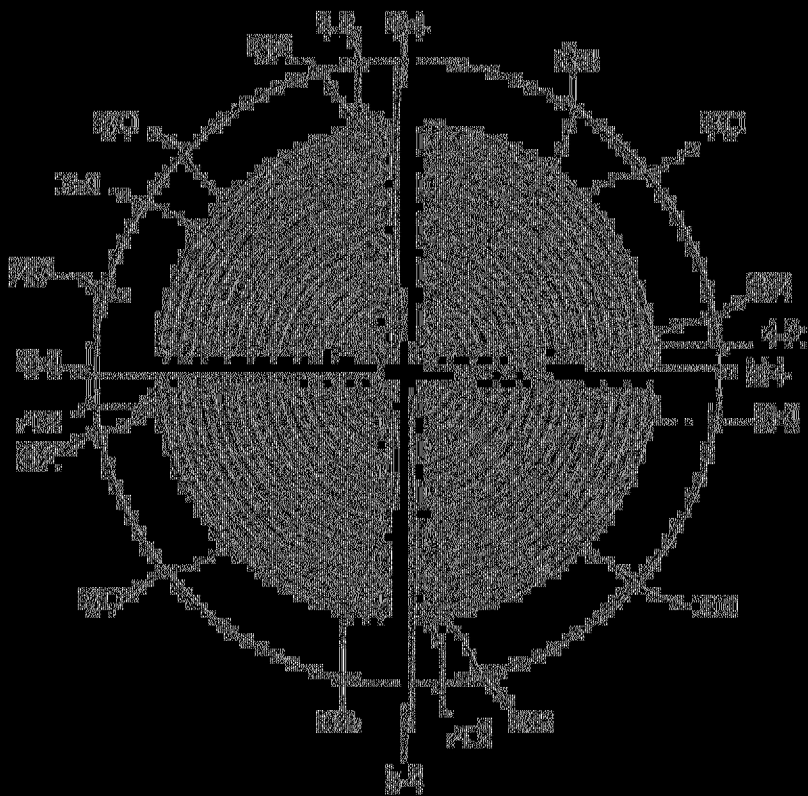


圖 3

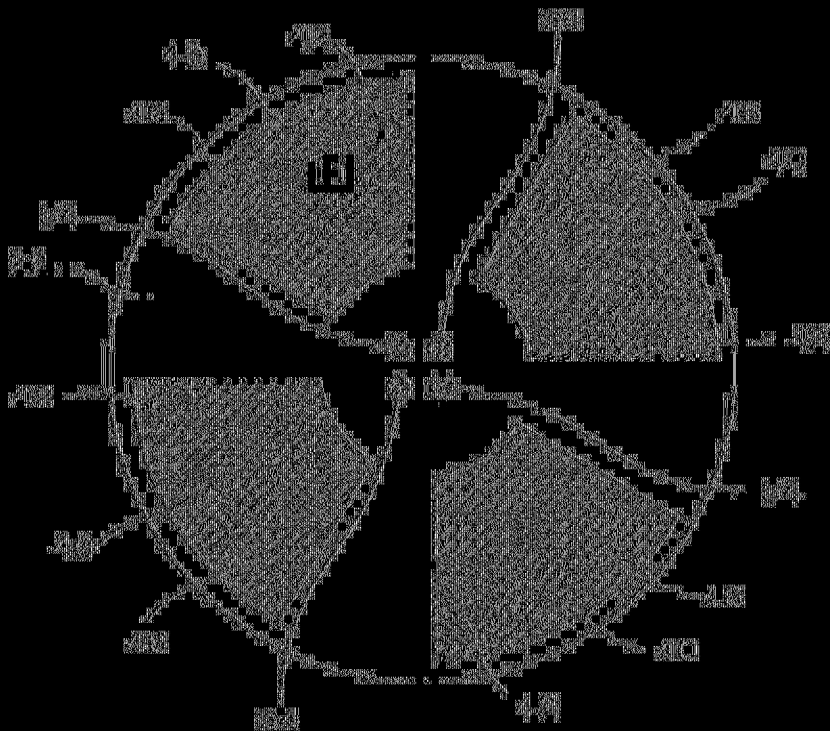
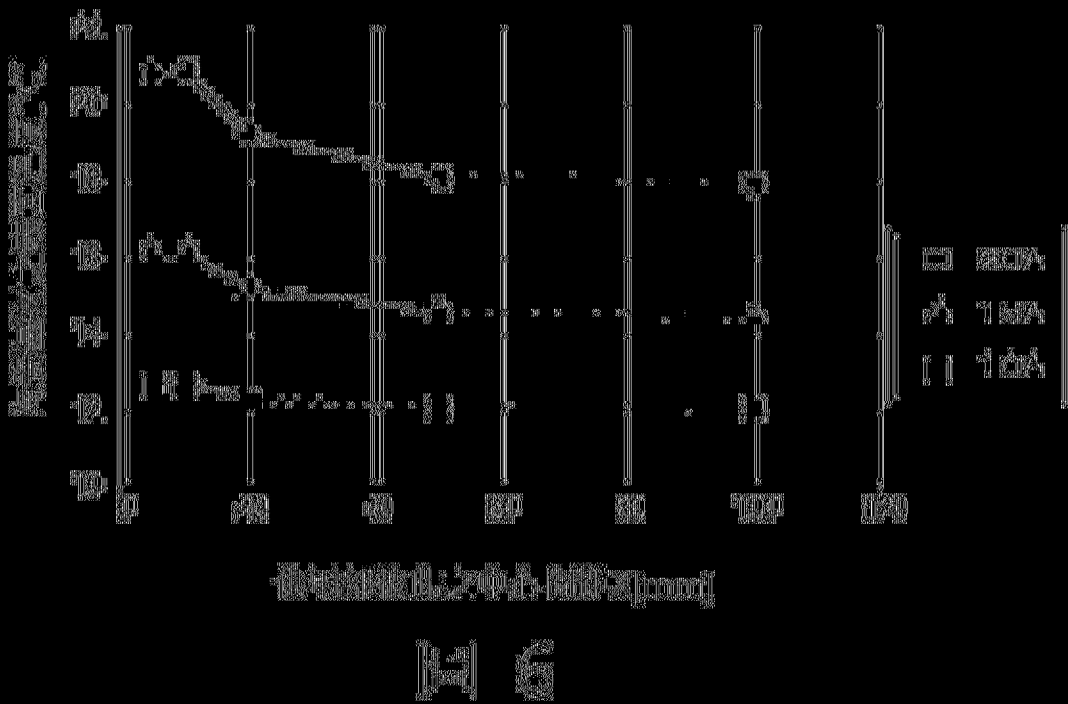
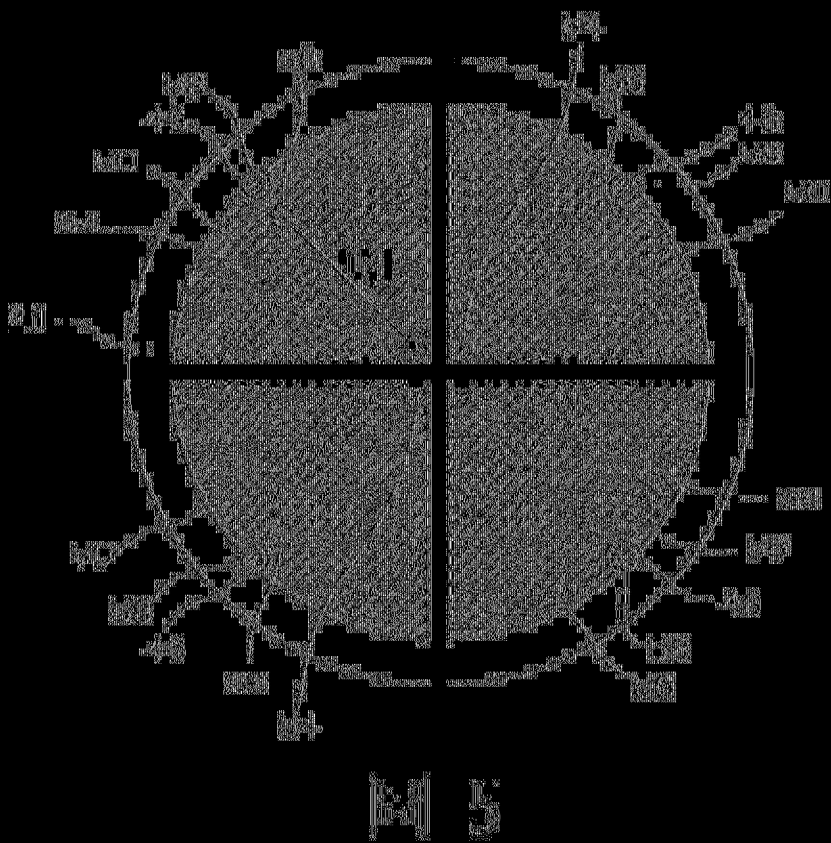


圖 4



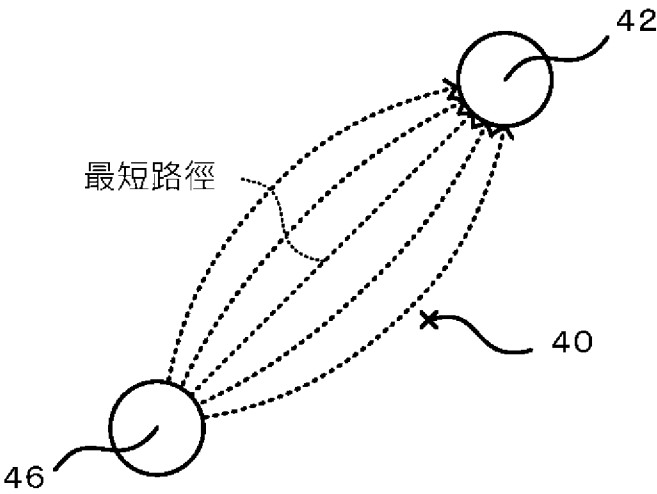


圖 7A

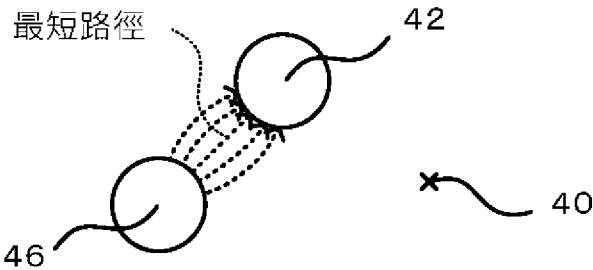


圖 7B

圖 7



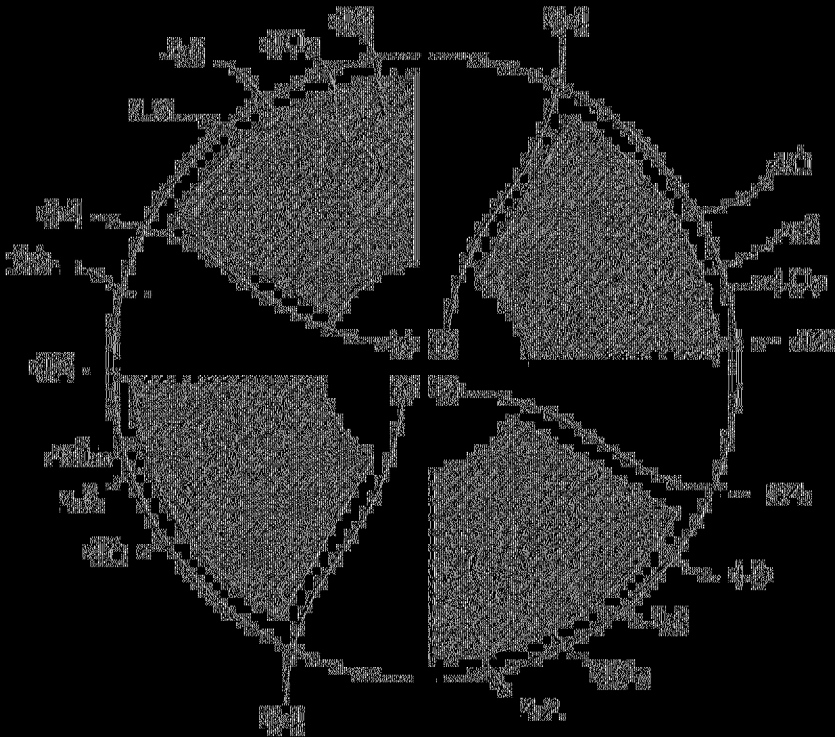


圖 9

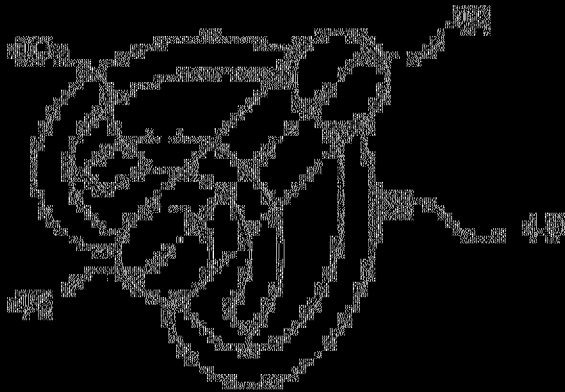


圖 10

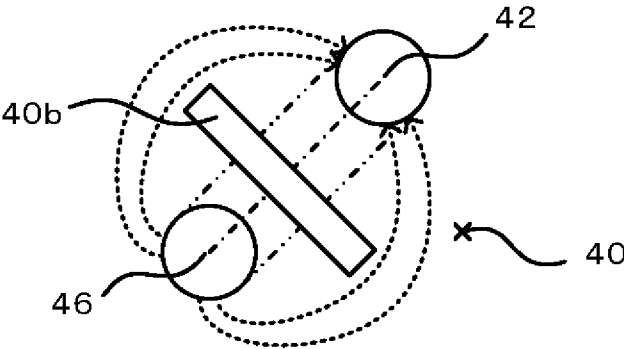


圖 11

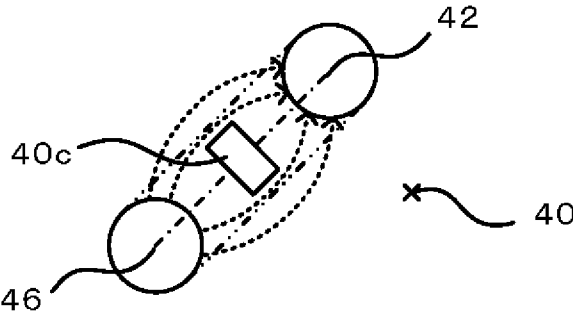


圖 12