



(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 I874778 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：111121800

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 13 日

(51) Int. Cl. : H05B3/10 (2006.01)

H05B3/18 (2006.01)

H05B3/74 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(30) 優先權：2021/06/17 日本

2021-100825

(71) 申請人：日商日本特殊陶業股份有限公司 (日本) NITERRA CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：鈴木佳祐 SUZUKI, KEISUKE (JP)

(74) 代理人：王彥評；賴碧宏

(56) 參考文獻：

TW 201703581A

US 2004/0108308A1

US 2017/0032935A1

US 2020/0006095A1

審查人員：陳穎慧

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：10 共 36 頁

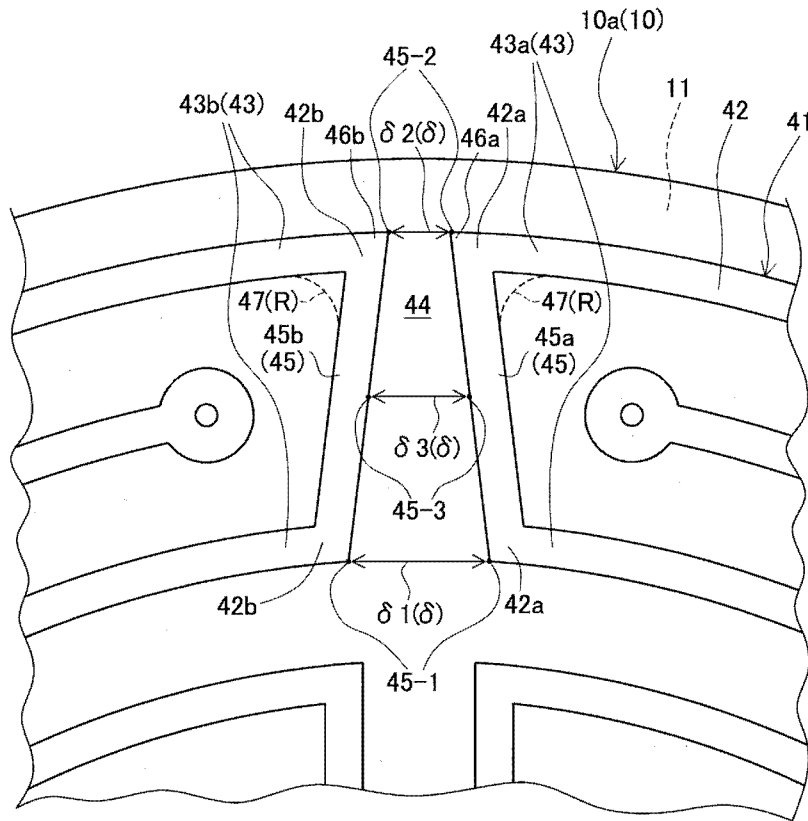
(54) 名稱

陶瓷加熱器及保持構件

(57) 摘要

在陶瓷加熱器中，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，發熱體具備：第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由在前述發熱體的徑向上相鄰之 2 條發熱線所構成之一對發熱線；第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄。

指定代表圖：



【圖5】

符號簡單說明：

10:陶瓷構件

10a:上階部

11:保持面

41:發熱體

42:發熱線

42a:端部

42b:端部

43:發熱線

43a:第1發熱線對

43b:第2發熱線對

44:分離區域

45:折返部

45a:第1折返部

45b:第2折返部

45-1:(一對折返部之)  
內周側的端部45-2:(一對折返部之)  
外周側的端部45-3:(一對折返部在)  
徑向的中央部

46a:角部

46b:角部

47:圓角形狀部

R:曲率半徑

δ:(第1折返部與第2  
折返部的)間隔

δ1:內周側的間隔

δ2:外周側的間隔

δ3:中央部的間隔



I874778

**【發明摘要】****【中文發明名稱】**

陶瓷加熱器及保持構件

**【中文】**

在陶瓷加熱器中，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，發熱體具備：第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由在前述發熱體的徑向上相鄰之 2 條發熱線所構成之一對發熱線；第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄。

**【指定代表圖】** 圖 5。**【代表圖之符號簡單說明】**

10:陶瓷構件

10a:上階部

11:保持面

41:發熱體

42:發熱線

42a:端部

42b:端部

43:發熱線

43a:第 1 發熱線對

43b:第 2 發熱線對

44:分離區域

45:折返部

45a:第 1 折返部

45b:第 2 折返部

45-1:(一對折返部之)內周側的端部

45-2:(一對折返部之)外周側的端部

45-3:(一對折返部在)徑向的中央部

46a:角部

46b:角部

47:圓角形狀部

R:曲率半徑

$\delta$ :(第 1 折返部與第 2 折返部的)間隔

$\delta 1$ :內周側的間隔

$\delta 2$ :外周側的間隔

$\delta 3$ :中央部的間隔

**【特徵化學式】**

無。

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

陶瓷加熱器及保持構件

### 【技術領域】

【0001】本揭示係有關於陶瓷加熱器及保持對象物的保持構件。

### 【先前技術】

【0002】在作為有關於陶瓷加熱器及保持構件之文獻，即專利文獻 1 中已揭示一種在半導體裝置之製程中之成膜裝置或蝕刻裝置所使用的晶圓加熱裝置。再者，該專利文獻 1 所揭示之晶圓加熱裝置係於具備晶圓的支撐面之陶瓷基體的內部埋設有用來加熱晶圓之加熱器圖案。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

### 【0003】

專利文獻 1：日本專利公報第 3477062 號

### 【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】在專利文獻 1 所揭示之晶圓加熱裝置中，因為在陶瓷基體中之晶圓的支撐面，於加熱器圖案彎折的位置，會把加熱器圖案彎折之間的距離拉近，因此折返部的中心之間的距離就會變小，有產生熱點(hot spot)之虞。又，在比相當於加熱器圖案之最外周的位置更靠外周側之最外周部分的位置，未埋設有加熱器圖案，因

此有溫度降低的傾向，而有產生冷點(cold spot)之虞。為此，在陶瓷基體之晶圓之支撐面中，最外周部分的位置便成為溫度特異點，有均熱性降低之虞。

【0005】在此，本揭示是用以解決上述課題而所完成者，其目的在於提供一種可以使表面的均熱性提升之陶瓷加熱器、及具有該陶瓷加熱器之保持構件。

[用以解決課題之手段]

【0006】用以解決上述課題而完成之本揭示的一形態是一種呈板狀的陶瓷加熱器，具有：陶瓷基板；及發熱體，被埋設於前述陶瓷基板，發熱體之線狀發熱線形成為大致同心圓形狀，其特徵為，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，前述發熱體具備：第1發熱線對及第2發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由在前述發熱體的徑向上相鄰之2條前述發熱線所構成之一對發熱線；第1折返部，將構成前述第1發熱線對之2條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及第2折返部，將構成前述第2發熱線對之2條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；在由前述第1折返部及前述第2折返部所構成之一對折返部，前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部當中之前述第1折返部與前述第2折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之前述第1折返部與前述第2折返部的間隔狹窄。

【0007】依該態樣，因為一對折返部的間隔係於徑

向之一側的端部的位置變窄，所以能將在徑向之一側的端部周邊的加熱量提高。故於有溫度降低的傾向之徑向之一側的端部周邊中，可以抑制冷點的產生。又，因為一對折返部的間隔係於徑向之中央部的位置變寬，所以能將徑向之中央部周邊的加熱量降低。故於溫度有上升傾向之徑向之中央部周邊，可以抑制熱點的產生。因此可以改善在一對折返部的周邊的溫度分布，而使陶瓷加熱器的表面的均熱性提升。

【0008】在上述態樣中宜為，前述一對折返部之在所述發熱體的徑向之一側的端部為前述一對折返部之在所述發熱體的徑向之外周側的端部，前述一對折返部之在所述發熱體的徑向之外周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在所述發熱體的徑向之內周側的端部中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄。

【0009】依該態樣，因為一對折返部的間隔係於徑向之外周側的端部的位置變窄，所以能將徑向之外周側的端部周邊的加熱量提高。故於有溫度降低的傾向之徑向之外周側的端部周邊，亦即，在因為發熱體彎折而未配置發熱體之部分(詳而言之，在比分離區域更位於徑向之外周側之部分)中，可以抑制冷點的產生。因此，可以使加熱器的表面的均熱性提升。

【0010】用以解決上述課題而完成之本揭示的另一形態是一種呈板狀的陶瓷加熱器，具有：陶瓷基板；及發熱體，被埋設於前述陶瓷基板，前述發熱體之線狀發

熱線形成為大致同心圓形狀，其特徵為，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，前述發熱體具備：第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由在前述發熱體的徑向上相鄰之 2 條前述發熱線所構成之一對發熱線；第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之內周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄。

【0011】依該態樣，因為一對折返部的間隔係於徑向之外周側的端部的位置變窄，所以能將徑向之外周側的端部周邊的加熱量提高。故於溫度有降低傾向之徑向之外周側的端部周邊，亦即，在因為發熱體彎折而未配置發熱體之部分，可以抑制冷點的產生。因此可以將加熱器的表面的均熱性提升。

【0012】在上述態樣中宜為，前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔係隨著從在前述發熱體的徑向之內周側的端部的位置朝向在前述發熱體的徑向之外周側的端部的位置而變窄。

【0013】依該態樣，在一對折返部，隨著從在徑向

之內周側的端部的位置朝向外周側之端部的位置，可以將加熱量提高。故可以更有效地將加熱器的表面的均熱性提升。

【0014】在上述態樣中宜為，在前述發熱體之最外周的位置，形成有前述一對折返部。

【0015】在比發熱體之最外周更靠徑向之外周側的部分，因為是在未配置有發熱體而有溫度降低的傾向之處，尤其是在比位於發熱體之最外周所在的一對折返部之間的分離區域更靠徑向之外周側的部分，溫度有大幅度降低的傾向，而容易產生冷點。於是，依該態樣，在位於發熱體之最外周之一對折返部，可以將在徑向之外周側的端部周邊的加熱量提高，因此在比位於發熱體之最外周所在的一對折返部之間的分離區域更靠徑向之外周側的部分，可以抑制冷點的產生。

【0016】在上述態樣中宜為，前述陶瓷基板具備：第 1 部位，具備保持對象物之保持面；及第 2 部位，對於前述陶瓷加熱器的厚度方向，相對於前述第 1 部位，設置於與前述保持面側相反之側，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，具有比前述第 1 部位還大之外周，前述發熱體設置於前述第 1 部位。

【0017】在第 2 部位中之比第 1 部位更大之外周部分，因為未配置有發熱體，所以溫度有降低的傾向，而容易產生冷點。於是，依該態樣，一對折返部的間隔在徑向之外周側的端部的位置變窄，因此能將徑向之外周側的端部周邊的加熱量提高。故於溫度有降低傾向之徑

向之外周側的端部周邊，亦即，在因為發熱體彎折而未配置發熱體之部分，可以抑制冷點的產生。因此可以將加熱器的表面的均熱性提升。

【0018】又，在發熱體設於第 2 部位的情況時，會有熱往外周方向逸散之可能性，但是藉由將發熱體設置於第 1 部位，可使熱難以往外周側逸散。故能更有效地將保持對象物之保持面加熱。因此可以抑制冷點之產生，而使均熱性提升。

【0019】在上述態樣中宜為，在前述一對折返部中之在前述發熱體的徑向之一側或者外周側的端部的位置，構成前述第 1 發熱線對之前述發熱線之前述分離區域側的端部與前述第 1 折返部所連接之角部的內周側、以及構成前述第 2 發熱線對之前述發熱線之前述分離區域側的端部與前述第 2 折返部所連接之角部的內周側的至少一者係形成為圓角形狀。

【0020】依該態樣，可以抑制在發熱體的角部產生裂縫。

【0021】用以解決上述課題而完成之本揭示的另一形態是一種保持裝置，該保持裝置係保持對象物，其特徵為具有前述陶瓷加熱器。

[發明之效果]

【0022】依本揭示之陶瓷加熱器及保持構件，可以使陶瓷加熱器之表面的均熱性提升。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖 1 係本實施形態之靜電夾頭之概略立體圖。

圖 2 係本實施形態之靜電夾頭之 XY 俯視圖。

圖 3 係本實施形態之陶瓷構件之 XZ 剖視圖。

圖 4 係本實施形態之發熱體的俯視圖。

圖 5 係本實施形態中位於發熱體之最外周的位置之一對折返部及其周邊的放大圖。

圖 6 係顯示位於發熱體之最外周的位置之一對折返部的變形例之圖。

圖 7 係顯示位於發熱體之最外周的位置之一對折返部的變形例之圖。

圖 8 係顯示位於發熱體之最外周的位置之一對折返部的變形例之圖。

圖 9 係習知技術中位於發熱體之最外周的位置之一對折返部及其周邊的放大圖。

圖 10 係習知技術中在陶瓷構件之保持面當中位於發熱體之最外周的位置之一對折返部及對應其周邊的位置之部分的溫度分布的評價結果。

### 【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0024】說明關於本揭示之陶瓷加熱器及保持構件的實施形態。在本實施形態中例示陶瓷構件 10 作為陶瓷加熱器，又，例示靜電夾頭 1 作為保持構件來說明。

### 【0025】

<靜電夾頭整體說明>

本實施形態之靜電夾頭 1 係藉由靜電引力而將半導

體晶圓 W 吸附保持之裝置，例如於半導體製造裝置之真空腔室內用以將半導體晶圓 W 固定而使用。另外，半導體晶圓 W 是本揭示之「對象物」的一個例子。

【0026】如圖 1 所示，靜電夾頭 1 具有：陶瓷構件 10、基座構件 20、及將陶瓷構件 10 與基座構件 20 接合之接合層 30。另外，陶瓷構件 10 是本揭示之「陶瓷加熱器」或「陶瓷基板」的一個例子。

【0027】另外，在以下的說明中，為便於說明，如圖 1 所示地定義 XYZ 軸。在此，Z 軸是靜電夾頭 1 在中心軸 Ca 方向(在圖 1 中為上下方向)之軸，X 軸和 Y 軸是靜電夾頭 1 的徑向之軸。

【0028】陶瓷構件 10，如圖 1 所示，係呈板狀，詳而言之，係呈圓盤狀之構件，藉由陶瓷(陶瓷基板)所形成。具體來說，陶瓷構件 10 係形成直徑相異的 2 個圓盤以中心軸 Ca(參考圖 2)為共通軸重疊(詳細地說，在具有較大直徑之圓盤狀的下階部 10b 之上重疊具有較小直徑之圓盤狀的上階部 10a 之形態)之附有階梯之圓盤狀。

【0029】依此構成，下階部 10b 係對於陶瓷構件 10 的厚度方向(與 Z 軸方向一致的方向，上下方向)，相對於上階部 10a，設置於與保持面 11 側相反之側，從陶瓷構件 10 的厚度方向觀看時，具有比上階部 10a 大之外周。另外，上階部 10a 是本揭示之「第 1 部位」的一個例子，下階部 10b 是「第 2 部位」的一個例子。

【0030】使用各種陶瓷來作為陶瓷，但是從強度、耐磨損性或耐電漿性等的觀點來看，宜使用例如以氧化

鋁 (Alumina ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 或氮化鋁 (AlN) 作為主要成分之陶瓷。另外，在此所謂主要成分係意指含有比例最多的成分 (例如，體積含有率 90vol% 以上的成分)。

【0031】如圖 1 至圖 3 所示，陶瓷構件 10 具備：保持面 11 (上面)，係保持半導體晶圓 W；及下面 12，對於陶瓷構件 10 的厚度方向 (即 Z 軸方向)，設置於與保持面 11 側相反之側。再者，在本實施形態中，上階部 10a 具備有保持面 11。另外，保持面 11 是本揭示之「陶瓷加熱器」之表面的一個例子。

【0032】又，另外，陶瓷構件 10 的直徑為，下階部 10b 係比上階部 10a 更大，上階部 10a 為例如 150 至 300mm 左右，下階部 10b 為例如 180 至 400mm 左右。陶瓷構件 10 的厚度係例如 2 至 6mm 左右。另外，陶瓷構件 10 的導熱係數，期望是在 10 至 50W/mK (18 至 30W/mK 較佳) 之範圍內。

【0033】又，陶瓷構件 10 係於其內部具備有未圖示之夾頭電極 (吸附電極)。藉由從未圖示之電源來對該夾頭電極施加電壓，而在夾頭電極產生靜電引力，藉由該靜電引力，使半導體晶圓 W 吸附並保持在保持面 11。

【0034】基座構件 20 係相對於陶瓷構件 10，配置於與保持面 11 側相反之側。該基座構件 20 係形成為例如圓柱狀。又，基座構件 20 係藉由例如金屬 (例如鋁或鋁合金) 所形成，但是金屬以外也可以。

【0035】再者，基座構件 20，如圖 1 所示，具備

有：上面 21；及下面 22，在基座構件 20 的厚度方向(即 Z 軸方向)，設於與上面 21 相反之側。再者，基座構件 20 之上面 21 係透過接合層 30 而與陶瓷構件 10 的下面 12 熱性連接。

【0036】基座構件 20 的直徑，係例如 180 至 400mm 左右。又，基座構件 20 的厚度(Z 軸方向的尺寸)係例如 20 至 50mm 左右。另外，基座構件 20(假設為鋁)的導熱係數，期望在 160 至 250W/mK(230W/mK 左右較佳)之範圍內。

【0037】接合層 30 係配置於陶瓷構件 10 的下面 12 與基座構件 20 的上面 21 之間，將陶瓷構件 10 與基座構件 20 以可熱傳導的方式接合。

【0038】該接合層 30 係藉由含有具熱傳導性的填料之樹脂(聚矽氧系樹脂、丙烯酸系樹脂或環氧系樹脂等)之黏著劑所構成。另外，接合層 30 的厚度(Z 軸方向的尺寸)係例如 0.1 至 1.5mm 左右。又，接合層 30 的導熱係數為例如 1.0W/mK。再者，接合層 30(假設為聚矽氧樹脂)的導熱係數，期望是在 0.1 至 2.0W/mK(0.5 至 1.5W/mK 較佳)之範圍內。

### 【0039】

<關於發熱體>

在本實施形態中，如圖 3 所示，在陶瓷構件 10 之上階部 10a 的內部設有發熱體 41。亦即，發熱體 41 係埋設於陶瓷構件 10 之上階部 10a。另外，發熱體 41 係用以將半導體晶圓 W 加熱而發熱者。發熱體 41 係藉由

例如鎢或者鉬合金等所形成，但亦可為其他的金屬。

【0040】發熱體 41 係如圖 4 所示，從陶瓷構件 10 之厚度方向觀看時，發熱體 41 之線狀發熱線 42 係形成為大致同心圓形狀者，發熱線 42 的線寬為 0.1mm 至 1.0mm 左右，且具備有由 2 條發熱線 42 所構成之一對發熱線 43，前述 2 條發熱線 42 係於發熱體 41 的徑向上(至少一部分)相鄰而排列。構成該一對發熱線 43 之 2 條發熱線 42 係形成為相同的圓形狀。另外，發熱體 41，在圖 4 所示的例子中，具備有多數組之一對發熱線 43，但只要具備至少 2 組一對發熱線 43 即可。

【0041】如圖 5 所示，發熱體 41 具備有第 1 發熱線對 43a 及第 2 發熱線對 43b，作為一對發熱線 43。該第 1 發熱線對 43a 及第 2 發熱線對 43b 在發熱體 41 的圓周方向上隔著預定的分離區域 44 而分離配置。

【0042】又，發熱體 41 具備有第 1 折返部 45a 及第 2 折返部 45b，作為一對折返部 45。該第 1 折返部 45a 及第 2 折返部 45b 在發熱體 41 的圓周方向上隔著預定的分離區域 44 而分離配置。第 1 折返部 45a 將構成第 1 發熱線對 43a 之 2 條發熱線 42 之分離區域 44 側的端部 42a 彼此連接。第 2 折返部 45b 將構成第 2 發熱線對 43b 之 2 條發熱線 42 之分離區域 44 側的端部 42b 彼此連接。

【0043】另外，圖 5 是顯示在發熱體 41 之最外周的位置中的一對發熱線 43、分離區域 44 或一對折返部 45，但是在發熱體 41 之最外周的位置以外的位置，也

同樣地具有一對發熱線 43、分離區域 44 或一對折返部 45。

**【0044】**

<用以使保持面的均熱性提升之手段>

在此，如前述，當發熱體 41 係設於陶瓷構件 10 之上階部 10a 的內部時，在習知技術中，在發熱體 41 之最外周的位置，對於第 1 折返部 45a 與第 2 折返部 45b 的間隔  $\delta$  係沿著發熱體 41 的徑向呈固定，或是如圖 9 所示，與發熱體 41 的徑向之內周側的間隔  $\delta$  (圖中， $\delta_1$ ) 相比，外周側的間隔  $\delta$  (圖中， $\delta_2$ ) 更寬。

**【0045】** 再者，在如此的習知技術中，在藉由發熱體 41 之發熱線 42 於一對折返部 45 彎折而未配置發熱體 41 之部分 (詳而言之，位於比分離區域 44 更靠外周側 (徑向之外周側，圖 9 的上側) 之部分) 周邊當中，溫度會降低，而產生冷點 (溫度特異點)，保持面 11 的均熱性便難以保持。另外，如圖 10 所示，作為保持面 11 之溫度分布的評價結果，而得到了在保持面 11 之外周側的位置產生溫度低的區域的結果。

**【0046】** 在此，在本實施形態中，在於發熱體 41 之最外周的位置所形成之一對折返部 45 (在圖 4 以虛線所圍繞的部分  $\alpha$ )，如圖 4 或圖 5 所示，一對折返部 45 係形成為 (以朝向發熱體 41 之外周側而變窄的方式形成) 八字形狀。藉此，第 1 折返部 45a 與第 2 折返部 45b 的間隔  $\delta$  (以下簡稱為「間隔  $\delta$ 」) 係隨著朝向發熱體 41 的外周側 (圖 4 或圖 5 的上側) 而漸漸變窄。

【0047】依此構成，在本實施形態中，如圖 5 所示，間隔  $\delta$  係成為：一對折返部 45 之外周側的端部 45-2(在徑向之外周側的端部)的位置，係比於一對折返部 45 之內周側的端部 45-1(在徑向之內周側的端部)的位置更窄。亦即，關於間隔  $\delta$ ，係成為：外周側的間隔  $\delta_2$  比內周側的間隔  $\delta_1$  更窄。另外，外周側的間隔  $\delta_2$  係保持著不短路的距離並且變窄。

【0048】在此，內周側的間隔  $\delta_1$  係於一對折返部 45 之在發熱體 41 的徑向之內周側的端部 45-1 之位置的間隔  $\delta$ 。又，外周側的間隔  $\delta_2$  係於一對折返部 45 之在發熱體 41 的徑向之外周側的端部 45-2 之位置的間隔  $\delta$ 。另外，內周側的間隔  $\delta_1$  與外周側的間隔  $\delta_2$  為 0.5mm 至 5.0mm，舉一例來說，內周側的間隔  $\delta_1$  為 3.5mm，外周側的間隔  $\delta_2$  為 1.0mm。

【0049】另外，內周側的端部 45-1 與外周側的端部 45-2 為本揭示之「在徑向之一側的端部」的一個例子。又，外周側的端部 45-2 為本揭示之「在徑向之外周側的端部」的一個例子。

【0050】再者，在一對折返部 45，如圖 5 所示，間隔  $\delta$  係隨著從內周側的端部 45-1 的位置朝向外周側的端部 45-2 的位置而漸漸變窄。

【0051】又，從另一個角度觀看時，在一對折返部 45，如圖 5 所示，間隔  $\delta$  係成為：於外周側的端部 45-2 的位置係比在徑向之中央部 45-3 的位置更窄。亦即，在一對折返部 45 中，外周側的間隔  $\delta_2$  比中央部的間隔  $\delta_3$

狹窄。另外，中央部的間隔  $\delta_3$  係於一對折返部 45 之在發熱體 41 的徑向之中央部 45-3 之位置的間隔  $\delta$ 。又，中央部 45-3 係位於與內周側的端部 45-1 及外周側的端部 45-2(亦即，在發熱體的徑向之一個端部及另一個端部)相等距離的位置。

【0052】依此構成，在於發熱體 41 最外周的位置所形成之一對折返部 45，間隔  $\delta$  係於外周側的端部 45-2 的位置變窄，因此可以將外周側的端部 45-2 周邊的加熱量提高。故，在發熱體 41 之最外周的位置，於溫度有降低傾向之外周側的端部 45-2 周邊，亦即在藉由發熱體 41 之發熱線 42 於一對折返部 45 彎折而未配置發熱體 41 之部分(詳而言之，位於比分離區域 44 更靠外周側(圖 5 的上側)之部分)中，可以抑制冷點的產生。因此，可使陶瓷構件 10 之保持面 11 之均熱性提升。

### 【0053】

<本實施形態的效果>

如以上所示，在本實施形態中，一對折返部 45 之在發熱體 41 的徑向之一側端部中的間隔  $\delta$ ，亦即，外周側的間隔  $\delta_2$  係比中央部的間隔  $\delta_3$  狹窄。

【0054】依此構成，間隔  $\delta$  係於外周側的端部 45-2 的位置變窄，因此可以將外周側的端部 45-2 周邊的加熱量提高。故，於溫度有降低的傾向之外周側的端部 45-2 周邊，可以抑制冷點的產生。

【0055】又，間隔  $\delta$  係於徑向的中央部 45-3 的位置，比外周側的端部 45-2 的位置更寬廣，因此可以將一

對折返部 45 中之在徑向的中央部 45-3 周邊的加熱量降低。故，於有溫度上升傾向之一對折返部 45 中之在徑向的中央部 45-3 周邊，可以抑制熱點的產生。

【0056】又，在一對折返部 45 中，外周側的間隔  $\delta_2$  比內周側的間隔  $\delta_1$  狹窄。

【0057】依此構成，間隔  $\delta$  係於外周側的端部 45-2 的位置變窄，因此可以將外周側的端部 45-2 周邊的加熱量提高。故，於有溫度降低的傾向之外周側的端部 45-2 周邊，可以抑制冷點的產生。因此，可使陶瓷構件 10 之保持面 11 之均熱性提升。

【0058】又，間隔  $\delta$  係隨著從內周側的端部 45-1 的位置朝向外周側的端部 45-2 的位置而漸漸變窄。

【0059】藉此，在一對折返部 45，隨著從內周側的端部 45-1 的位置朝向外周側的端部 45-2 的位置，可以提高加熱量。因此，可以更有效地使陶瓷構件 10 之保持面 11 之均熱性提升。

【0060】又，在發熱體 41 之最外周的位置，形成有前述一對折返部 45，亦即，形成有呈八字形狀之一對折返部 45。

【0061】藉此，在位於發熱體 41 之最外周之一對折返部 45 中，可以將外周側的端部 45-2 周邊的加熱量提高，因此，在比分離區域 44 更外周側的部分，可以抑制冷點的產生，該分離區域 44 係位於在發熱體 41 的最外周之一對折返部 45 之間。

【0062】又，在本實施形態中，如此的發熱體 41

係設置於陶瓷構件 10 之上階部 10a 的內部。

【0063】在於下階部 10b 中之比上階部 10a 大的外周部分中，因為未配置有發熱體 41，故有溫度降低的傾向，而容易產生冷點。於是，依據本實施形態，由於間隔  $\delta$  係於外周側的端部 45-2 的位置變窄，因此可以將外周側的端部 45-2 周邊的加熱量提高。故於有溫度降低的傾向之外周側的端部 45-2 周邊，亦即，在藉由發熱體 41 彎折而未配置發熱體 41 之部分，可以抑制冷點的產生。因此，可以使陶瓷構件 10 之保持面 11 之均熱性提升。

【0064】又，在發熱體 41 設置於下階部 10b 之情況，會有熱往外周方向逸散之可能性，但是藉由在上階部 10a 設置發熱體 41，熱變得難以往外周側逸散。故，可以更有效地將保持面 11 加熱。因此，可以抑制冷點的產生，可以使均熱性提升。

【0065】又，如圖 5 所示，亦可以在一對折返部 45 中之外周側的端部 45-2 的位置，角部 46a 的內周側、以及角部 46b 的內周側具備有圓角形狀部 47，形成為圓角形狀(亦即，圓弧形狀)。在此，角部 46a 是構成第 1 發熱線對 43a 之發熱線 42 之分離區域 44 側的端部 42a 與第 1 折返部 45a 所連接之部分，且是位於外周側的部分。又，角部 46b 是構成第 2 發熱線對 43b 之發熱線 42 之分離區域 44 側的端部 42a 與第 2 折返部 45b 所連接之部分，且是位於外周側的部分。另外，亦可為只有角部 46a 與角部 46b 之任一者的內周側具備有圓角形狀部

47，且形成為圓角形狀。圓角形狀部 47 的曲率半徑  $R$  為例如 0.05mm 至 0.3mm，舉一例來說，為 0.1mm。

【0066】藉此，在形成為銳角形狀的角部 46a 或角部 46b 中，可以加大發熱線 42 的寬度，因此可以抑制在發熱線 42 產生裂縫的情形。

【0067】另外，作為變形例，如圖 6 所示，一對折返部 45 亦可以形成為階梯狀。在該圖 6 所示的例子中，對於一對折返部 45，在外周部的端部 45-2 的位置附近，構成為第 1 折返部 45a 與第 2 折返部 45b 往分離區域 44 側位移(shift)，來形成為階梯狀。

【0068】另外，作為其他變形例，關於一對折返部 45，亦可如圖 7 或圖 8 所示，使間隔  $\delta$  設成隨著從徑向的中央部 45-3 朝向內周側的端部 45-1 或朝向外周側的端部 45-2 而變窄，第 1 折返部 45a 與第 2 折返部 45b 形成為圓弧形狀或「 $\lt$ 」字形狀。依此構成，關於間隔  $\delta$ ，亦可為徑向之一側的端部，亦即內周側的端部 45-1 或外周側的端部 45-2 的位置比徑向的中央部 45-3 的位置更窄。

【0069】又，在發熱體 41 中，一對折返部 45 形成有複數組，亦形成在發熱體 41 的最外周之位置以外的位置。此時，關於形成有複數組的一對折返部 45 中的至少 1 組的一對折返部 45，只要形成有呈八字形狀、階梯狀、圓弧形狀或「 $\lt$ 」字形狀之一對折返部 45 即可。

【0070】又，亦可為在發熱體 41 的最外周的位置

以外的位置，一對折返部 45 係形成為以朝向發熱體 41 的內周側而變窄的方式形成之八字形狀，藉此使間隔  $\delta$  隨著朝向發熱體 41 的內周側而漸漸變窄。

【0071】另外，上述之實施形態只不過是例示，並不對本揭示有任何限制，只要在不脫離其要旨之範圍內，當然可以做各種改良、變形。

【符號說明】

【0072】

1:靜電夾頭

10:陶瓷構件

10a:上階部

11:保持面

41:發熱體

42:發熱線

42a:(發熱線的分離區域的)端部

43:一對發熱線

43a:第 1 發熱線對

43b:第 2 發熱線對

44:分離區域

45:一對折返部

45a:第 1 折返部

45b:第 2 折返部

45-1:(一對折返部之)內周側的端部

45-2:(一對折返部之)外周側的端部

45-3:(一對折返部在)徑向的中央部

46a:角部

46b:角部

47:圓角形狀部

W:半導體晶圓

$\delta$ :(第 1 折返部與第 2 折返部的)間隔

$\delta 1$ :內周側的間隔

$\delta 2$ :外周側的間隔

$\delta 3$ :中央部的間隔

$\alpha$ :部分

R:曲率半徑

(2024年10月30日)

**【發明申請專利範圍】**

【請求項 1】一種陶瓷加熱器，係呈板狀的陶瓷加熱器，具有：陶瓷基板；及發熱體，被埋設於前述陶瓷基板，線狀發熱線形成為大致同心圓形狀，

其特徵為：

從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，

前述發熱體具備：

第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由前述發熱體的徑向上相鄰之 2 條前述發熱線所構成之一對發熱線；

第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及

第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接，

在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄，

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔、及

(2024年10月30日)

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之  
前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，分別為 0.5  
mm 以上且 5.0mm 以下，

前述發熱體的前述發熱線的端部，係設置在相對於  
前述一對折返部，與前述分離區域相反之側。

【請求項 2】如請求項 1 之陶瓷加熱器，其中前述一對  
折返部之在前述發熱體的徑向之一側的端部為前述一對  
折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的端部，

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的  
端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，  
係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之內周側的  
端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹  
窄。

【請求項 3】一種陶瓷加熱器，係呈板狀的陶瓷加熱  
器，具有：陶瓷基板；及發熱體，埋設於前述陶瓷基  
板，線狀發熱線形成為大致同心圓形狀，

其特徵為：

從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，

前述發熱體具備：

第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓  
周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由在前述  
發熱體的徑向上相鄰之 2 條前述發熱線所構成之一對發  
熱線；

(2024年10月30日)

第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及

第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接，

在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之內周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄，

在前述外周側的端部的位置附近，前述第 1 折返部與前述第 2 折返部朝向前述分離區域而形成，藉此前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔會變窄，

前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部之間隔、及前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之內周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部之間隔，分別為 0.5mm 以上且 5.0mm 以下，

前述發熱體的前述發熱線的端部，係設置在相對於前述一對折返部，與前述分離區域相反之側。

【請求項 4】如請求項 2 或 3 之陶瓷加熱器，其中前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔係隨著從在前述發熱體的徑向之內周側的端部的位置朝向在前述發熱體的

(2024年10月30日)

徑向之外周側的端部的位置而變窄。

【請求項 5】如請求項 2 或 3 之陶瓷加熱器，其中在前述發熱體之最外周的位置，形成有前述一對折返部。

【請求項 6】如請求項 1 至 3 中任一項之陶瓷加熱器，其中前述陶瓷基板具備：

第 1 部位，具備保持對象物之保持面；及

第 2 部位，對於前述陶瓷加熱器的厚度方向，相對於前述第 1 部位，設置於與前述保持面側相反之側，從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，具有比前述第 1 部位還大之外周，

前述發熱體設置於前述第 1 部位。

【請求項 7】如請求項 1 至 3 中任一項之陶瓷加熱器，其中在前述一對折返部中之在前述發熱體的徑向之一側或者外周側的端部的位置，

構成前述第 1 發熱線對之前述發熱線之前述分離區域側的端部與前述第 1 折返部所連接之角部的內周側、以及構成前述第 2 發熱線對之前述發熱線之前述分離區域側的端部與前述第 2 折返部所連接之角部的內周側的至少一者係形成為圓角形狀。

【請求項 8】一種陶瓷加熱器，係呈板狀的陶瓷加熱器，具有：陶瓷基板；及發熱體，被埋設於前述陶瓷基板，線狀發熱線形成為大致同心圓形狀，

其特徵為：

(2024年10月30日)

從前述陶瓷加熱器的厚度方向觀看時，

前述發熱體具備：

第 1 發熱線對及第 2 發熱線對，在前述發熱體的圓周方向上隔著預定的分離區域分開配置，作為由前述發熱體的徑向上相鄰之 2 條前述發熱線所構成之一對發熱線；

第 1 折返部，將構成前述第 1 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接；及

第 2 折返部，將構成前述第 2 發熱線對之 2 條前述發熱線之前述分離區域側的端部彼此連接，

在由前述第 1 折返部及前述第 2 折返部所構成之一對折返部，

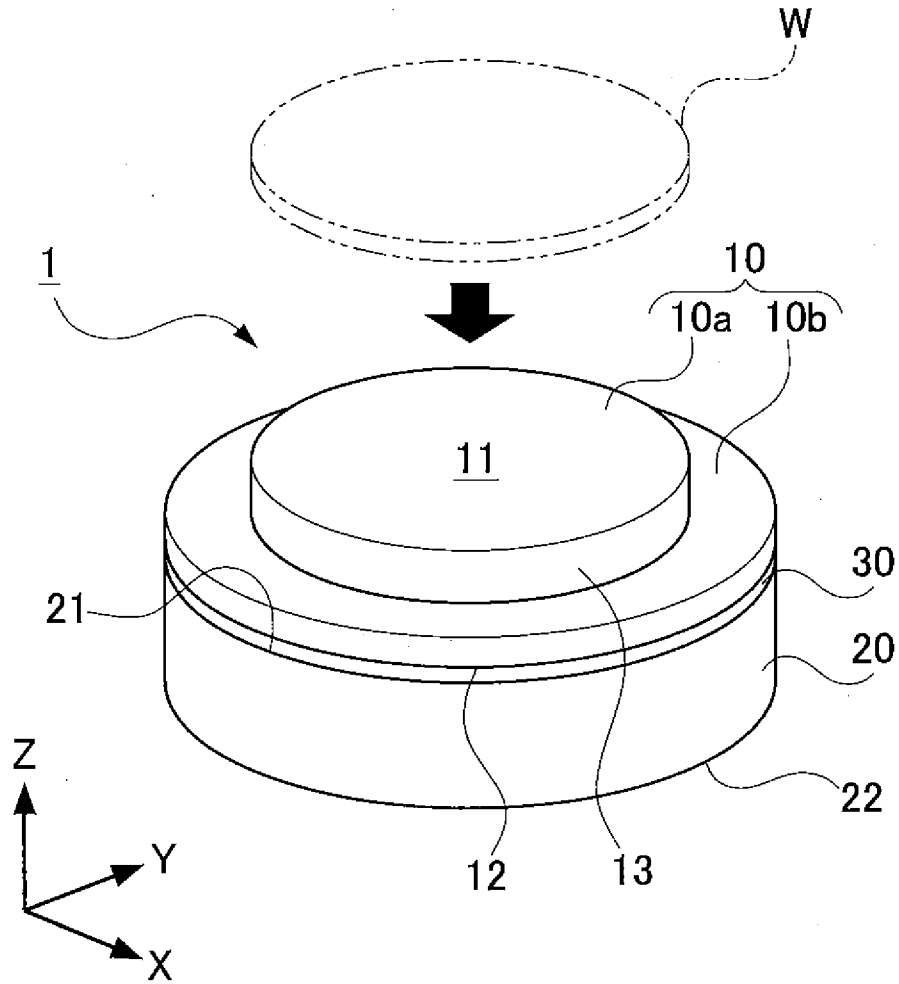
前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之外周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔、及前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之內周側的端部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔，係比前述一對折返部之在前述發熱體的徑向之中央部當中之前述第 1 折返部與前述第 2 折返部的間隔狹窄，

前述發熱體的前述發熱線的端部，係設置在相對於前述一對折返部，與前述分離區域相反之側。

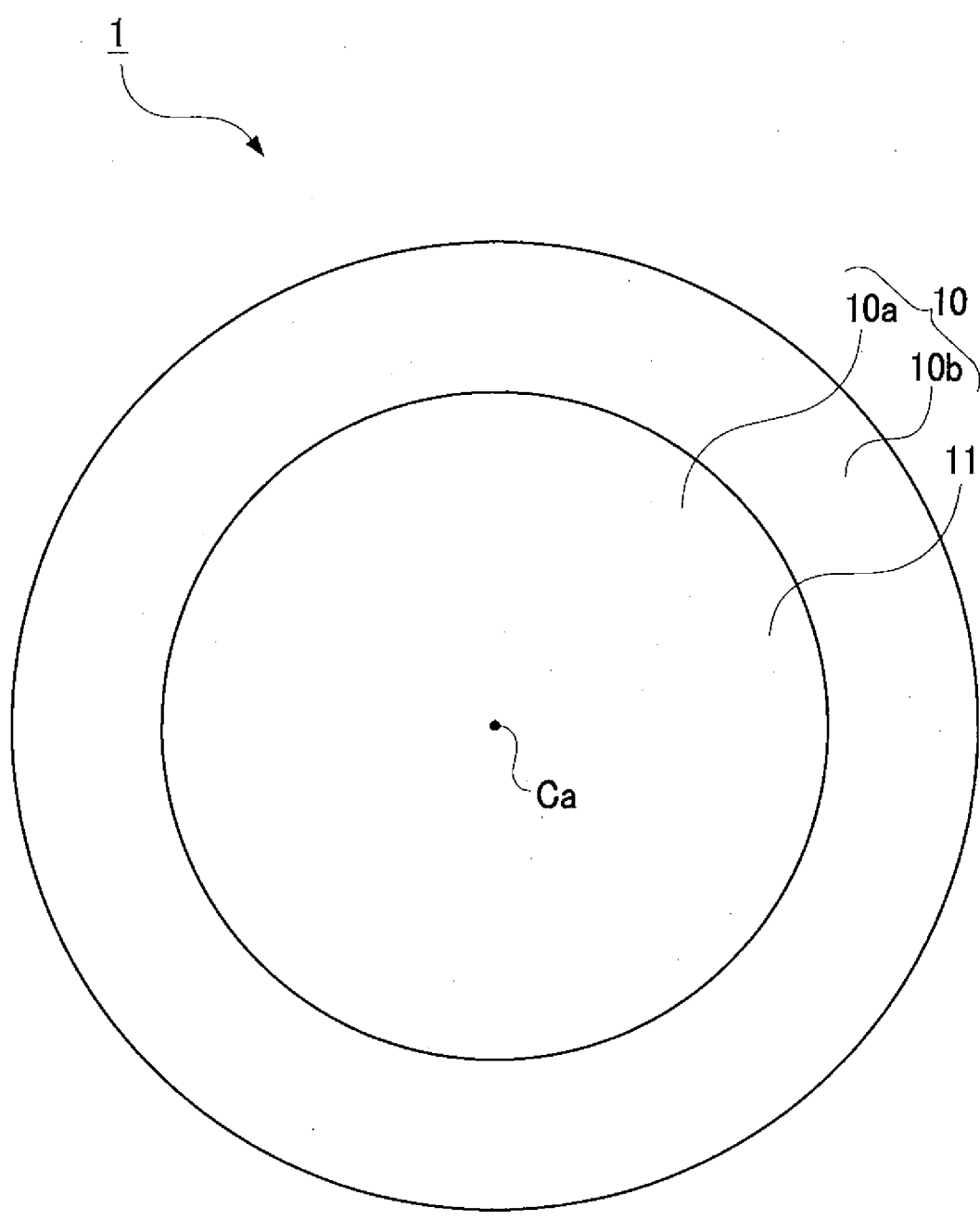
【請求項 9】一種保持構件，係保持對象物，

其特徵為具有如請求項 1 至 8 中任一項之陶瓷加熱器。

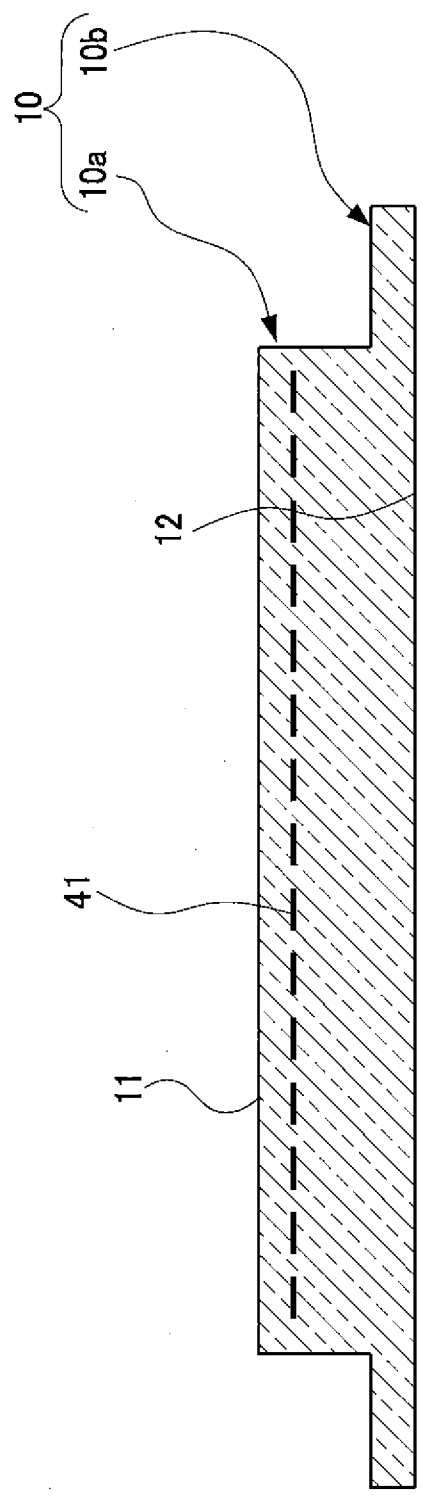
【發明圖式】



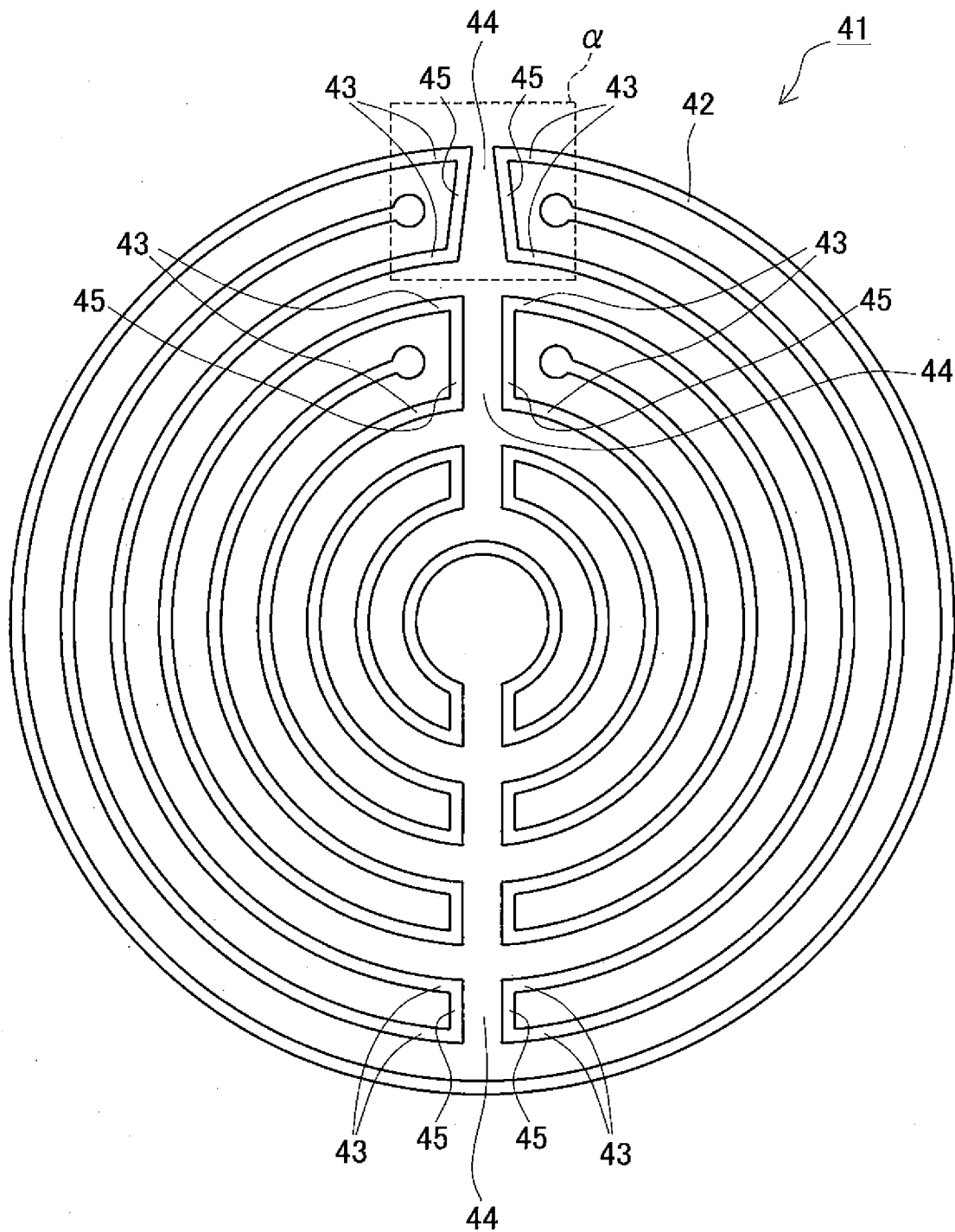
【圖 1】



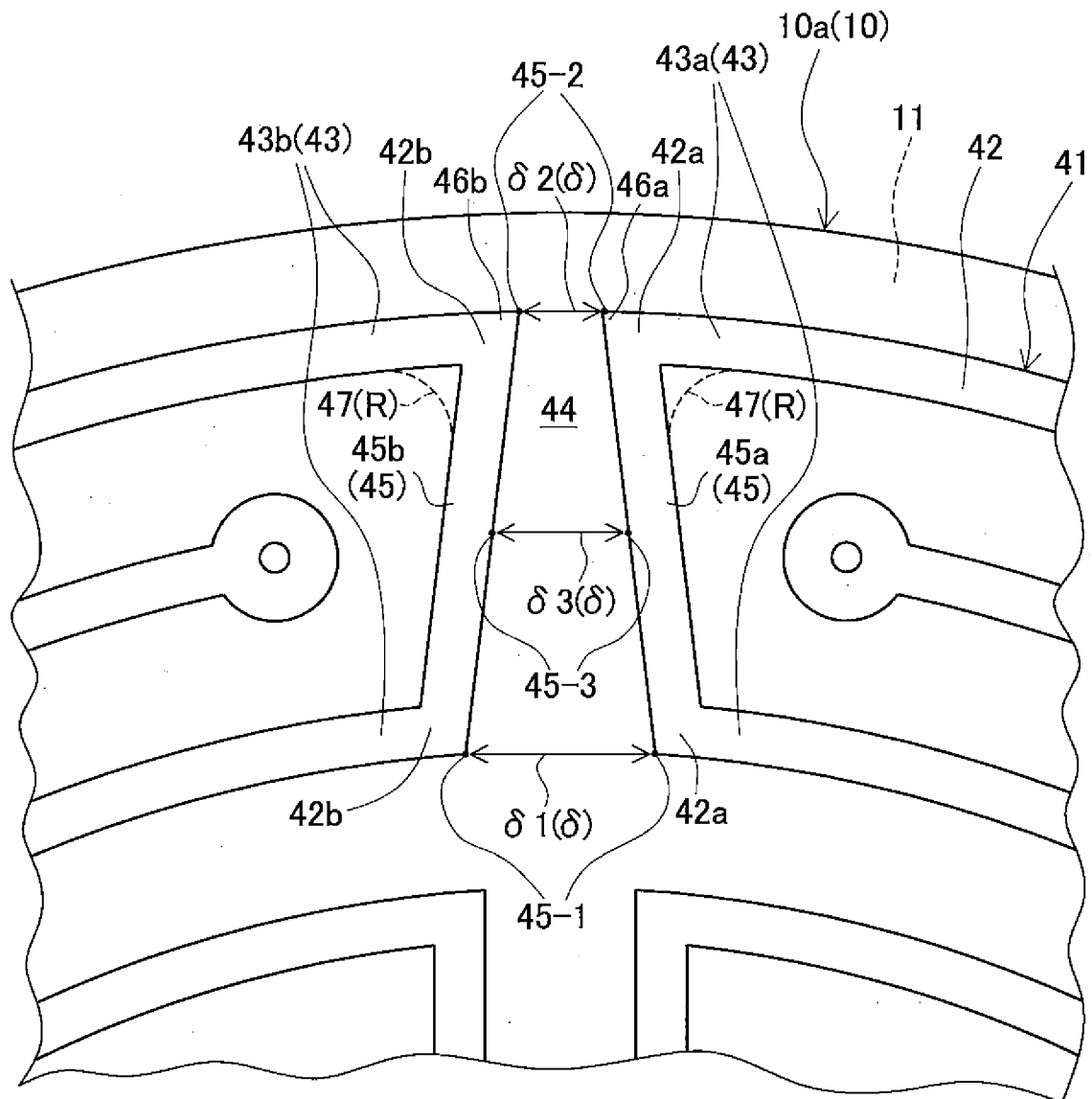
【圖 2】



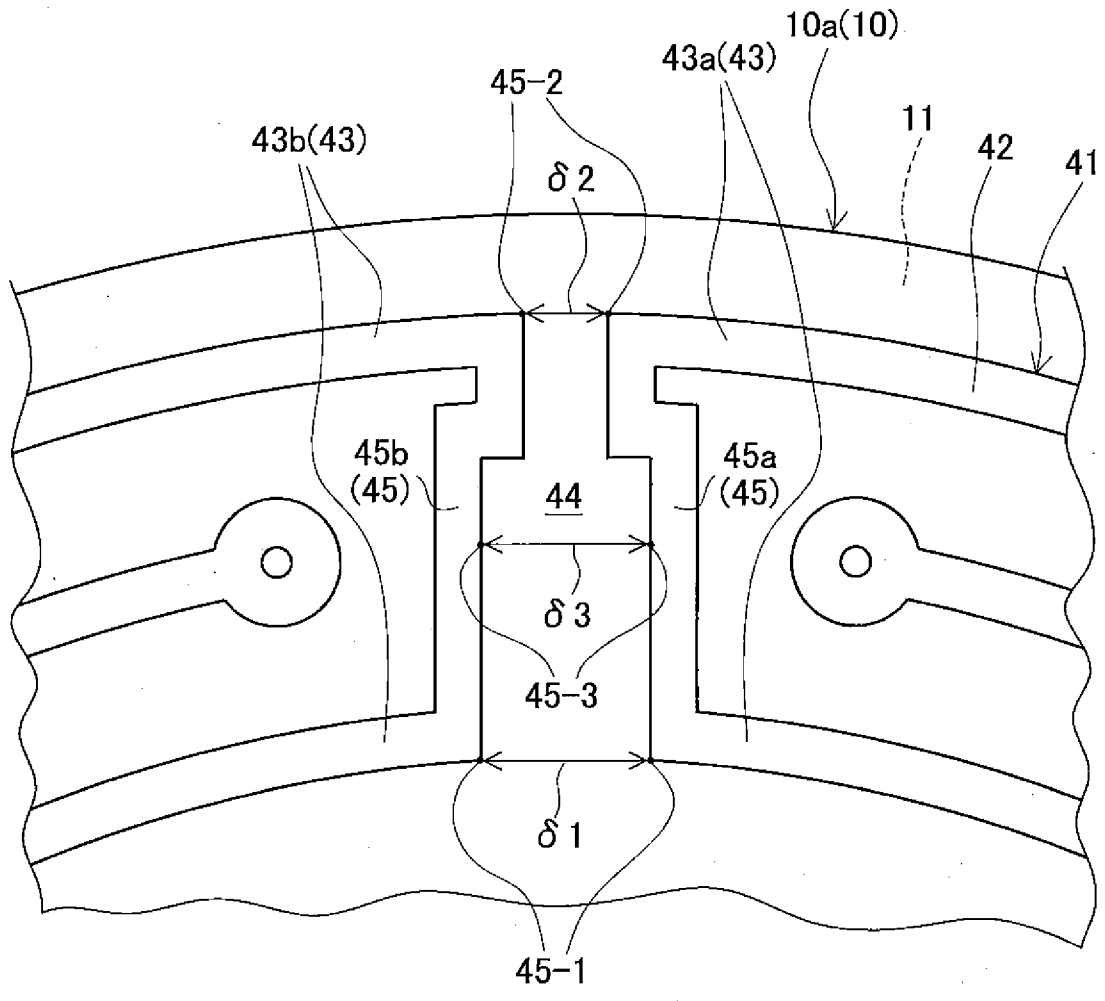
【圖 3】



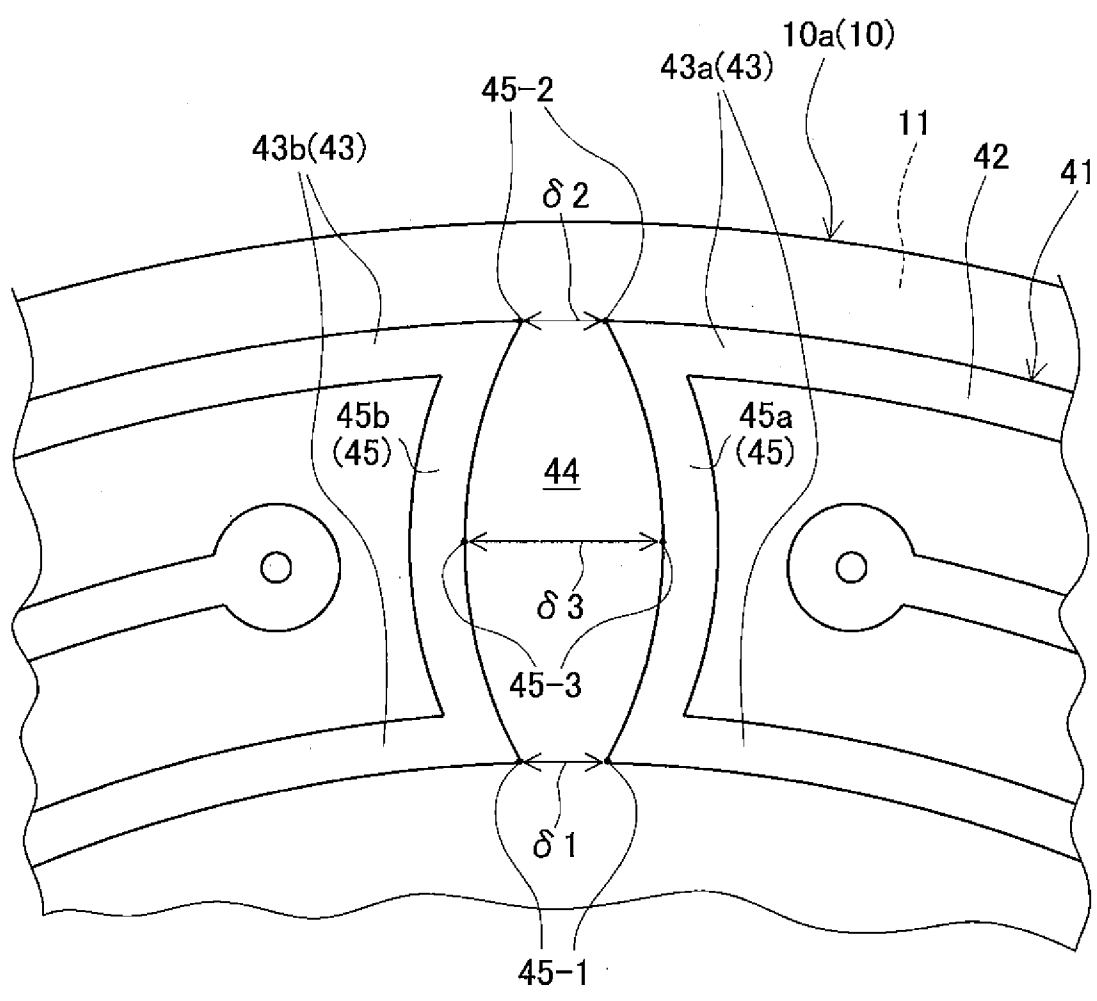
【圖 4】



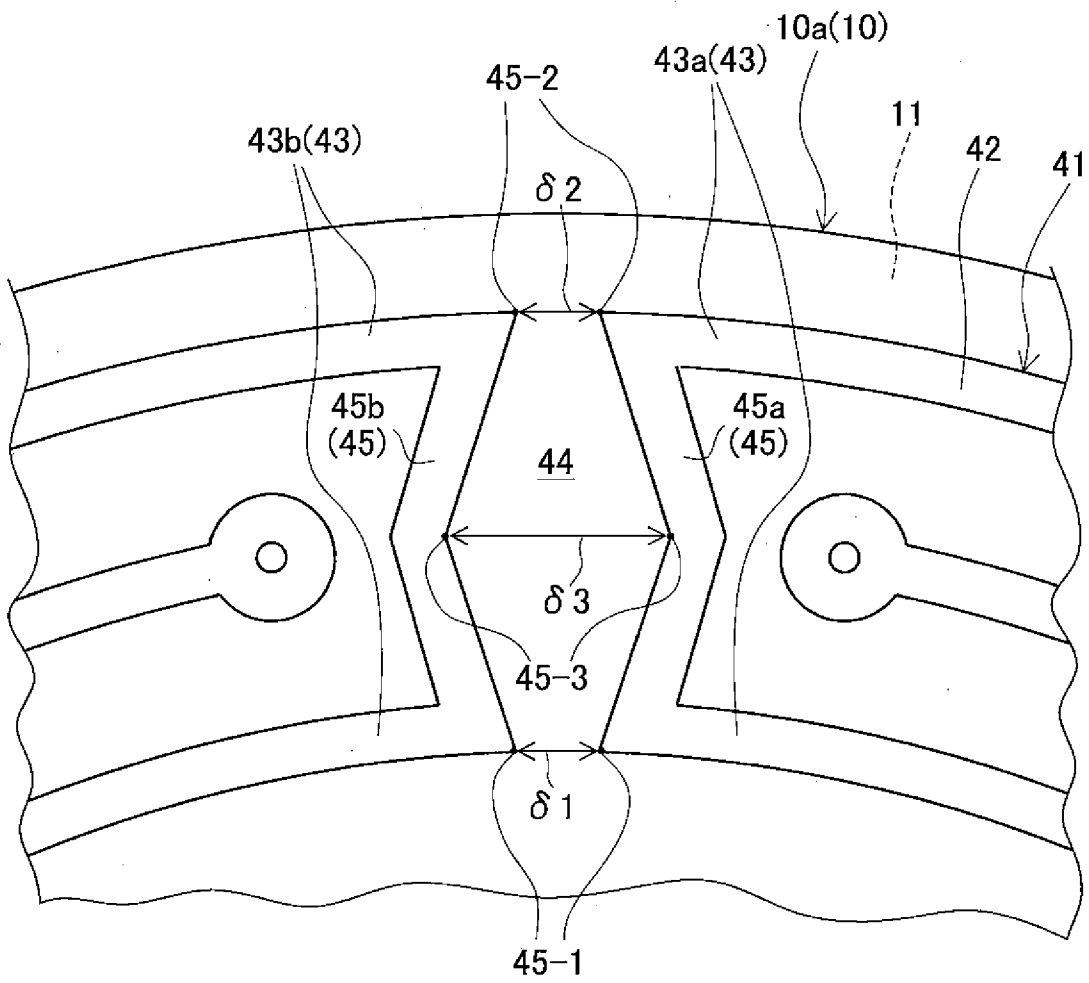
【圖 5】



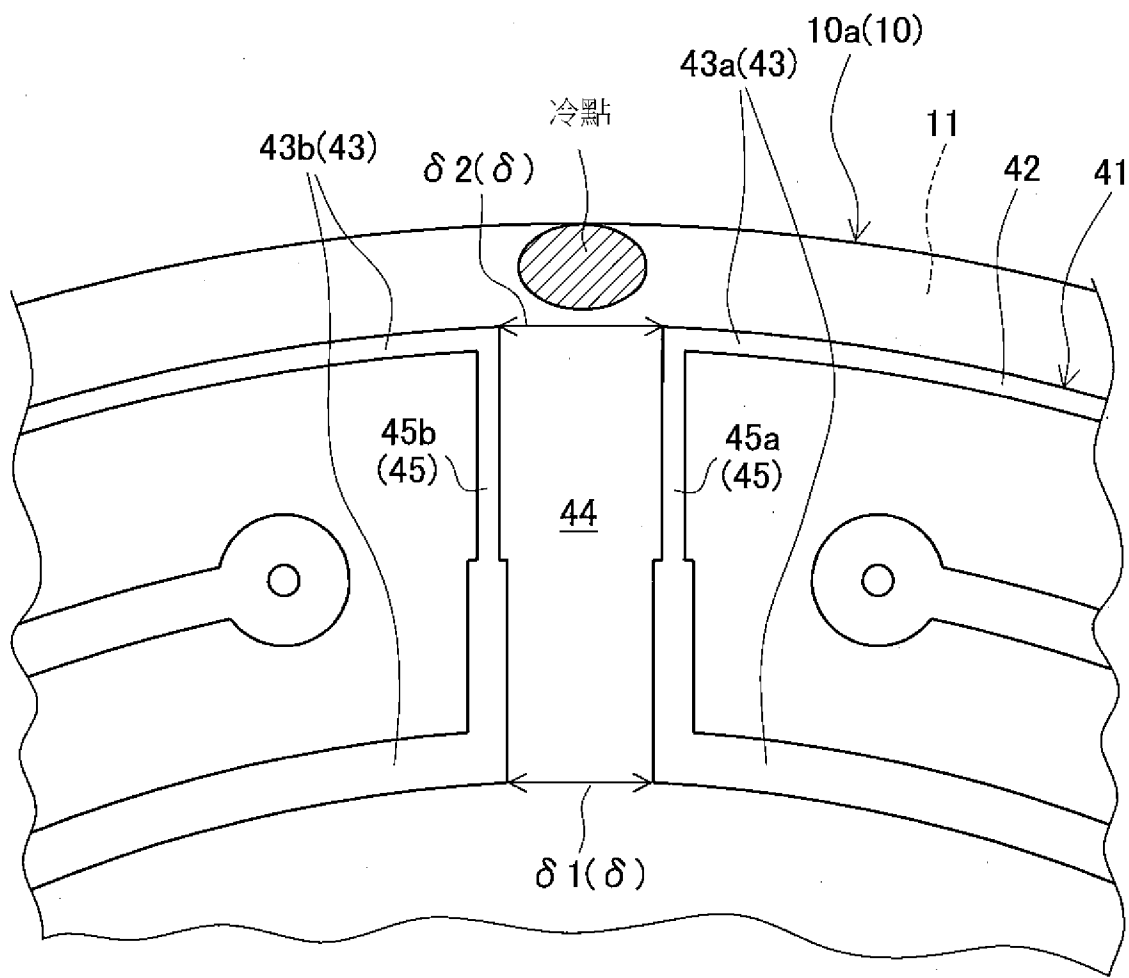
【圖 6】



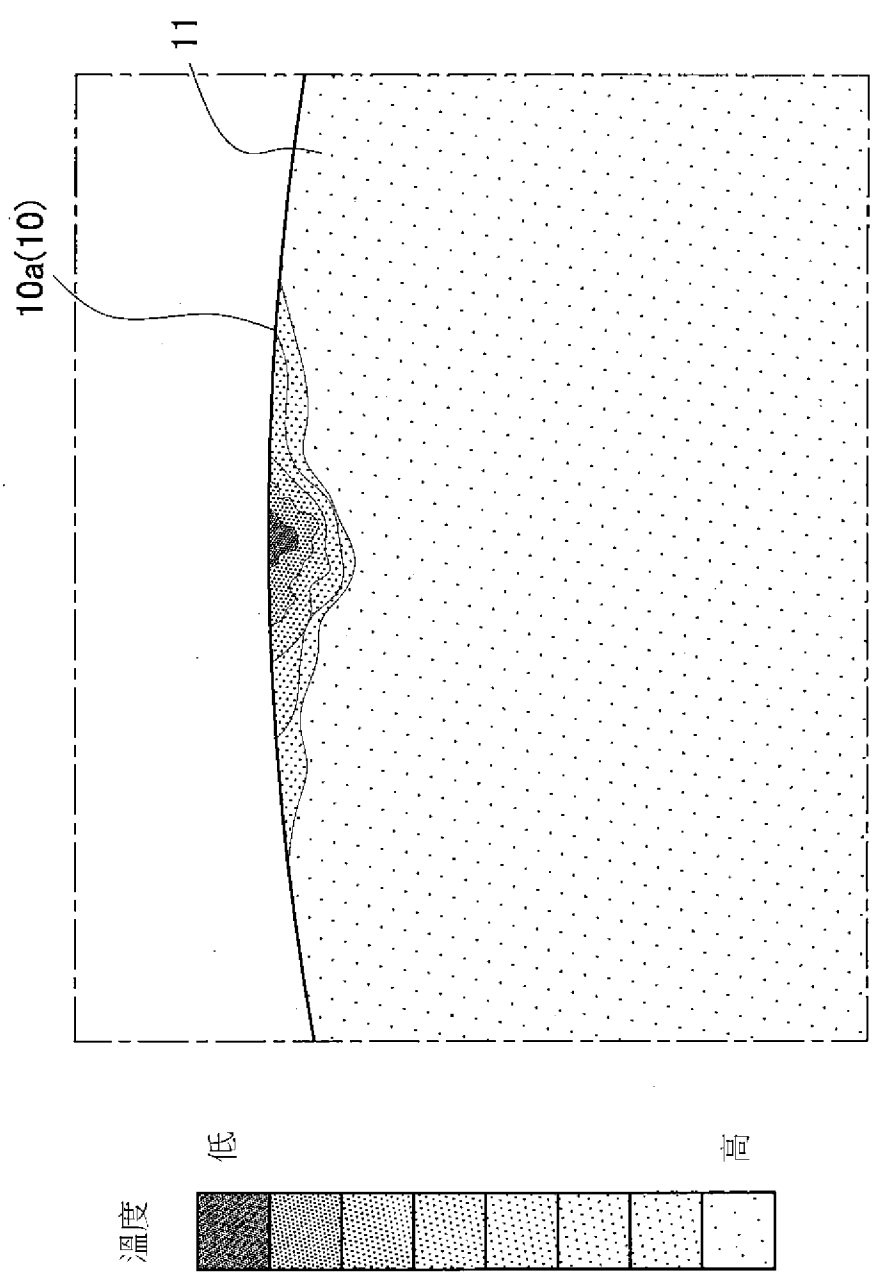
【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】



【圖 10】